

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ (АДЭНС) В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

© 2009 Д.В. Воробьев<sup>1</sup>, П.П. Пурыгин<sup>2</sup>, И.А. Потапова<sup>2</sup>, И.Ф. Шаталаев<sup>3</sup>,  
С.Х. Шарипова<sup>3</sup>, Е.Б. Коваленко<sup>2</sup>, Е.С. Гаршина<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Самарский государственный университет

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

Статья посвящена разработке новых аппаратов, повышающих адаптивность организма работников железнодорожного транспорта к неблагоприятному воздействию различных экологических факторов, отрицательно действующих на опорно-двигательную систему.

Ключевые слова: *работники железнодорожного транспорта, адаптивность, экологические факторы*

Болезни человека, возникающие в результате промышленной и научно-технической революций, сопровождающихся деформацией окружающей среды в результате разрушения естественных экосистем, относятся к болезням цивилизации - diseases of civilization. Хорошо известны катастрофы связанные с образованием смога в крупных промышленных городах, поражение организма высокими дозами ионизирующего излучения, массовые отравления токсическими веществами сопровождающиеся случаями смерти. Но кроме причин, связанных с неблагоприятными изменениями окружающей среды, на здоровье людей влияют и другие издержки современной цивилизации, такие как малоподвижный образ жизни, сокращение пребывания на свежем воздухе и развитию после 50 лет, как правило, нескольких заболеваний, употребление большого количества медикаментов и, как следствие, возникновение лекарственной болезни. Тяжелые условия труда, быта, переутомление, несовершенство технического оборудования, производственные травмы относятся к разряду социальных и профессиональных болезней [1].

*Воробьев Дмитрий Вениаминович, доктор медицинских наук, директор*

*Пурыгин Петр Петрович, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой органической, биоорганической и медицинской химии. E-mail: puriginppr2002@mail.ru*

*Потапова Ирина Анатольевна, кандидат химических наук, старший преподаватель. E-mail: potar59.59@mail.ru*

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

*Шарипова София Хакимовна, кандидат химических наук, доцент кафедры химии фармацевтического факультета*

*Коваленко Елена Борисовна, врач-физиотерапевт*

*Гаршина Елена Сергеевна, врач восстановительной медицины*

В процессе профессиональной деятельности работники железнодорожного транспорта подвергаются целому ряду, отрицательных воздействий. Это воздействие физического фактора – шума и вибрации; большой процент ночного труда, приводящего к сбою циркадного ритма, выраженная гиподинамия; высокое нервно-эмоциональное напряжение, связанное с личной ответственностью за безопасность движения и нерегулярный режим питания [2]. Накоплено большое количество фактов о нарушении генома человека. Так, например, ослабление иммунной системы в 2,5 раза за последние 30 лет связано с увеличением количества мутаций и генетических дефектов. В связи с этим глобальным комплексом негативных явлений, их масштабом, актуальностью и динамизмом возникает опасность перерастания экологического кризиса в экологическую катастрофу с непредсказуемыми последствиями [1].

**Цель работы:** создание аппарата динамической электростимуляции, способствующего решению проблемы, позволяющей уменьшить воздействие неблагоприятных экологических факторов на функцию опорно-двигательной системы работников железнодорожного транспорта.

Техническим решением данной проблемы может быть применение портативных аппаратов динамической электростимуляции (АДЭНС), которые, как во всем мире, так и в нашей стране, на протяжении нескольких десятилетий эффективно применяются для нелекарственной терапии болей различной локализации – головная боль, боли в позвоночнике и суставах, боли при ушибах и производственных травмах. Импульсный ток от АДЭНС имеет следующие минимальные параметры импульса:

- длительность положительной части импульса не более 5 мкс;

- амплитуда положительной части импульса не более 10 В;
- амплитуда отрицательной части импульса не более 10 В;

Максимальные параметры импульса:

- длительность положительной части импульса не более  $500 \pm 70$  мкс;
- амплитуда положительной части импульса,  $30 \pm 10$  В,
- амплитуда отрицательной части импульса без нагрузки –  $350 \pm 70$  В, с нагрузкой ( $20 \pm 5$  кОм) –  $300 \pm 70$  В;

Частоты следования импульсов(Гц):  $10 \pm 2$ ;  $20 \pm 2$ ;  $60 \pm 2$ ;  $77 \pm 2$ ;  $140 \pm 5$ ;  $200 \pm 5$ . Схема импульсного тока от АДЭНС представлена на рис. 1.

