

УДК 615

ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИОВОЛН КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Ю.И. ЕФРЕМОВ, М.А. КРЕВСКИЙ

Электромагнитные поля составляют неотъемлемую часть факторов, при воздействии которых формировалась живая природа. Электрические, электрохимические, электробиологические процессы являются необходимой частью процессов функционирования живого организма.

В настоящее время особое внимание уделяется КВЧ-диапазону, в частности, диапазону частот от примерно 40 до 100 ГГц. Именно в этом диапазоне обнаружено наличие терапевтически значимых частотных резонансов в реакциях биообъектов на электромагнитные излучения ЭМИ. Следует отметить, что высокая терапевтическая эффективность обеспечивается при дозах ЭМИ в сотни и тысячи раз ниже, чем в других частотных диапазонах. Неинвазивность воздействия, отсутствие побочных эффектов, наряду с высокой терапевтической эффективностью и широким спектром поддающихся лечению заболеваний, привлекают все более широкое внимание медицинских работников. КВЧ воздействие эффективно в биологии, биотехнологии, фармакологии, экспериментальной медицине, ветеринарии, растениеводстве, пищевой промышленности, физике, химии и т.д.

Первые работы в области исследований взаимодействия ЭМИ КВЧ с биообъектами были выполнены в СССР в 50-х годах XX столетия под руководством академика Н.Д. Девяткова и профессора М.Б.Голанта. Фундаментом методов КВЧ-терапии, как известно, явилось открытие Н.Д.Девятковым с соавторами эффекта резонансного отклика реакции в клетках крови на низкоинтенсивное воздействие электромагнитным излучением (ЭМИ) ММ-диапазона. Многочисленные исследования показали, что эффекты воздействия КВЧ наблюдаются не только на клеточном уровне, но и в различных жидкостях на основе воды, в растениях, а также в организме человека и животных.

По способу воздействия, КВЧ ЭМИ воздействия являются информационными, т.е. мало зависят от мощности воздействия, а определяются параметрами воздействия (информацией): частотой, глубиной и уровнем модуляции, поляризацией и другими параметрами. Информационные воздействия передаются через одну из систем передачи и обработки информации в организме (систему точек акупунктуры, нервную систему, гуморальную и, возможно, другие системы). При таких воздействиях необходимо, чтобы мощность возбуждающего сигнала превышала некоторый пороговый (минимальный) уровень, требуемый для возбуждения передающей системы. Дальнейшее увеличение сигнала в определенных пределах уже не влияет

на реакцию системы. Это утверждение носит название концепции "электромагнитной гомеопатии" по аналогии с известной в медицине гомеопатией, когда при малых дозах медикаментов достигаются существенные изменения, в организме.

Цикл работ опубликованных в трудах российских и международных совещаний и конференций, тематических выпусках журналов по исследованию влияния ЭМИ на реакцию биообъектов различного уровня, продемонстрировал возможность эффективного управления биологическими процессами в живых клетках, органах и организме в целом.

В настоящее время накоплен большой статистический материал по эффективности применения низкоинтенсивного ЭМИ позволяющий использовать этот метод практически во всех областях медицины: - эпидемиологии, пульмонологии, хирургии, ортопедо-травматологии, гастроэнтерологии, эндокринологии, неврологии, кардиологии, офтальмологии дерматологии, гинекологии, косметологии, стоматологии, спортивной медицине и медицине катастроф. Важным направлением использования ЭМИ КВЧ диапазона является сельское хозяйство – зоотехнологии, ветеринария, растениеводство.

Некоторые биологические эффекты воздействия КВЧ ЭМИ на биологические объекты

1. Замечено, что на резонансных частотах имеет место более высокая степень поглощения организмом крайне высокочастотного (КВЧ) ЭМИ (эффект резонансного поглощения). Область резонанса является достаточно узкой, и резонансная частота может изменяться в зависимости от состояния биообъекта, вида патологии, а также в результате различных внешних воздействий на организм.
2. В эксперименте по изучению биологических эффектов электромагнитного излучения было выявлено, что предварительное облучение животных электромагнитным излучением (ЭМИ) сантиметрового диапазона в несколько раз снижало смертность от последующего ионизирующего излучения, предъявляемого в летальной дозе.
3. Зависимость биологического эффекта от частоты КВЧ излучения, действующего на организм, носит острорезонансный характер, т. е. отклик на воздействие имеет место в узких полосах частот (обычно отклонение не превышает 0,1 – 0,01 % от средней частоты).
4. Эффекты, наблюдаемые при некотором фиксированном времени воздействия КВЧ - излучения, не критичны к плотности падающего потока энергии. Начиная с некоторой минимальной (пороговой) плотности, составляющей для разных организмов 0,01-10 мВт/см², последующее возрастание потока энергии на 2-3 порядка, при одноразовом воздействии на биологический эффект.

