

УДК 616-003.725

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ ПЕЛОИДОПРЕПАРАТОВ И ДЭНС-ТЕРАПИИ

© 2009 А.И. Агапов, Д.В. Воробьев, М.Н. Глубокова,
Е.С. Гаршина, Г.М. Исхакова
Самарский государственный медицинский университет

Приведены новые экспериментальные и расчетные данные по изменению кожной проницаемости гуминовых кислот под воздействием биполярных импульсных токов от аппарата ДиаДЭНС-Т и эффективности сочетанной терапевтической процедуры.

Ключевые слова: гуминовые пелоидопрепараты, ДЭНС-терапия, биполярные импульсные токи

Разработка новых сочетанных методик лечения природными факторами продолжает оставаться актуальной проблемой современной медицины. Одним из важных направлений физиотерапии является электрогрязелечение, которое, как немедикаментозный метод реабилитации и профилактики большого числа заболеваний, находит все более широкое применение в преформированном виде не только в санаторно-курортной системе, но также в стационарах и поликлиниках. Загрязнение природных грязей интоксикантами антропогенного происхождения, превращение кондиционных грязей в некондиционные из-за зарастания водоемов, недостаточная эффективность, очень высокая затратность нативной пелоидотерапии, ее ограниченность являются основанием для поиска новых путей усовершенствования методик пелоидотерапии.

Агапов Альберт Иванович, доктор биологических наук, профессор кафедры общей бионеорганической и биоорганической химии

Воробьев Дмитрий Вениаминович, кандидат медицинских наук, врач. E-mail: vorobievdv@rambler.ru

Глубокова Мария Николаевна, преподаватель кафедры общей, бионеорганической и биоорганической химии. E-mail: glubokova@mail.ru

Гаршина Евгения Сергеевна, врач

Исхакова Гулия Мифтафовна, аспирант

В 2002 г. для клинического испытания Воробьевым Д.В. впервые был предложен способ введения лекарственных веществ от нового микропроцессорного электростимулятора ДЭНАС, генерирующего электрические биполярные импульсы нейроподобной формы с быстрозатухающим колебательным характером, динамически зависимым от импеданса кожи (патент № 39276). Импульсный ток от этого аппарата состоит из 2-х фаз. Первая из них представляет собой ток постоянного направления, вторая фаза – синусоидальный ток. Ток постоянного направления широко применяется для проведения лекарственного электрофореза, а синусоидальный – повышает его эффективность за счет деполаризации. Опыт использования ДЭНС-терапии показал ее высокую эффективность, особенно при сочетанном применении с биологически активными веществами, в том числе пелоидопрепаратами гуминовой природы.

Цель нашего исследования заключается в том, чтобы с позиций доказательной медицины найти причины повышения терапевтической эффективности сочетанного применения ДЭНС-терапии и пелоидопрепаратов. Для достижения поставленной темы на базе кафедры общей, бионеорганической и биоорганической

химии Самарского государственного медицинского университета проведено исследование по количественному определению препаратов биологически активных веществ лечебной грязи (патенты № 2028149 и № 2043107), введенных в кожу человека посредством биполярных импульсных токов от аппарата ДИАДЭНС-Т.

Используемые в эксперименте компоненты лечебной грязи – гуминовые кислоты – представляют собой уникальные полигетерофункциональные природные соединения с высокоразвитой системой сопряженных связей, обладающих электронодонорными и электроноакцепторными свойствами, за счет чего способны образовывать комплексы с переносом заряда, обуславливающие высокую антиоксидантную активность. Кроме того, в более ранних экспериментальных исследованиях на лабораторных животных было выявлено противовоспалительное действие гуминовых кислот, не уступающее по уровню действию «Золотого стандарта» лекарственного препарата диклофенака, положительное кардиотоническое действие, превышающее действие пентоксифиллина и другие виды биологической активности. Было доказано, что они не обладают раздражающим действием и не являются токсичными.

Исследования проводили на добровольцах: кожу в области предплечья тщательно обрабатывали теплой водой с мылом, высушивали и обезжировали 96% спиртом. На поверхность кожи накладывали лекарственную прокладку, состоящую из 2 слоев фильтровальной бумаги, смоченной 3 мл 0,05% раствора гуминовых кислот (патент № 2043107). Сверху устанавливали электрод из токопроводящей резины, который фиксировался к предплечью эластичной сеточкой. Второй электрод располагался на предплечье по продольной методике. На электроды подавался биполярный импульсный ток частотой 77 Гц в течение 20 мин. Силу тока выбирали по ощущениям пациента до легкого покалывания кожи под электродом.

