

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-521-525>

УДК 616.98-036:616-057-085.82

© Коллектив авторов, 2021

Филимонов С.Н.¹, Гордеева Р.В.², Кузьменко О.В.³, Мартынова Е.А.², Ердеева С.В.¹, Блажина О.Н.¹**Значение электростатического массажа при реабилитации пациентов с вибрационной болезнью и с заболеваниями плечевого сустава**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний»,

ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, Россия, 654041;

²ФБУ Центр реабилитации Фонда социального страхования Российской Федерации «Туманный», Сорск, Республика Хакасия, Россия, 655111;³Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, пр-т Строителей, 5, Новокузнецк, Россия, 654005

Представлены результаты применения электростатического массажа у шахтёров с вибрационной болезнью и с заболеваниями плечевого сустава. Всем пациентам в программу реабилитации включали электростатический массаж на аппарате ЭЛГОС с помощью выводного электрода по локально-сегментарной методике. Больным группы сравнения проводили ручной массаж аналогичных зон. До и после лечения проводилась оценка клинических проявлений вибрационной болезни по тесту вибрационной чувствительности с использованием вибротона Rydel-Seiffer C 64 Гц / C 128 Гц. Оценивалась динамика показателей функциональной активности у больных с заболеваниями плечевого сустава по опроснику визуальной аналоговой шкалы. В работе показано, что электростатический массаж способствует более быстрому восстановлению вибрационной чувствительности, объёма движений в крупных суставах и уменьшению клинических проявлений вибрационной болезни (болевых ощущений в пальцах рук, парестезий, онемения и др.), что имеет преимущество в условиях пандемии COVID-19, так как исключается прямое воздействие рук массажиста на тело пациента. **Этика.** При проведении исследования авторы руководствовались этическими принципами проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта, изложенными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации последнего пересмотра. Все пациенты дали информированное согласие на участие в исследовании.

Ключевые слова: профессиональная патология; реабилитационная медицина**Для цитирования:** Филимонов С.Н., Гордеева Р.В., Кузьменко О.В., Мартынова Е.А., Ердеева С.В., Блажина О.Н. Значение электростатического массажа при реабилитации пациентов с вибрационной болезнью и с заболеваниями плечевого сустава. *Мед. труда и пром. экол.* 2021; 61(8): 521–525. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-521-525>**Для корреспонденции:** Кузьменко Ольга Васильевна, доц. каф. лечебной физкультуры и физиотерапии, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал ФГБОУ ДПО «РМАНПО» МЗ РФ, канд. мед. наук. E-mail: kuzm-ko@yandex.ru**Участие авторов:**

Филимонов С.Н. — написание текста, редактирование;

Гордеева Р.В. — концепция и дизайн исследования;

Кузьменко О.В. — концепция и дизайн исследования, написание текста;

Мартынова Е.А. — сбор и обработка данных;

Ердеева С.В. — сбор и обработка данных;

Блажина О.Н. — сбор и обработка данных.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 25.08.2021 / Дата принятия к печати: 08.09.2021 / Дата публикации: 30.09.2021

Sergey N. Filimonov¹, Raisa V. Gordeeva², Olga V. Kuzmenko³, Elena A. Martynova², Svetlana V. Erdeeva¹, Olga N. Blazhina¹**Importance of electrostatic massage in the rehabilitation of the patients with vibration disease and with shoulder joint diseases**¹Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova Str., Novokuznetsk, Russia, 654041;²Center for Rehabilitation "Tumanny", Sorsk, the Republic of Khakassia, Russia, 655111;³Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians — Branch Campus of the "Russian Medical Academy of Continuous Professional Education" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 5, Stroiteley Ave., Novokuznetsk, Russia, 654005

