

КОРРЕКЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕРДЕЧНОГО РИТМА С ПОМОЩЬЮ АППАРАТА «АКВАТОН-01»

Терехов И.В., *Петросян В.И., Никитина Е.Б., Парфенюк В.К., Громов М.С.,
Ямчук Ю.И., Ланцберг М.С., *Дубовицкий С.А., *Власкин С.В. *Дягилев Б.Л.

*ООО «Телемак», г.Саратов

Саратовский Военно-медицинский институт

Аннотация

Проведено изучение возможности коррекции функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека с помощью нового физиотерапевтического аппарата для резонансно-радиоволновой терапии, работающего в СВЧ-диапазоне «Акватон-01». Показана возможность направленного изменения динамических характеристик сердечного ритма используя различные режимы воздействия, реализованные в аппарате «Акватон-01».

THE PROCESS OF RULING OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE WARMHEARTED RHYTHM WITH THE HELP OF "AQUATON-01"

Terekhov I.V., Petrosyan V.I., Nikitina E.B., Parfenyuk V.K., Gromov M.S., Yamchuk
Yu.I., Lancberg M.S., Dubovitskiy S.A., Vlaskin S.V., Dyaghilev B.L.

Research and Production Firm "TELEMAK", Saratov, Russia
Saratov Military - medical institute, Saratov, Russia

Abstracts

The opportunities of corrections of the functional statement of cardiovascular system of a man have been examined with the help of the physiotherapy apparatus: "SHF-Aquaton-01" You can see the opportunity of changing of the dynamic characteristics of the warmhearted rhythm, using different on-line processes optimization of "Aquaton-01".

Изучению эффекта КВЧ-СВЧ люминесценции в водосодержащих средах, названного впоследствии СПЕ эффектом, посвящено достаточно большое количество работ [1 - 7]. Открытие собственных частот резонансной прозрачности водных структур привело к разработке нового диагностического медицинского метода - ТРФ-топографии, открывающей большие возможности в области функциональной диагностики [2, 5, 8].

В основе метода лежит эффект нелинейного преобразования мощности между «собственными частотами» водосодержащих сред в миллиметровом и дециметровом диапазоне. Исследования, проводимые специалистами компании «Телемак» совместно с экспериментальной лабораторией Саратовского Военно-медицинского института, кафедрой хирургии СГМУ, Ростовским НИИ Онкологии показали возможность использования открытых «собственных частот» для терапии широкого круга заболеваний.

В результате проведенных исследований были определены оптимальные соотношения мощностей и частот, необходимые для терапевтических воздействий, а, также, разработана конструкция физиотерапевтического прибора «Акватон-01», в котором используется низкоинтенсивное модулированное по амплитуде и частоте ЭМИ ДМВ диапазона длин волн (рис.1).



Рис. 1 Внешний вид физиотерапевтического прибора «Акватон-01».

Прибор имеет в своем составе генератор ЭМ колебаний ДМВ диапазона, излучающую антенну и адаптер питания. Параметры ЭМИ (несущая частота, вид и частота модуляции, выходной уровень мощности) могут меняться в широких пределах с помощью клавиатуры прибора. Встроенные аккумуляторы обеспечивают режим непрерывной работы более 6 часов.

Использование в современной кардиологической практике фармакологических средств коррекции сердечного ритма при самых различных

патологических состояниях позволяет в значительном числе случаев достигнуть положительного результата. Однако имеющиеся в современной практике лекарственные препараты не способны в полной мере решать задачу управления сердечным ритмом у пациентов с сердечной патологией [9]. В этой связи высокую актуальность приобретает поиск принципиально новых способов коррекции патологических нарушений, обладающих точечным действием на критический (контролируемый) параметр. В настоящем исследовании были изучены некоторые эффекты воздействия низкоинтенсивного ЭМИ частоте резонансной прозрачности водных сред в дециметровом диапазоне, в контексте решения задачи оптимизации медикаментозной терапии у пациентов с нарушениями сердечного ритма. При этом нами были использованы физиотерапевтические возможности, заложенные в лечебном аппарате резонансно-волновой терапии «Акватон-01».