5. По имеющимся литературным данным относительно "памяти воды", она сохраняет информацию, после облучения электромагнитным излучением, в течение нескольких суток. Такой же пролонгированный характер действия КВЧ излучения наблюдался на гетеротрофных микроорганизмах - *E.coli*, дрожжеподобном грибе *Endomyces fibuliger*, спиртовых и пивоваренных дрожжах.

6. Запоминание действия КВЧ - сохранение на длительное время после прекращения воздействия, возникших изменений в функционировании организма - наступает лишь в тех случаях, когда облучение длилось достаточно долго: от нескольких десятков минут до нескольких часов.

7. Характер биологического эффекта при импульсном и непрерывном режимах воздействия КВЧ - излучений одинаков, если частоты воздействующих колебаний совпадают.

8. В экспериментах на мышах, было показано, что биологический эффект, КВЧ воздействия в течение 1 часа, не изменится, если непрерывное облучение заменить импульсным при мощности импульсного излучения, в импульсе, близкой к пороговой величине, и средней мощности в несколько раз меньше пороговой величины непрерывного воздействия.

9. При импульсном воздействии, в паузах между импульсами, в организме, КВЧ - колебания поддерживаются на уровне, близком к установившемуся в период импульса.

10. При сокращении общей длительности воздействия эффекты, определяемые запоминанием действия, исчезают. Следовательно, кратковременного воздействия КВЧ ЭМИ недостаточно для создания структур, фиксирующих новое (возникающее в результате облучения) состояние организма.

11. Биологические эффекты действия КВЧ излучений сильно зависят от исходного состояния организма. На текущее функционирование здорового организма КВЧ ЭМИ, малой и средней продолжительности (десятки минут), практически не влияет. Если же какая-либо из функций организма нарушена, воздействием КВЧ излучений можно, во многих случаях, добиться ее восстановления.

12. Предположительно основным каналом распространения КВЧ ЭМИ в организме на дальние дистанции, является, нервная система. Опыты Л.А. Севастьяновой показали, что как наркоз, так и перерезание нервных волокон снижает эффективность влияния КВЧ - воздействий на функционирование организма.

13. Предположительно, сигналы распространяются по миелиновым липидным оболочкам нервных волокон, КВЧ - потери в которых минимальны.

На это указывают и факты усиления действия КВЧ - сигналов на организм, если КВЧ облучению подвергаются точки акупунктуры.

14. Возможна передача КВЧ - сигналов с движущимися клетками (в первую очередь с клетками крови), поддерживающими колебания соответствующих частот.

15. В лечебном процессе важны следующие обнаруженные и исследованные эффекты КВЧ ЭМИ:

- синхронизация электромагнитных колебаний в клетках организма с частотой внешнего воздействия.

- возникновение комбинационных терапевтических составляющих на суммарных и разностных частотах в результате нелинейного преобразования спектра внешнего ЭМИ живым организмом.

- усиление кровоснабжения облучаемой области за счёт улучшения микроциркуляции крови.

- КВЧ облучение не ускоряет опухолевый рост, не снижает эффективности стандартной схемы лечения, обеспечивает гемопротекторный эффект при сочетании с химио и лучевой терапией и продлевает сроки жизни экспериментальных животных. Наилучший противоопухолевый и антиметастатический эффекты достигаются при сочетанном применении КВЧ и медикаментозной химиотерапии.

16. Эффект воздействия КВЧ ЭМИ зависит от присутствия в облучаемом объекте кислорода. Эксперименты на растениях показали: отсутствие O_2 в момент облучения культур фотосинтетиков приводит к снятию выраженного стимулирующего действия КВЧ излучения.

17. Отмечен неадекватно сильный ответ растительных организмов на малую величину поглощенной энергии при однократном КВЧ облучении, выражающийся в значительном увеличении выхода биомассы (200 - 250 %), интенсивности фотосинтеза (до 350 %), нарастании количества фотосинтезирующих пигментов и уровня экскреции в среду органических соединений,

18. Отмечено значительное изменение проницаемости мембран клеток фотосинтетиков при однократном КВЧ облучении для ряда ионов.