The results of the use of electrostatic massage in the miners with vibration disease and with shoulder joint diseases are presented. In the all patients the rehabilitation program included electrostatic massage on the ELGOS device using a lead-out electrode according to the local-segmental method. Patients of the comparison group underwent manual massage of similar areas. Before and after the treatment, the clinical manifestations of vibration disease were evaluated by vibration sensitivity test using a Rydel-Seiffer vibrotone C 64 Hz / C 128 Hz. The dynamics of functional activity indices in the patients with shoulder joint diseases was assessed using a visual analog scale questionnaire. The work showed that the electrostatic massage contributes to a faster restoration of vibration sensitivity, the volume of movements in large joints and a reduction in the clinical manifestations of vibration disease (pain in the fingers, paresthesia, numbness, etc.), which has an advantage in the conditions of the COVID-19 pandemic, since the direct impact of the masseur's hands on the patient's body is excluded.

Ethics. When conducting the study, the authors were guided by the ethical principles of conducting medical research with the participation of a person as a subject, set out in the Helsinki Declaration of the World Medical Association of the latest revision. All patients gave informed consent to participate in the study.

Keywords: occupational pathology; rehabilitation medicine

For citation: Filimonov S.N., Gordeeva R.V., Kuzmenko O.V., Martynova E.A., Erdeeva S.V., Blazhina O.N. Importance of electrostatic massage in the rehabilitation of the patients with vibration disease and with shoulder joint diseases. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(8): 521–525. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-521-525>

For correspondence: Olga V. Kuzmenko, associate professor of the sub-department of therapeutic exercises and physiotherapy, Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians — Branch Campus of the "Russian Medical Academy of Continuous Professional Education" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Cand. of Sci. (Med.). E-mail: kuzm-ko@yandex.ru

Information about authors: Filimonov S.N. <https://orcid.org/0000-0001-6816-6064>
 Gordeeva R.V. <https://orcid.org/0000-0002-0772-6870>
 Kuzmenko O.V. <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>
 Martynova E.A. <https://orcid.org/0000-0003-1132-2286>
 Erdeeva S.V. <https://orcid.org/0000-0003-0523-1353>
 Blazhina O.N. <https://orcid.org/0000-0002-0121-2246>

Contribution:

Filimonov S.N. — text writing, editing;
 Gordeeva R.V. — the concept and design of the study;
 Kuzmenko O.V. — research concept and design, text writing;
 Martynova E.A. — collection and processing of data;
 Erdeeva S.V. — collection and processing of data;
 Blazhina O.N. — collection and processing of data.

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 25.08.2021 / Accepted: 08.09.2021 / Published: 30.09.2021

Введение. Процедуры массажа включаются в программы реабилитации пациентов с профессиональной патологией наиболее часто. Во всех массажных кабинетах сейчас установлены дозаторы с кожными антисептиками, стойки с одноразовыми масками и перчатками, обеспечивающие условия для защиты массажиста согласно нормативным документам [1]. В то же время неудобство проведения процедуры массажа в перчатках и изменение тактильных ощущений как пациента, так и массажиста могут снижать эффективность этого метода лечения. Альтернативой процедуре ручного массажа является электростатический массаж на аппарате ЭЛГОС и его аналогах через выводной электрод. В условиях соблюдения противоэпидемических мероприятий данный метод имеет преимущество, так как к телу пациента прикасается электрод, который легко обрабатывается дезинфицирующими средствами, рекомендованными Роспотребнадзором.

Действующим фактором электростатического массажа являются возвратно-поступательные смещения тканей тела пациента, при этом они вибрируют в ритме заданной частоты (5–200 Гц) под действием электростатического поля. Глубокая резонансная вибрация обеспечивает улучшение тканевого кровоснабжения [2–5]. Электростатическое влияние также улучшает лимфоотток [6–9]. Помимо этого, оказывается воздействие на нервно-рецепторный аппарат, на мышечный тонус, как при атонических формах, так и при спастических, что важно для больных вибрационной болезнью (ВБ). Метод способствует выраженному обезболивающему, спазмолитическому, противовоспалительному и трофико-регенераторному эффекту [10–17].

Цель исследования — оценить роль электростатического массажа у шахтёров с вибрационной болезнью и с заболеваниями плечевого сустава на этапе реабилитации.

