

УДК 61:001.895

Б.Р. Богомольный

Директор Одесского центра «Информационная медицина», кандидат медицинских наук, доцент

В.П. Барзинский

Президент корпорации «Информационная медицина»

Т.Л. Гридина

Ведущий научный сотрудник лаборатории иммунобиологических и химиотерапевтических препаратов ГУ «Украинский научно-исследовательский противочумный институт имени И.И. Мечникова» МЗ Украины, кандидат биологических наук

А.С. Федчук

Старший научный сотрудник ГУ «Украинский научно-исследовательский противочумный институт имени И.И. Мечникова» МЗ Украины, заведующий лабораторией иммунобиологических и химиотерапевтических препаратов, кандидат биологических наук

Л.М. Мудрик

научный сотрудник лаборатории иммунобиологических и химиотерапевтических препаратов ГУ «Украинский научно-исследовательский противочумный институт имени И.И. Мечникова» МЗ Украины

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ
В ДИАПАЗОНАХ СВЕРХДЛИННЫХ ВОЛН НА РОСТ
МИКРООРГАНИЗМОВ И РЕПРОДУКЦИЮ ВИРУСОВ**

В статье изложены результаты исследования влияния нетеплового (информационного) действия электромагнитных сверхдлинных волн на биологические объекты — возбудителей инфекционных заболеваний как микробной, так и вирус-

ной природы с целью торможения их репродукции. Исследование проведено с использованием программно-аппаратного комплекса спектральной коррекции “КСК-БАРС”. Выявлено, что воздействие на изученные штаммы микроорганизмов и вирусы электромагнитными аутоспектральными полями сверхмалой мощности в диапазоне частот сверхдлинных волн влияет на их рост и репродукцию. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших исследований в указанной сфере.

***Ключевые слова:** электромагнитные поля, диапазон сверхдлинных волн, микробы, вирусы, медицинский аппарат “КСК-БАРС”, биоэффективные частоты, резонансные воздействия, информационно-волновая медицина, спектральная коррекция.*

Воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на живые организмы сегодня занимает очень важное место в ряду изучаемых проблем в биологии, медицине и смежных науках.

Зарождение жизни на Земле происходило на фоне сложного электромагнитного излучения. Электрические, магнитные и электромагнитные поля в процессе эволюции живых организмов оказывали на них огромное влияние. Множество данных получено относительно влияния геомагнитных полей (ГМП) на микроорганизмы [1—4]. Наблюдалась стимуляция метаболизма и роста микробных клеток под воздействием постоянного магнитного поля [5, 6].

Вместе с тем, несмотря на активные исследования в этой области в разных странах, основные эксперименты по влиянию электромагнитного поля на биологические объекты ведутся в следующих диапазонах: постоянные и низкочастотные поля (до метрового диапазона длин волн), сверхвысокие — СВЧ-диапазон (метровые, дециметровые и сантиметровые волны), крайне высокие — КВЧ-диапазон (миллиметровые волны), а также субмиллиметровые волны.

К настоящему времени известно много исследований влияния ЭМИ миллиметрового диапазона низкой (нетепловой) интенсивности (КВЧ-излучение) на микроорганизмы [7—9]. Электромагнитные поля во всех частотных диапазонах в той или иной степени действуют на живые организмы. Описано влияние на различные физиологические процессы и свойства у микроорганизмов: клеточное деление, морфологические признаки, скорость роста, выход биомассы, ферментативную активность и др. [7—13]. Некоторые исследователи обнаружили высокую чувствительность различных микроорганизмов к слабым полям [13, 14], но достоверных результатов не приводится.

Электромагнитный сигнал обладает несомненным действием на биологические объекты. При различных частотах биохимические процессы могут как ускоряться, так и замедляться, что в свою очередь влияет и на рост колоний микроорганизмов. При определенных частотах их рост угнетается полностью, вплоть до гибели колоний, в других случаях — стимулируется. Этот процесс плохо управляем в связи с действием множества факторов (частота сигнала, температурный режим, фаза роста микроорганизма и т. д.) [7—9, 12].

Локальное и глобальное распространение полиантибиотикорезистентных возбудителей нозокомиальных и оппортунистических инфекций, в том числе метициллинрезистентных *S. aureus* (MRSA) и коагула-

зонегативних стафілококков (MR-CNS), — серйозна проблема сучасної медицини [14]. В зв'язі з цим актуальним є пошук у стафілококкових кліток нових потенціальних мішеней для протимікробної терапії [12, 14], стратегічних підходів в методах впливу на мікроорганізми при ліченні інфекційних захворювань.

Більшість досліджень було направлено на вивчення нетеплового (інформаційного) впливу електромагнітних хвиль міліметрового діапазону (КВЧ) на біологічні об'єкти. При цьому використовувався, як правило, сигнал однієї визначеної частоти. Встановлено, що вплив електромагнітних полів меншої потужності має інформаційний характер впливу [10].