На симметричный участок кожи предплечья, при прочих равных условиях, накладывали инертный электрод с лекарственной прокладкой. Контрольный электрод с прокладкой, смоченной исследуемым лекарственным препаратом, находился отдельно в чашке Петри.

После процедуры электрофореза лекарственные прокладки, в том числе и контрольные, измельчали и заливали 50 мл дистиллированной воды подщелоченной 3 каплями 0,1 М раствора едкого натра для экстрагирования оставшихся в них гуминовых веществ. В полученных экстрактах методом спектрофотометрии определяли оптические плотности при длине волны 440 нм, величина которых в соответствии с законом Бугера-Ламберга-Бера при прочих равных условиях прямо пропорциональны концентрации исследуемого вещества в растворе. Схема опыта позволила рассчитать по разности между оптической плотностью контрольных растворов до контакта с кожей и электрофореза, и после них, то количество препарата, которое поступает в кожу в результате процедуры ДЭНС-фореза. По данной методике нами была проведена серия экспериментов, результаты которых представлены в таблице 1.

На основании полученных данных можно утверждать, что при сочетанном применении гуминовых кислот в физиотерапевтической процедуре по методике ДЭНС-фореза в кожное депо поступает гораздо больше препарата (25,0% от нанесенного на кожу препарата). Расчеты на наноуровне (молекулярном) позволяют заключить, что при стандартных ДЭНС-процедурах в кожное депо, а затем в кровь поступает $1,8 \cdot 10^{17}$ штук макромолекул гуминовых кислот. Принимая средний объем циркулирующей крови за 5,0 л, а количество эритроцитов в 1 мл крови за $5,0 \cdot 10^{12}$ штук, вычисляем количество макромолекул гуминовых кислот, приходящихся на один эритроцит – 7,2.

Таблица 1. Результаты исследований введения в кожу человека пелоидопрепарата гуминового ряда методом ДЭНС-фореза

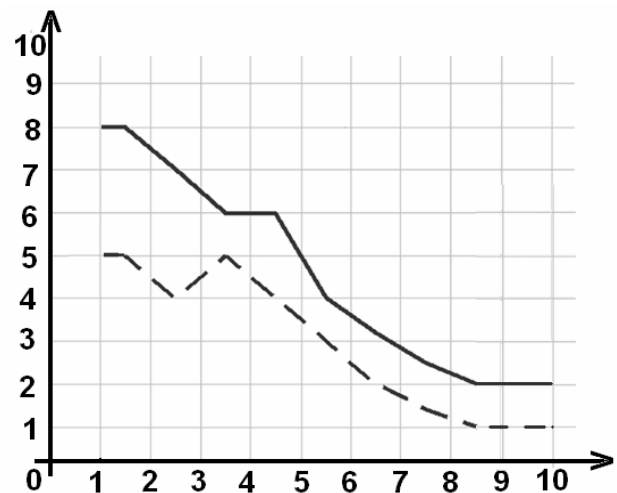
№ п/п	Серия опытов (n=20),	Усредненное значение оптической плотности пелоидопрепарата $\lambda=440$ нм	Усредненное значение остаточного количества пелоидопрепарата, в %	Усредненное значение количества пелоидопрепарата, поступившего в кожу, в %
1	Контрольный опыт: раствор без ДЭНС-фореза и без контакта с кожей	0,300±0,003	100	0
2	Контрольный опыт без ДЭНС-форез, контакт с кожей	0,250±0,003	83,3	16,7
3	ДЭНС-форез раствора препарата	0,225±0,003	75,0	25,0

Принимая во внимание, что каждая молекула гуминовых веществ является сложнейшим объектом, обладающим чрезвычайно большим набором самых разных активных функциональных групп, можно считать гуминовые вещества, введенные в кровь, сильнейшим фактором влияния на свойства форменных элементов крови, что и объясняет выявленное нами положительное терапевтическое действие, в том числе в физиотерапевтических ДЭНС-форез-процедурах.

На базе ФТО пансионата «Усинский» было пролечено 64 больных с диагнозом «Остеохондроз поясничного отдела позвоночника, вертеброгенный болевой синдром». Из них 22 мужчины и 42 женщины. Все больные методом рандомизации были разделены на 2 группы – группу сравнения (n=32) и основную группу (n=32). Главной жалобой больных была боль в поясничном отделе, усиливающаяся при наклоне вперед. Отмечали ограничение наклона вперед. Расстояние «пальцы-пол» в среднем по группам равнялось 46 см.