Материалы и методы. Обследованы 50 человек в возрасте от 55 до 69 лет с ВБ — шахтёры, занятые на добыче угля закрытым и открытым способом, со стажем работы более 10 лет. Возраст шахтёров был от 54 до 68 лет (в среднем 57,6±6,6 года). Диагноз ВБ у них был установлен через 11–12 лет работы на угольных предприятиях. Основную группу (25 человек) составили пациенты с рентгенологическими признаками остеоартроза, получавшие электростатический массаж шейно-воротниковой зоны и

любого сустава верхней конечности на аппарате ЭЛГОС. Воздействие осуществляли выводным электродом с изменением частоты. Сначала в течение 5 минут применяли частоту 140 Гц, затем 3 минуты воздействовали частотой 60 Гц и далее частотой 16 Гц в течение 2 минут. При поражении сустава верхней конечности выполняли воздействие на него с помощью электрода-аппликатора с частотой 40 Гц в течение 8–12 мин. Курс лечения включал 10 процедур, проводимых ежедневно. Группу сравнения (25 человек) составили пациенты, получавшие ручной массаж по тем же зонам ежедневно (до 10 процедур).

У всех наблюдавшихся был синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии в сочетании с дистрофическими изменениями опорно-двигательного аппарата с давностью заболевания от 6 месяцев до 20 лет (в среднем 14,9±3,8 года) и сопутствующей гипертонической болезнью, дорсопатией шейного отдела позвоночника. В группу сравнения вошли пациенты в возрасте от 54 до 67 лет (в среднем 62,4±4,8 года) с длительностью заболевания от 2 до 9 лет (в среднем 5,4±1,8 года). В качестве критериев при оценке эффективности проводимой реабилитации перед началом курса лечения и в конце его использовали оценку выраженности болевого синдрома по опроснику визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) [1], определение вибрационной чувствительности с помощью вибротона Rydel-Seiffer С 64 Гц / С 128 Гц, динамику артериального давления, также определялась адаптационная реакция по Л.Х. Гаркави [5], основанная на соотношении показателей лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов до и после лечения. Все пациенты дали информированное согласие на участие в исследовании.

Для статистического анализа использовалась сертифицированная программа «Statistica» 6.0. Все данные в исследовании представлены как средняя арифметическая ± ошибка средней, $M \pm m$. Для межгруппового сравнения использовали U -критерий Манна-Уитни и критерий Вилкоксона для сравнения относительных величин, статистически достоверным уровнем значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты. Клинически у всех шахтёров с ВБ диагностировались ноющие боли в руках, парестезии, трофические расстройства в виде гиперкератоза на ладонной

Таблица 1 / Table 1

Динамика показателей функциональной активности у больных с заболеваниями плечевого сустава (по визуальной аналоговой шкале, мм), $M \pm m$

Dynamics of functional activity indices in the patients with shoulder joint diseases (according to a visual analog scale, mm), $M \pm m$

Показатель	Основная группа (n=25)		Группа сравнения (n=25)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Расчёсывание волос	42,04±1,00	24,85±2,31*	37,95±30,70	32,52±7,06**
Управление машиной	54,66±2,77	31,52±2,20*	51,00±26,02	46,101±3,29**
Ношение сумок	40,33±5,16	22,52±3,26*	58,95±24,57	53,23±3,43**
Одевание	24,45±6,78	13,61±2,26*	23,36±25,79	20,21±3312**
Выполнение тяжелой домашней работы	70,25±1,47	42,52±1,53*	68,81±19,94	63,89±7,32**
Выполнение лёгкой домашней работы	29,54±3,84	10,09±1,09*	26,90±19,51	23,47±7,35**

Примечания: * — достоверное различие до и после лечения в основной группе; ** — достоверное различие показателей основной и группы сравнения после лечения.

Notes: * — a reliable difference before and after the treatment in the main group; ** — a reliable difference in the indices of the comparison and main groups after the treatment.

