

УДК 615.838.7

## ДЭНС-ФОРЕЗ — РАЦИОНАЛЬНЫЙ СПОСОБ ГРЯЗЕЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

© 2011 Д.В. Воробьев, Е.С. Гаршина,<sup>1</sup> О.В. Зелева,<sup>2</sup> И.А. Потапова,<sup>3</sup>  
З.Е. Мащенко,<sup>4</sup> Е.А. Радучева,<sup>5</sup> Е.В. Бурова, Г.М. Исхакова<sup>6</sup>

Предложен новый способ введения лекарственных веществ с применением аппаратов динамической электронейростимуляции (ДЭНС-форез), доступный для применения в домашних условиях, профилакториях, социальных центрах общения и здоровья. В работе изложены результаты экспериментальных и клинических исследований ДЭНС-фореза раствора лечебной грязи у пациентов с деформирующим остеоартрозом коленного сустава.

**Ключевые слова:** динамическая электронейростимуляция, деформирующий остеоартроз, гуминовая кислота, введение лекарственных веществ.

Восстановительное лечение в условиях санатория является одним из важных этапов медицинской реабилитации и должно быть непосредственно связано с предстоящим лечением больного в стационарных и амбулаторно-поликлинических учреждениях.

В настоящее время такая преюмственность нарушена. Нормативно-правовая база, регламентирующая использование природных ресурсов в санаторно-курортном лечении, по нормам расходов на данный момент не отвечает современным условиям и требует обновления.

Подавляющее большинство существующих нормативных документов Минздрава России, регламентирующих использование природно-климатических факторов

<sup>1</sup>Воробьев Дмитрий Вениаминович (vorobievdv@rambler.ru), Гаршина Евгения Сергеевна (vorobievdv@rambler.ru), АНО "Центр медицинских инноваций доктора Д.В. Воробьева", 443096, Российская Федерация, г. Самара, ул. Мичурина, 52.

<sup>2</sup>Зелева Олеся Владимировна (vorobievdv@rambler.ru), Клиники Самарского государственного медицинского университета, 443073, Российская Федерация, г. Самара, пр. Карла Маркса, 165б.

<sup>3</sup>Потапова Ирина Анатольевна (potap59.59@mail.ru), кафедра органической, биоорганической и медицинской химии Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

<sup>4</sup>Мащенко Зинаида Евгеньевна (mzinaida@yandex.ru), кафедра химии Самарского государственного медицинского института "РЕАВИЗ", 443001, Российская Федерация, г. Самара, ул. Чапаевская, 227.

<sup>5</sup>Радучева Елена Анатольевна (vorobievdv@rambler.ru), заведующая отделением Советского района г. Самары Центра гигиены и эпидемиологии Самарской области, 443074, Российская Федерация, г. Самара, ул. М. Тореза, 155.

<sup>6</sup>Бурова Екатерина Владимировна (derev12@mail.ru), Исхакова Гулия Минсагировна (63gulia@mail.ru), кафедра органической, биоорганической и медицинской химии Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

в санаторно-курортном лечении, относятся к периоду 70–80-х годов прошлого столетия. Данные методики рассчитаны на организацию лечения с использованием значительных объемов лечебных грязей [1]. Однако вследствие постоянного удорожания их стоимости в настоящее время в санаторно-курортных учреждениях широко практикуется сокращение количества назначаемых процедур и видов лечения.

Создавшееся экологическое неблагополучие окружающей природной среды в курортных регионах, нарастающее разрушение экосистем, негативные явления, происходящие в подземной гидросфере, вызванные резким изменением режима эксплуатации природных лечебных факторов, значительно снизили эксплуатационные запасы некоторых месторождений [1–4].

Тем временем отмечается постоянный рост заболеваемости, временной нетрудоспособности и инвалидности в связи с остеоартрозом (ОА). Так, в результате проведенных нами выборочных исследований, по материалам медицинского архива ММУ городской больницы № 4, в 1998 г. количество больных ОА коленного сустава составило 123 чел., в 2000 г. — 129 чел., в 2003 г. — 141 чел., а в 2005 г. — 200 чел. В 2009 г. с января по сентябрь в Самарский городской ревматологический центр поступило 112 больных ОА, среди них преобладающее большинство составили женщины в возрасте до 65 лет, профессия которых связана с физическим трудом и повышенной механической нагрузкой на суставы [6].

Лекарственные препараты, применяемые для лечения ОА, при длительном приеме вызывают серьезные побочные действия и осложнения в виде гастро-энтеропатий и внутренних кровотечений [5; 6].

