

9. Шакула А.В., Овечкин И.Г., Кожухов А.А. Синдром зрительной астенопии как функциональное проявление синдрома хронической усталости // *Материалы 2-й научно-практической конференции «Организация, методология и клиническая практика восстановительной медицины и медицинской реабилитации»*. – М. – 2005. – С. 97-98.
10. Шакула А.В., Овечкин И.Г., Кожухов А.А. Синдром хронической усталости с позиций базовых положений «восстановительной офтальмологии» // *Материалы международного конгресса «Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии «Здравница – 2005»*. – М. – 2005. – С. 226-227.
11. Шаповалов С.Л., Милявская Т.И. Функциональная характеристика близорукости у пилотов гражданской авиации. – М.: Возд. транспорт. – 1990. – 182 с.
12. Аникина Е.Б., Орбачевский Л.С., Шапиро Е.Ш. Низкоинтенсивные лазерные технологии в офтальмологии. // *Лазерная медицина*. - 1997. – т.1, вып.2. – С.4-11.
13. Кожухов А.А. Восстановительное функциональное лечение при аномалиях рефракции // *Материалы 2-го международного конгресса «Восстановительная медицина и реабилитация – 2005»*. – М. – 2005. – С. 37.
14. Кожухов А.А., Овечкин И.Г., Шакула А.В. Оценка эффективности функциональной стимуляции органа зрения у пользователей персональных компьютеров // *Материалы 2-й международной конференции «Современные аспекты реабилитации в медицине»*. – Ереван. – 2005. – С. 124.
15. Овечкин И.Г., Арутюнова О.В., Манько О.М. Пасечный С.Н. Физиотерапевтическое лечение прогрессирующей близорукости с позиций «идеального метода» стимуляции органа зрения. // *Труды V Международной конференции «Современные технологии восстановительной медицины и курортологии»*. – Сочи. – 2002. – С.317-319.
16. Пасечный С.Н. Разработка медицинских и организационных принципов работы специализированного кабинета функциональной стимуляции зрительного анализатора авиационных специалистов: Дисс..... канд. мед.наук. – М., 2003, 118 с.
17. Шаповалов С.Л., Милявская Т. Н., Евсеев Е. А. Лазерные спектры в диагностике и профессиональной реабилитации в гражданской авиации. - М., «Воздушный транспорт». – 1989. – 46 с.
18. Гамалея Н.Ф. Механизмы биологического действия излучения лазеров. В кн. «Лазеры в клинической медицине». – 1981. – С.35-81.
19. Восстановительная офтальмология в условиях многопрофильного военно-медицинского центра (пособие для врачей). – М., 6 ЦВКГ. – 2005. – 23 с.
20. Применение комплекса физиотерапевтических методов функциональной стимуляции органа зрения в оздоровительных целях (пособие для врачей). – М: РНЦ ВМ и К. – 2005. – 27 с.
21. Кожухов А.А. Новый метод «восстановительной» трансцилиарной фазоэмульсификации при сочетанной патологии переднего и заднего отрезка глаза // *Материалы IV Российского съезда по рефракционной и пластической хирургии глаза*. - М. - 2002. - С.153-155.
22. Шакула А.В., Кожухов А.А. К вопросу о патогенезе зрительного утомления у пользователей персональных компьютеров // *Сборник трудов 2-й научно-практической конференции «Современные подходы к программам восстановительной медицины и реабилитации в ведомственном здравоохранении»*. – М. – 2005. – С. 82.
23. Арутюнова О.В., Манько О.М., Пасечный С.Н. Комплексная методика «оперативной» и «долговременной» коррекции функциональных расстройств зрения у авиационных специалистов. // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2002. – № 6. – С.32-35.
24. Арутюнова О.В., Овечкин И.Г., Манько О.М., Пасечный С.Н. Роль лазерных методов в физиотерапевтическом лечении аномалий рефракции // *Труды V Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологии*. – М. – 2002. – С. 255-256.
25. Заворотная С.В. Разработка методики физиотерапевтической коррекции функциональных проявлений синдрома зрительной астенопии: Дисс..... канд. мед. наук. М., 2004, 112 с.
26. Манько О.М. Экспериментально-теоретическое обоснование и разработка комплекса мероприятий по восстановлению функционального состояния зрительного анализатора сотрудников ОМОН, выполняющих служебные обязанности в чрезвычайных ситуациях. Автореферат дисс..... докт. мед. наук. М., 2003, 44 с.
27. Овечкин И.Г., Орбачевский Л.С., Першин К.Б. Некоторые аспекты применения низкоэнергетических лазеров в офтальмологической практике. // *Лазер-информ*. – 2002. – №№ 5-6(236-237). – С. 11-14.
28. Овечкин И.Г. Восстановление профессионального зрения военных специалистов в условиях многопрофильного реабилитационного центра // *Военно-медицинский журнал*. - 2000 – № 1. – С.34-38.
29. Овечкин И.Г., Першин К.Б., Антонюк В.Д. Функциональная коррекция зрения. – С.-Пб., АСП. – 2003. – 96 с.

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ (ОБЗОР)

ЧЕРЕМХИН К.Ю., ВЛАСОВ А.А., ГУБЕРНАТОРОВА Е.В., УМНИКОВА М.В.  
 Медицинский отдел корпорации ДЭНАС МС, г. Екатеринбург

### РЕЗЮМЕ

В представленном обзоре описаны основные эффекты нового метода восстановительной медицины – динамической электронеистойимуляции (ДЭНС). Приведены экспериментальные и клинические примеры, доказывающие эффективность ДЭНС в лечении и реабилитации заболеваний различного профиля в разных возрастных группах. Показано, что активное применение ДЭНС в комплексной терапии и на этапе реабилитации больных с различными заболеваниями позволяет ускорить процесс выздоровления, период реабилитации, улучшить качество жизни пациентов.

**Ключевые слова:** восстановительная медицина, динамическая электронеистойимуляция.

### Abstract

The main effects of a new method of regenerative medicine – dynamic electro nervous stimulation (DENS) are described in the presented review. The experimental and clinical examples of DENS efficiency in treatment and rehabilitation of different age patients with various diseases are resulted.

It is shown that active DENS application to complex therapy allows accelerating process of recover and rehabilitation and improving the quality of life of patients.

**Keywords:** regenerative medicine, dynamic electro nervous stimulation.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одним из наиболее приоритетных направлений развития отечественного здравоохранения и медицинской науки является восстановительная медицина. Разработка научно обоснованных, эффективных нелекарственных методов коррекции метаболических нарушений, предупреждения на этой основе возникновения, прогрессирования и развития осложнений наиболее распространенных хронических заболеваний является одной из приоритетных задач восстановительной медицины. Технологии восстановительной медицины включают в себя большой арсенал традиционных и современных лечебно-оздоровительных методов, среди которых широко используются природные и преформированные физические факторы.

Современная медицина в комплексном лечении многих заболеваний давно и успешно применяет ме-

тоды электростимуляции акупунктурных точек и рефлексогенных зон. Электрический ток является универсальным раздражителем для всех возбудимых тканей организма и вызывает возникновение потенциалов действия в любых типах периферических нервных рецепторов и волокон [1, 2, 3, 4, 5]. Динамическая электронейростимуляция (ДЭНС) – новый метод аппаратного лечения и профилактики заболеваний (Регистрационное удостоверение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития РФ № ФС-2005/004 от 04 марта 2005 г.) [1].

Терапевтические возможности ДЭНС реализуются через стимуляцию области возникновения боли, сегментарных зон, акупунктурных точек, а также рефлексогенных зон. Под влиянием стимуляции возникают компенсаторные реакции, которые восстанавливают гомеостатическое равновесие организма. Вначале преобладают нервные реакции, оказывающие медленное регулирующее действие, которые затем продолжаются с участием гуморальных систем.

Экспериментальные и клинические исследования позволяют допустить, что в основе лечебного действия лежат многоуровневые рефлекторные и нейрохимические реакции, запускающие каскад регуляторных и адаптационных механизмов в организме. В результате ликвидируются болевые синдромы, улучшается местное и системное кровообращение, оказывается противовоспалительное действие, активируются образование биологически активных веществ и обменные процессы в тканях, что способствует удалению продуктов метаболизма из патологических очагов, нормализуется тонус мышц и сосудов, усиливаются защитные механизмы, снимаются последствия стрессовых воздействий. ДЭНС способствует подъему настроения, улучшению общего самочувствия и повышению работоспособности [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10].

На сегодняшний день существует несколько модификаций аппаратов для ДЭНС: ДЭНАС, ДЭНАС+, ДиаДЭНС-Т, ДиаДЭНС-ДТ, ДиаДЭНС-ПК, ДиаДЭНС-ПКМ, ДиаДЭНС-Кардио, специальная модификация для лечения животных – ЗооДЭНС. Модификации аппаратов отличаются набором частотных характеристик и дополнительными возможностями электростимуляторной диагностики.

Совместно с институтом рефлексотерапии Федерального научного клинико-экспериментального центра традиционных методов диагностики и лечения Росздрава и научно-исследовательским институтом общей патологии и патофизиологии Российской медицинской академии наук проведены экспериментальные и клинические исследования по изучению механизмов действия ДЭНС [4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14].

При изучении аналгетического эффекта ДЭНС выявлена достоверная положительная динамика в состоянии пациентов, выражающаяся в снижении частоты, длительности и интенсивности боли, в уменьшении сенсорных проявлений боли, в снижении выраженности эмоционально-аффективного компонента переживания боли и уровня невротизации. ДЭНС повышала уровень активации мозга с включением стволовых структур диэнцефального уровня и усиливала централизацию регуляторных

процессов в центральной нервной системе. Уже после первого сеанса ДЭНС достоверно ( $p < 0,05$ ) повышался средний уровень энергетического обмена головного мозга у пациентов как с высоким, так и с низким исходным уровнем энергетического обмена. После окончания курса лечения отмечалась достоверная динамика в сторону приближения к нормальным показателям [4].

Достоверная динамика показателей после курсового лечения получена по данным электроэнцефалографии (ЭЭГ) и ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) экстракраниальных церебральных артерий, отмечены увеличение мощности тета- и дельта-ритма, умеренная активация структур диэнцефального уровня ствола мозга, повышение когерентности отведений ЭЭГ [4]. Электростимуляция, возбуждая чувствительные нервные волокна, повышала объем афферентной импульсации, тем самым ограничивая передачу болевых ноцицептивных импульсов в спинном мозге, поступающих по тонким немиелинизированным С-афферентам. Рефлекторно происходила активация эндогенной опиоидной системы мозга, антиноцицептивной системы организма [5].

Подтверждением наличия обезболивающего эффекта ДЭНС стали многочисленные клинические наблюдения. Обезболивающий эффект ДЭНС показан у пациентов различного профиля разных возрастных групп: при заболеваниях нервной, костно-мышечной, сердечно-сосудистой, эндокринной и мочеполовой систем, болезнях органов дыхания, пищеварения, ЛОР-органов, глаз и кожи, а также у послеоперационных больных [3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 и др.].

Так, например, Л.Б. Краснова с соавт. получила обезболивающий эффект при подострых болевых синдромах различной локализации уже с первых сеансов ДЭНС, а к концу лечения у этих пациентов помимо болевого синдрома регрессировала и другая клиническая симптоматика [10]. В работе Е.Е. Мейзерова с соавт. оценивалась динамика болевого синдрома при дорсалгиях различной локализации с применением многомерного вербально-цветового болевого теста (с учетом ноцицепции, ощущения и переживания боли, болевого поведения, уровня адаптивности). Наиболее выраженный эффект наблюдался в снижении частоты, длительности и интенсивности боли, то есть составляющих, связанных с ноцицепцией [15].

В работе А.Г. Баиндурашвили с соавт. ДЭНС применялась с обезболивающей целью у детей с острым и хроническим болевым синдромом при поражениях позвоночника и после ортопедических операций. В большинстве случаев острой боли на фоне традиционной терапии уже после первого сеанса отмечалось уменьшение болевого синдрома с полным купированием боли к 4-5 дню лечения [16].

М.А. Хан с соавт. показала обезболивающее действие ДЭНС на цефалгию при нарушении артериального давления у детей. Боль купировалась после 2-3 процедуры у половины больных, к концу лечения – у 85%, что позволило полностью отказаться от симптоматической обезболивающей терапии [11].

Аналогичные результаты получены в работе М.В. Умниковой с соавт. при оценке эффективности ДЭНС у взрослых пациентов с лабильной формой артериальной гипертензии [18]. В группе больных, по-

лучавших в комплексном лечении ДЭНС (исследуемая группа), цефалгический синдром наблюдался в восемь раз реже в сравнении с исходным уровнем, а после 10-дневного курса воздействия синдром купирован у 93% пациентов без применения обезболивающих препаратов [18].

При изучении противовоспалительного эффекта ДЭНС было показано, что он реализуется за счет качественного улучшения нервной афферентации и микроциркуляции в зоне воздействия (нормализации тонуса сосудов, активизации коллатерального кровотока, увеличения степени перфузии крови в тканях обрабатываемой зоны). Усиление венозного оттока обеспечивает удаление продуктов метаболизма, ликвидирует тканевую гипоксию и отек за счет уменьшения проницаемости клеточных мембран [6, 10].

Противовоспалительный эффект ДЭНС подтвержден в работе С.Б. Егоркиной с соавторами на экспериментальных животных. Применение ДЭНС вызывало ограничение воспалительной реакции [8, 9]. В лечении больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата наряду со стойким обезболивающим эффектом отмечено и противовоспалительное действие ДЭНС [17]. Таким образом, ДЭНС повышала уровень адаптации, позволяя эффективно регулировать воспалительные реакции [6, 9, 10].

В других работах показана эффективность ДЭНС при нарушении иммунных процессов, доказано иммуномодулирующее действие, предупреждающее истощение иммунной системы [7, 9, 10]. Антистрессовое действие ДЭНС изучалось на модели хронического иммобилизационного стресса у лабораторных животных (крысы). Отмечено изменение гормонального профиля крови в сторону дополнительно увеличения уровня кортикостероидов, что усиливало гипертрофию надпочечников [9]. Применение ДЭНС вызывало снижение уровня стресс-реализующих гормонов, таких как кортикеотропин, кортизол, гормон роста [10].

В работе Л.Б.Красновой с соавт. была выявлена корреляция между снижением болевого синдрома и повышением уровня общего антиоксидантного статуса. У 70% больных уровень показателей общего антиоксидантного статуса повышался, одновременно сопровождаясь положительной динамикой клинических симптомов [10]. В ряде работ показано, что ДЭНС, повышая резистентность организма и нормализуя гомеостаз, может служить методом коррекции стрессогенных иммунопатий [7, 9, 10].

Таким образом, учитывая системный противовоспалительный, иммуномодулирующий, стресс-лимитирующий эффекты, ДЭНС как метод восстановительной медицины может быть рекомендован для оптимизации результатов в реабилитации и комплексном лечении многих заболеваний у пациентов различных возрастных групп. Высокая эффективность метода, хорошая переносимость

пациентами процедур, высокая комплаентность больных, отсутствие побочных эффектов, простота и удобство при выполнении процедур, наличие отечественной аппаратуры позволяют рекомендовать метод динамической электростимуляции на всех этапах восстановительного лечения пациентов (стационар, поликлиника, реабилитационный центр, санаторий).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Динамическая электростимуляция // Методические рекомендации. Москва, 2005. – 32 с.
2. Шиман А.Г., Пономаренко Г.Н., Твердохлебов А.С. и др. Пунктурная физиотерапия заболеваний нервной системы (учебное пособие для врачей). Санкт-Петербург, 2004. 114 с.
3. Мейзеров Е.Е., Седов А.С. Системы электростимуляции в диагностических исследованиях и лечении / Учебное пособие. Москва, 2007. С.75-87.
4. Королева М.В., Мейзеров Е.Е. Исследование активности мозга в процессе динамической электростимуляции. // Традиционная медицина. 2006. № 2 (7). С. 15-19.
5. Кукушкин М.Л., Мейзеров Е.Е., Графова В.Н. и др. Исследование анальгетического эффекта динамической электростимуляции с частотой 10 и 77 Гц / Рефлексология. 2006. № 2 (10). С.19-22.
6. Черныш И.М., Королева М.В., Краснова Л.Б. и др. Влияние динамической электростимуляции на гомеостаз при лечении болевых синдромов / Рефлексотерапия. 2007. № 1 (19). С.20-25.
7. Черныш И.М., Королева М.В., Краснова Л.Б. и др. Вопросы саногенеза динамической электростимуляции при болевых синдромах / Рефлексология. 2006. № 2 (10). С. 44-47.
8. Wlasow A., Wlasowa I., Umnikowa M. et al. Dynamisch-Elektrische Nervenstimulation – eine neue Methode der apparativen Segmenttherapie. Internationaler Kongress. Hannover, 2004. S. 73-74.
9. Егоркина С.Б., Сорокин А.В., Минаева Е.В. и др. Противовоспалительный механизм ДЭНС в условиях стресс-индуцированного иммунодефицита / Рефлексология. 2006. № 2 (10). С. 23-26.
10. Краснова Л.Б., Черныш И.М., Королева М.В. и др. ДЭНС как метод активационной терапии / Рефлексотерапия. 2005. № 1 (12). С. 24-28.
11. Применение динамической электростимуляции от аппарата «ДЭНАС» при вегетососудистой дистонии у детей // Пособие для врачей. Москва, 2005. – 27 с.
12. Применение динамической электростимуляции от аппарата «ДЭНАС» при заболеваниях органов дыхания у детей // Пособие для врачей. Москва, 2004. – 27 с.
13. Применение динамической электростимуляции от аппарата «ДиаДЭНС-ДТ» при нарушении осанки и сколиозе у детей // Пособие для врачей. Москва, 2007. – 36 с.
14. Применение динамической электростимуляции от аппарата «ДЭНАС» при нейрогенной дисфункции мочевого пузыря и энурезе у детей // Пособие для врачей. Москва, 2005. – 23 с.
15. Мейзеров Е.Е., Ардашинская Г.А., Чернышов В.В. и др. ДЭНС при болевых синдромах / Рефлексотерапия. 2005. № 1 (12). С. 32-34.
16. Баиндурашвили А.Г., Овечкина А.В., Ковшова М.Ф. и др. Использование ДЭНС в детской травматологии и ортопедии / Материалы международного конгресса «Рефлексотерапия и мануальная терапия в XXI веке». Москва, 2006. С. 23-26.
17. Бобровницкий И.П., Владимирский Е.В., Киппер С.Н. и др. ДЭНС-терапия и малавтин в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата (пособие для врачей). Пермь. 2002. 14 с.
18. Умникова М.В., Власов А.А., Власова И.С. Особенности гипотензивного эффекта динамической электростимуляции у пациентов с лабильной формой артериальной гипертензии. Материалы международного симпозиума, посвященного 8-летию Корпорации ДЭНАС МС. – Екатеринбург. 2006. – с.167-172.