Проведенные экспериментальные исследования на животных, а так же заключение о соответствии уровней мощности аппарата «Акватон-01» требованиям СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 дали основание локальному этическому комитету одобрить план представленного исследования. Перед проведением исследования все участники подписывали информированное согласие. Безопасность проводимого исследования обеспечивалась низкой плотностью потока мощности излучения, и кратковременным характером воздействия.

Материалы и методы.

Спланировано и проведено рандомизированное плацебо-контролируемое двойное слепое исследование направленное на оценку возможностей практического использования низкоинтенсивного ($P \sim 0,3-0,5$ мкВт/см²) кратковременного ($t = 5$ минут) излучения ДМВ диапазона, модулированного низкочастотным сигналом с биотропными параметрами для коррекции variability сердечного ритма (BCP). Выбор несущей частоты обусловлен результатами клинко-экспериментальных исследований, свидетельствующих, о том, что частоты из набора резонансных частот прозрачности водосодержащих сред, являются тесно связанными с молекулярно-волновыми процессами в живых системах [2, 8].

В исследовании включено 50 здоровых молодых людей в возрасте от 18 до 25 лет, не имевших клиническо – инструментальных признаков поражения сердечно – сосудистой системы, добровольно согласившихся на проведение исследования.

В работе использовался разработанный научно – производственной фирмой «Телемак» аппарат резонансно-волновой терапии, с возможностью плавной регулировки выходной мощности и возможностью модуляции выходного высокочастотного сигнала низкочастотными сигналами «Акватон-01».

В качестве модулирующего сигнала использовались выборки из электрокардиограмм (ЭКГ), зарегистрированных у здоровых лиц, сопоставимого возрастного диапазона, с синусовой тахикардией (ЧСС 120 в минуту) – «высокочастотная» - ВЧ модуляция, а так же с синусовой брадикардией (ЧСС 45 в минуту) – «низкочастотная» – НЧ – модуляция. Указанные ЭКГ были получены у пациентов в процессе выполнения ими диагностических нагрузочных тестов (ВЧ-выборки), а так же у спортсменов с физиологической брадикардией (НЧ-выборки). Обязательным условием использования электрокардиографических результатов при формировании модулирующего сигнала, являлось отсутствие у пациентов электрофизиологических и морфологических признаков ремоделирования сердца. Воздействие на испытуемых начинали с ВЧ – модуляции, для уменьшения влияния эффекта урежения ЧСС обусловленного воздействием ортостатического положения. После 5 минут СВЧ - воздействия, в течение 5 минут записывалась ЭКГ во 2 стандартном отведении, после чего производилась смена вида модуляции.

Статистическое планирование исследования, рандомизация и обработка результатов осуществлялись в модуле Experimental Design программы Statistica 6.0 компании Stat soft, при помощи программы был рассчитан и практически реализован двухуровневый поисковый план Плакета – Бурмана (Plackete-Burman design).

Основным методом оценки степени влияния модулированного сигнала на показатели сердечного ритма являлся электрокардиографический метод (ЭКГ). ЭКГ - обследование проводилось испытуемым, находящимся в положении лежа, в состоянии спокойного бодрствования, в шумозащищенной комнате, спокойной

обстановке, в вечерние часы (17-18 часов). ЭКГ – исследованию предшествовала адаптация испытуемого к ортостатическому положению в течение 10 минут. Исследование проводилось перед началом воздействия (контроль), по окончании каждого цикла воздействия в течение 10 минут.

В процессе исследования оценивались такие параметры ВСП как SDNN, RRNN, проводился спектральный анализ ритмограммы. Значимость различий и величину эффектов воздействия изучаемых факторов на ВСП, а так же зависимости между эффектами (мощность несущего сигнала и характер модуляции) оценивали с помощью многофакторного дисперсионного анализа.

Результаты и обсуждение.

Анализ полученных результатов выявил существенное, статистически и клинически значимые влияния характера модуляции несущего сигнала на длительность кардиоинтервала (КИ). Величина эффектов воздействия параметров сигнала (модуляция, мощность) представлена на рис.2.