поверхности кистей и на боковых поверхностях пальцев. Функциональная активность поражённого плечевого сустава у них была значительно ограничена, имелся болевой синдром различной степени выраженности в покое и при физических нагрузках. Проведенные исследования у пациентов, получавших процедуры электростатического массажа, выявили выраженную положительную динамику исследуемых показателей. Так, по показателям ВАШ, выраженность болевого синдрома достоверно снижалась у всех пациентов основной группы к 5-му дню лечения по всем показателям, а к концу курса составила 58–70% (табл. 1). У больных, получавших ручной массаж, только к 10-му дню тяжесть болевого синдрома снизилась на 7–9% ($p > 0,5$).

Вибрационная чувствительность у пациентов основной группы имела тенденцию к нормализации: вместо 9 усл. ед. суммарно с обеих конечностей в начале лечения до 15 усл. ед. в конце ($p < 0,01$), в то время как у пациентов группы сравнения значения этих показателей практически не изменились ($p > 0,5$) (табл. 2).

Уровень артериального давления до начала процедур в основной и группе сравнения был: 140/90 мм рт. ст. и 150/90 мм рт. ст.; после 10 процедур в основной группе артериальное давление снизилось до 125/80–130/80 мм рт. ст. ($p < 0,01$). В то же время в группе контроля у 2 пациентов ручной массаж был отменен на 2–3 дня из-за повышения артериального давления после процедуры, а к концу курса цифры артериального давления у пациентов контрольной группы сохранились на прежнем уровне. Наличие парестезий в верхних конечностях у пациентов основной группы сохранились у 5%, в то время

как в контрольной группе их исчезновение не наблюдалось ни у одного пациента. Диагностика типа адаптационной реакции по Л.Х. Гаркави после лечения показала, что тип адаптационной реакции на фоне электростатического массажа у больных основной группы соответствовал «реакции тренировки» (число лимфоцитов в пределах нижней границы нормы: 24–26%, сегментоядерных лейкоцитов — в верхней половине зоны нормы: 58–63%, общее число лейкоцитов, эозинофилов, палочкоядерных, моноцитов — нормальное). В то же время, у больных группы сравнения тип адаптационной реакции по Л.Х. Гаркави соответствовал «острому стрессу», для которого характерен лейкоцитоз, анэозинофилия, лимфопения, нейтрофилез (лимфоцитоз — менее 20%, лейкоцитов — более 9000, эозинофилов — 0, палочкоядерных — норма и более, сегментоядерных — более 65%), что может способствовать сохранению клинических проявлений ВБ.

Обсуждение. Результаты по оценке эффективности электростатического и ручного массажа у больных с ВБ и с заболеваниями плечевого сустава показали выраженное положительное действие Элгос-терапии. Для ВБ характерно поражение нервной и сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата (эпикондилиты, стилоидиты, тендовагиниты, периартриты) [18]. Эти нарушения проявляются, в первую очередь, болевым синдромом, появлением парестезий, так как наиболее чувствительны к вибрации рецепторы кожного покрова дистальных отделов рук и стоп. В отличие от классического массажа, электростатические импульсы приводят к изменению электропотенциала в клетках, способствуют выходу жидких компонентов из тканей в лимфатическое русло [19].

Таблица 2 / Table 2

Суммарная оценка вибрационной чувствительности больных основной и группы сравнения до и после лечения, $M \pm m$

Total assessment of vibration sensitivity of the patients in the main and comparison groups before and after the treatment, $M \pm m$

Показатель	Основная группа (n=25)			Группа сравнения (n=25)			Норма
	Справа	Слева	Итого	Справа	Слева	Итого	
Вибрационная чувствительность (усл. ед.)	3/8	3/7	9/15*	3/4	3/3	8/7*	7 и выше

Примечания: первая цифра дроби — показатель до лечения; вторая цифра дроби — показатель после лечения; * — достоверность различия суммы показателей группы сравнения от суммы показателей в основной группе после лечения.