В 2002 г. Д.В. Воробьевым был предложен способ введения лекарственных веществ посредством биполярных импульсных токов от аппаратов динамической электронейростимуляции (патент на изобретение № 2290217(РФ). М., 2004). Изначально данные аппараты не были предназначены для лекарственного электрофореза. Поэтому было разработано специальное устройство (удостоверение СамГМУ на рационализаторское предложение № 41 от 7.10.2009), которое состоит из штекера для подключения к электростимулятору ДиаДЭНС-ПКМ, гибких изолированных проводов и фиксаторов для соединения с выносными электродами. Импульсный ток, генерируемый ЭС, состоит из 2 фаз. Первая фаза — ток постоянного направления, вторая фаза — синусоидальный ток. Из литературных источников известно, что постоянный ток широко применяется для проведения лекарственного электрофореза, а синусоидальный повышает его эффективность за счет деполяризации.

На кафедре химии фармацевтического факультета СамГМУ (зав. кафедрой проф. И.Ф. Шаталаев) методом денситометрии была исследована возможность введения гумата натрия в полиакриламидный гель способом ДЭНС-фореза. Результаты обрабатывали при помощи компьютерного денситометра АФ-1. Общее количество введенного в гель гумата натрия способом ДЭНС-фореза в среднем составило 56,2 %. В контрольной пробе без подключения тока — 43,8 %. Разница составила в среднем 12,4 % [5].

На кафедре общей, бионеорганической и биоорганической химии СамГМУ (зав. кафедрой проф. Н.П. Аввакумова) методом колориметрии исследовали возможность введения пелоидопрепарата гуминового ряда в кожу способом ДЭНС-фореза. Экспериментально установили, что поглощение кожей пелоидопрепарата в основном опыте количественно увеличилось на 12,4 % по сравнению с контрольным [5].

На кафедре биоорганической, органической и медицинской химии Самарского государственного университета (зав. кафедрой проф. П.П. Пурыгин), проведена ИК-спектроскопия гуминовой кислоты до и после 30-минутного воздействия на нее импульсными токами от аппарата ДиаДЭНС-ПКМ на частотах 77, 140 и 200 Гц. Результаты исследования показали, что импульсные токи не изменили свойств гуминовой кислоты [5; 6].

В микробиологической лаборатории отделения Советского района г. Самары ФБ УЗ "Центра гигиены и эпидемиологии Самарской области" (зав. отделением канд.биол.н. Е.А. Радучева) были проведены исследования влияния растворов лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды различной концентрации на микрофлору небных миндалин — *st. aureus*, *st. epidermidis*, *e.coli*, *haemophilus influenzae*, *st. viridans*, *neisseria perflava*, согласно методическим указаниям МУК 4.2.1980–04. Полученные результаты показали выраженное бактериостатическое действие грязевых растворов уже при концентрации 25 %, что представляет собой интерес в лечении заболеваний суставов, протекающих на фоне хронических инфекционных процессов.

**Цель настоящего исследования** — повышение эффективности лечения остеоартроза коленного сустава с помощью инновационной технологии, основанной на рациональном использовании лечебной грязи.

## Материалы и методы исследования

Клинические исследования проводили в городском ревматологическом центре ММУ городской больнице № 4, ММУ городской поликлинике № 1 г. Самары и пансионате "Усинский" ОАО "Самараагрострой". В исследование были включены 102 больных с ОА коленных суставов в возрасте 43–75 лет. Диагноз устанавливали в соответствии с критериями ОА АКР (1991). Пациенты имели II–III рентгенологическую стадию ОА по Kellgren-Laurence, выраженный болевой синдром и регулярно принимали диклофенак в средней дозе  $143,0 \pm 26,3$  мг/сут. Все больные дали согласие на участие в исследовании. С целью оценки степени выраженности заболевания нами были использованы общепринятые в ревматологии индекс WOMAC, тест прохождения расстояния 15 м, функциональная шкала для нижней конечности LEFS – LOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALE.

Интенсивность болевого синдрома определяли по 5 показателям индекса WOMAC: "боль в покое"; "боль при движении"; "стартовая боль"; "боль при нагрузке"; "ночные боли", каждый из которых оценивали по 10-балльной системе. Скованность в коленном суставе оценивали по 2 показателям индекса WOMAC — "утренняя скованность" и "скованность в течение дня", а функциональную недостаточности нижней конечности — по 17 показателям индекса WOMAC.

После проведенного исследования суммарный показатель боли по WOMAC составил  $41,4 \pm 0,13$  балла из 50 максимально возможных. Суммарный показатель скованности был равен  $12,9 \pm 0,17$  балла из 20 максимально возможных, а суммарный показатель функциональной недостаточности нижней конечности —  $129,5 \pm 0,12$  балла из 170 максимально возможных.