Відкритої печаті нами не знайдено досліджень по впливу власних спектрів електромагнітних полів в діапазонах наддовгих хвиль на мікроорганізми і віруси. Такого плану дослідження стали можливі з появою нового класу приладів, що дозволяють записувати і відтворювати слабкі електромагнітні поля надмалого потужності в діапазонах наддовгих хвиль. К таким інструментам відноситься програмно-апаратний комплекс спектральної корекції «КСК-БАРС». Відміння від інших приладів, в відповідності з висновками Росздравнадзору РФ по результатам експертизи ФГУ «ВНИИИМТ» № 14/Э-10-031/2-005 від 10 грудня 2010 г., заключається в тому, що реєстрація електромагнітних коливань в цьому апараті здійснюється в діапазоні наддовгих хвиль (менше 30 кГц). Це відміння від багатьох інших відомих на сьогоднішній день апаратів, які реєструють в діапазоні КВЧ (30—80 ГГц) [15, 16].

Представляє визначений інтерес вивчення саме нетеплового (інформаційного) впливу електромагнітних наддовгих хвиль на біологічні об'єкти — джерел інфекційних захворювань як мікробної, так і вірусної природи з метою гальмування їх репродукції.

Поэтому целью данного исследования было изучение влияния собственных спектров электромагнитных полей сверхмалой мощности в диапазонах наддовгих хвиль на рост микроорганизмов и репродукцию вирусов.

В зв'язі з цим були поставлені наступні завдання:

1. Вивчити вплив різних електромагнітних спектрів (S-маркери бази даних програми «КСК-БАРС» і аутоспектр мікроорганізмів) в різних режимах впливу на штами *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* 2781, *Escherichia coli* ATCC 25922.

2. Вивчити можливість впливу електромагнітними полями надмалого потужності на репродукцію вірусу грипу А/Hong Kong/1/68 (H3N2) *in vitro*.

3. Вивчити можливість впливу на репродукцію вірусу гепатиту С у людини шляхом впливу записаним електромагнітним полем вірусу.

Матеріал і методи

Об'єкти дослідження — штами *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* 2781, *E. coli* ATCC 25922, вірус грипу А/Hong Kong/1/68 (H3N2) і пацієнти, у яких виявлено вірус гепатиту С.

Мы изучали влияние на объекты воздействий электромагнитными полями сверхмалой мощности в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц, что соответствует крайне низким (КНЧ), сверхнизким (СНЧ), инфранизким (ИНЧ) и очень низким (ОНЧ) диапазонам частот сверхдлинных волн.

Комплексом спектральной коррекции “КСК-БАРС” записывался электромагнитный сигнал сверхмалой мощности исследуемого объекта в частотном диапазоне от 20 Гц до 20 кГц, который с помощью оригинального математического аппарата анализировался и преобразовывался в электронный S-маркер, содержащий информационную характеристику исследуемого объекта [15, 16].

Компандирование электромагнитных сигналов в программно-аппаратном комплексе спектральной коррекции “КСК-БАРС” реализовывалось следующим образом: сначала снимаемый сигнал проходит обработку на нелинейном элементе аналоговой схемы с логарифмической характеристикой, а затем поступает на 8-битный аналогово-цифровой преобразователь (АЦП); АЦП, оцифровывающий сигнал, имеет логарифмически расположенные уровни квантования; сигнал оцифровывается АЦП, а затем обрабатывается алгоритмом, например, пропускающим данные через таблицу соответствия каждого уровня сигнала после АЦП и 8-битного кода, определяющего функцию логарифма. Для решения подобной задачи в аппарате “КСК-БАРС” используется вейвлет-преобразование сигналов, которое является обобщением спектрального анализа, типичный представитель такого преобразования — классическое преобразование Фурье. При воспроизведении S-маркера цифровой сигнал преобразовывался в аналоговый.

Для проведения опыта выращивали суточную культуру микробов на твердых питательных средах. В качестве объекта для воздействия использовали разведения культур микроорганизмов в конечной концентрации 10^9 микробных клеток/мл на бульоне Мюллера — Хинтона объемом 25—30 мл.

С помощью прибора “КСК-БАРС” проводилось различное воздействие в зависимости от задач эксперимента. На штаммах *S. aureus* ATCC 25923 были проведены эксперименты с воздействием на культуру микроорганизмов в жидкой питательной среде спектрами S-маркеров базы данных программы “КСК-БАРС”, записанных ранее, и аутоспектрами объектов, записанными непосредственно перед воздействием. Однократное воздействие спектрами S-маркеров проводилось в течение 30 мин., аутоспектром в инверсном режиме в течение 5, 15 и 30 мин. На штаммы *S. aureus* 2781 воздействовал аутоспектр в инверсном режиме в течение 5 и 15 мин., а на штамм *E. coli* ATCC 25922 — аутоспектр в инверсном режиме 15 мин. Затем образцы размещали в 5 пробирок, измерялась исходная оптическая плотность взвеси микроорганизмов (по 3 измерения), пробирки помещались в термостат. Контрольные образцы не обрабатывались сигналом. После инкубирования контрольных и опытных образцов на протяжении 24, 48 или 72 ч при 37 °C определяли наличие и рост микроорганизмов по изменению оптической плотности среды, которую регистрировали с помощью прибора “Densi-La-Meter”. Прибор работает на принципе измерения изменения интенсивности светового потока, проходящего через раствор бактери-

альной суспензии. Определенные значения интерпретируются в единицах мутности по МакФарланду (McFarland). Прибор позволяет измерять мутность растворов в широком диапазоне (от 0.0 до 15) по МакФарланду.

