

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Л.Н. Будникова*, А.А. Бадалян, И.Н. Чернышева, Т.Н. Балашова, С.В. Журавлёв

ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

NEW POTENTIALS OF LOW-FREQUENCY ELECTROSTATIC FIELD IN MEDICAL REHABILITATION

L.N. Budnikova*, A.A. Badalyan, I.N. Chernysheva, T.N. Balashova, S.V. Zhuravlev

Clinical Hospital No. 1 of Department of President Affairs, Moscow, Russian Federation

*E-mail: lbvcmk@gmail.com

Аннотация

В статье проведен обзор исследований по применению импульсного низкочастотного электростатического поля (ИНЭСП) при патологии органов опоры и движения, заболеваниях центральной и периферической нервной системы, лимфатической и венозной недостаточности. Даны основные технические характеристики используемых современных аппаратов для проведения ИНЭСП. Приведены собственные результаты по применению ИНЭСП с использованием аппарата Hivamat 200 Evident в медицинской реабилитации пациентов многопрофильного стационара.

Ключевые слова: импульсное низкочастотное электростатическое поле, ИНЭСП, Hivamat 200 Evident, физиотерапия, реабилитация.

Abstract

The authors have made a review of researches on the application of low-frequency pulsed electrostatic field (ELF-PEF) for pathologies in the locomotor system, in the central and peripheral nervous system as well as in case of lymphatic and venous insufficiency. Main technical characteristics of modern devices used for ELF-PEF sessions are given. The authors also present their experience in applying new device "Hivamat 200 Evident" for ELF-PEF sessions in medical rehabilitation of patients in a multidisciplinary hospital.

Keywords: low-frequency pulsed electrostatic field, ELF-PEF, Hivamat 200 Evident, physiotherapy, rehabilitation.

Ссылка для цитирования: Будникова Л.Н., Бадалян А.А., Чернышева И.Н., Балашова Т.Н., Журавлёв С.В. Новые возможности применения низкочастотного электростатического поля в медицинской реабилитации. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2024; 4: 138–142.

На сегодняшний день существует достаточное количество исследований по применению импульсного низкочастотного электростатического поля (ИНЭСП) в различных областях медицины. Использование низкочастотного электростатического поля было предложено в начале 80-х годов XX века с целью повышения эффективности процедур ручного массажа и дренажа лимфы. Немецкими учеными был разработан аппарат Hivamat-200, названный по аббревиатуре части слов в выражении: *hystologically variable manual lymph drainage technique* – тканевая подвижная ручная техника лимфодренажа [1–3]. Электростатическое поле, согласно эффекту Джонсона – Рабека, возникает между поверхностями тел терапевта и пациента. Действующим фактором метода являются сагиттальные возвратно-поступательные смещения подлежащих тканей тела пациента («глубокая осцилляция тканей»). При этом ткани тела пациента вибрируют в ритме заданной частоты (5–200 Гц) под действием электростатического поля. Глубокая резонансная вибрация в тканях способствует восстановлению эластичности, мобилизации отдельных волокон и слоев тканей, обеспечивая улучшение тканевого кровотока и кровоснабжения [4, 5].

В настоящее время для выполнения процедур низкочастотной электростатической терапии широко используются

отечественный аппарат «ЭЛГОС» (ООО НПФ «Реабилитационные технологии», Россия) и аппарат Hivamat 200 Evident («Хивамат 200 Эвидент») фирмы «Физиомед Электромедицин ГмбХ» (PHYSIOMED ELEKTROMEDIZIN AG), в стационарном и переносном вариантах исполнения. Несомненным является то, что по мере дальнейшего оснащения физиотерапевтических отделений, отделений медицинской реабилитации соответствующей аппаратурой будут расширяться перечень показаний к назначению данного метода физиотерапии и совершенствоваться методики его лечебного применения [5].

Следует отметить, что арсенал технических средств и методических приемов, которые сегодня используются в физиотерапии, достаточно велик, практически каждое открытие нового источника энергии приводило к успешным попыткам его использования в медицине [6].