Оценку психоэмоционального состояния у обследуемых больных ОА проводили при помощи теста САН по 3 показателям. Показатель "самочувствие" был равен  $2,58 \pm 0,17$  балла, "активность" —  $2,43 \pm 0,19$  балла, "настроение" —  $2,74 \pm 0,14$  балла при максимальном значении показателей 7 баллов.

Функция нижней конечности по LEFS у обследованных больных была значительно снижена и соответствовала  $14,9 \pm 3,4$  балла. Тест прохождения 15 метров — 31,8 секунд. Оценку психоэмоционального состояния проводили при помощи теста САН, отражающего "самочувствие", "активность" и "настроение". Больного просили оценить свое состояние в баллах по 30 пунктам. Каждому показателю соответствовало 10 пунктов теста. Максимальное значение каждого показателя соответствовало 7 баллам. Наблюдали снижение всех показателей теста САН в среднем более чем на 50 %.

Методом рандомизации исследуемые больные были разделены на 2 равнозначные группы по возрасту, полу, стадиям ОА коленного сустава и сопутствующим заболеваниям.

В группе сравнения ( $n = 51$ ) больным проводили лечение по стандарту, согласно приказу МЗ и СР РФ № 123 от 11 февраля 2005 г. "Об утверждении стандарта медицинской помощи больных артрозами". Лечение включало в себя применение анальгетиков, нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) и симптоматическую терапию с учетом сопутствующих заболеваний. Пациентам основной ( $n = 51$ ) группы дополнительно к стандартному лечению в палате проводили ДЭНС-форез 10-процентного грязевого раствора на область пораженного коленного сустава.

Больной занимал удобное положение, лежа на кушетке для максимально возможного расслабления мышц нижней конечности. Оба электрода ( $80 \times 120$  мм) с лекарственными прокладками, пропитанными 10 % раствором лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды, фиксировали параартикулярно при помощи эластичного бинта и соединяли с аппаратом ДиаДЭНС-ПКМ при помощи разработанного нами устройства [3; 4].

Воздействие импульсным током оказывали в диапазоне частот от 10 до 200 Гц. Чем сильнее был выражен болевой синдром, тем большую частоту импульсов использовали в лечении. В процессе курса лечения, по мере уменьшения болей, частоту импульсов снижали. Интенсивность воздействия устанавливали до ощущения больным легкой вибрации под электродами. Первую процедуру проводили длительностью 15 минут. В процессе курса лечения постепенно увеличивали длительность процедуры до 20 минут. При выраженном болевом синдроме лечение проводили ежедневно. По мере снижения интенсивности боли, обычно с 4–6 процедуры, ДЭНС-форез применяли через день. На курс лечения назначали 10–12 процедур. После проведенного лечения положительную динамику клинических проявлений заболевания отметили в обеих исследуемых группах.

Но лучшие результаты были получены нами в основной группе, где дополнительно к стандартному лечению был добавлен ДЭНС-форез 10 % раствора лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды.

Отметили достоверное снижение показателей "боль", "скованность", "функциональная недостаточность нижней конечности" по индексу WOMAC в обеих группах. Однако лучшие результаты были получены в основной группе. У больных группы сравнения суммарный показатель боли уменьшился с 41,4 до 34,9 балла, а в основной группе до 27,4 балла. Разница между показателями составила 1,3 балла ( $p < 0,01$ ).

Суммарный показатель скованности в группе сравнения составил  $7,9 \pm 0,16$  балла, а в основной группе  $5,1 \pm 0,13$  балла. Суммарный показатель функциональной недостаточности нижней конечности в группе сравнения снизился до  $92,7 \pm 0,17$  балла, а в основной группе до  $73,8 \pm 0,11$  балла. Различия были статистически до-

стоверны ( $p < 0,01$ ). Тест прохождения 15 метров в основной группе соответствовал 19, а в группе сравнения — 27 секундам. Показатель функции нижней конечности по LEFS в группе сравнения увеличился до 52,1 балла, а в основной группе до 69,3 балла. Разница составила 17,2 балла.

Результаты теста САН в основной группе после проведенного лечения также были достоверно выше. Разница в исследуемых группах по показателю "самочувствие" составила 1,13 балла, "активность" — 1,26 балла, "настроение" — 1,85 балла ( $p < 0,05$ ).

После проведенного нами курса лечения средняя доза диклофенака в основной группе составила  $66,0 \pm 4,7$  мг/сут., тогда как в группе сравнения —  $90,3 \pm 6,2$  мг/сут. Все результаты статистически достоверны.

Таким образом, наибольшая эффективность в лечении больных ОА коленного сустава была достигнута при сочетании терапии по стандарту и ДЭНС-фореза 10 %-го раствора лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды на область коленного сустава, что подтверждает эффективность данной ресурсосберегающей технологии.