Для изучения влияния электромагнитных полей сверхмалой мощности на репродукцию штамма вируса гриппа A/Hong Kong/1/68(H3N2) *in vitro* использовали общепринятые методики накопления вируса гриппа на куриных эмбрионах и определения противовирусной активности препаратов в отношении вирусов гриппа на культуре ткани ХАО [17, 18].

Для накопления вируса использовали 9–11-дневные куриные эмбрионы, которые заражали инфекционным материалом в объеме 0,2 мл в амниотическую и аллантоисную полость. После этого эмбрионы инкубировали в термостате при температуре 37 °С 48 ч. Стерильно отбирали аллантоисную жидкость, в которой определяли наличие вируса в реакции агглютинации (РГА), используя 1 % взвесь куриных эритроцитов. Идентификацию вируса проводили с помощью РТГА с заранее известными антителами. Образцы аллантоисной вирусосодержащей жидкости разливали по аликвотам, замораживали и хранили при –20 °С. Перед опытом вирусосодержащую жидкость размораживали и разводили до 10^{-3} в глюкозо-желатиновой поддерживающей среде. С помощью аппарата “КСК-БАРС” воздействовали аутоспектральными полями объекта, записанными непосредственно перед воздействием на разведение вируса в инверсном режиме в течение 30 мин. Затем данный материал раститровывали от 10^{-3} до 10^{-9} и десятикратными разведениями инфицировали фрагменты ХАО, расположенные в полистирольных панелях. После термостатирования при 37 °С определяли наличие вируса по результатам реакции гемагглютинации (РГА) через 8, 24 и 48 ч. Контроль поставлен аналогично опыту без обработки программно-аппаратным комплексом “КСК-БАРС”.

Расчет 50 % тканевой инфицирующей дозы — ТИД₅₀ проводили методом Кербера в модификации Ашмарина.

У пациентов проводилось количественное определение вируса гепатита С методом ПЦР “Real-Time” — РНК вируса гепатита С. Выделялись ПЦР-фрагменты РНК вируса и создавался оригинальный S-маркер вышеописанным методом. Воздействие на пациента проводилось один раз в неделю в инверсном режиме продолжительностью 30 мин. В процессе проведения воздействий проводилось количественное определение вируса гепатита С с интервалом один месяц и после окончания воздействий — через два месяца. Медикаментозного антивирусного лечения в период проведения исследования пациентам не проводилось.

Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерных программ IBM SPSS Statistics 20 и Microsoft Excel 2007.

Результаты и их обсуждение

Влияние различных электромагнитных спектров в разных режимах воздействия на штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* 2781, *Escherichia coli* ATCC 25922. Как показали

результаты опытов (табл. 1), выявляется однотипная реакция микроорганизмов на воздействие.

Таблица 1. Оптическая плотность питательной среды в опыте и контроле

№ опыта	Наименование микроорганизма	Метод воздействия	Длительность воздействия	Время после воздействия (часы)		
				единицы оптической плотности		
				исх.	24 ч	48 ч
1	S. aureus ATCC 25923	Маркер St. aureus ATCC 25923	Контроль	0,44±0,01	4,76±0,04*	6,53±0,05*
			Инва. 30 мин.	0,40±0,02	4,19±0,02*	5,58±0,02*
2	S. aureus ATCC 25923	Ауто-спектр	Контроль	0,44±0,01	4,05±0,05*	5,35±0,12*
			Инва. 30 мин.	0,42±0,01	3,55±0,06*	4,56±0,04*
3	S. aureus ATCC 25923	Ауто-спектр	Контроль	0,42±0,01	4,31±0,03*	4,53±0,06*
			Инва. 5 мин.	0,40±0,01	3,60±0,04**	3,82±0,08**
			Инва. 15 мин.	0,42±0,01	3,45±0,04**	3,66±0,07**
4	S. aureus 2781	Ауто-спектр	Контроль	0,46±0,01	3,27±0,01*	4,79±0,03*
			Инва. 15 мин.	0,50±0,02	2,93±0,02*	4,41±0,06*
5	E. coli ATCC 25922	Ауто-спектр	Контроль	0,62±0,01	2,87±0,03*	3,22±0,05***
			Инва. 15 мин.	0,64±0,01	2,68±0,02*	3,06±0,03***

* — достоверные различия между контролем и опытом $p < 0,001$;

** — достоверные различия между опытом 5 и 15 мин. $p < 0,001$;

*** — достоверные различия между контролем и опытом $p < 0,05$

Наибольшие различия в росте микроорганизмов регистрировались через 24 ч после воздействия (рис. 1), а к 48 ч разница в количестве микроорганизмов между контролем и опытом уменьшалась в случае воздействия в течение 15 мин.