По данным статведомства, в 2023 г. чаще всего причинами смертей россиян становились болезни системы кровообращения (43.8%). В эту категорию входят ишемия, цереброваскулярные заболевания и острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК). Сосудистые заболевания головного мозга завершаются инвалидностью у 60–80% пациентов. Последствия ОНМК в структуре первичной инвалидности занимают первое место [7].

Комплексное лечение включает применение новых методов физиотерапии (ФТ) и лечебной физкультуры (ЛФК) у больных ОНМК, дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ), что крайне актуально. Общеизвестно, что эффективность восстановления нарушенных функций обуславливается своевременным началом реабилитационных мероприятий. В исследовательской работе М.О. Солодениной (2006) ИНЭСП применяли в раннем восстановительном лечении у больных с нарушением мозгового кровообращения в отделах ОНМК, с последствиями травмы головного мозга (с посттравматической энцефалопатией, наличием болевого синдрома, поражением периферических нервов, а также в целях коррекции астеноневротических нарушений). Глубокая осцилляция при ИНЭСП приводила к нормализации гемодинамических показателей, улучшению общего самочувствия пациентов, стиханию головных болей, восстановлению памяти и речи. В результате проведенного лечения ИНЭСП у больных ДЭ отмечалась положительная динамика функциональной активности головного мозга в виде нормализации активирующих и стабилизирующих механизмов с уменьшением явления десинхронизации, что подтверждалось результатами количественного анализа в виде достоверного роста относительных и абсолютных показателей, представленности альфа-ритма в затылочно-теменных отделах с уменьшением его асимметрии [8].

За прошедший период времени стойкий терапевтический эффект ИНЭСП доказан российскими и немецкими учеными при лечении фибромиалгии, при повреждениях ахиллова сухожилия, растяжениях и разрывах связок, фиброзных уплотнениях, болезни Зудека, разрывах мышечных волокон, гематомах, спортивных травмах, лимфедеме после радикальной мастэктомии, спастических параличах [9].

Глубокая осцилляция может применяться как при острых, так и при хронических процессах, значительно активируя регенерацию, ускоряя обменные реакции, что сокращает восстановительный период [1, 2, 6]. В результате лечения ИНЭСП у пациентов отделения травматологии и ортопедии отмечались выраженный противоотечный, обезболивающий и спазмолитический эффекты, улучшение трофико-регенераторных функций тканей, что способствовало быстрому купированию отеков, устранению гематом, сокращению сроков консолидации отломков и нормализации мышечного тонуса [10].

Научные данные о благоприятном влиянии ИНЭСП на тонус мышц, спазмолитическом, противоотечном, трофико-регенераторном действии, широком диапазоне дозирования обосновывают патогенетическую направленность применения данного физического фактора [11, 12].

В конце 2023 г. в отделение ФТО и ЛФК Волынской больницы поступил новый аппарат Hivamat 200 Evident. Целью работы является описание методического сопровождения по применению нового аппарата Hivamat 200 Evident и оценка эффективности лечения у пациентов многопрофильного стационара по данным литературы и собственным результатам.

В основе работы аппарата Hivamat 200 Evident лежит принцип воздействия на организм ИНЭСП высокой напряженности с возможностью изменения режима (соотношения длительности подаваемых импульсов и паузы), а также интенсивности воздействия. Электростатическое поле способствует появлению различной степени выраженности вибрации в тканях, распространяющейся на значительную глубину. Эти колебания (смещения) тканей, в зависимости от своей частоты, интенсивности и длительности способны оказы-

вать влияние на нервно-рецепторный аппарат, локально расположенные кровеносные и лимфатические сосуды, регулировать тонус мышц, воздействовать на функциональное состояние внутренних органов. Глубокая осцилляция оказывает влияние на микроциркуляцию в интерстициальной соединительной ткани. Под ее воздействием улучшается транспорт интерстициальной жидкости и ее компонентов (протеинов, продуктов клеточного обмена, нейротрансмиттеров и пр.) даже у пациентов с хронической патологией. При асептических воспалениях ускоряется рассасывание локальных отеков. Интерстициальные перегородки и промежутки остаются открытыми, что обеспечивает эффективный дренаж. Уменьшение застойных явлений в интерстиции и восстановление тканевого обмена в значительной степени улучшают их трофику [1–5, 9–13].