По данным [3] импульс тока от аппарата ДиаДЭНС-Т состоит из 2 фаз. Первая фаза представляет собой ток постоянного направления, вторая – синусоидальный постепенно затухающий. При работе без нагрузки вторая

фаза по длительности на порядок больше первой. При работе с нагрузкой, т.е. при воздействии на кожу длительность второй фазы уменьшается в несколько раз по сравнению с первой, в зависимости от величины сопротивления кожи человека.[3] В этом случае в импульсе по времени начинает преобладать ток постоянного направления рис 2.

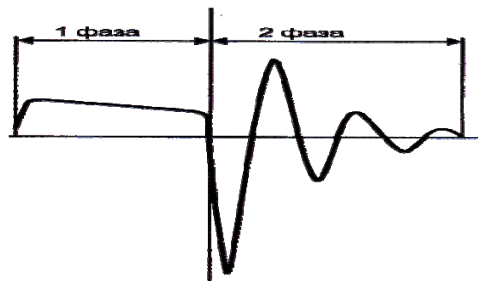


Рис. 1. Схема воздействующего импульса от АДЭНС [3]

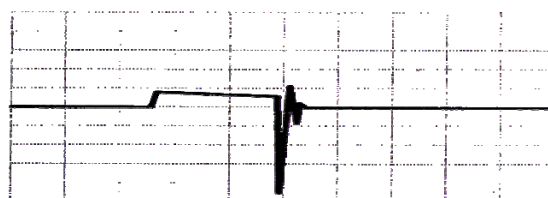
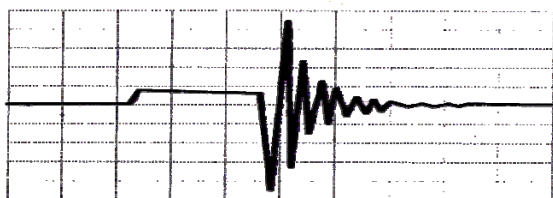


Рис. 2. Форма единичного импульса от АДЭНС: слева – без нагрузки, справа – при нагрузке [3]

Проведенные нами исследования в экспериментальной лаборатории Самарского государственного аэрокосмического университета физической характеристики тока на осциллографе Le Croy (США) подтвердили данные [3] о том, что при воздействии на кожу вторая фаза значительно сокращается по сравнению с первой. Величина сокращения зависит от сопротивления кожи. При нагрузке в импульсе начинает преобладать ток постоянного направления. Амплитуда импульсов смещена в сторону постоянного тока.

АДЭНС позволяют значительно снизить последствия неблагоприятного воздействия экологических факторов на организм работников железнодорожного транспорта, а именно: эффективно купировать болевой синдром на проявление различных заболеваний – депрессии, переутомления, синдрома хронической усталости, вибрационной болезни, воздействия шума. При этом особо ценным является то, что метод воздействия является нелекарственным, а значит, значительно снижает дозу лекарственных препаратов, что очень важно по перечисленным выше причинам.

На базе специализированных клиник г. Самары было проведено курсовое лечение с использованием АДЭНС больных гонартрозом, сопровождающимся выраженным болевым синдромом. Эффективность противоболевого

воздействия оценивали в основной группе по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в баллах от 1 до 10 (1 балл соответствовал 1 см). Непосредственно после проведения первой процедуры у всех пациентов отмечали статистически 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 среднем не превышала 3 балла.[3]. Результаты изменения характера боли в среднем по группе мы представили в виде графика, который наглядно демонстрируют динамику снижения болевого синдрома после лечения (рис. 3). По оси абсцисс отмечено количество процедур, по оси ординат – интенсивность болевого синдрома в баллах по ВАШ. График, выделенный сплошной линией, отражает динамику боли до проведения сеанса, график, выделенный пунктирной линией, отражает изменение интенсивности боли после проведения сеанса. На кафедрах химии СамГУ и СамГМУ была доказана возможность введение лекарственных веществ посредством импульсных токов от АДЭНС[4-7].