Средние показатели оптической плотности опытных образцов S. aureus ATCC 25923 и S. aureus 2781 через 24 и 48 ч были ниже контрольных в среднем на $0,57 \pm 0,10$ и $0,75 \pm 0,13$ единиц оптической плотности (ЕОП) по шкале МакФарланда. Это соответствует $4,1 \pm 0,1 \times 10^8$ колоний образующих единиц в мл (КОЕ/мл) и $4,7 \pm 0,1 \times 10^8$ КОЕ/мл.

Эта разница была более выражена у S. aureus ATCC 25923 через 48 ч при воздействии в течение 30 мин. независимо от вида спектра воздействия (рис. 1). Разница между контролем и опытом составляла в среднем $0,87 \pm 0,12$ ЕОП или $5,1 \pm 0,1 \times 10^8$ КОЕ/мл.

Реакция E. coli ATCC 25922 на воздействие аутоспектральными полями в течение 15 мин. была аналогична реакции стафилококков, но менее выражена (рис. 1). Средние показатели оптической плотности опытных образцов через 24 и 48 ч были ниже контрольных в среднем на $0,19 \pm 0,10$ и $0,16 \pm 0,10$ ЕОП, что соответствует $0,57 \pm 0,02 \times 10^8$ и $0,48 \pm 0,05 \times 10^8$ КОЕ/мл.

Изменение количества микроорганизмов в опыте по отношению к контролю (Допыт/Дконтр., %)

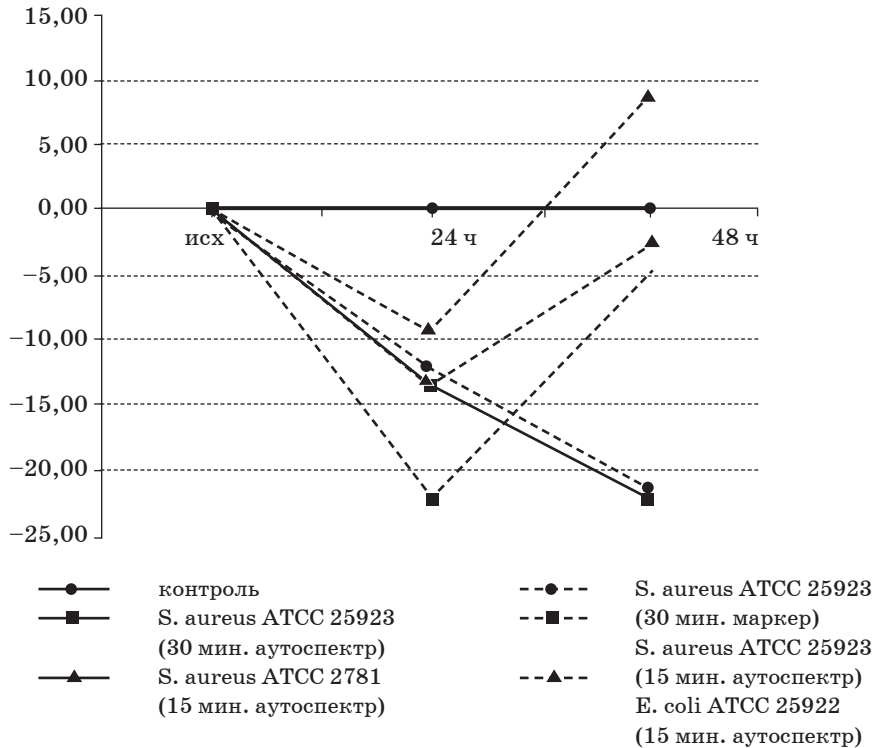


Рис. 1. Динамика роста микроорганизмов в опыте относительно к контролю

Во всех экспериментах выявлено достоверное различие между контролем и опытом (табл. 1).

Таким образом, в результате исследования установлено, что электромагнитные поля сверхмалой мощности, генерируемые “КСК-БАРС” в виде аутоспектров и спектров S-маркеров аналогичного объекта в диапазоне сверхдлинных волн, оказывают влияние на рост микроорганизмов. Применение этих спектров полей в инверсном режиме воздействия приводит к торможению роста микроорганизмов, причем рост микроорганизмов зависит от продолжительности воздействия.

Влияние электромагнитных полей сверхмалой мощности на репродукцию вируса гриппа А/Нong Kong/1/68 (H3N2) in vitro. Результаты наличия вируса по результатам РГА в опытных (после воздействия аутоспектральным полем) и контрольных образцах приведены в табл. 2.

Из таблицы видно, что воздействие на внеклеточный вирус аутоспектральным электромагнитным сигналом сверхмалой мощности приводит к снижению репродукции штамма А/Гонконг/1/68 на тканевой культуре ХАО на 0,25 lg ТИД₅₀ через 8 и 48 ч по сравнению с контрольным необработанным образцом. Через 24 ч после начала опыта разница между контрольным и опытным образцами составляла 1,0 lg ТИД₅₀.