В основу выбора методики был положен клинический опыт применения ИНЭСП ведущих современных физиотерапевтов, существующие методики и учебное пособие ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» [13].

Методика лечебной физиотерапевтической процедуры при воздействии аппарата Hivamat 200 Evident включает два способа: с использованием специальных перчаток или электрода-аппликатора. Медицинская сестра по физиотерапии или врач-физиотерапевт выполняют движения руками по методике мануального воздействия на пораженную область тела либо размашистые поглаживания конечностей больного. Частота импульсов – 80–100 Гц, интенсивность – 60%, соотношение длительности импульса и паузы – 1 : 1 в течение 10–12 минут; с пятой процедуры частота – 20–30 Гц, интенсивность – 70%, соотношение импульса и паузы – 1 : 1 в течение 8–10 мин. Курс лечения – 10–12 процедур, проводимых ежедневно или через день.

При инсульте мы апробировали метод у восьми пациентов, начинали лечение на 5–7-й день от ОНМК на фоне общепринятой медикаментозной терапии, проводимой в стационаре. ИНЭСП проводили по методике мануального воздействия с помощью аппарата Hivamat 200 Evident, частота импульсов – 70 Гц, интенсивность – 50%, соотношение длительности импульса и паузы – 1 : 1 в течение 10–12 минут. Курс – 10–12 ежедневных процедур. Восемь пациентов разного возраста с ОНМК хорошо переносили процедуры низкочастотной электростатической терапии, проводимой в неврологическом отделении, отрицательных побочных реакций не наблюдалось ни во время проведения процедуры, ни после ее завершения. Глубокая осцилляция приводила к снижению артериального давления, увеличению объема слухового восприятия, стиханию головных болей, улучшению памяти и артикуляции речи, повышению настроения на выздоровление. ИНЭСП в большинстве случаев (шесть пациентов) сочетали с лазеротерапией. В динамике клинических наблюдений мы отметили более выраженную терапевтическую эффективность сочетанного применения ИНЭСП и лазеротерапии, чем наблюдали ранее при воздействии только лазеротерапии у пациентов данной категории. Так, под влиянием курса лазеротерапии в сочетании с ИНЭСП уже после третьей процедуры отмечалось уменьшение интенсивности головной боли, к середине курса появлялся стойкий настрой на выздоровление, а при применении только лазеротерапии эффект наблюдался лишь на пятый-шестой день.

В исследованиях [14–16] доказано благоприятное лечебное действие процедур ИНЭСП у пациентов с заболеваниями позвоночника. Использование низкочастотного электростатического поля у пациентов с корешковыми и рефлекторными син-

дромами остеохондроза позвоночника на различных уровнях осуществляли с целью снижения и купирования имеющегося болевого синдрома разной степени выраженности, нормализации мышечного тонуса, усиления трофических процессов.

В комплексной реабилитации таких больных применялась методика оказания лечебного воздействия ИНЭСП как в виде перчаточного способа, так и путем применения электрода-аппликатора. Последовательность элементов выполняемой методики заключалась в том, что вначале воздействуют паравerteбрально, а уже затем, в зависимости от локализации патологического процесса, на соответствующую сегментарную зону (шейно-воротниковая область, пояснично-крестцовая область) или межреберные промежутки. Процедуры начинали с использованием высоких частот (от 100 до 150–250 Гц) в течение 8–10 минут. К концу процедуры, в течение 5–8 минут частоту постепенно изменяли до 40–60 Гц. Курс лечения – 8–12–15 процедур, выполняемых ежедневно или через день. Лечебный эффект обоснованной персонализированной реабилитационной программы у 19 больных, проходивших лечение в нашем стационаре, приводил к купированию боли, снижению мышечного напряжения, восстановлению объема движений в пораженном позвоночном двигательном сегменте, повышению толерантности к физической нагрузке.

В контексте заявленного подхода преформированный лечебный фактор – ИНЭСП – при неврологической патологии имеет веские основания для использования в комплексном лечении больных дисциркуляторной энцефалопатией [3, 16, 17]. Физиотерапевтический метод способствует усилению мозгового кровотока, регрессу клинко-неврологических симптомов, регуляции вегетативного статуса [17, 18].

