

## ДЭНС-ФОРЕЗ – ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕЧЕБНОЙ ГРЯЗИ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

© 2010 Д.В. Воробьев<sup>1</sup>, Е.С. Гаршина<sup>1</sup>, К.А. Пряхина<sup>1</sup>, И.А. Потапова<sup>2</sup>, П.П. Пурыгин<sup>2</sup>,  
З.Е. Машенко<sup>3</sup>, И.Ф. Шаталаев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Центр медицинских инноваций доктора Воробьева Д.В.

<sup>2</sup> Самарский государственный университет

<sup>3</sup> Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 12.05.2010

Предложен 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 по ДЭНС-форезу раствора лечебной грязи у пациентов с деформирующим остеоартрозом.

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

Санаторно-курортное лечение является одним из важных этапов медицинской реабилитации и должно быть непосредственно связано с предшествующим лечением больного в стационарных и амбулаторно-поликлинических учреждениях. Подавляющее большинство существующих нормативных документов Минздрава России, регламентирующих использование природно-климатических факторов 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. Так, по подсчетам в 1968 г. запасы лечебной грязи озера Тамбукан составляли 1400 тыс. куб. м со сроком эксплуатации 400 лет. В настоящее время по предварительным оценкам запасы лечебной грязи составляют около 900 тыс. куб. м, из них 600 тыс. куб. м. находятся на территории Кабардино-Балкарской Республики. Оставшегося объема грязи, находящегося на территории Ставропольского края может хватить только на 30 лет. К тому же резкое снижение минерализации рапы вследствие подъема уровня воды в озере создает угрозу биоценозу озера и процессам грязеобразования [1, 2].

В последние годы отмечается постоянный рост заболеваемости, временной нетрудоспособности и инвалидности в связи с болезнями опорно-двигательной системы. В результате проведенных нами выборочных исследований по материалам медицинского архива ММУ городской больницы № 4 в 1998 г. количество больных остеоартрозом (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. за период с января по сентябрь в Самарский городской ревматологический центр поступило 112 больных ОА, среди больных преобладающее большинство составили женщины в возрасте до 65 лет, профессия которых связана с физическим трудом и повышенной механической нагрузкой на суставы [3].

*Воробьев Дмитрий Вениаминович, доктор медицинских наук, профессор, директор. E-mail: vorobievdy@rambler.ru*  
*Гаршина Евгения Сергеевна, кандидат медицинских наук, врач-невропатолог*

*Пряхина Ксения Анатольевна, врач-невропатолог*  
*Пурыгин Петр Петрович, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой органической, биоорганической и медицинской химии*

*Потапова Ирина Анатольевна, кандидат химических наук, доцент кафедры органической, биоорганической и медицинской химии. E-mail: potap59.59@mail.ru*

*Шаталаев Иван Федорович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой химии фармацевтического факультета*

*Машенко Зинаида Евгеньевна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры химии фармацевтического факультета*

Лекарственные препараты, применяемые для лечения ОА, при длительном приеме вызывают серьезные побочные действия и осложнения. Длительный прием нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) приводит к возникновению гастро-энтеропатии, внутренним кровотечениям с последующим развитием железодефицитной анемии и гипоальбуминемии [4]. При классическом грязелечении у больных ОА отмечали нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы в виде учащения пульса, повышения АД. К тому же больные с ограниченными двигательными возможностями, испытывая сильную боль, вынуждены переходить из палаты в физиотерапевтические кабинеты. Это повышает механическую нагрузку на пораженные суставы и является одной из причин недостаточной эффективности лечения. Поэтому считаем целесообразным проводить лечение непосредственно в палате или на дому у пациента.

В 2002 г. Д.В. Воробьевым был разработан ДЭНС-форез – новый способ введения лекарственных веществ посредством биполярных импульсных токов от портативного электростимулятора ДиаДЭНС-Т [5, 6]. Эффективность введения грязевого раствора в биологические ткани способом ДЭНС-фореза была экспериментально доказана нами на кафедрах химии Самарского государственного медицинского университета (СамГМУ) и Самарского государственного университета (СамГУ). На кафедре органической, биоорганической и медицинской химии СамГУ провели ИК-спектроскопию (прибор Spectrum 100, Perkin Elmer, США) гуминовой кислоты до и после 30 минутного воздействия на нее биполярным импульсным током от аппарата ДиаДЭНС-ПКМ на частотах 77,140 и 200 Гц. Результаты исследования показали, что под воздействием импульсных токов спектр гуминовой кислоты не изменился, т.е. свойства исследуемого вещества остались прежними [7].