Таблиця 2. Влияние воздействия аутоспектральным полем на инфекционную активность вируса гриппа А/Hong Kong/1/68 (H3N2) in vitro

Время	Вид работы	Разведение							lg ТИД ₅₀	ИПРВ
		-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9		
Через 8 ч	Контроль	4/4	1/4	0/4					3,75	0,25
	Опыт	4/4	0/4						3,5	
Через 24 ч	Контроль	4/4	3/4	1/4	0/4				4,5	1,0
	Опыт	4/4	0/4						3,5	
Через 48 ч	Контроль	4/4	4/4	4/4	3/4	1/4	1/4	0/4	6,75	0,25
	Опыт	4/4	4/4	4/4	4/4	0/4			6,5	

Примечание. В числителе — количество лунок, содержащих вирус гриппа; в знаменателе — количество инфицированных лунок.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что однократное воздействие электромагнитным сигналом сверхмалой мощности в диапазоне сверхдлинных волн аутоспектром вирусосодержащего материала приводит к торможению репродукции вируса гриппа А/Гонконг/1/68 в тканевой культуре ХАО.

Исходя из этого, можно ожидать аналогичного воздействия на вирус, находящийся в организме.

Влияние на репродукцию вируса гепатита С у человека. В связи с тем, что были получены достоверные результаты в вышеописанных опытах, были начаты исследования по изучению возможности влияния на репродукцию вируса гепатита С в организме человека. В исследовании (на момент написания статьи) принимало участие 6 пациентов, у которых обнаружена РНК HCV в плазме крови. «Вирусная нагрузка» составляла от $3,1 \times 10^3$ до $7,6 \times 10^6$ МЕ/мл. Общая тенденция изменений величины обнаруженной РНК HCV в плазме крови представлена в табл. 3 и на рис. 2.

Таблиця 3. Динамика величины РНК HCV в плазме крови (lg)

	Исх.	1 мес.	2 мес.	3 мес.
lg РНК HCV	5,80±0,52	6,25±0,41	5,26±0,94	4,48±1,26
<i>p</i>	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,05

В первый месяц проведения исследования было выявлено увеличение ПЦР-фрагментов РНК HCV на $1,15 \times 10^6$ МЕ/мл, а затем этот показатель снижался к 3 месяцу до $3,0 \times 10^4$ МЕ/мл при исходных значениях $6,3 \times 10^5$ МЕ/мл или на 1,32 lg.

Изменение S-маркера HCV и величины РНК HCV по данным спектро-корреляционного теста в первые два месяца имело разнонаправленный характер (рис. 3).

Из шести наблюдаемых пациентов, у одного вирусная нагрузка по результатам анализа не определялась через 2 мес. и через 4 мес., а в начале проведения исследования этот показатель составлял $3,1 \times 10^3$ МЕ/мл или $1,24 \times 10^4$ РНК копий/мл.

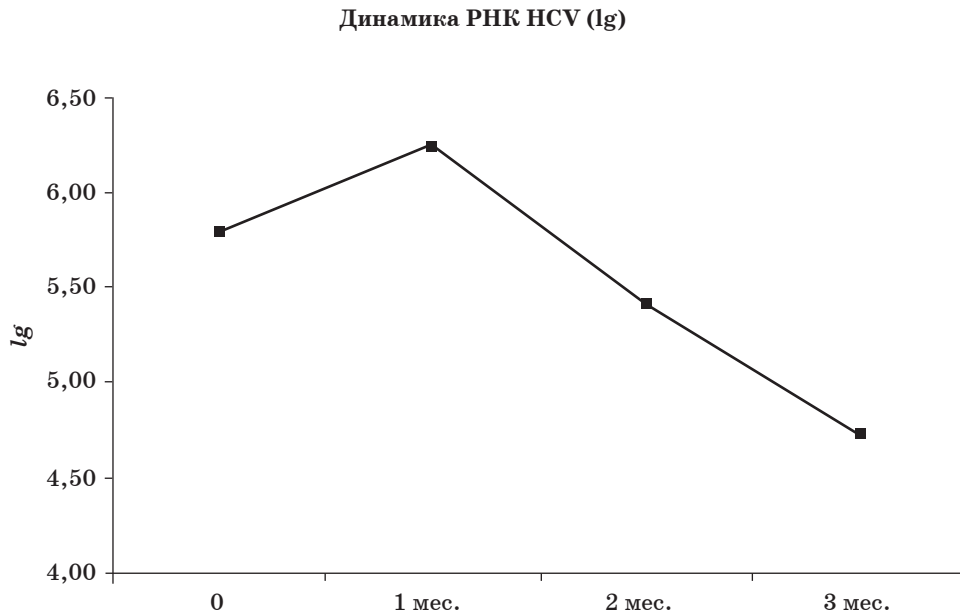


Рис. 2. Величина обнаруженной РНК HCV в плазме крови при проведении воздействия спектрами S-маркеров РНК HCV пациентов (lg)