В нашем отделении физиотерапии было пролечено девять пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией, болезнью Паркинсона, синдромом беспокойных ног с разной выраженностью основных клинических проявлений. На основе собственных наблюдений отмечена хорошая переносимость лечебных процедур, позитивные изменения в психоэмоциональной сфере, уменьшение основных клинических проявлений заболевания (головокружение, тремор, тревожность), улучшение показателей мозговой гемодинамики, общего самочувствия пациентов, а также качества их жизни. Мы также нашли клиническое подтверждение положительного воздействия ИНЭСП в работе Е.Ю. Корнюхиной (2010) [16]. Воздействие проводили с помощью аппарата Nivamat 200 Evident на область шеи с захватом воротниковой зоны с использованием приемов поглаживания при частоте 60–100 Гц с интенсивностью 80–90% и режимом воздействия 1 : 2 и 1 : 1. Применяли также встроенные программы аппарата, при этом общая продолжительность 10–12 процедур, назначаемых ежедневно или через день, составила 8–10 минут.

Самый значимый лечебный эффект от воздействия низкочастотного электростатического поля мы наблюдали у больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, в т.ч. у пациентов, перенесших оперативные вмешательства. В качестве иллюстраций приведены два клинических наблюдения, в обоих случаях больные были экстренно госпитализированы в стационар.

Клинический случай 1

Больная Ш., 83 года, диагноз: «Посттравматическая компрессионная невропатия лучевого нерва с грубым парезом правой кисти. Синдром длительного сдавливания. Жалобы на слабость и отечность правой кисти. Электронейрография по четырем – шести нервам: выраженное аксональное по-

ражение моторных и сенсорных волокон правого лучевого и локтевого нервов». Физиотерапевтическое лечение (ФТЛ): семь процедур ИНЭСП в сочетании с лазеротерапией. После второй процедуры отмечалось видимое противоотечное и регенеративное действие. Плановая госпитализация для проведения медицинской реабилитации (МР) через 1.5 месяца. Электронейрография по четырем – шести нервам: проведение импульса моторных и сенсорных волокон правого лучевого и локтевого нервов не нарушено.

Клинический случай 2

Больной Н., 38 лет, диагноз: «Последствия резаной раны правого локтевого сустава. Комбинированная контрактура правого локтевого сустава. Эпикондилит правой плечевой кости». Оперативный метод лечения: остановка кровотечения, шов плечевой артерии справа. Первичная хирургическая обработка раны. Шов срединного и лучевого нервов, шов плечелучевой мышцы. Посттравматическая невропатия правого локтевого сустава, лучевого и срединного нервов. Разрыв дистального сухожилия правого бицепса. Жалобы на боли, ограничение объема движений в правом локтевом суставе, слабость мышц правого предплечья, кисти. Локальный статус: отек правой кисти. Ограничение объема движений до качательных в правом локтевом суставе. ФТЛ: семь процедур ИНЭСП в сочетании с магнитотерапией, ЛФК. После третьей процедуры отмечалось видимое противоотечное и регенеративное действие. Через один месяц – плановая госпитализация для проведения МР. Локальный статус: пастозность правой кисти. Ограничение объема движений в правом локтевом суставе: сгибание 90°, разгибание 175°. Вследствие усиления микрогемодинамики и метаболической активности происходит стимуляция репаративных процессов, нормализация трофики и тонуса мышц, улучшение физического функционирования.

Успех лечения стал возможен благодаря техническому оснащению стационара, слаженному и своевременному взаимодействию специалистов мультидисциплинарной бригады на разных этапах МР [19].

При деформирующем остеоартрозе, артрозе, растяжении связок суставов применяли лечебные процедуры с помощью аппарата Nivamat 200 Evident: начинали с воздействия на околосуставные ткани с высоких частот (90–200 Гц) в течение 4–6 минут, затем частоту осцилляций изменяли, параметры частоты импульсов уменьшали до 30–40 Гц и продолжали процедуру до 6–12 минут. Использовали специальные перчатки или электрод-аппликатор. Курс лечения составил 8–12 процедур ежедневно или через день. Курсовое ФТЛ получили 11 пациентов по данному профилю заболевания, использование низкочастотной электростатической терапии в реабилитационном процессе позволило достаточно быстро достигнуть обезболивающего и противоотечного эффекта, увеличить объем движений в суставе.

При хронической венозной недостаточности нижних конечностей ИНЭСП применяли с целью достижения противоотечного, обезболивающего эффекта, нормализации тонуса сосудов и мышц. В исследование вошли коморбидные пациенты (32 человека). Процедуры назначали на одну или обе конечности. Воздействие осуществляли двумя способами, выполняя размашистые поглаживания по ходу венозного оттока всей конечности с акцентом на зоны отеков, на каждую конечность в течение пяти минут с частотой 90–150 Гц, затем 5–7 минут с частотой 30–50 Гц. Курс лечения – 10–15 процедур ежедневно или через день. В процессе получения

процедур больные отмечали уменьшение отечности нижних конечностей, увеличение продолжительности ходьбы без боли. Д.В. Марков и соавт. (2007) также отмечали хороший клинический эффект ИНЭСП в лечении больных с диабетической полинейропатией нижних конечностей [20].

Включение в комплексную программу лечения больных при нейроциркуляторной дистонии по гипертензивному типу низкочастотной электростатической терапии оказывало корригирующее действие на систему микрогемодинамики. Пациенты принимали процедуры сидя, медицинская сестра при помощи ручных аппликаторов от аппарата Hivamat 200 Evident осуществляла воздействие на воротниковую область с частотой 60–100 Гц, интенсивностью 50–80% в течение 10 минут, курсом 10 процедур. МР получали коморбидные пациенты из разных профильных отделений, курс терапии закончили с улучшением 22 человека. В результате проведенной терапии было выявлено достоверное снижение систолического и диастолического артериального давления, что, вероятно, связано с нормализующим влиянием ИНЭСП на тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, коррекцией гемодинамических нарушений в системе сонных и позвоночных артерий.

Включение ИНЭСП в индивидуальную программу комплексной МР больных обеспечивало быстрое восстановление психоэмоционального статуса, а также улучшение в когнитивной сфере, что подтверждалось нейропсихологическими тестами и повышением качества жизни больных [17]. Рекомендации по лечению и реабилитации больных не всегда учитывают всех возможностей использования лечебных физических факторов, характеризующихся системным воздействием на организм и являющихся достаточно эффективными в профилактике и лечении различных заболеваний.

Разработанный метод физиотерапии с использованием ИНЭСП является высокоэффективным (82%), способствует снижению сроков пребывания в стационаре на 26%, а также служит эффективным методом профилактики развития ОНМК, предупреждая прогрессирование ДЭ, что подтверждается отдаленными результатами наблюдений [8].

При заболеваниях опорно-двигательного аппарата терапию ИНЭСП назначают с целью восстановления в возможных пределах физического статуса пациента, улучшения процессов регенерации тканей. Эффективность восстановления нарушенных функций зависит от своевременно начатых реабилитационных мероприятий.

Обсуждение

На основании вышеописанных проведенных исследований с указанием разработанных программ медицинской реабилитации отражена патогенетически обоснованная технология физиотерапии и восстановительной медицины. Все 47 пациентов в возрасте от 27 до 85 лет хорошо переносили процедуры низкочастотной электростатической терапии, отрицательных побочных реакций не отмечено ни во время процедур, ни после их окончания. У всех обследуемых выявлены значимые основные клинические проявления согласно выставленному клиническому диагнозу.

Актуальность ФТ и ЛФК в комплексной реабилитации стационарного этапа обусловлена их способностью ускорять сроки регресса клинических симптомов, уменьшать медикаментозную нагрузку, сокращать длительность стационарного лечения, что подтверждается результатами клинических исследований. Анализ результатов повторного обследования больных показал, что исчезновение или уменьшение болевого синдрома проис-

ходило у всех, но степень выраженности различалась в разных нозологических группах. Так, исчезновение болевого синдрома отмечено у 45%, а уменьшение – у 21% больных.