Изучение эффективности ДЭНС-фореза грязевого раствора в лечении ОА актуально для поиска новых методов комплексной терапии данного заболевания. На кафедре химии фармацевтического факультета СамГМУ была проведена серия экспериментов (n=6) по изучению возможности проникновения 0,1% раствора гумата натрия в полиакриламидный гель (по размеру ячеек аналогичен размеру пор кожи человека). Более эффективное проникновение данного

вещества в гелевую пластинку наблюдали при введении его способом ДЭНС-фореза. Содержание гумата натрия в опытной пластинке полиакриламидного геля было в среднем на 12,4% больше, чем в контрольной.

**Цель настоящего исследования:** повышение эффективности лечения заболеваний опорно-двигательной системы с помощью разработки физиотерапевтического способа, основанного на рациональном использовании лечебной грязи

**Материалы и методы исследования.** Работу выполняли в городском ревматологическом центре ММУ городской больницы №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±26,3 мг/сут. Все больные дали согласие на участие в исследовании. С целью оценки степени выраженности заболевания, а именно – боли, ограничения подвижности в суставах и затруднения выполнения повседневной деятельности, нами были использованы общепринятые в ревматологии индекс WOMAC, тест прохождения расстояния 15 м, функциональная шкала для нижней конечности LEFS – LOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALE (Binkley M. et. all, 1996).

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». Функциональную недостаточность нижней конечности определяли по 17 показателям индекса WOMAC. Максимальное значение суммарного показателя составило 170 баллов. Результаты исследований представлены в табл. 1. Оценку психо-эмоционального состояния пациентов проводили при помощи теста САН по 3 показателям – «самочувствие», «активность» и «настроение». Результаты представлены в табл. 2.

**Таблица 1.** Значение суммарных показателей по WOMAC в среднем на 1 больного ОА, баллы

Суммарный показатель WOMAC	Максимальное значение	Среднее значение
боль	50	41,4±0,13
скованность	20	12,9±0,17
функциональная недостаточность нижней конечности	170	129,5±0,12

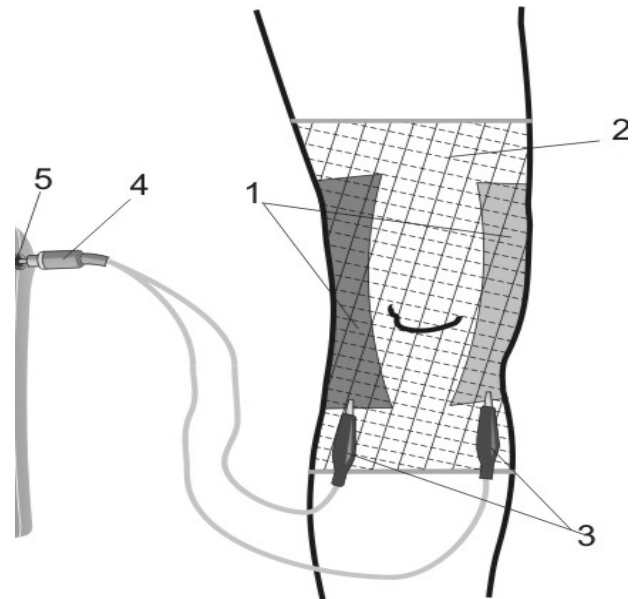
**Таблица 2.** Показатели психо-эмоционального состояния больных ОА по тесту САН в среднем на 1 больного, баллы

Показатели теста САН	Максимальные	У обследованных пациентов
самочувствие	7,0	2,58±0,17
активность	7,0	2,43±0,19
настроение	7,0	2,74±0,14

Функция нижней конечности по LEFS у обследованных больных была значительно снижена и соответствовала 14,9±3,4 балла. Таким образом, обследуемые нами больные имели выраженный болевой синдром в пораженном коленном суставе, скованность при движении и нарушение функции нижней конечности. Исследуемые больные рандомизированно 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%-го грязевого раствора на область пораженного коленного сустава. Больной занимал удобное положение, лежа на кушетке для максимально возможного расслабления мышц нижней конечности. Оба электрода (80×120 мм) с лекарственными прокладками, пропитанными 10% раствором лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды, укладывали на боковые поверхности коленного сустава, фиксируя сетчатым эластичным бинтом. Электроды при помощи специального устройства соединяли с аппаратом ДиаДЭНС-ПКМ при помощи устройства для ДЭНС-фореза. (рис. 1). Воздействие импульсным током оказывали в диапазоне частот от 10 до 200 Гц. Выбор частоты зависел от выраженности болевого синдрома. Чем сильнее болевой синдром, тем большую частоту импульсов использовали в лечении. В процессе курса лечения по мере уменьшения боли частоту импульсов снижали. Интенсивность воздействия устанавливали по ощущениям больного, до чувства легкого покалывания и 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 процедур, ДЭНС-форез

применяли через день. На курс лечения назначали 10-12 процедур. На основании клинических исследований нами разработана следующая схема выбора частот в зависимости от количества процедур (табл. 3).