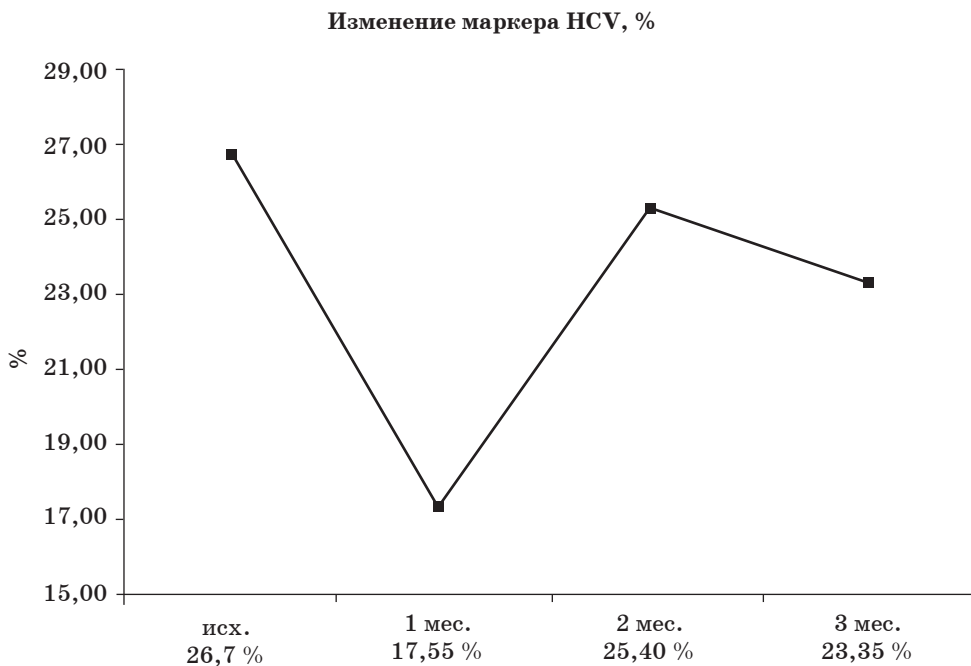


Рис. 3. Изменение S-маркеров HCV по данным спектрально-корреляционного теста

Можно предположить, что воздействие на объект в инверсном режиме (противофазе собственного поля) записанными спектральными полевыми характеристиками самого объекта приводит к разрушению информационного поля объекта и самой структуры ДНК/РНК. Как по-

казали наши исследования, это приводит к сбою механизмов самовоспроизводства (репродукции).

Многие авторы, проводившие исследования на микроорганизмах в диапазонах КВЧ, регистрировали влияние на морфологические признаки, изменение гидратации клетки, ферментативной активности [7—13].

Повышение активности ферментов антиоксидантной защиты бактерий под воздействием КВЧ ЭМИ связывают с запуском определенных механизмов биохимических реакций под действием волн резонансных частот [20]. По мнению этих авторов, воздействие КВЧ электромагнитными полями сверхмалой мощности имеет информационный характер действия.

Существуют определенные “частотно-амплитудные окна”, внутри которых проявляется детектируемая реакция биообъекта, а вне их диапазонов подобный отклик отсутствует. При этом наиболее информативной является частота воздействия, а амплитуда определяет лишь механизм реализации отклика организма [21].

Биеффективные частоты выявляются экспериментально и объясняются возможным резонансом между колебаниями параметров внешнего ЭМП и собственными колебаниями [22].

ДНК/РНК — как и всякие полярные молекулы, весьма чувствительны к частотам. Каждая молекула ДНК имеет свою резонансную частоту. В конечном счете, чем примитивнее живая субстанция, тем ниже у нее резонансная частота [23]. Каждая живая клетка несет в себе молекулы ДНК, причем клетки одного вида имеют аналогичные ДНК с одинаковой резонансной частотой. Когда клетки попадают под воздействие резонансной частоты достаточной мощности, они просто разрушаются. К примеру инфузория туфелька (*Paramecium caudatum*) разрушалась при воздействии частотой 1150 Гц [23], в то же время другими авторами этот эффект и аналогичные эффекты воздействия на бактерии и вирусы отрицается, как невозможный [24].

Особенности резонансных воздействий можно объяснить с помощью результатов теоретических и экспериментальных исследований, проведенных под руководством П.П. Гаряева. По данным авторов, разрушение ДНК происходило при воздействии в спектрах светового излучения лазера. По мнению авторов, первоосновой кодовой иерархии биологических систем являются инфраструктуры внеклеточных матриц (ВКМ) цитомембраны, цитоскелета и ядра клетки. Между ними в эпигенетическом режиме происходит обмен информацией по физическим каналам нелинейных акустических и электромагнитных колебаний [25, 26].

Очевидно, инверсный режим воздействия в наших экспериментах приводит к изменению собственного поля объекта, а значит и информационной составляющей объекта. Эта концепция может быть положена в основу альтернативы общепринятой антибактериальной и противовирусной терапии. Полученные нами данные показали перспективность дальнейших исследований в данном направлении.