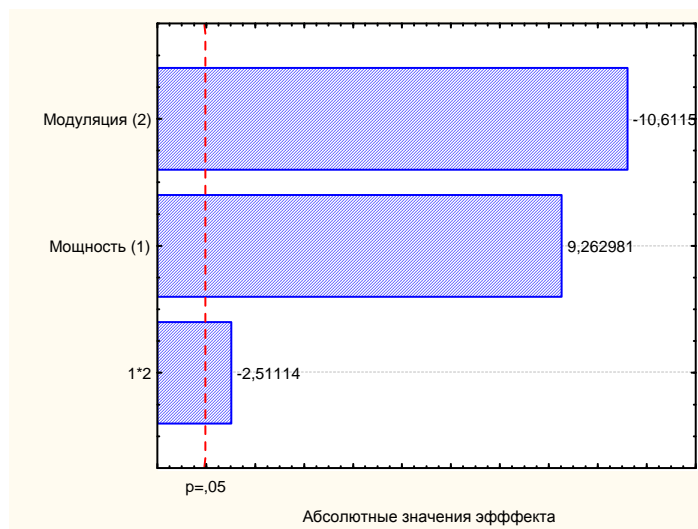


Рис.2. Диаграмма Парето изучаемых факторов информационного воздействия

На приводимом рисунке: верхний столбец – влияние параметров модуляции на изучаемый показатель (КИ), средний столбец - влияние мощности несущего излучения на изучаемый показатель (КИ), нижний столбец – сочетание воздействия мощности и параметров модуляции. Горизонтальная черта – критический уровень значимости влияния изучаемых факторов на ВСП.

Результаты исследования, свидетельствуют, что модуляция несущего сигнала по силе своего воздействия на длительность кардиоинтервала (показатель RRNN) является весьма действенным фактором, позволяющим реализовать избирательное, направленное воздействие на ВСР. Выбирая один из вариантов модуляции (ВЧ, НЧ), возможно изменять ЧСС, как в сторону урежения, так и в сторону учащения ритма, манипулируя с мощностью несущего сигнала, можно регулировать глубину коррекции длительности КИ (степень изменения ЧСС). В исследовании было, так же, проанализировано влияние изучаемых факторов на дисперсию ритма. В табл.1 представлена информация о эффектах воздействия ЭМИ на изучаемые показатели ВСР.

Таблица 1

Показатели variability сердечного ритма у испытуемых

Серия исследования	Мощность излучения	Вид модуляции	RRNN (мс.)		SDNN (мс)
			-95% ДИ	+95% ДИ	
1 (контроль)	0	-	880	910	106
2	1	ВЧ	770	805	81
3	1	НЧ	990	1022	138

Анализ полученных результатов свидетельствует о возможности достижения не только статистически значимых, но и клинически значимых эффектов воздействия ЭМИ резонансной частоты водосодержащих биосред.

Полученные в процессе исследования результаты свидетельствуют о выраженном влиянии режима воздействия на ЧСС (выраженное влияние на длительность кардиоинтервала), а так же на дисперсию ритма. При этом, как видно из полученных данных, урежение ритма, сопровождается значимым повышением его variability.

Анализ спектра кардиоритмограммы выявил существенные изменения, затрагивающие высокочастотную (HF) и низкочастотную (LF) компоненты спектра. В случае НЧ модуляции, имеет место увеличение мощности гармоник спектра на частотах 0,1-0,2 Гц, в случае ВЧ модуляции, происходит «реверс» спектральной картины, с преобладанием гармоник на частотах 0,02-0,09 Гц. Коэффициент вагосимпатического баланса (соотношение мощности высокочастотных и низкочастотных гармоник) при этом изменяется в диапазоне ± 2 единицы, свидетельствуя о значительном перераспределении управляющих воздействий на ВСР под влиянием модулированного излучения ДМВ диапазона длин волн.