Notes: the first digit of the fraction is the indicator before the treatment; the second digit of the fraction is the indicator after the treatment; * — the reliability of the difference between the sum of indices in the comparison group and the sum of indices in the main group after the treatment.

Показатели вибрационной чувствительности пациентов основной группы к концу курса лечения практически нормализовались, в отличие от группы сравнения ($p < 0,01$), что говорит о восстановлении вегетативно-сенсорных проявлений на фоне электростатического массажа. Как результат электростатического массажа у пациентов основной группы имела место положительная динамика показателей ВАШ. Нормализация артериального давления у наблюдаемых основной группы со 140/90 мм рт. ст. до 125/80–130/80 мм рт. ст. ($p < 0,01$) также указывает на положительное влияние лечения. Снижение артериального давления указывает на безвредность процедуры, в отличие от приемов ручного массажа, так как ни у одного пациента в группе сравнения не отмечалось снижение артериального давления, а в ряде случаев имело место повышение этого показателя. Соответствие типа адаптационной реакции по Л.Х. Гаркави на фоне электростатического массажа у больных основной группы «реакции тренировки» указывает на адекватность нагрузки от курсового воздействия

в отличие от показателя пациентов группы сравнения, где реакция адаптации соответствовала «острому стрессу». Реакция «острого стресса» указывает на низкие резервы организма и несоответствие предлагаемой для реабилитации нагрузки.

Заключение. В результате курсового применения электростатического массажа по локально-сегментарной методике у пациентов с ВБ и с заболеваниями плечевого сустава компенсируются ангиодистонические проявления, восстанавливается вибрационная чувствительность, объем движений в суставах верхних конечностей, улучшается функция адаптации организма в отличие от эффектов после курса ручного массажа. Полученные результаты позволяют предложить методику электростатического массажа на этапе реабилитации как альтернативу методу ручного массажа в условиях инфекции COVID-19. Преимущество предлагаемого метода заключается в высокой эффективности и простоте соблюдения санитарно-эпидемиологического режима в условиях реабилитационных отделений.

