

<https://doi.org/10.17116/kurort20189506144>

Лазерофорез биологически активных веществ в комплексном лечении пациентов с дорсопатией

Р.В. КУПЕЕВ

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

Обоснование. В статье рассмотрены вопросы современной анальгезии в лечении болевого синдрома при дорсопатии. **Цель исследования** — изучить эффективность применения лазерофореза фитоекстрактов и возможность заменить использование нестероидных противовоспалительных препаратов в комплексном лечении болевого синдрома при дорсопатиях. **Материал и методы.** Пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы в зависимости от получаемого лечения. Пациентам обеих групп проводили комплексное лечение, включающее противовоспалительную терапию, тракционное лечение и транскраниальную электростимуляцию. В 1-ю (основную) группу были включены 24 пациента с дорсопатией, которые в качестве местной противовоспалительной терапии получали процедуры лазерофореза экстрактов лечебных трав. Во 2-ю (контрольную) группу вошли 20 больных, которым в качестве противовоспалительной терапии было назначено медикаментозное лечение. Сырьем для фитоекстрактов служили полевой хвощ и зверобой. Исследование включало в себя наблюдение и контроль показателей в течение 14 дней оказания амбулаторной помощи, а также период наблюдения 2 мес после лечения. В качестве методов исследования были использованы визуальная аналоговая шкала и тензоальгометрия. **Результаты.** Динамика показателей, определяемых до и после лечения, выявила данные, достоверно свидетельствующие о более быстром и эффективном купировании болевого синдрома у пациентов основной группы. В этой группе пациентов после проведенного лечения интенсивность болевого синдрома уменьшилась на 62%. В контрольной группе уменьшение интенсивности боли произошло на 39%. В основной группе показатели порога боли и порога переносимости боли увеличились на 33%. В контрольной группе увеличение болевых порогов составило 13%. **Заключение.** В рамках пилотного исследования показана высокая эффективность анальгетического действия лазерофореза фитоекстрактов. Целесообразно проведение дальнейших исследований, в том числе рандомизированных и плацебо-контролируемых, для возможности замены медикаментозной терапии на биологически активные вещества органического происхождения в составе комплексного лечения болевого синдрома при дорсопатии.

Ключевые слова: боль, лазерофорез, реабилитация, дорсопатия.

The application of laser electrophoresis of biologically active substances for the combined treatment of the patients presenting with dorsopathy

R.V. KUPEEV

Tula State University, Tula, Russia

Background. The article discusses the possibilities of modern pain management methods that find application in the combined treatment of back pain. **Aims.** The present study had the objective to demonstrate the possibility for substituting the non-steroidal anti-inflammatory drugs by biologically active substances possessed of the anti-inflammatory and antispasmodic activity in order to avoid complications encountered in the therapy with NSAIDs and to evaluate the effectiveness of the application of laser electrophoresis of these substances for the combined treatment of the patients presenting with dorsopathy. **Material and method.** The patients included in the study were divided into two groups depending on the therapeutic modalities prescribed to individual patients. The patients of both groups were given the combined treatment, including anti-inflammatory therapy, the traction treatment, and transcranial electrical stimulation. The herbal extracts used for laser electrophoresis were drug extractions from equisetum and hypericum. The first (main) group was comprised of 24 patients presenting with dorsopathy who received the local anti-inflammatory in the form of laser electrophoresis of the herbal extracts. The second group consisted of 20 patients who were prescribed the standard course of NSAID-based anti-inflammatory therapy. The study included the observation and monitoring of the parameters of interest during 14 days of the outpatient care as well as the two-month long post-treatment follow-up period designed to detect the possible relapses. The methods employed in the study were the visual pain scale and pressure tenoalgometry. **Results.** The dynamic observations before and after the treatment revealed the indicators of pain and tenoalgometry giving evidence of a more rapid and effective relief of pain in the patients of the main group. The study has demonstrated rather high analgesic potency of the herbal extracts accounting for their biochemical effects and the anti-inflammatory action of low-intensity laser radiation. The intensity of pain in the patients of the main group decreased by 62% after treatment. In the control group, the decrease in pain intensity did not exceed 39%. In the main group, the pain threshold and the pain tolerance threshold increased by 33% in comparison with 13% in the control group. **Conclusions.** This pilot study has demonstrated the well pronounced analgesic action of laser electrophoresis of the biologically active substances applied for the combined treatment of the patients presenting with dorsopathy. The results of the study suggest the necessity of further investigations including the randomized placebo-controlled studies for the more reliable substantiation of the substitution of the non-steroidal anti-inflammatory drugs by biologically active substances contained in phytoextracts and possessed of the anti-inflammatory and antispasmodic activity to be used for the combined treatment of the patients presenting with dorsopathy.

Keywords: pain, laser treatment, rehabilitation, back pain.

Обоснование

Актуальность разработки немедикаментозных методов купирования болевого синдрома при дорсопатии связана с широкой распространенностью этой нозологии и большим количеством побочных явлений при стандартной фармакотерапии. Синдром дорсопатии может развиваться вследствие различных патофизиологических механизмов, в связи с чем разработка оптимальной стратегии лечения болевого синдрома должна проводиться после установления механизмов боли индивидуально у конкретного пациента [1, 2]. В случае хронической дорсопатии с продолжительным болевым синдромом механизмы ее развития могут совмещаться. Если к механизму поддержания болевого синдрома подключаются психоэмоциональные факторы или повышенная возбудимость центров головного мозга, то необходимо воздействовать и на эти звенья патогенеза, поскольку воздействие только на скелетно-мышечную систему не даст необходимого и устойчивого результата [3]. Поэтому для повышения эффективности лечения применяются комплексные методики воздействия, оказывающие влияние на разные звенья развития болевого синдрома.

Локально хроническая дорсопатия характеризуется длительным мышечным напряжением или хроническим воспалением в паравертебральных мышцах. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) для воздействия на данный компонент патогенеза сопряжено с высоким риском нежелательных явлений [4]. Поэтому была исследована эффективность альтернативных препаратов и путей их введения, купирующих местное воспаление и спазм и не вызывающих побочных эффектов. В качестве альтернативного анальгетика использовали водные экстракты полевого хвоща и зверобоя. Принцип фитотерапии заболеваний опорно-двигательного аппарата заключается в подборе растений с противовоспалительным, мочегонным (противоотечным), десенсибилизирующим и седативным действиями. Применяемые травы содержат в своем составе органические кислоты, такие как лимонная, уксусная, салициловая. В сырье хвоща имеются флавоноиды, сапонины, алкалоиды и дубильные вещества, а в сырье зверобоя — эфирные масла, антраценпроизводные, флавоноиды и дубильные вещества. Помимо противовоспалительных, описаны иммуномодулирующие и адаптогенные эффекты данных трав, а также анальгетический эффект их экстрактов при болях различного генеза [5].

Местно фитоэкстракты применяли при помощи локального транскутанного (чрескожного) введения, получившего широкое распространение в последнее время. Данный способ может быть затруднен вследствие физиологических факторов (старения кожи, дегенеративных процессов, хронической сердечно-

сосудистой патологии), которые снижают эффективность аппликационной терапии у пожилых пациентов. Для повышения транскутанной проницаемости лекарственных препаратов применяется технология лазерофореза, являющаяся способом проведения сложных биологически активных веществ в глубь тканей организма при помощи низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) посредством активации трансмембранного механизма переноса биологически значимых веществ. Принцип действия заключается в подготовке НИЛИ мембран клеток к активному транспорту, улучшении микроциркуляции крови и лимфы в сосудах, что приводит к улучшению работы так называемого мышечного сердца и активизации локального и системного кровообращения [6, 7]. Увеличение микроциркуляции в зонах воздействия способствует повышению уровня трофического обеспечения тканей и улучшению эффективности потребления кислорода клетками под влиянием лазерофореза [8].

Цель исследования — изучить эффективность применения лазерофореза фитоэкстрактов и возможность заменить им использование НПВП в комплексном лечении болевого синдрома при дорсопатиях.

Методы

Дизайн исследования

Исследование являлось одноцентровым, выборочным, выборку проводили в соответствии с его целями. Клиническое исследование проводили в 2 параллельных группах. По способу отбора пациентов и распределения их по группам исследование было нерандомизированным. Пациентов, прошедших процедуру включения в исследование, распределяли по 2 группам с целью сделать их сопоставимыми по возрастным и половым показателям. Данное клиническое исследование носило экспериментальный характер, в основе которого лежала оригинальная гипотеза использования определенных препаратов и способов введения, прошедшая первичную проверку в рамках спланированной работы. По степени открытости исследование было простым слепым, по способу планирования и организации — проспективным, по способу сбора данных — продольным (с наблюдением за пациентами и сбором данных до и после лечения). Исследование было контролируемым, проводилось без плацебо-контроля. В качестве контроля проводили терапию по стандартной схеме, применяемой при лечении пациентов с дорсопатией.

Критерии соответствия

Критерии включения в исследование:

- наличие болевого синдрома в течение 3 мес и более;
- рентгенологическое подтверждение вертеброгенной этиологии болевого синдрома.

Критерии исключения из исследования:

— наличие противопоказаний для проведения физиопроцедур (новообразования, острые процессы, хронические процессы в стадии декомпенсации и др.);

— сомнительный характер участия вертеброгенного фактора в болевом синдроме.

Условия проведения

Исследование проводили на базе медицинского центра ООО «Аирмед» (Москва). Поиск участников для исследования осуществляли в негосударственных амбулаторных лечебно-профилактических учреждениях.

Продолжительность исследования

Исследование проводили в период с ноября 2017 г. по январь 2018 г., оно включало в себя наблюдение в течение 14 процедурных дней с фиксацией результатов обследования в первый и последний дни лечения, а также последующее наблюдение в течение 2 мес на предмет повторного обращения за медицинской помощью.

Описание медицинского вмешательства

Все пациенты получали курс комплексной терапии, состоящий из 12—14 процедур, проводимых ежедневно, за исключением воскресенья. Комплексное лечение включало противовоспалительную и тракционную терапию, а также транскраниальную электростимуляцию для коррекции психоэмоционального фона. Пациентам 1-й (основной) группы проводили лазерофорез фитоэкстрактов полевого хвоща и зверобоя в паравертебральные зоны наибольшей болезненности и спазма. В качестве генератора НИЛИ для проведения лазерофореза применяли аппарат Матрикс, создающий в оптическом диапазоне монохроматическое излучение без пространственной когерентности, с длиной волны 0,808 нм. Параметры проводимых процедур: режим лазерного излучения — непрерывный, плотность потока мощности — 15—20 мВт/см², частота импульсов — 80—1200 Гц, плотность дозы лазерного излучения — 5—10 мДж/см², длительность воздействия на одно поле — 30—120 с, общее время облучения — до 15 мин, доза — не более 10 Дж, курс лечения — 12—14 процедур. Для транскраниальной терапии использовали аппарат Магنون (регистрационное удостоверение №ФСР 2011/11238 от 07 декабря 2015 г.), для тракционной терапии — кушетку ОРМЕД-профессионал.

У пациентов 2-й (контрольной) группы с невысокой степенью риска развития осложнений в виде гастропатии и заболеваний сердечно-сосудистой системы препаратом выбора по шкале «эффективность—переносимость» являлся вольтарен, который применяли в дозировке от 75 до 150 мг/сут в зависимости от выраженности болевого синдрома. У паци-

ентов с высоким риском НПВП-осложнений препаратом выбора был нимесулид, который применяли в дозе до 150 мг/сут.

Основной исход исследования

Основным показателем, отражающим эффективность проведенного лечения, было купирование болевого синдрома.

Дополнительные исходы исследования

В целях объективизации степени выраженности болевого синдрома проводили измерение болевых порогов в паравертебральных мышцах. Известно также, что индивидуальное восприятие боли находится в зависимости от эмоционального и физического состояния, в связи с чем проводили исследование психологического состояния.

Анализ в подгруппах

Всего групп исследования было две — основная, где применяли оригинальное лечение, и контрольная, пациенты которой получали стандартную терапию. Разделение пациентов на группы проводили методом стратификации. Всех пациентов, соответствующих критериям включения в исследование, сначала разделяли на группы (страты) на основе трех характеристик, потенциально влияющих на изучаемый исход, — пола, возраста и длительности заболевания. Впоследствии в каждой из этих групп проводили случайное распределение пациентов в основную и контрольную группы.

Методы регистрации исходов

Субъективное ощущение боли определяли согласно визуальной аналоговой шкале (ВАШ), отражающей интенсивность боли, которую испытывает пациент на момент исследования. ВАШ представляет собой отрезок прямой линии длиной 10 см, на которой пациент отмечает интенсивность боли. Начало линии обозначает отсутствие болевого ощущения, конец — непереносимую боль. Исследование проводили каждые 2 дня в целях оценки динамики заболевания, корректировки доз препаратов и параметров физиопроцедур.

Для регистрации болевых порогов применяли метод тензоальгометрии с использованием аппарата фирмы «Wagner». Всем пациентам проводили измерение болевого порога и порога переносимости боли (кг/см²) до и после лечения. Измерение порогов боли проводили в области паравертебральных мышц в 4 параллельных точках с каждой стороны в положении стоя. Исследование проводилось одним исследователем. Порог боли фиксировался как минимальное давление прибора, причиняющее боль. Затем исследователь продолжал усиливать давление до того момента, как испытуемый мог терпеть болевые ощущения, в результате чего определялся порог переносимости боли.

В обеих группах изучали психологический статус, оценивали его до и после лечения. Статус определяли по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS), определяли HADS-A (от англ. Anxiety — тревога) и HADS-B (от англ. Depression — депрессия), опроснику САН («самочувствие, активность, настроение»), индексу межсистемной согласованности сердечно-сосудистой и респираторной систем (индекс Хильдебрандта). Тестирование по методике Спилбергера—Ханина осуществляли для изучения показателей ситуативной тревожности и уровня личностной тревожности.

Этическая экспертиза

Все пациенты подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Исследование было одобрено этическим комитетом Департамента здравоохранения Тульской области (протокол №35 от 14 ноября 2017 г.).

Статистический анализ

Предварительного расчета размера выборки не проводили. Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью программы Statistica for Windows, v. 5.1. Для определения различия показателей в группах использовали парный Т-критерий Стьюдента. Различия между показателями считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Объекты (участники) исследования

Под наблюдением находились 44 пациента (20 мужчин и 24 женщины) с верифицированным диагнозом дорсопатии. Основной характеристикой всех пациентов, включенных в исследование, было наличие болевого синдрома в области спины.

Средний возраст пациентов был $41,4 \pm 1,6$ года. Основную группу составили 24 человека, получав-

шие в качестве местной противовоспалительной терапии лазерофорез фитоекстрактов. Контрольная группа включала 20 человек, которые получали терапию НПВП по стандартной схеме. Разделение пациентов по группам проводили с намерением создать в них сопоставимое распределение с точки зрения возраста, пола и длительности заболевания.

Основные результаты исследования

По результатам анализа показателей ВАШ в основной группе после проведенного лечения интенсивность болевого синдрома уменьшилась на 62%. В контрольной группе произошло уменьшение интенсивности боли на 39% (табл. 1).

В основной группе показатели порога боли и порога переносимости боли увеличились на 33%. В контрольной группе увеличение болевых порогов составило 13%. У пациентов обеих групп до лечения было снижение как порога боли, так и порога переносимости боли, однако последний был понижен в большей степени, т.е. «окно» между порогами уменьшалось, как и диапазон переносимости боли. При проведении исследования после лечения в контрольной группе произошло равномерное увеличение порога боли и порога переносимости боли, в связи с чем диапазон переносимости боли не показал существенного увеличения. В основной группе динамика увеличения порога переносимости боли была в среднем выше на 20%, чем динамика увеличения порога боли, в результате чего диапазон переносимости боли увеличился (см. рисунок).

Пациенты основной группы начиная со 2—3-го дня лечения отмечали улучшение общего самочувствия в виде нормализации сна, уменьшения раздражительности. Это нашло свое отражение в показателях психологического статуса до и после лечения. Получена убедительная динамика уменьшения проявлений эндогенного стресса у пациентов основной группы (табл. 2), что способствовало потенцирова-

Таблица 1. Динамика показателей боли по ВАШ

Table 1. Dynamics of the pain characteristics evaluated with the use of VAS

Группа	До лечения, см	После лечения, см	<i>p</i>
Основная (<i>n</i> =24)	$8,3 \pm 0,25$	$3,1 \pm 0,12$	$< 0,05$
Контрольная (<i>n</i> =20)	$8,1 \pm 0,22$	$4,9 \pm 0,14$	$< 0,05$

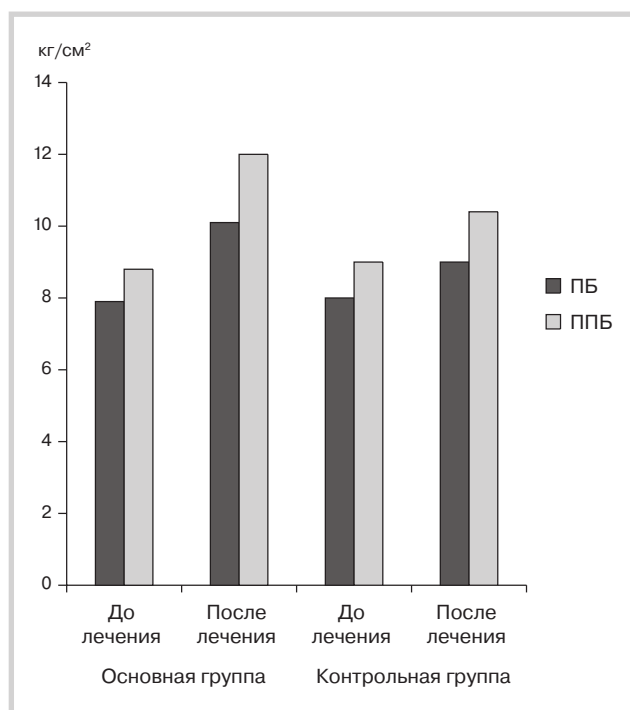
Таблица 2. Динамика показателей психологического статуса (в баллах) у пациентов основной группы (*n*=24; $M \pm m$)

Table 2. Dynamics of characteristics of the psychological status in the patients comprising the main group (*n*=24; $M \pm m$)

Показатель	До лечения	После лечения	<i>p</i>
Индекс Хильдебрандта	$5,65 \pm 0,44$	$7,69 \pm 2,63$	$< 0,05$
Личностная тревожность	$31,14 \pm 0,25$	$23,05 \pm 0,49$	$< 0,05$
Реактивная тревожность	$31,15 \pm 0,56$	$24,62 \pm 0,67$	$< 0,05$
Индекс САН	$4,09 \pm 0,12$	$5,58 \pm 0,42$	$< 0,05$
HADS-A	$8,23 \pm 1,07$	$5,43 \pm 0,24$	$< 0,05$
HADS-B	$5,78 \pm 0,23$	$3,66 \pm 0,43$	$< 0,05$

Таблица 3. Динамика показателей психологического статуса (в баллах) у пациентов контрольной группы ($n=20$; $M \pm m$)Table 3. Dynamics of characteristics of the psychological status in the patients comprising the control group ($n=20$; $M \pm m$)

Показатель	До лечения	После лечения	<i>p</i>
Индекс Хильдебрандта	5,22±0,76	5,44±3,64	<0,05
Личностная тревожность	32,16±0,58	31,84±0,43	<0,05
Реактивная тревожность	30,04±0,62	29,55±0,59	<0,05
Индекс САН	4,30±0,06	4,47±0,45	<0,05
HADS-A	8,56±1,57	8,41±0,31	<0,05
HADS-B	5,14±0,21	4,92±0,21	<0,05



Динамика показателей болевых порогов до и после лечения.

ПБ — порог боли, ППБ — порог переносимости боли.

Dynamics of characteristics of the pain threshold before and after the treatment.

PT — pain threshold, PTP — pain tolerance threshold.

нию эффекта анальгезии, в то время как достоверная динамика психологических показателей в контрольной группе отсутствовала (табл. 3).

В период последующего динамического наблюдения за пациентами в течение 2 мес из основной группы за повторной помощью по поводу дорсопатии обратился 1 (5%) человек. Среди пациентов контрольной группы повторно за помощью вследствие болевых ощущений в спине обратились 4 (19%) человека.

Дополнительные результаты исследования

В основной группе не было выявлено достоверной зависимости динамики показателей купирования болевого синдрома от длительности течения заболевания, в то время как в контрольной группе

положительная динамика наблюдалась лишь у пациентов с давностью болевого синдрома до 5 лет.

Нежелательные явления

В процессе лечения не было выявлено побочных эффектов от проведения лазерофореза фитоэкстрактов. Так как действие препарата осуществляется местно, исключены системные влияния и влияние на фармакодинамику при приеме других препаратов. К ограничениям методики и возможным нежелательным эффектам можно отнести применение лазерофореза при дегенеративных процессах, кожной атрофии, гиперкератозе, так как не будет достигнуто необходимое транскутанное проведение биологически активных веществ в глубь тканей. Применение методики при наличии на спине любых очагов поражения противопоказано и требует предварительного разрешения кожного заболевания.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

Курс лечения как в основной, так и в контрольной группе проходил без существенных отклонений. В целом пациентами обеих групп переносимость была оценена как «отличная» в 73,8% случаев и как «хорошая» в 26,2% случаев. Отмены терапии в связи с неудовлетворительной переносимостью не было. В процессе комплексного лечения у пациентов, получавших процедуры лазерофореза фитоэкстрактов, купирование болевого синдрома происходило значительно раньше, регресс болевых ощущений отмечался начиная с 1-го дня лечения.

Обсуждение основного результата исследования

Клиническая эффективность метода лазерофореза фитоэкстрактов обусловлена способностью оказывать влияние на разные звенья патогенеза болевого синдрома при дорсопатии. Местное воздействие, оказываемое фитоэкстрактами в сочетании с НИЛИ, устраняет воспаление и спазм как в поверхностных, так и в глубоких мышечных слоях [3], а применение метода в комплексе с тракционной терапией, обеспечивающей декомпрессию межпозвонковых дисков, и транскраниальной электростимуляцией, нормализующей психологический фон, обеспечивает пролонгированное действие анальгезирующего эффекта [9].

Купирование болевого синдрома происходило с одинаковой результативностью у всех категорий пациентов вне зависимости от пола, возраста и длительности заболевания. Физиологическое старение кожи не является фактором снижения эффективности, благодаря тому что НИЛИ подготавливает мембраны клеток к активному транспорту веществ. В результате воздействия происходят стабилизация энергетического метаболизма клеток кожи, снижение концентрации окисленных флавопротеидов и увеличение концентрации восстановленных пиридиннуклеотидов, что способствует повышению эффективности кислородного обмена [8].

Ограничения исследования

Ограничения исследования обусловлены его дизайном (одноцентровое) и маленьким объемом выборки пациентов. Кроме того, в рамках данного исследования применялись нерадомизированные методы контроля, в частности не проводился плацебо-контроль, что могло повлиять на результаты работы, так как даже в рамках слепого исследования пациенты могли быть оптимистично настроены в отношении оригинального исследования, не сопряженного с побочными эффектами фармакотерапии, а само лечение проводилось в благоприятных условиях, создающих комфорт для больных. В соответствии с данными ограничениями для подтверждения результатов требуется многоцентровое исследование с большей выборкой и рандомизированными методами контроля и плацебо-контролем для сведения к минимуму возможных ошибок, связанных с влиянием на результаты различных известных (в первую очередь психологических) и неизвестных факторов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бойцов И.В. Анализ условий эффективности терапии пациентов с дорсопатиями. *Справочник врача общей практики*. 2015;2:31-40. [Boytsov IV. Patients with dorsopathies: analysis of the effectiveness of therapy. *Spravochnik vracha obshchey praktiki*. 2015;2:31-40. (In Russ.)].
2. Голубенко Е.О., Силина Е.В., Орлова А.С. Персонализированный подход в лечении болевых синдромов. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. 2017;7-8:107-112. [Golubenko EO, Silina EV, Orlova AS. Personalized medicine in pain management. *Modern Science: actual problems of theory & practice. Series: Natural & Technical Sciences*. 2017;7-8:107-112. (In Russ.)].
3. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Москвин С.В. Электролазерная миостимуляция и лазерофорез биологически активных веществ в спортивной медицине. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93(2):59-67. [Khadartsev AA, Fudin NA, Moskvina SV. The electro-laser myostimulation and laserophoresis of biologically active compounds in sports medicine. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2016;93(2):59-67. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/kurort2016259-67>
4. Макина С.К., Агасаров Л.Г. Оптимизация комплексной терапии больных с дорсопатией. *Традиционная медицина*. 2012;3:13-15. [Makina SK, Agasarov LG. Optimization of complex therapy of dorsopathy patients. *Traditional medicine*. 2012;3:13-15. (In Russ.)].
5. Вашченко А.А. Фитотерапия опорно-двигательного аппарата (хвощ полевой, зверобой продырявленный, горец птичий, береза повислая). *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2014;4(12):1408. [Vashchenko AA. Herbal medicine for musculoskeletal diseases (equisetum, hypericum, knotweed, birch leaf). *Bulletin of medical internet conferences*. 2014;4(12):1408. (In Russ.)].
6. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Москвин С.В. *Фитолазерофорез*. М.: Триада; 2016. [Khadartsev AA, Kupeev VG, Moskvina SV. *Fitolazerofores*. M.: Triada; 2016. (In Russ.)].
7. Сазонов А.С., Хадарцев А.А., Беляева Е.А. Устройства для экспериментальных исследований лазерофореза и электроионофореза. *Вестник новых медицинских технологий*. 2016;23(2):178-181. [Sazonov AS, Khadartsev AA, Belyaeva EA. Devices for experimental research of laser- and electroionophoresis. *Journal of new medical technologies*. 2016;23(2):178-181. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.12737/20439>