Анализируя эффекты информационного воздействия 3-го режима (см. табл.1), на некоторые показатели сердечного ритма, можно отметить направленное саногенное воздействие резонансного излучения, что можно наблюдать на рис.3.

При изучении эффектов воздействия данного излучения с указанными параметрами, оценивались такие показатели, как дисперсия сердечного ритма (показатель SSDN), частота сердечных сокращений (ЧСС), коэффициент вагосимпатического равновесия (HF/LF), мощность высокочастотной и низкочастотной компонент кардиоритма (HF и LF), а так же индекс напряжения (Ин), рассчитываемый по Р.Н.Баевскому [12]. Указанные показатели регистрировались в исходном состоянии, а так же сразу после коррекции функционального состояния прибором «Акватон-01». Для показателей SSDN, ЧСС, Ин приведены абсолютные значения, для спектральных показателей представлены относительные значения, где за 100% брался исходный уровень анализируемого показателя (до воздействия).

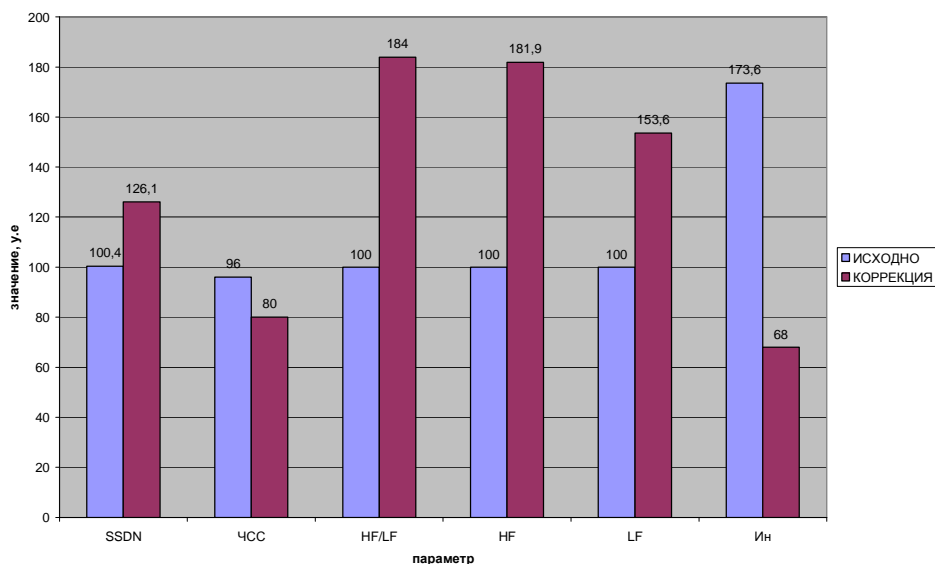


Рис.3. Эффекты информационного воздействия на состояние сердечной регуляции

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что информационное воздействие на организм человека резонансного излучения с указанными выше параметрами (см. табл.1) приводит к разнонаправленным эффектам, в то же время являющимся саногенными, по оказываемому ими воздействию на электрофизиологические показатели сердечной деятельности. Влияние кратковременного информационного воздействия, изучаемое в настоящем исследовании, характеризовалось следующими эффектами: уменьшение частоты сердечных сокращений, повышение дисперсии кардиоритма, увеличение в спектре HF составляющей и увеличение соотношения HF/LF, снижение индекса напряжения.

Наблюдаемые электрофизиологические эффекты воздействия ЭМИ модулированного НЧ-сигналом демонстрируют потенциально положительное влияние на работу сердца. Урежение ЧСС приводит к снижению его потребности в кислороде, а увеличение в спектре ВСР HF-составляющей и вариабельности ритма позволяет говорить об активации центральных регуляторных влияний, что тоже может потенциально расцениваться как саногенное действие. Однако в случае с повышением частоты сердечных сокращений, используя ВЧ-модулированное воздействие, наблюдаемое снижение дисперсии ритма позволяет