Кроме того, генераторами и акцепторами информационных волн внутри биообъектов являются различные жидкокристаллические структуры и внутриклеточная вода со способностью образовывать фрактальные структуры [25]. Очевидно, эти структуры разрушаются под воздействи-

ем определенных частот, что приводит к гибели микроорганизма или вируса.

Эта концепция может быть положена в основу альтернативы антибактериальной и противовирусной терапии нефармацевтическими средствами.

Выводы

Однократное воздействие на изученные штаммы микроорганизмов и вирус гриппа электромагнитными аутоспектральными полями сверхмалой мощности в диапазоне частот сверхдлинных волн приводит к торможению их роста/репродукции *in vitro*.

Воздействие электромагнитными аутоспектральными полями вируса гепатита С сверхмалой мощности в диапазоне частот сверхдлинных волн влияет на репродукцию вируса у человека.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших исследований как для изучения механизмов действия электромагнитных полей сверхмалой мощности в диапазоне частот сверхдлинных волн на возбудителей болезней, так и для разработки методов терапии инфекционных заболеваний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бауер Г.Б.* Биогенный магнетизм и магниторецепция. Новое о биомagnetизме / Г.Б. Бауер, М. Фуллер, А. Перри, Д.Н. Данн, Д. Лонгер. : Т. 2. — М. : Мир, 1989. — С. 233—270.
2. *Чуваев П.П.* Влияние сверхслабого постоянного магнитного поля на ткани корней проростков и некоторые микроорганизмы // Материалы II Всерос. совещания по изучению влияния магнитного поля на биологические объекты / П.П. Чуваев. — М., 1969. — С. 252.
3. *Ковальова О.В.* Вплив на організм людини електромагнітних полів антропогенного походження // Вісник Запорізького національного університету : зб. наук. праць. Біологічні науки. — Запоріжжя. — 2009. — № 2. — С. 96—104.
4. *Ковалева А.В.* Влияние электромагнитных полей и излучений на биообъекты // Актуальні питання біології, екології та хімії : ел. наук. фахове вид. — 2009. — № 1. — Т. 1. — С. 64—85.
5. *Kudo Kozo.* Effect of an external magnetic flux on antitumor antibiotic neocarzinostatin yield by *Streptomyces carzinostaticus* var. F-41 / Kudo Kozo, Yoshida Yuko, Yoshimura Noboru, Ishida Nakao // *Jap. j. Appl. Phys. Pt. 1.* — 1993. — 32. — D 11A. — P. 5180—5183.
6. *Макаревич А.В.* Влияние магнитных полей магнитопластов на процессы роста микроорганизмов / А.В. Макаревич // *Биофизика.* — 1999. — 44. — № 1. — С. 70—74.
7. *Gretz M.R.* Cellulose biogenesis in bacteria and higher plants is disrupted by magnetic fields / M.R. Gretz // *Naturwissenschaften.* — 1989. — 76. — D 8. — P. 380—383.
8. *Матрончик А.Ю.* Модель фазовой модуляции высокочастотных колебаний нуклеоида в реакции клеток *E. Coli* на слабые и низкочастотные магнитные поля / А.Ю. Матрончик, Е.Д. Алипов, И.Я. Беляев // *Биофизика.* — 1996. — 41. — № 3. — С. 642—649.
9. *Алавердян Ж.Р.* Влияние магнитных полей на фазы роста и кислотообразующую способность молочно-кислых бактерий / Ж.Р. Алавердян, Л.Г. Акопян, Л.М. Чарян, С.Н. Айрапетян // *Микробиология.* — 1996. — 65. — № 2. — С. 242—244.

10. *Крыцын Д.И.* Влияние переменного магнитного излучения на динамику роста микроорганизмов / Автореф. дисс. к. ф-мат. н. — Краснодар, 2009; *Тамбиев А.Х.* Миллиметровые волны и фотосинтезирующие организмы / А.Х. Тамбиев, Н.Н. Кирикова, О.В. Бецкий, Ю.В. Гуляев, 2003. — 175 с.

11. *Ковалева А.В.* Воздействие низкочастотного электромагнитного поля на биологические объекты [Эл. ресурс] / А.В. Ковалева, О.В. Ковалева ; Запорожский нац. ун-т, каф. мед.-биолог. основ физ. культуры, Запорожская мед. академия последипломного образования, кафедра терапии, физиотерапии и курортологии. — Запорожье, Украина. — Режим доступа: <http://environments.land-ecology.com.ua/sobytiya/19-konferencziya-qzdorove-chelovek-i-texnologiiq/162-vozdjestvie-nizkochastotnogo-elektromagnitnogo-polya-na-biologicheskie-obekty.html>.

12. *Каторгин В.С.* Воздействие сверхслабого электромагнитного поля на жизнеспособность микроорганизмов [Эл. ресурс] / В.С. Каторгин, Ю.В. Готовский, Н.П. Царева, А.Л. Мулюкин ; Федеральный науч. клиничко-экспериментальный центр традиционных методов диагностики и лечения МЗ РФ, Центр “ИМЕДИС”, Ин-т микробиологии РАН. — М., Россия. — Режим доступа: <http://imedis.ru/pages/94>.