Больные группы сравнения получали лечение по стандарту – НПВП, массаж, ЛФК. Больные основной группы кроме терапии по стандарту получали ДЭНС-форез 10% грязевого раствора лечебной грязи курорта Сергиевские минеральные воды. Эффективность противоболевого воздействия ДЭНС-фореза оценивали в группах по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в баллах от 1 до 10. Оценивали состояние до

и после проведения процедуры ДЭНС-фореза в основной группе, а также сравнивали интенсивность болевого синдрома в группе сравнения и основной группе после 10 дневного курса лечения.

**Рис. 1.** Зависимость болевого синдрома от количества процедур

В основной группе, непосредственно после проведения первой процедуры, у всех пациентов отмечали статически достоверное снижение интенсивности боли в среднем по группе на 3 балла. Эффект сохранялся от 4 до 12 часов. Перед началом второй процедуры у 90% пациентов интенсивность боли была в среднем на 2 балла меньше, по сравнению с первой. В 90% случаев к 8 сеансу степень выраженности болевого синдрома в не превышала 3 балла. Изложенное наглядно отражено на рис. 1.

По оси абсцисс отмечено количество процедур, по оси ординат – визуально-аналоговая шкала (интенсивность болевого синдрома в баллах). График, выделенный сплошной линией, отражает динамику изменения боли до проведения сеанса, график, выделенный пунктирной линией, отражает изменение интенсивности боли после проведения сеанса.

Выводы: сочетанное применение препаратов на основе гуминовых веществ и ДЭНС-терапии существенно повышает эффективность сочетанной терапевтической процедуры вследствие увеличения количества поступающих в кожное депо биологически активных веществ. Примечательно то, что увеличение поступления гуминовых кислот укладывается, как показывают приведенные выше расчеты на наноуровне, в интервалы сверхмалых доз, что является существенным преимуществом данной методики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Агапов, А.И.* ДЭНС-форез раствора лечебной грязи курорта «Сергиевские минеральные воды» - перспективы использования в гериатрии / *А.И. Агапов, Д.В. Воробьев, Н.Ф. Давыдкин 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.
2. *Агапов, А.И.* ДЭНС-форез: обоснованность, эндоэкологичность и эффективность нового метода электрогрязельечения пелоидопрепаратами / *А.И. Агапов, Д.В. Воробьев, Е.Е. Катунина, Ю.В. Романтеева* // Гигиенические проблемы оптимизации окружающей среды и охраны здоровья населения: Сб. науч. тр. Федер. науч. центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. – Самара, 2006. – С. 139-142.
3. *Воробьев, Д.В.* Комплексное лечение гонартроза у пациентов пожилого и старческого возраста с применением способа ДЭНС-фореза. Автореф. дис...к.м.н. – Самара, 2007. – 24 с.
4. *Катунина, Е.Е.* Некоторые теоретические аспекты терапевтической эффективности веществ гуминовой природы в сверхмалых дозах / *Е.Е. Катунина, А.И. Агапов, Д.В. Воробьев* // Материалы IV Международного симпозиума «Механизмы действия сверхмалых доз» 28-29 октября 2008 г. – М., 2008. – С. 50-52.

THEORETICAL ASPECTS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF COMBINED APPLICATION OF HUMIC PELOPREPARATIONS AND DENS-THERAPY

© 2009 A.I. Agapov, D.V. Vorobyev, M.N. Glubokova,
E.S. Garshina, G.M. Iskhakova
Samara State Medical University

New experimental and settlement data on change of dermal permeability humic acids under influence of bipolar pulse currents from device DiaDENS-T and efficiency combined therapeutic procedure are cited.

Key words: humic pelopreparations, DENS-THERAPY, bipolar pulse currents

Albert Agapov, Doctor of Biology, Professor, Common Bioinorganic and Bioorganic Chemistry Department
Dmitriy Vorobyev, Candidate of Medicine, Practical Doctor.
E-mail: vorobievdv@rambler.ru
Mariya Glubokova, Lecturer, Common Bioinorganic and Bioorganic Chemistry Department. E-mail:
glubokova@mail.ru
Evgeniya Garshina, Practical Doctor
Guliya Iskhakova, Graduate Student