говорить о «вынужденном» режиме работы сердца, при котором моделируется стрессорное воздействие на организм. В данном случае, по-видимому, можно говорить об информационном стрессе, вызванном информационным воздействием на регулирующие сердечный ритм структуры. В этом случае оказываемое воздействие теряет потенциальную саногенность и может быть небезопасным для пациентов с нарушениями ритма, либо ишемическими проявлениями, в виду чего при использовании ЭМИ для коррекции патологических нарушений необходимо учитывать возможные риски. Полученные результаты заставляют относиться к слабому информационному воздействию как к лечебному фактору, имеющему свои показания и противопоказания, которые необходимо более тщательно изучить, прежде чем использовать его при лечении пациентов с патологией сердечно-сосудистой системы.

Анализ полученных результатов, в целом, позволяет говорить о управляемом влиянии информационного воздействия на организм пациента. Реализуемое воздействие, являясь безопасным в виду низкой интенсивности и кратковременности, оказывается способным нормализовывать состояние регуляции сердца, и тем самым способствовать улучшению гемодинамических и клинических показателей.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о принципиальной возможности направленного воздействия на некоторые динамические характеристики сердечного ритма, используя внешнее резонансное низкоинтенсивное излучение, модулированное биотропными параметрами, реализуемое через аппарат «Акватон-01». Полученные данные позволяют оптимистично смотреть на возможность дальнейших клинко-экспериментальных исследований по проблеме использования низкоинтенсивных излучений на частотах прозрачности водных сред в клинической практике.

Список литературы.

1. Синицын Н. И., Петросян В.И., Елкин В.А.. «СПЕ-эффект». - Радиотехника, 2000, №8, С. 83-93.

2. Петросян В.И., Сеницын Н.И., Елкин В.А., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В., Бецкий О.В., Лисенкова Л.А., Гуляев А.И. Роль молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологических систем. - Биомедицинская радиоэлектроника, 2001, №5-6.
3. Люминесцентная трактовка «СПЕ-эффекта». - Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, 2002, №1. С. 28-38.
4. Петросян В.И., Дубовицкий С.А., Власкин С.В., Благодаров А.В., Мельников А.Н. Биохимические механизмы взаимодействия транс-резонансных радиоволн с водными и биологическими средами. - Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2005, №1, С. 7-17.
5. Терехов И.В., Петросян В.И., Никитина Е.Б., Плохов В.Н., Громов М.С., Кошкин А.В., Дубовицкий С.А., Власкин С.В., Благодаров А.В., Мельников А.Н. Компьютерный анализ для дифференциации и локализации очагов патологии в маммологии и пульмонологии. - Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2005, №1, С. 56-66.
6. Петросян В.И. Резонансное излучение воды в радиодиапазоне. - Письма в ЖТФ. 2005.- Т.31.- Вып. 23.- С.29-33.
7. Петросян В.И., Майбородин А.В., Дягилев Б.Л., Рытик А.П. и др. Резонансы воды в радиодиапазоне. - Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2006.- №12.- С.42-45.
8. Терехов И.В. Транс-резонансная функциональная топография в диагностике заболеваний органов дыхания (новый метод обработки информации). Автореф. дисс... канд. мед. наук. Тула, 2007.- 24с.
9. Клинические рекомендации. Кардиология /под. ред. Ю.Н.Беленкова, Р.Г.Оганова. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2007.- 640с.
10. Уварова И.А. Гистофункциональное состояние иммунных и эндокринных органов под влиянием электромагнитного излучения различных частотных режимов в эксперименте при гестации. Автореф. дисс... канд. мед. наук. Астрахань, 2007.- 23с.

11. Грязев М.В., Куротченко Л.В., Куротченко С.П., Луценко Ю.А., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Экспериментальная магнитобиология: воздействие полей сложной структуры: Монография под ред. Т.И.Субботиной и А.А.Яшина: Москва - Тверь - Тула: ООО "Издательство "Триада", 2007.- 112с.
12. Новые методы электрокардиографии. Серия «Мир биологии и медицины» /Под ред. С.В.Грачева, Г.Г.Иванова, А.Л.Сыркина. М.:Техносфера, 2007.- 532 с.