**Рис. 1.** ДЭНС-форез на коленном суставе: 1 – электрод, 2 – сетчатый бинт; 3 – фиксаторы; 4 – штекер; 5 – гнездо аппарата ДиаДЭНС-ПКМ

**Таблица 3.** Схема выбора частот в зависимости от количества процедур

№ процедуры	1-3	4-6	7-9	10-12
Частота (Гц)	200	140	77	60

После проведенного лечения положительную динамику клинических проявлений ОА коленного сустава 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. Отметим достоверное снижение показателей интенсивности болевого синдрома в обеих группах. В группе сравнения показатель интенсивности боли по ВАШ был равен 4,7 балла, а в основной группе 2,9 балла. Разница между показателями составила 2,2 балла. Результаты были статистически достоверны ( $p < 0,05$ ). Аналогичным образом изменились показатели «боль», «скованность», «функциональная недостаточность нижней конечности по индексу WOMAC. У больных группы сравнения суммарный показатель боли уменьшился с 4,1 до 3,5 балла, а в основной группе до 2,8 балла. Разница между показателями составила 1,3 балла ( $p < 0,01$ ). Результаты представлены в табл. 4.

**Таблица 4.** Суммарные показатели в группах по WOMAC, баллы

Суммарный показатель WOMAC после лечения	Боль	Скованность	Функциональная недостаточность нижней конечности
группа сравнения	34,9±0,14	7,9±0,16	92,7±0,17
основная группа	27,4±0,17	5,1±0,17	73,8±0,17
P	<0,05	<0,05	<0,01

Значения суммарных показателей скованности после проведенного лечения также уменьшились в обеих группах по сравнению с исходными. Но лучшие результаты были достигнуты нами в основной группе. Разница между показателями в группах составила 2,8 балла (p<0,01).

**Таблица 5.** Сравнительная оценка показателей теста САН между группами больных ОА, баллы

Группы	Самочувствие	Активность	Настроение
сравнения	4,43±0,17	4,16±0,26	4,02±0,18
основная	5,56±0,11	5,42±0,15	5,87±0,25
P	<0,05	<0,05	<0,05

В основной группе показатели были достоверно выше, чем в группе сравнения. Разница между показателями составила: «самочувствие» – 1,13 балла, «активность» – 1,26 балла, «настроение» – 1,85 балла. Результаты статистически достоверны. После проведенного нами курса лечения средняя доза диклофенака в основной группе составила 66,0 ±36,3 мг/сут., тогда как в группе сравнения – 90,3 ±21,8 мг/сут.

Через 6 месяцев нами было обследовано 76 пациентов из 102. Цель – выявление рецидивов

После проведенного курса лечения отметили достоверное снижение показателя «функциональная недостаточность нижней конечности по индексу WOMAC» также в обеих группах. Но лучшие результаты были достигнуты в основной группе, где данный показатель был на 18,9 балла меньше, чем в группе сравнения (p<0,01). После курса лечения расстояние 15 метров больные группы сравнения в среднем проходили за 28 секунд, а больные основной группы – за 23 секунды. Разница составила 6 секунд, что указывает на лучший эффект от лечения в основной группе. Исследование по функциональной шкале для нижней конечности (LEFS) дало следующие результаты: показатель LEFS основной группе был равен 69 баллам, а в группе сравнения соответствовал в среднем 52 баллам. Разница между показателями составила 17 баллов. Показатели психо-эмоционального состояния по тесту САН представлены в таблице 5.

заболевания после проведенного нами комплексного лечения ОА коленного сустава. 38 больных были из группы сравнения, а 32 – из основной группы. В указанный период за медицинской помощью по поводу данного заболевания в поликлинику или стационар обратились 20 человек из группы сравнения и 14 – из основной группы. Число повторных обращений за медицинской помощью в группах в связи с обострениями ОА коленного сустава на одного больного представлено в таблице 6.