Заключение

Констатированы достаточные анальгетический и спазмолитический эффекты фитоэкстрактов полевого хвоща и зверобоя в сравнении с НПВП в составе комплексной терапии пациентов с дорсопатией, а также хорошие показатели продолжительной анальгезии в последующие 2 мес. В ходе исследования отмечалось уменьшение болевого синдрома в более ранние сроки лечения. Высокая клиническая эффективность терапии обусловлена комплексностью проведенного лечения, направленного не только на устранение периферических источников болевой импульсации, но и на восстановление центральных и психологических факторов, которые могут присоединяться к механизмам хронизации болевого синдрома. Результаты, полученные в рамках данного пилотного исследования, говорят о перспективности дальнейшего изучения метода лазерофореза биологически активных веществ. Необходимо проведение многоцентрового рандомизированного исследования с плацебо-контролем. При подтверждении результативности методики в рамках масштабного исследования она имеет хорошие перспективы практического применения.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Исследование проведено за счет средств медицинского центра ООО «Аирмед».

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

8. Москвин С.В., Миненков А.А. Механизмы лазерофореза биологически активных веществ, применяемых в медицине и косметологии. *Лазерная медицина*. 2012;16(4):41-44. [Moskvin SV, Minenkov AA. Mechanisms of laserophoresis with biologically active substances applied in medicine and cosmetology. *Laser Medicine*. 2012;16(4):41-44. (In Russ.)].
9. Москвин С.В., Хадарцев А.А. Возможные способы и пути повышения эффективности лазерофореза (обзор литературы).

Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016;10(4):378-392. [Moskvin SV, Khadartsev AA. Possible methods and ways of enhancing the effectiveness of laser phoresis (literature report). *Journal of new medical technologies*. Digital edition. 2016;10(4):378-392. (In Russ.)].
<https://doi.org/10.12737/23519>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

Купеев Руслан Владимирович, врач-терапевт [Ruslan V. Kuropeev, MD]; адрес: Россия, 121357, Москва, ул. Инициативная, 7, корп. 2 [address: 7/2 Initsiativnaya str., 121357 Moscow, Russia]; <https://orcid.org/0000-0002-1307-5488>; eLibrary SPIN: 7204-6363; e-mail: koureev@bk.ru

ИНФОРМАЦИЯ

Рукопись получена: 27.02.18. Одобрена к публикации: 07.05.18.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Купеев Р.В. Лазерофорез биологически активных веществ в комплексном лечении пациентов с дорсопатией. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2018;95(6):44-50. <https://doi.org/10.17116/kurort20189506144>

TO CITE THIS ARTICLE:

Kuropeev RV. The application of laser electrophoresis of biologically active substances for the combined treatment of the patients presenting with dorsopathy. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2018;95(6):44-50. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/kurort20189506144>