13. *Баранский П.И.* А.Л. Чижевский и проблемы взаимодействия магнитных полей с объектами живой природы / П.И. Баранский, А.В. Гайдар // Вестн. Калуж. ун-та. — 2007. — № 3. — С. 37—41. — Библиогр.: 47 назв.

14. *Куцик Р.В.* Мікробіологічне обґрунтування нових підходів до лікування та профілактики стафілококових інфекцій на основі дослідження протимікробних властивостей похідних тіазолу, фурану, акридину і біологічно активних речовин природного походження : Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 03.00.07 ; ДП “Інст. мікробіол. та імунол. ім. І.І. Мечникова АМН України”. — Харків, 2008. — 40 с.

15. Патент України на корисну модель № 23476. “Спосіб ідентифікації спектральних характеристик біологічних і неживих об’єктів та їхньої корекції”.

16. Патент РФ на полезную модель № 76226. “Устройство для диагностики и коррекции состояния организма КСК-БАРС”.

17. Доклинические исследования лекарственных средств. Методические рекомендации: [ред. А.В. Стефанов]. — К. : Авиценна, 2002. — С. 395—420.

18. *Мальцева А.И.* Репродукция вирусов гриппа в культуре ткани хориоантлантоисной оболочки куриных эмбрионов, прикрепленной к скорлупе / А.И. Мальцева, В.Е. Аграновская, Я.С. Шварцман // Лаб. дело. — 1973. — № 11. — С. 689—690.

19. *Пронина Е.А.* Влияние электромагнитного излучения на частотах молекулярных спектров поглощения и излучения атмосферного кислорода и оксида азота на прокариотические клетки / Е.А. Пронина ; Автореф. дисс. на соискание ученой степени д-ра мед. наук. — Саратов, 2011.

20. *Девятков Н.Д.* Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности / Н.Д. Девятков, М.Б. Голант, О.В. Бецкий. — М. : Радио и связь, 1991. — С. 15.

21. *Холодов Ю.А.* Человек в магнитной паутине / Ю.А. Холодов. — М. : Знание, 1972.

22. *Бутуханов В.В.* Частота излучения и собственная частота атомарного водорода, биологических и других материальных объектов. Их резонансные отношения [Эл. ресурс] / В.В. Бутуханов. — Режим доступа: http://butuhanov-irk.narod.ru/chastota/chastota_izlucheniya.html.

23. <http://www.rifetechnologies.com>.

24. ALSUntangled № 23. The Rife Machine and retroviruses [El. resource] // Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration, 2013; Early Online: 1—3. — URL: //http://informahealthcare.com/doi/full/10.3109/21678421.2013.850802.

25. *Гаряев П.П.* Лингвистико-волновой геном: теория и практика / П.П. Гаряев; Ин-т квантовой генетики. — К., 2009 — 218 с.

26. *Гаряев П.П.* Волновой генетический код / П.П. Гаряев. — М., 1997. — 108 с.

Надійшла до редакції 07.02.2014

Богомольний Б.Р., Барзинський В.П., Гридина Т.Л., Федчук А.С., Мудрик Л.М. *Вплив електромагнітних полів у діапазоні наддовгих хвиль на зростання мікроорганізмів та репродукцію вірусів.*

У статті подано результати дослідження впливу нетеплової (інформаційної) дії електромагнітних наддовгих хвиль на біологічні об'єкти — збудники інфекційних захворювань як мікробної, так і вірусної природи з метою гальмування їхньої репродукції. Дослідження проведено з використанням програмно-апаратного комплексу спектральної корекції “КСК-БАРС”. Виявлено, що вплив на вивчені штами мікроорганізмів і вірусів електромагнітними аутоспектральними полями надмалої потужності в діапазоні частот наддовгих хвиль впливає на їх зростання та репродукцію. Отримані результати свідчать про необхідність проведення подальших досліджень у вказаній сфері.

Ключові слова: електромагнітні поля, діапазон наддовгих хвиль, мікроби, віруси, медичний апарат “КСК-БАРС”, біоефективні частоти, резонансні впливи, інформаційно-хвильова медицина, спектральна корекція.

Bogomolnyu B.R., Barzinskiy V.P., Gridina T.L., Fedchuk A.S., Mudrik L.M. *Electromagnetic fields of very low-frequency band effect on microbial growth and viruses replication.*

The article presents the results of studies of the effect of non-thermal (informational) influence by electromagnetic waves in the extra-long range onto biological objects — pathogens of infectious diseases of bacterial and viral nature in order to brake their reproduction. The study was conducted using “KSK-BARS”, the hardware-software complex of spectral correction. It's revealed that affecting the studied strains of microorganisms and viruses by electromagnetic autospectral fields in the frequency range of extra-long waves results slowdown in their growth and reproduction. The results suggest the need for further research in this area.

Keywords: electromagnetic fields, the range of extra-long waves, bacteria, viruses, medical device “KSK-BARS”, bioeffective frequency, resonance effects, information-wave medicine, spectral correction.