**Таблица 6.** Показатели рецидивов ОА коленного сустава в группах через 6 месяцев после курса лечения в среднем на 1 больного

Показатели	Группа сравнения (n=38)	Основная группа (n=38)	P
Число обращений в поликлинику в среднем на 1 больного	0,5±0,26	0,3±0,18	< 0,05
Число госпитализаций в среднем на 1 больного	0,2±0,14	0,1±0,16	< 0,05

Из приведенных данных следует, что среднее число обращений в поликлинику и госпитализаций в стационар в группе сравнения были достоверно чаще, чем в основной группе. Результаты исследования по LEFS также были

лучше в основной группе – 53 балла. Данный показатель в группе сравнения соответствовал в среднем 46 баллам. Разница между показателями соответствовала 7 баллам.

**Выводы:** по полученным нами результатам наибольшая эффективность в лечении больных ОА была достигнута при сочетанном применении стандартной терапии и ДЭНС-фореза 10%-го раствора лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды на область коленного сустава.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

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 2001-2002г.г. 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 «Кавминкурорт ресурсы» от 22 декабря 2006 г.
3. *Архангельская, Г.С.* Результаты медико-социологического исследования больных остеоартрозом коленного сустава, прошедших лечение в ревматологическом центре ММУ городской больницы №4 / *Г.С. Архангельская, Д.В. Воробьев, Е.С. Гаршина, Ю.С. Пименов* // Экран муниципального здравоохранения. – 2009. - №17. – С. 12-13.
4. *Верткин, А.Л.* Лечение остеоартроза: роль хондропротекторов / *А.Л. Верткин, О.Б. Талибов* // Лечащий врач. – 2000. - №9. – С. 40-43.
5. *Воробьев, Д.В.* Сочетанное применение гуминовых пелоидопрепаратов и новой технологии ДЭНС-фореза / *Д.В. Воробьев, А.И. Агапов, О.В. Шукина* // Экология и здоровье человека: сб. тр. X всерос. конгр.– Самара, 2005. – С. 56.
6. *Воробьев, Д.В.* Исследование возможности введения альбумина яичного белка в полиакриламидный гель способом ДЭНС-фореза / *Д.В. Воробьев, З.Е. Машченко, И.А. Потапова, И.Ф. Шаталаев* // Материалы I-й междунар. дистанционной науч. конф. «Инновации в медицине» (Курск, 26-28 март 1996 г.). – Курск, 2008. – С. 61-62.
7. *Потапова, И.А.* Исследование воздействий импульсного тока от эс диадэнс-пкм на состав гуминовой кислоты / *И.А. Потапова, В.В. Вишняков, П.П. Пурыгин и др.* // Вестник Самарского государственного университета. Естественно научная серия. – 2010. - №2.- в печати

**DENS-FOREZ - THE INNOVATIVE WAY OF RATIONAL USE OF THE MEDICAL DIRT IN  
COMPLEX THERAPY OF LOCOMOTORIAN SYSTEM DISEASES**

© 2010 D.V. Vorobyev<sup>1</sup>, E.S. Garshina<sup>1</sup>, K.A. Pryahina<sup>1</sup>, I.A. Potapova<sup>2</sup>, P.P. Purygin<sup>2</sup>, Z.E. Mashchenko<sup>3</sup>, I.F. Shatalaev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Center of Medical Innovations of Doctor Vorobyev D.V.

<sup>2</sup> Samara State University

<sup>3</sup> Samara State Medical University

The way of injection the medicinal substances with application of devices dynamic electro-neuro-stimulation (DENS-forez), accessible to application in house conditions, dispensaries, the social centers of dialogue and health is offered. In work results of experimental and clinical researches on DENS-gorez of medical dirt solution at patients with deforming oosteoarthrosis are stated.

Key words: *dynamic electro-neuro-stimulation, deforming oosteoarthrosis, humic acid, injection of medicinal substances*

*Dmitriy Vorobyev, Doctor of Medicine, Professor, Director. E-mail: vorobievdv@rambler.ru*

*Evgeniya Garshina, Candidate of Medicine, Doctor-neuropathologist*

*Kseniya Pryahina, Doctor-neuropathologist*

*Irina Potapova, Candidate of Chemistry, Associate Professor at the Department of Organic, Bioorganic and Medical Chemistry. E-mail: potap59.59@mail.ru*

*Petr Purygin, Doctor of Chemistry, Professor, Head of the Department of Organic, Bioorganic and Medical Chemistry*

*Zinaida Mashchenko, Candidate of Pharmacy, Associate Professor at the Chemistry Department at the Pharmaceutical Faculty*

*Ivan Shatalaev, Doctor of Biology, Professor, Head of the Chemistry Department at the Pharmaceutical Faculty*