Список литературы

1. Пономаренко Г.Н., ред. *Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016.
2. Schönfelder G., Berg D. Nebenwirkungen nach Brusterhaltender Therapie des Mammakarzinoms. Erste Ergebnisse mit HIVAMAT (histologisch variabel-manuelle Technik). *Gynäkol Prax.* 1991; 15: 109–22.
3. Seidl H. Das Verfahren HIVAMAT im Rahmen der Entstauungstherapie. In: Bringezu G., Schreiner O., eds. *Lehrbuch der Entstauungstherapie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2006: 245–50. https://doi.org/10.1007/3-540-31192-0_12
4. Куликов А.Г., Кузовлева Е.В. Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике. *Физиотерапия, балнеол. и реабилитация*. 2013; 12(4): 44–53.
5. Разумов А.Н., Ли А.А., Котенко К.В., Корчажкина Н.Б., Орехова Э.М., Казанцев А.Б., Ли Э.А. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в раннем восстановительном лечении больных, оперированных по поводу вальгусной деформации I пальца стопы. *Вопр. курорт., физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2010; 4: 9–10.
6. Евсеева М.М., Серов В.Н., Ткаченко Н.М. Хронический сальпингоофорит: клинко-физиологическое обоснование лечебного применения импульсного электростатического поля низкой частоты. *Вопр. курорт., физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2006; (1): 21–4.
7. Корнюхина Е.Ю., Черникова Л.А., Иванова-Смоленская И.А., Карабанов А.В. Применение транскраниальной импульсной электростимуляции и переменного электростатического поля при лечении синдрома «беспокойных ног» у пациентов с болезнью Паркинсона. *Вопр. курорт., физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2010; (2): 38–41.
8. Марков Д.В., Русенко Н.И., Иноземцева Е.С. Электростатическое поле в лечении больных с диабетической полинейропатией нижних конечностей. *Вопр. курорт., физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2007; (4): 41–3.
9. Яшков А.В., Бадьянова И.С., Гадзиева Е.М. Эффективность переменного низкочастотного электростатического поля в комплексной терапии больных хронической обструктивной болезнью легких в санаторных условиях. *Курорт. ведомости*. 2007; (3): 42.
10. Турова Е.А., Кончугова Т.В., Балабан Е.И., Фадеева Н.И., Головач А.В., Теняева Е.А. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля для профилактики преждевременного старения. *Вопр. курорт., физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2012; 89(6): 9–11.
11. Козырькова Т.В., Свистушкин В.М., Бондарева Л.А., Афанасьева Т.Н., Марсова Л.А., Хвостункова И.Н. Терапия синуситов с применением низкочастотного электростатического поля. *Bulletin of the International Scientific Surgical Association*. 2010; 5(1): 16–7.
12. Гайгер Г., Микус Е., Рейнхольд Й. Применение техники электростатического вибрационного массажа у пациентов с синдромом фибромиалгии. *Лечб. физкультура и спорт. мед.* 2011; 88(4): 51–8.
13. Хан М.А., Лян Н.А., Чукина И.М. Немедикаментозные технологии медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой. *Педиатрия. Ж. им. Г.Н. Сперанского*. 2014; 93(3): 100–6.
14. Хан М.А., Капранов Н.И., Прикул В.Ф., Микитченко Н.А., Лян Н.А., Трунова О.В. Новые технологии медицинской реабилитации детей с муковисцидозом. *Вестн. восстанов. мед.* 2017; 79(3): 60–5.
15. Бойко А.Н., Кукель Т.М., Лысенко М.А., Вдовиченко Т.В., Гусев Е.И. Клиническая эпидемиология рассеянного склероза в Москве. Современные клинко-демографические особенности на примере популяции одного из округов города. *Ж. неврол. и психиатрии. Спецвыпуски*. 2014; 114(2–2): 10–5.
16. Подгорная О.В., Рассулова М.А., Тарасов Н.И., Выборнов Д.Ю., Битокова Л.А. Современные технологии физиотерапии и лечебной физкультуры на санаторно-курортном этапе медицинской реабилитации детей, оперированных по поводу сколиоза. *Вопр. курорт., физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2016; 93(2–2): 125–6.
17. Зайцева Т.Н., Куликов А.Г., Ярустовская О.В. Сколиоз у детей: новые подходы к лечению и реабилитации. *Вопр. курорт., физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2017; 94(4): 43–7. <https://doi.org/10.17116/kurort201794443-47>
18. Азовская Т.А., Лаврентьева Н.Е., Вакурова Н.В. Актуальные вопросы диагностики ангиодистонических нарушений вибрационного генеза. *РМЖ. Мед. обоз.* 2015; 23(2): 109–12.
19. Лаврентьева Н.В., Азовская Т.А. Современные взгляды на патогенез вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации. *Санитар. врач.* 2012; (11): 33–8.

References

1. Ponomarenko G.N., ed. *Physical and Rehabilitation Medicine: National Guidelines*. Moscow: GEOTAR-Media; 2016 (in Russian).
2. Schönfelder G., Berg D. Nebenwirkungen nach Brusterhaltender Therapie des Mammakarzinoms. Eeste Ergebnisse mit HIVAMAT (histologisch variabel-manuelle Technik). *Gynäkol Prax.* 1991; 15: 109–22.
3. Seidl H. Das Verfahren HIVAMAT im Rahmen der Entstauungstherapie. In: Bringezu G., Schreiner O., eds. *Lehrbuch der Entstauungstherapie*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2006: 245–50. https://doi.org/10.1007/3-540-31192-0_12
4. Kulikov A.G., Kuzovleva E.V. The application of the low-frequency electrostatic field in the clinical practice. *Fizioterapiya, balneologiya i reabilitatsiya*. 2013; 12(4): 44–53 (in Russian).
5. Razumov A.N., Lee A.A., Kotenko K.V., Korchazhkina N.B., Orekhova E.M., Kazantsev A.B., Lee E.A. Application of the pulsed low-frequency electrostatic field in the early rehabilitative treatment of patients following surgery for the correction of valgus deformation of the first toe. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2010; (4): 9–10 (in Russian).
6. Evseeva M.M., Serov V.N., Tkachenko N.M. Chronic salpingo-oophoritis: clinicophysiological rationale for therapeutic administration of impulse electrostatic low-frequency field. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2006; (1): 21–4 (in Russian).
7. Korniyukhina E.Yu., Chernikova L.A., Ivanova-Smolenskaya I.A., Karabanov A.V. Application of transcranial pulsed electrostimulation and an alternating electrostatic field to the treatment of "restless legs" syndrome in patients with Parkinson disease. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2010; (2): 38–41 (in Russian).
8. Markov D.V., Rusenko N.I., Inozemtseva E.S. Electrostatic field in the treatment of patients with diabetic polyneuropathy of the lower limbs. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2007; (4): 41–3 (in Russian).
9. Yashkov A.V., Badjanova I.S., Gadzieva E.M. Efficiency of a variable low-frequency electrostatic field in complex therapy of patients by chronic obstructive illness easy in sanatorium conditions. *Kurortnyye vedomosti*. 2007; (3): 42 (in Russian).
10. Turova E.A., Konchugova T.V., Balaban E.I., Fadeeva N.I., Golovach A.V., Tenyaeva E.A. The application of a pulsed low-frequency electrostatic field for the prevention of premature ageing. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2012; 89(6): 9–11 (in Russian).
11. Kozyrkova T.V., Svistushkin V.M., Bondareva L.A., Afanaseva T.N., Marsova L.A., Hvostunkova I.N. Therapy of sinusitis with application of a variable low-frequency electrostatic field. *Bulletin of the International Scientific Surgical Association*. 2010; (5): 16–7 (in Russian).
12. Gaiger G., Mikus E., Reinhold I. Application electrostatic vibrating technique in patients with fibromyalgia syndrom. *Lechebnaya fizkultura i sportivnaya meditsina*. 2011; 88(4): 51–8 (in Russian).
13. Khan M.A., Lyan N.A., Chukina I.M. Non-drug technologies of medical rehabilitation of children with bronchial asthma. *Pediatrics — Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2014; 93(3): 100–6 (in Russian).
14. Khan M.A., Kapranov N.I., Prikuls V.F., Mikitchenko N.A., Lyan N.A., Trunova O.V. New technologies of medical rehabilitation of children with cystic fibrosis. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*. 2017; 79(3): 60–5 (in Russian).
15. Boyko A.N., Kukel T.M., Lysenko M.A., Vdovichenko T.V., Gusev E.I. Clinical epidemiology of multiple sclerosis in Moscow. Clinical demographic characteristics in population of one region of Moscow. *Zhurnal neurologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova. Spetsvypuski*. 2014; 114(2–2): 10–5 (in Russian).
16. Podgornaya O.V., Rassulova M.A., Tarasov N.I., Vybornov D.Yu., Bitokova L.L. Modern technologies of physiotherapy and therapeutic exercise at the sanatorium-resort stage of medical rehabilitation of children operated on for scoliosis. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2016; 93(2–2): 125–6 (in Russian).
17. Zaytseva T.N., Kulikov A.G., Yarustovskaya O.V. Scoliosis in the children: the new approaches to the treatment and rehabilitation. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2017; 94(4): 43–7 <https://doi.org/10.17116/kurort201794443-47> (in Russian).
18. Azovskova T.A., Lavrentyeva N.E., Vakurova N.V. Topical issues of diagnostics of angiodystonic disorders of vibrational genesis. *Russkiy meditsinskiy zhurnal. Meditsinskoye obozreniye*. 2015; 23(2): 109–12 (in Russian).
19. Lavrentyeva N.V., Azovskova T.A. Modern views on the pathogenesis of vibration disease from exposure to local vibration. *Sanitarnyy vrach*. 2012; (11): 33–8 (in Russian).