Анализ данных шкалы «самочувствие – активность – настроение» выявил однонаправленную динамику в группах, однако по ряду показателей наблюдали определенное преимущество комплексного лечения с включением низкочастотной электростатической терапии. Установлено, что назначение этого метода способствовало достоверному улучшению качества жизни пациентов (по данным опросника качества жизни SF-36) [8, 17].

Заключение

Анализ клинической эффективности и безопасности показал, что применение ИНЭСП и как отдельного метода, и в комбинации с лазеротерапией у пациентов, перенесших инсульт, по разработанной методике раннего начала реабилитационных мероприятий (пятый – седьмой день) является безопасным и эффективным вспомогательным методом в комплексной программе лечения больных ОНМК и ДЭ и способствует более полному регрессу клинической симптоматики при данной патологии.

Анализ литературы и результаты собственных наблюдений свидетельствуют об эффективности и безопасности ИНЭСП, возможности его применения в медицинской реабилитации пациентов с различными заболеваниями, что создает предпосылки для дальнейшего активного внедрения ИНЭСП в клиническую практику реабилитационных отделений медицинских организаций.

Литература

1. Разумов А.Н. и др. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля в педиатрии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2019. – Т. 96. – № 1. – С. 55–62. [Razumov A.N. et al. Application of pulsed low-frequency electrostatic field in pediatrics // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2019. – V. 96. – No 1. – P. 55–62. In Russian]. DOI: 10.17116/kurort20199601155.
2. Schönfelder G. et al. Nebenwirkungen nach brusterhaltender therapie des marmakarzinoms // Erste Ergebnisse mit Hivamat (histologisch variabel-manuelle Technik) // Gynäkol. prax. – 1991. – V. 15. – P. 109–122.
3. Bringezu G. et al. Das Verfahren HIVAMAT im Rahmen der Entstauungstherapie // Lehrbuch der Entstauungstherapie: Grundlagen, Beschreibung und Bewertung der Verfahren. – 2006. – P. 245–250.
4. Fistetto G. et al. Deep Oscillation: therapeutic-rehabilitative experiences with a new electrostatic device // Minerva medica. – 2011. – V. 102. – No 4. – P. 277–288.
5. Куликов А.Г. и др. Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2019. – Т. 18. – № 3. – С. 195–209. [Kulikov A.G. et al. Application of low-frequency electrostatic field in clinical practice // Russian J. of physiotherapy, balneology and rehabilitation. – 2019. – V. 18. – No 3. – P. 195–209. In Russian]. DOI: 10.17816/1681-3456-2019-18-3-195-209
6. Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина: фундаментальные основы и клиническая практика // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2016. – Т. 15. – № 6. – С. 284–289. [Ponomarenko G.N. Physical and rehabilitation medicine:

- fundamental foundations and clinical practice // Russian J. of physiotherapy, balneology and rehabilitation. – 2016. – V. 15. – No 6. – P. 284–289. In Russian].
7. Скробова Е.А. и др. Вопросы выбора технологии физиотерапии при остром нарушении мозгового кровообращения у коморбидных больных на первом этапе реабилитации // Вестник СурГУ. Медицина. – 2023. – Т. 16. – № 2. – С. 19–25 [Skrobova E.A. et al. Issues of selecting a physical therapy technology in acute cerebral circulation disorder in patients with comorbidities at the first rehabilitation stage // Bulletin of Surgut State University. Medicine. – 2023. – V. 16. – No 2. – P. 19–25. In Russian]. DOI: 10.35266/2304-9448-2023-2-19-25.
 8. Портнов В.В. и др. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении больных дисциркуляторной энцефалопатией // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2008. – № 4. – С. 3–6. [Portnov V.V. et al. The use of a pulsed low-frequency electrostatic field in the combined treatment of patients with dyscirculatory encephalopathy // Russian J. of physiotherapy, balneology and rehabilitation. – 2008. – No 4. – P. 3–6. In Russian].
 9. Гайгер Г. и др. Применение техники электростатического вибрационного массажа у пациентов с синдромом фибромиалгии // ЛФК и массаж. – 2011. – № 4. – С. 51–58. [Geiger G. et al. Application of electrostatic vibration massage technique in patients with fibromyalgia syndrome // Therapeutic Physical Education and Sports Medicine. – 2011. – No 4. – P. 51–58. In Russian].
 10. Разумов А.Н. и др. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в раннем восстановительном лечении больных, оперированных по поводу вальгусной деформации I пальца стопы // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2010. – № 4. – С. 9–10. [Razumov A.N. et al. Pulsed low-frequency electrostatic field in the early rehabilitation treatment of patients operated for valgus deformity of the I toe of the foot // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2010. – No 4. – P. 9–10. In Russian].
 11. Хан М.А. и др. Немедикаментозные технологии медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2014. – Т. 93. – № 3. – С. 100–106. [Khan M.A. et al. Non-medicamentous technologies of medical rehabilitation of children with bronchial asthma // Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky. – 2014. – V. 93. – No 3. – P. 100–106. In Russian].
 12. Иванова Д.А. и др. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении детей с бронхиальной астмой // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2015. – Т. 92. – № 4. – С. 30–35. [Ivanova D.A. et al. Pulsed low-frequency electrostatic field in the complex treatment of children with bronchial asthma // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2015. – V. 92. – No 4. – P. 30–35. In Russian].
 13. Куликов А.Г. и др. Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике: учебное пособие. – М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2015. – 44 с. [Kulikov A.G. et al. Application of low-frequency electrostatic field in clinical practice. – M., 2015. – 44 p. In Russian].
 14. Подгорная О.В. и др. Современные технологии физиотерапии и лечебной физкультуры на санаторно-курортном этапе медицинской реабилитации детей, оперированных по поводу сколиоза // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – Т. 93. – № 2–2. – С. 125–126. [Podgornaya O.V. et al. Modern technologies of physiotherapy and physical therapy at the sanatorium-resort stage of medical rehabilitation of children operated for scoliosis // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2016. – V. 93. – No 2–2. – P. 125–126. In Russian].
 15. Зайцева Т.Н. и др. Сколиоз у детей: новые подходы к лечению и реабилитации // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2017. – Т. 94. – № 4. – С. 43–47. [Zaitseva T.N. et al. Scoliosis in children: new approaches to treatment and rehabilitation // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2017. – V. 94. – No 4. – P. 43–47. In Russian].
 16. Корнюхина Е.Ю. и др. Применение транскраниальной импульсной электростимуляции и переменного электростатического поля при лечении синдрома «беспокойных ног» у пациентов с болезнью Паркинсона // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2010. – № 2. – С. 38–41. [Kornyukhina E.Yu. et al. Application of transcranial pulse electrostimulation and alternating electrostatic field in the treatment of restless legs syndrome in patients with Parkinson's disease // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2010. – No 2. – P. 38–41. In Russian].
 17. Турова Е.А. и др. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля для профилактики преждевременного старения // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2012. – Т. 6. – С. 9–11. [Turova E.A. et al. Application of pulsed low-frequency electrostatic field for the prevention of premature aging // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2012. – V. 6. – P. 9–11. In Russian].
 18. Бойко А.Н. и др. Клиническая эпидемиология рассеянного склероза в Москве. Описательная эпидемиология на примере популяции одного из округов города // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2013. – Т. 113. – № 10–2. – С. 8–14. [Boyko A.N. et al. Clinical epidemiology of multiple sclerosis in Moscow. Descriptive epidemiology on the example of the population of one of the districts of the city // C.C. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. – 2013. – V. 113. – No 10–2. – P. 8–14. In Russian].
 19. Редько И.А. и др. Тяжелая сочетанная травма, осложнённая бактериальным менингитом и сепсисом // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2024. – № 2. – С. 117–120. [Redko I.A. et al. Severe multitrauma complicated by bacterial meningitis and sepsis // Kremlin Medicine Journal. – 2024. – No 2. – P. 117–120. In Russian]. DOI: 10.48612/cgma/kdhz-9rae-h3k3.
 20. Марков Д.В. и др. Электростатическое поле в лечении больных с диабетической полинейропатией нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2007. – № 4. – С. 41–43. [Markov D.V. et al. Electrostatic field in the treatment of patients with diabetic polyneuropathy of the lower extremities // Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy. – 2007. – No 4. – P. 41–43. In Russian].