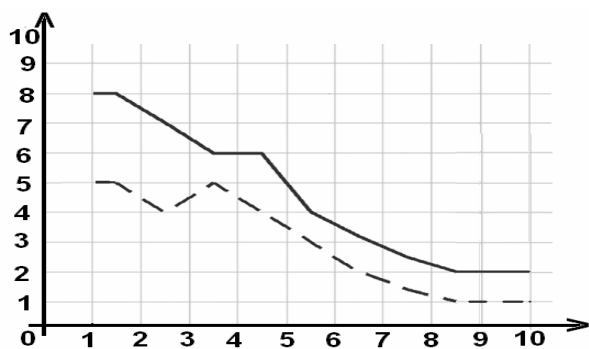


Рис. 3. График зависимости болевого синдрома от количества процедур

Портативные АДЭНС позволяют оказывать медицинскую помощь непосредственно в комнатах отдыха локомотивных бригад, в комнатах психологической разгрузки, санаториях, домах отдыха. Последние разработки позволяют значительно расширить спектр их действия. Так, электрогряzelечение теперь становится легко выполнимой процедурой в любом удобном для работника. Методика является простой, доступной, ресурсосберегающей за счет разработки и внедрения новых технологий получения пелоидо препаратов [3, 5]. Это позволит завозить лечебную грязь из разных регионов России не нарушая экологического баланса в природе и проводить лечение непосредственно на дому, на рабочем месте и даже в вагоне поезда.

**Выводы:** созданы портативные аппараты динамической электростимуляции, позволяющие снизить воздействие неблагоприятных экологических факторов на опорно-двигательную систему работников железнодорожного транспорта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Кащов, В.А.* Производственно-профессиональный риск железнодорожников / *В.А. Кащов, А.П. Мезенцев, В.В. Панкова.* – М., 2002.
2. Экологическая энциклопедия, том 1. М.: ООО «Издательство «Энциклопедия», 2008.
3. Мейзеров, Е.Е. Актуальные вопросы чрескожной динамической электростимуляции / *Е.Е. Мейзеров, М.В. Королева, А.А. Гуров* // Медицинский вестник, том 1. – Екатеринбург: Корпорация ДЭНАС МС, 2002. – С. 26-37.
4. *Воробьев, Д.В.* ДЭНС-форез: обоснованность, эндоэкологичность и эффективность нового метода электрогряzelечения пелоидопрепаратами / *Д.В. Воробьев, А.И. Агапов, 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.
5. *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.
6. *Потапова, И.А.* Выделение гуминовых кислот из бурых углей и их применение для рекультивации нефтезагрязненных земель / *И.А. Потапова, В.В. Вишняков, П.П. Пурьгин* и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. XIII конгресс «Экология и здоровье человека» Том 1 Самарский научный центр РАН. – Самара, 2008. – С. 215-218.
7. *Воробьев, Д.В.* К вопросу о возможности эффективного электрофореза химических веществ аппаратами динамической электростимуляции / *Д.В. Воробьев, З.Е. Машенко, И.А. Потапова, И.Ф. Шаталаев* // Сб. матер. междунар. медиц. симпозиума, посвященного 9-летию корпорации ДЭНАС МС. – Екатеринбург, 2007. – С. 163-164.

**PROSPECTS OF USING THE APPARATUS OF DYNAMIC  
ELECTRONEUROSTIMULATION IN THE DECISION OF PROBLEM OF  
ADVERSE INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE ORGANISM OF  
WORKERS AT RAILWAY TRANSPORT**

© 2009 D.V. Vorobyov<sup>1</sup>, P.P. Purygin<sup>2</sup>, I.A. Potapova<sup>2</sup>, I.F. Shatalaev<sup>3</sup>, S.H. Sharipova<sup>3</sup>,  
E.B. Kovalenko<sup>2</sup>, E.S. Garshina<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Samara State University

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

Article is devoted to development of new apparatus raising an adaptability of railway transport workers organism to adverse influence of various ecological factors, negatively acting on a locomotorium.

Key words: *railway transport workers, adaptability, ecological factors*

*Dmitriy Vorobyov, Doctor of Medicine, Director  
Petr Purygin, Doctor of Chemistry, Professor, Head of the  
Organic, Bioorganic and Medical Chemistry. E-mail:  
puryginpp2002@mail.ru*

*Irina Potapova, Candidate of Chemistry, Senior Lecturer.  
E-mail: potap59.59@mail.ru*

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

*Sofiya Sharipova, Candidate of Chemistry, Associate Professor  
at Chemistry Department at Pharmaceutical Faculty*

*Elena Kovalenko, Doctor-Physiatrist*

*Elena Garshina, Doctor of Regenerative Medicine*