## Литература

- [1] Отчет Счетной палаты РФ о результатах проверки в зональных курортных управлениях НИИ курортологии Минздрава РФ эффективного использования природных ресурсов и средств федерального бюджета, выделенных на эти нужды в 2001–2002 гг. и в истекший период от 21 ноября 2003 г.
- [2] Отчет Счетной палаты РФ о результатах проверки "Аудит эффективности использования государственных природных лечебных ресурсов в особо охраняемом эколого-курортном регионе — Кавказские Минеральные Воды в администрации Кавказских Минеральных Вод и ОАО "Кавминкурортресурсы" от 22 декабря 2006 г.
- [3] ДЭНС-форез раствора лечебной грязи курорта "Сергиевские минеральные воды" — перспективы использования в гериатрии / А.И. Агапов [и др.] // Межрегиональная научно-практическая конференция по вопросам восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии, посвященный 175-летию ФГУ "Санаторий Сергиевские минеральные воды" Серноводск, 2008. С. 22–23.
- [4] Выделение гуминовых кислот из бурых углей и их применение для рекультивации нефтезагрязненных земель / И.А. Потапова [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. XIII конгресс "Экология и здоровье человека" Самара: Самар. научный центр РАН, 2008. Т. 1. С. 215–218.
- [5] Воробьев Д.В. ДЭНС-форез — экспериментальное обоснование и клиническое применение нового способа физиотерапии заболеваний опорно-двигательной системы: монография. Самара: Артель, 2010. 120 с.
- [6] Гаршина Е.С. ДЭНС-форез раствора лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды в комплексном лечении остеоартроза коленного сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2009. 27 с.
- [7] Пряхина К.А. Пунктурный ДЭНС-форез пелоидопрепарата в комплексном лечении остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2010. 26 с.

## DENS-PHORESIS — A RATIONAL WAY OF USING MEDICAL MUD IN THE TREATMENT OF OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE JOINT

© 2011 D.V. Vorobyev, E.S. Garshina,<sup>7</sup> O.V. Zeleva,<sup>8</sup> I.A. Potapova,<sup>9</sup>  
S.E. Machenko,<sup>10</sup> E.A. Raducheva,<sup>11</sup> E.V. Burova, G.M. Isxakova<sup>12</sup>

A new method of administering pharmaceutical substances with the help of apparatuses for dynamic electroneurostimulation (DENS) was suggested. This method is available in home conditions, preventoriums, social centers for communication and health. The article sets forth the results of experimental works on electrophoresis of medical mud with the help of the DENS apparatuses in patient with deforming osteoarthritis of the knee joint. The possibility of effective reduction of pain syndrome intensity in patients with osteoarthritis of II-III degrees was shown.

**Key words:** dynamic electroneurostimulation, deforming osteoarthritis, humic acid, introduction of drug substances.

Paper received 22/V/2011.

Paper accepted 22/V/2011.

---

<sup>7</sup>Vorobyev Dmitriy Veniaminovich ([vorobievdv@rambler.ru](mailto:vorobievdv@rambler.ru)), Garshina Evgenia Sergeevna ([vorobievdv@rambler.ru](mailto:vorobievdv@rambler.ru)), "The Center of medical innovations of doctor D.V.Vorobiev", Samara, 443196, Russian Federation.

<sup>8</sup>Zeleva Olesya Vladimirovna ([vorobievdv@rambler.ru](mailto:vorobievdv@rambler.ru)), the Dept. of otorhinolaryngology, clinics of Samara State Medical University, Samara, 443079, Russian Federation

<sup>9</sup>Potapova Irina Anatolievna ([potap59.59@mail.ru](mailto:potap59.59@mail.ru)), the Dept. of Organic, Bioorganic and Medical Chemistry, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation.

<sup>10</sup>Machenko Zinaida Evgenievna ([mzinaida@yandex.ru](mailto:mzinaida@yandex.ru)), the Dept. of Chemistry, "REAVIZ", Samara, 443001, Russian Federation.

<sup>11</sup>Raducheva Elena Anatolievna ([vorobievdv@rambler.ru](mailto:vorobievdv@rambler.ru)), "The Center of Hygiene and Epidemiology of the Samara Region", Samara, 443074, Russian Federation.

<sup>12</sup>Burova Ekaterina Vladimirovna ([derev12@mail.ru](mailto:derev12@mail.ru)), Iskhakova Guliya Minsagirovna, ([63gulialia@mail.ru](mailto:63gulialia@mail.ru)), the Dept. of Organic, Bioorganic and Medical Chemistry, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation.