

**ABSTRACT**

Usage of cyclic and power simulators is the most effective technology of physical rehabilitation in arterial hypertension patients. Safety and effectiveness are provided by using the constant monitoring of cardio respiratory system simultaneously session. New functional diagnosis systems such as volume compressive oscillometry, heart dispersive carding and spiroergometry are the optional for complex investigation of haemodynamics, heart electrophysiological activity, blood pressure level, physical tolerance and clinical heart and lung functional state before and after physical rehabilitation.

**Keywords:** Arterial hypertension, physical rehabilitation, employment on cyclic and power simulators.

**КОНТАКТЫ**

Литвякова И.В. e-mail: irilit05@bk.ru

Мухарлямов Ф.Ю. e-mail: fedormed1@rambler.ru

## АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ИЗУЧЕНИИ МЕХАНИЗМОВ САНОГЕНЕЗА ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ

удк 615.8

Дубова М.Н., Черныш И.М., Петухова Г.Н.

Первый Московский Государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва

**Введение.**

Математический анализ variability сердечного ритма (BCP) является методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций, резервных возможностей организма, степени напряжения его регуляторных систем. Он обеспечивает современный методический уровень, техническую доступность, неинвазивность, непрерывный динамический контроль и высокую чувствительность для эффективного исследования механизмов саногенеза при лечебном применении новых методов физио- и электрорефлексотерапии (ЭРТ), получивших активное развитие в последние годы в практике восстановительной медицины [1, 2, 3, 4].

Клинико-физиологическая интерпретация показателей BCP является наиболее ответственной частью исследований. Однако общепризнанной ее стандартизации пока нет, в настоящее время продолжается активное накопление новых экспериментальных и клинических материалов [5, 6, 7].

Понимание путей саногенеза является необходимым условием для уточнения показаний к клиническому применению метода и определения лечебной тактики. Возможности математического анализа BCP в изучении механизмов саногенеза при применении новых методов физио- и РТ были использованы в условиях лечебного применения динамической электронной стимуляции (ДЭНС) [1, 3, 4]. Проведено клинико-физиологическое обоснование механизмов влияния ДЭНС на гомеостаз, изучена роль повышения адаптационных (антистрессорных) реакций в развитии анальгетического эффекта ДЭНС.

**Материал и методы исследования.**

Исследования проведены у 36 больных в возрасте от 17 до 70 лет с вертеброгенными болевыми синдромами шейной и поясничной локализации и сопутствующими им цефалгиями различного генеза.

ДЭНС проводилась в сегментарных зонах позвоночника, зонах локальной болезненности, в акупунктурных точках на конечностях в соответствии с топикой пораженных сегментов позвоночника и в акупунктурных точках общего действия. При этом применялись частоты: 60, 77, 140 Гц – в лабильном, лабильно-стабильном и стабильном вариантах. Преимущественно использовалась лабильная методика воздействия (поочередная обработка нескольких зон) и ее модификация – лабильно-стабильный вариант, предполагающий увеличение времени воздействия в болевых зонах. Стабильный вариант заключался в воздействии на точки акупунктуры. Интенсивность воздействия определялась в зависимости от субъективных ощущений

пациента, иногда достигая болевого порога. Продолжительность электростимуляции точек и зон составляла от 1 до 10 минут соответственно. Общее время процедуры – 20–30 мин. При остром болевом синдроме процедуры проводились ежедневно, при хроническом течении – через день. Курс лечения состоял из 10–15 сеансов [3, 4].

Для регистрации и первичного анализа BCP использовался аппаратно-программный комплекс «Brainsys», Россия. Регистрировалась ЭКГ в одном из стандартных отведений в течение 5–10 мин.

Рассчитывались основные показатели вариационной кардиоинтервалометрии (ВКИМ): АМо% – амплитуда моды, ИН у.е. – индекс напряжения регуляторных систем, Δ Хс – вариационный размах. Анализ спектрограммы позволял определить мощность медленных волн: дыхательные волны – ДВ (HF), медленные волны 1-го и сверхмедленные волны 2-го порядка – МВ1 (LF) и МВ2 (VLF). Обозначения медленных волн представлены по классификации Р.М. Баевского и по международной классификации [6, 7].

**Результаты исследований.**

По результатам клинических исследований, у всех пролеченных пациентов наблюдалась положительная динамика: улучшилось общее самочувствие, уменьшился или полностью исчез болевой синдром. Выраженный анальгетический эффект наблюдался уже на первом сеансе, но он был нестойким. Значительное уменьшение болевого синдрома, а чаще всего – стойкое его устранение проявлялось к 5–7-му сеансу. К 10–15-му сеансу помимо болевого синдрома регрессировала и другая клиническая симптоматика. В контрольной же группе (группе больных с вертеброгенными болевыми синдромами, получавшими медикаментозную терапию, ЛФК, ФТЛ, массаж без применения ДЭНС) регресс болевого синдрома и остальной неврологической симптоматики наблюдался в значительно более длительные сроки (после 5–6-й недели) и результат лечения был нестойким [1, 3, 4].

По данным ВКИМ, при исходном обследовании выделены группы наблюдений: 1-я (20 пациентов) с удовлетворительным состоянием адаптации, 2-я (6 пациентов) с неудовлетворительным состоянием и 3-я (10 пациентов) с явлениями срыва адаптации. Нарушение адаптации выражалось преобладанием «жесткого сердечного ритма» по гистограммам, повышением показателей, отражающих напряжение симпатических отделов вегетативной нервной системы, подавлением активности автономного контура регуляции: АМо выше 47%, ИН выше 141 у.е., Δ Х 0,27с (табл. 1).

Таблица 1. Динамика ВКИМ в процессе лечения в зависимости от исходного состояния адаптации (n, M±m)

Сост. адапт.	Исходно			После 1 сеанса			Середина курса			Конец лечения		
	АМо	ИН	Δ X	АМо	ИН	Δ X	АМо	ИН	Δ X	АМо	ИН	Δ X
Удовл.	n=20 35.8 ±1.94	67.7 ±8.54	0.26 ±0.01	n=20 42.9* ±3.82	118* ±24.7	0.23 ±0.01	n=18 50* ±4.3	119* ±18.1	0.24 ±0.02	n=18 38.9 ±2.8	99.8* ±24.9	0.25 ±0.02
Неудовл.	n=6 51.5 ±0.6	168 ±12.7	0.19 ±0.01	n=6 47.5 ±2.7	148 ±15.2	0.18 ±0.01	–	–	–	n=6 56.5 ±11.7	208 ±105	0.22 ±0.07
Срыв	n=10 73.8 ±7.8	316 ±27.7	0.14 ±0.07	n=8 67.5 ±8.06	333 ±64.2	0.13 ±0.02	n=10 77.3 ±6.46	3336* ±83.1	0.27* ±0.15	n=10 54.3* ±4.7	144* ±36.1	0.3* ±1.12
Общие по группе	n=36 49. ±4.6	153 ±27.4	0.22 ±0.01	n=34 49.5 ±3.8	174 ±29.7	0.2 ±0.01	n=32 57.9 ±4.54	195 ±36.4	0.24* ±0.03	n=34 46.5 ±3.3	132 ±24.6	0.26* ±0.04

\* Достоверно по отношению к исходным данным, P < 0,05,

где n – количество пациентов; M±m – математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение.

При общем для всех групп обследованных статистическом анализе динамики ВКИМ выявлена тенденция к усилению процессов дезадаптации после 1-го сеанса лечения, сохранявшаяся до середины курса лечения.

К концу курса лечения отмечено улучшение адаптационных показателей, снижение влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы и усиление парасимпатотонуса. Из 36 обследованных пациентов уровень напряжения регуляторных систем снизился у 22.

С точки зрения уточнения показаний к ДЭНС был проведен анализ особенностей динамики показателей ВКИМ в зависимости от исходного состояния адаптации.

В 1-й группе наблюдений с исходным удовлетворительным уровнем адаптации после 1-го сеанса ДЭНС у большинства пациентов наблюдалось появление или нарастание процессов дезадаптации и активизации симпатического отдела вегетативной нервной системы (ИН увеличился достоверно на 75%). Однако степень этой дезадаптации не выходила за границы нормы – “удовлетворительного уровня адаптации”.

К середине курса лечения у большинства больных 1-й группы сохранялось более высокое напряжение адаптационных механизмов относительно исходных показателей. Однако и на этом этапе смещение адаптационных показателей не выходило за границы удовлетворительного уровня адаптации.

К концу курса лечения удовлетворительная степень адаптации выявлена у большинства больных 1-й группы, показатели по сравнению с предыдущими этапами лечения отражали уменьшение симпатотонии: значительно уменьшился ИН по сравнению с двумя предыдущими этапами обследования. В то же время значение показателей по сравнению с исходными оставалось смещенным в сторону дезадаптации: ИН достоверно повысился на 47,4%, отражая продолжающийся процесс включения резервов адаптации на фоне ДЭНС.

Во 2-й группе с неудовлетворительным исходным состоянием адаптации после 1-го сеанса лечения выявлена тенденция к уменьшению дезадаптации до уровня напряженного состояния адаптации: ИН снизился на 12%. Только у 2 пациенток дезадаптация углубилась. Т.е. динамика регуляторных процессов отличалась от данных 1-й группы. К концу курса у 4 из 6 пациентов напряжение адаптации уменьшилось, но у 2 дезадаптация возрастала с середины курса, достигнув срыва к концу лечения.

В 3-й группе пациентов с наиболее тяжелыми нарушениями адаптации – исходным срывом адаптации – после

1-го сеанса лечения у большинства произошла дальнейшая дезадаптация. Вместе с тем степень этой дезадаптации была менее значительна, чем у больных 1-й группы: ИН повысился на 5,4%. Это можно объяснить более низкими резервами функциональных механизмов сохранения гомеостаза.

К середине курса у больных 3-й группы сохранялось дальнейшее напряжение адаптационных механизмов (ИН достоверно выше исходного на 6,3%), но степень нарастания дезадаптации и на этом этапе оказалась более низкой, чем в 1-й группе. В то же время у 4 пациенток отмечено существенное улучшение состояния адаптации. У одной из них полностью нормализовались адаптационные показатели с последующим улучшением к концу курса лечения. У второго больного положительная динамика ВКИМ, проявившаяся к середине курса, к концу курса лечения перешла на уровень умеренной дезадаптации, а при обследовании в катмнезе показатели оказались удовлетворительными.

К концу курса показатели адаптации в 3-й группе значительно улучшились (ИН достоверно ниже исходного на 54,5%), хотя и не пришли к удовлетворительному состоянию. Таким образом, и к концу лечения отмечается различие показателей в 1-й и 3-й группах с более значительной степенью восстановления нарушенной адаптации в последней.

Из 16 пациентов, обследованных в катмнезе, ухудшение исходного уровня адаптации отмечено у 12, в том числе у 4 с исходным удовлетворительным уровнем произошел срыв адаптации. Показатели ВКИМ в катмнезе составили АМо 52,9±5,14%; ИН 168±33 у.е.

Таким образом, установленная на модели изучения динамики ВСР мобилизация резервов адаптации, которой сопровождалась первая половина курса лечения ДЭНС, свидетельствует о необходимости более тщательного наблюдения и точной дозировки воздействия у больных с низкими резервными возможностями. В то же время при точной дозировке даже у наиболее тяжелых больных удавалось получить восстановление резервов функциональных возможностей даже в большей степени, чем у пациентов с исходным удовлетворительным уровнем адаптации.

С точки зрения анализа механизмов саногенеза при ДЭНС особый интерес представляет изучение динамики мощности спектра медленных волн ВКИМ.

Таблица 2. Динамика МВ2 в процессе лечения в зависимости от исходного состояния адаптации (n, M±m)

Состояние адаптации	Исходно		После 1 сеанса		Середина курса		Конец лечения		Катамнез	
	Амс	Гц	Амс	Гц	Амс	Гц	Амс	Гц	Амс	Гц
Удовл.	n=20 36.6 ±6.4	0.041 ±0.02	n=20 23.8* ±2.6	0.079* ±0.03	n=18 31.7* ±6.8	0.03* ±0.01	n=20 37 ±11.2	0.034* ±0.01	n=10 15.6* ±1.8	0.014* ±0.003
Неудовл.	n=6 19.6 ±4.8	0.023 ±0.02	n=6 22 ±6.6	0.01* ±0.003	–	–	n=6 14.3 ±4.9	0.016* ±0.004	–	–
Срыв	n=10 19.4 ±10.4	0.023 ±0.01	n=8 14.6* ±0.08	0.008* ±0.002	n=10 16.1 ±4.15	0.019 ±0.002	n=10 34 ±13.9	0.017* ±0.006	–	–
Общие по группе	n=36 29 ±4.89	0.033 ±0.01	n=34 21.3* ±2.02	0.05* ±0.02	n=28 25.4 ±4.38	0.027* ±0.009	n=36 32.1 ±7.25	0.026* ±0.007	n=10 15.9* ±1.59	0.012* ±0.002

\* Достоверно по отношению к исходным данным,  $P < 0,01$ ,

где n – количество пациентов;  $M \pm m$  – математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение.

При исходном обследовании, по данным статистического анализа показателей в целом всей группы пациентов, спектральный анализ сердечного ритма отражал снижение мощности спектра дыхательных волн и тенденцию к централизации управления ритмом сердца (усиление спектра МВ1 и даже МВ2), когда в процессах управления значительно усиливается степень участия надсегментарных отделов мозга.

После 1-го сеанса лечения достоверно снизилась амплитуда (мощность) спектра, но он сместился в сторону более быстрого ритма (МВ1). К середине курса спектр достоверно сместился в сторону более медленных МВ2 и повышалась амплитуда этих волн. К концу курса лечения отмечено достоверное уменьшение общей мощности спектра МВ при смещении его в сторону МВ2. Эта тенденция достоверно сохранялась не только к концу курса, но и в катамнезе. В катамнезе отмечено дальнейшее преобладание сверхмедленных волн при снижении мощности их спектра.

С целью детализации результатов спектрального анализа ВКИМ рассмотрены особенности динамики его показателей в зависимости от исходного состояния адаптации.

В 1-й группе с исходным удовлетворительным состоянием адаптации 1-й сеанс лечения приводил к снижению мощности спектра и преобладанию «вазомоторных» волн МВ1, т.е. смещение спектра в сторону активации более низких отделов регуляции сердечно-сосудистой системы (частота МВ2 увеличилась на 92,7%).

К концу курса лечения наблюдалось достоверное преобладание сверхмедленных волн МВ2 (с частотой на 17,1% ниже исходной), связанных с активацией надсегментарных уровней управления сердечным ритмом (гипофизарно-гипоталамический и корковый уровень), в том числе отражающий психоэмоциональное напряжение. В катамнезе в этой группе больных сохраняется преобладание сверхмедленных волн МВ2, более медленных (на 58,9%), чем в конце курса, при снижении мощности спектра.

Динамика показателей спектрального анализа во 2-й группе с исходно неудовлетворительной адаптацией и 3-й – со срывом ее имела некоторые отличия от 1-й группы.

Во 2-й группе после 1-го сеанса не было отчетливого снижения мощности спектра и определялась тенденция к преобладанию более медленных волн МВ2 (на 56,5%), что в предыдущей группе возникало лишь к концу курса лечения. К концу курса лечения достоверно преобладали более медленные волны МВ2, чем при исходном обследовании, при снижении мощности спектра.

Близкая картина выявлена и в 3-й группе. Отличием этой группы явилось снижение общей мощности спектра после 1-го сеанса, но, как и во 2-й группе, достоверно нарастает преобладание сверхмедленных волн (на 75,2%).

Эта тенденция сохраняется к концу курса лечения. Во 2-й и 3-й группах к концу курса лечения частота пре-

обладающих МВ2 достоверно ниже исходной (соответственно на 23,1 и 26,1%), но несколько выше, чем после 1-го сеанса.

#### Обсуждение результатов исследований.

Существует представление о том, что ДЭНС – принципиально новый подход к лечению, основанный, как и все методы рефлексотерапии (РТ), на мобилизации собственных адаптивных возможностей организма и поэтому оптимально влияющий не только на восстановление нарушенной функции, но и на весь организм [1, 2, 3, 4]. ДЭНС является дальнейшим развитием чрескожной электронной релаксостимуляции (ЧЭНС). Новизна метода состоит в оптимизации лечебных алгоритмов на основе мониторинга поверхностного импеданса кожи в процессе стимуляции, что значительно повышает эффективность стимуляции за счет снижения привыкания нервных элементов к электрическим стимулам и максимальной индивидуализации лечения [8, 9].

Данные, полученные в результате анализа ВСР, свидетельствуют о сложном пути воздействия ДЭНС на адаптацию.

Ритмичность биологических процессов представляет собой фундаментальное свойство живой материи и составляет сущность организации жизни. Рассогласование биоритмов организма предшествует развитию патологических состояний [1, 5]. В процессе лечебного воздействия подобное рассогласование биоритмов может свидетельствовать о сохраняющемся напряжении адаптационных механизмов, несмотря на очевидное клиническое улучшение. С другой стороны, подобная динамика адаптационных реакций может свидетельствовать о сложной перестройке состояния организма, направленной на преодоление патологического процесса, т.е. о некоторых элементах процесса саногенеза, направленных на восстановление нарушенного гомеостаза.

Согласно классической концепции Г. Селье [10], стресс представляет собой «неспецифическую реакцию организма на любое требование извне». Динамическое проявление стресса во времени – «генерализованный адаптационный синдром» (ГАС) – характеризуется тремя фазами – тревоги, резистентности и истощения.

С этих позиций можно попытаться оценить многоплановые явления, возникающие в процессе лечения болезненных синдромов методом ДЭНС.

Первым этапом этого процесса, по-видимому, следует признать реакцию, подобную фазе «тревоги» ГАС с активацией симпатoadренальной системы. Это подтверждается увеличением показателей дезадаптации и симпатонией, по данным ВКИМ. При спектральном анализе установлено смещение активации МВ после 1-го сеанса в сторону МВ1 – «вазомоторных волн», отражающих активацию сосудодвигательного центра. В эту концепцию органично встраивается динамика АД – тенденция к некоторому его повышению после 1-го сеанса ДЭНС.

В дальнейшем включаются механизмы саногенеза и к концу лечения происходит оптимизация реакций адаптации (соответственно фазе резистентности).

Отмеченное усиление мощности спектра медленных волн отражает активацию гипофизарно-гипоталамического и коркового уровня нервной системы (MB2) и вазомоторного центра (MB1).

Известна связь медленных волн сердечного ритма с колебаниями в крови катехоламинов и кортикостероидов, активностью системы гипофиз-надпочечники [1, 11]. MB2 отражает церебральные эрготропные влияния на нижележащие уровни управления сердечно-сосудистой системой.

Повышение мощности MB2, наблюдавшееся при спектральном анализе ВКИМ, свидетельствует об активации надсегментарных структур, в том числе неспецифических систем ствола, диэнцефальной области, гипофизарно-гипоталамического и коркового уровней регуляции кровообращения, а возможно, и других систем организма с вероятным эрготропным влиянием на нижележащие уровни управления его функциями.

Таким образом, полученные данные указывают на возникновение тенденции к централизации регуляции сердечного ритма. Можно предположить, что эти процессы сопровождаются также стимуляцией эндогенной продукции опиоидных пептидов [12]. Возможно, это является одним из механизмов обезболивающего эффекта ДЭНС. Активация гипоталамической области может явиться причиной нейро-эндокринных проявлений, сопровождающих этот метод лечения [5]. Выявлены некоторые особенности динамики регуляторных процессов в зависимости от исходного состояния больных.

Давая оценку клинической эффективности ДЭНС, необходимо учитывать и механизмы, связанные с активацией подкорковых образований, в т.ч. мезенцефальной отдела ствола мозга, неспецифических отделов таламуса. В эксперименте электрическая стимуляция этих отделов сопровождалась развитием «активационного состояния» [13]: уменьшение вялости, сонливости, тревоги, подавленного настроения, слабости, раздражительности и т.п. Оно сопровождается обострением работы аналитических систем, более четким и красочным восприятием окружающего и ощущением необыкновенной ясности и легкости в голове. Эти явления свидетельствуют о повышении функционального состояния аналитических систем мозга.

#### **Заклучение.**

Представленная динамика показателей исследования ВСП может быть подтверждением одного из основных механизмов саногенеза при лечебном применении ДЭНС – развитием антистрессорных реакций по типу активационной терапии [1, 3, 4, 14].

Согласно теории активационной терапии [14] для реакции активации характерно преобладание умеренного возбуждения в ЦНС, усиление централизации в регуляции гомеостаза, что в нашем исследовании подтвержда-

лось данными об активации надсегментарных структур, в том числе неспецифических систем ствола, диэнцефальной области, где находятся важнейшие центры контроля гормонального обмена и поддержания основных гомеостатических констант, а также гипофизарно-гипоталамического и коркового уровней регуляции кровообращения.

При этом практически невозможно дифференцировать, что является первичным в саногенезе ДЭНС – обезболивание, приводящее к улучшению адаптации, или активация адаптационных (антистрессорных) реакций, являющихся важным компонентом обезболивания, так как антиноцицептивные и стресс-лимитирующие механизмы локализуются в одних и тех же структурах ЦНС. Как известно, болевой синдром – это стресс, и болевая импульсация является важнейшим фактором, активирующим как стресс-реализующие, так и стресс-лимитирующие системы, которые, в свою очередь, приводят к повышению активности антиноцицептивной системы. Результаты проведенных исследований позволили сделать вывод о выраженном влиянии ДЭНС как на антистрессорную, так и на антиноцицептивную системы организма пациентов [1, 3, 4]. В конечном итоге, развитие антистрессорных и антиноцицептивных реакций при ДЭНС направлено на повышение активности регуляторных и защитных подсистем организма, повышение уровня адаптации организма и нормализацию гомеостаза.

Таким образом, метод динамической электронной стимуляции представляет собой метод неспецифической патогенетической терапии, задачей которой является выведение организма из состояния стресса, который лежит в основе многих патологических процессов, в том числе болевых синдромов, что подтверждает целесообразность применения метода в комплексном лечении болевых синдромов различной этиологии.

При этом для достижения стойкого терапевтического эффекта необходимо систематическое повторение воздействий по определенному алгоритму, так как эффект разовых или несистематических повторяющихся воздействий весьма кратковременен. Важным перед началом лечения является учет уровня реактивности пациента, так как при длительно протекающих хронических заболеваниях происходит снижение уровня реактивности и истощение защитных механизмов, и даже умеренная стресс-активация может привести к срыву адаптации, ухудшению общего состояния и, наконец, к стрессу. Поэтому особое внимание при назначении динамической электронной стимуляции в комплексном лечении больных следует уделять диагностике исходного уровня адаптации и определению индивидуальной дозы воздействия, особенно на первой процедуре ДЭНС. Проведенные исследования показали, что таким информативным и доступным методом контроля исходного уровня адаптации может служить метод вариационной кардиоинтервалометрии.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Краснова Л.Б., Черныш И.М., Королева М.В. и др. ДЭНС как метод активационной терапии // Рефлексотерапия. – 2005. – №1(12). – С. 24–28.
2. Мейзеров Е.Е., Адашинская Г.А., Черныш И.М., Решетняк В.К. Динамическая электронейростимуляция в лечении болевых неврологических синдромов // Кремлевская медицина. – 2003. – № 3. – С. 59–61.
3. Черныш И.М., Королева М.В., Краснова Л.Б., Дубова М.Н., Мейзеров Е.Е. Вопросы саногенеза динамической электронейростимуляции при болевых синдромах // Рефлексология. – 2006. – № 2 (10). – С. 44–47.
4. Черныш И.М., Королева М.В., Краснова Л.Б., Дубова М.Н., Мейзеров Е.Е. Влияние ДЭНС на гомеостаз при лечении болевых синдромов. // Рефлексотерапия. – 2007. – № 1 (19). – С. 20–25.
5. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина. – 1997. – С. 265.
6. Европейское Кардиологическое общество и Северо-Американское общество по электрофизиологии // Circulation. – 1996. – 93: 1043–1065.
7. Task Force of the European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology. "Heart rate variability – Standard of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use", Special report. // Eur. Heart J. – 1996. – Vol. 17, № 3. – P. 354–358.
8. Василенко А.М., Черемхин К.Ю., Черныш И.М. Глава 8.1. «Динамическая электронейростимуляция» в Кн. «Учебник по восстановительной медицине» / Под ред. А.Н. Разумова, И.П. Бобровниченко, А.М. Василенко. – М.: «Восстановительная медицина». – 2009. – С. 244–248.
9. Разумов А.Н. Василенко А.М., Бобровницкий И.П., Черемхин К.Ю., Черныш И.М., Гуров А.А. Динамическая электронейростимуляция. Учебное пособие. – Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии МЗСР РФ, Корпорация «ДЭНАС МС». – Москва – Екатеринбург. – 2008. – 139 с.
10. J. C. Quick and C. D. Spielberger, Walter Bradford Cannon: Pioneer of stress research // International Journal of Stress Management. – April, 1994. – Vol. 1, № 2. – P. 141–143.
11. Чибисов С.М., Овчинников Л.К., Бреус Т.К. Биологические ритмы сердца и "внешний" стресс. – М. – 1998. – 283 с.

12. Лишманов Ю.Б., Маслов Л.Н., Опиоидные нейропептиды, стресс и адаптационная защита сердца – Томск, 1994. – 351с.  
 13. Озернюк Н.Д. Механизмы адаптации. – М. "Наука", 1992. – 272 с.  
 14. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции. Активационная теория: Реакция активации как путь к здоровью через процесс самоорганизации. Рос.акад.естеств.наук.- М.: "ИМЕДИС", 1998. – 617с.

---



---

### РЕЗЮМЕ

Возможности математического анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) в изучении механизмов саногенеза при применении новых методов физио- и электрорефлексотерапии (ЭРТ) были использованы в условиях лечебного применения динамической электронеуростимуляции (ДЭНС).

Представленная динамика показателей ВСР может быть подтверждением одного из основных механизмов саногенеза при лечебном применении ДЭНС – развитии антистрессорных реакций по типу активационной терапии.

Исследование саногенеза новых предлагаемых в последние годы методов физио- и рефлексотерапии (РТ) является необходимым условием для уточнения показаний к клиническому применению этих методов и определения лечебной тактики.

**Ключевые слова:** динамическая электронеуростимуляция, саногенез, вариабельность сердечного ритма.

### ABSTRACT

Possibilities of mathematical analysis of heart rate variability (HRV) to study the mechanisms sanogenesis the application of new methods of physio-and electroreflexotherapy (ERT) were used in terms of medical application of dynamic electroneurostimulation (DENS).

Representation of the dynamics of HRV can be a confirmation of one of the main mechanisms sanogenesis for therapeutic application of DENS – the development of antistress reactions of the type of activation therapy.

Study sanogenesis new proposed in recent years, methods of physio and acupuncture (RT) is a prerequisite for clarifying the indications for the clinical application of these methods and definitions of medical tactics.

**Keywords:** dynamic electroneurostimulation, sanogenesis, heart rate variability.

---



---

### КОНТАКТЫ

**Дубова Маргарита Никитична.** Телефон: 8(903)267-27-27; e.mail: m\_dubova44@mail.ru);

**Черныш Ирина Михайловна.** Телефон:8(916)570-28-92; e.mail: imchernish@gmail.com);

**Петухова Галина Николаевна.** Телефон:8(906)075-37-45; e.mail:kukareku61@yandex.ru).

Служебный адрес: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2 (Ректорат); телефон: 8 (495) 609-14-00, доб. 30-41 (факс), доб.30-75