19. Исследования спектра резонансных частот гемоглобина крови на установке ядерного магнитного резонанса показали, что на частоте 42,194 ГГц происходит его возбуждение. Это увеличивает (до шести раз) способность эритроцитов крови транспортировать кислород, что приводит к ускорению процессов заживления поврежденных тканей, детоксикации организ-

ма. Поэтому применение данной частоты носит универсальный характер при достаточно широком наборе патологических процессов.

КВЧ в медицине

ЭМИ КВЧ диапазона эффективно используется в медицинской практике. Многоаспектное воздействие КВЧ излучения позволяет успешно лечить заболевания самого разного происхождения. Так, например КВЧ ЭМИ оказывает нормализующее влияние на показатели системы свертывания крови, оказывает положительное действие, прежде всего на антикоагулянтное звено системы свертывания крови (повышение уровня гепарина в крови, повышение активности одного из ключевых компонентов каскада свертывания - антитромбина-III), а это чрезвычайно важно при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, в частности, стенокардии, инфаркте миокарда.

Доказано положительное влияние КВЧ ЭМИ на репуляционный потенциал стволовых клеток, что особенно важно при решении проблемы повышения эффективности миелотерапии при заболеваниях кроветворной и иммунной систем человека, при лучевых поражениях, раке и других патологических состояниях, связанных с нарушением гемоиммунопоэза.

Весьма важным перапевтическим эффектом КВЧ ЭМИ является улучшение микроциркуляции в тканях подвергнутых облучению. Это открывает большие перспективы в лечении связанных с этой проблемой заболеваний.

С учетом влияния КВЧ излучения на иммунорезистентность человека и полинозологический профилактический эффект, перспективно, его применение для профилактики и лечения различных инфекционных заболеваний, как в виде монотерапии, так и в сочетании с бщепринятыми методиками. Так, Военно-медицинским институтом ФСБ России совместно с ННГУ и ООО "ФизТех" разработан и внедрен эффективный неинвазивный метод аппаратной профилактики гриппа и ОРЗ. Профилактику гриппа и ОРЗ проводят, воздействуя низкоинтенсивным ЭМИ КВЧ, на точки акупунктуры, используемые в рефлексотерапии для лечения и профилактики ОРЗ. Удалось добиться достоверного снижения лиц с ИДС в четыре раза и снижения заболеваемости более чем в 2 раза, при этом среди заболевших не отмечалось тяжелого течения заболеваний и случаев осложнений.

Низкоинтенсивное ЭМИ КВЧ используется в комплексном лечении ряда деструктивных гастроэнтерологических заболеваний, в том числе хеликобактерной этиологии. КВЧ воздействие, после проведения оперативного вмешательства, позволяет уменьшить и купировать болевой синдром у послеоперационных больных, оказывает стимулирующее влияние на течение раневого процесса, ликвидирует воспалительные реакции в короткие сроки, снижая при этом число послеоперационных осложнений; способствует регенерации тканей в области повреждения. Использование ЭМИ КВЧ в операционной практике позволяет резко ограничить, а в большинстве случаев исключить применение лекарственных средств и сократить сроки госпита-

лизации больных (на 20-25%).

Очень перспективно применение ЭМИ КВЧ в клинической онкологии. КВЧ терапия получила распространение в качестве гемопротекторного и гемостимулирующего фактора при проведении химио и лучевой терапии. После проведения курса микроволновой резонансной терапии достоверно снижение свертывающей активности крови на 30 %, включая такие компоненты коагуляции, как общий фибриноген, фибриноген В, протромбин, время свертывания и агрегационная способность тромбоцитов. Профилактическое назначение КВЧ восстанавливает способность секретировать γ -интерферон, что способствует снижению вероятности развития рака у пациентов, находящихся в группе риска. Среди 360 обследованных у 102 больных были выявлены различные формы «предраковых заболеваний». Ретроспективный анализ показал, что за 3 года, прошедшие после профилактического курса КВЧ терапии, ни в одном случае не наблюдалось перехода предопухолевой патологии в рак или другие формы злокачественных новообразований.

Высокую эффективность, КВЧ терапия, показывает при лечении пациентов страдающих такими серьезными осложнениями сахарного диабета, как диабетическая микроангиопатия и диабетическая полиневропатия. Своевременное применение миллиметровых волн позволяет, у больных сахарным диабетом, предотвратить развитие микроангиопатий и полиневропатий, а в запущенных случаях, стабилизировать состояние больных, улучшить качество жизни пациентов, уменьшить степень выраженности осложнений. Использование низкоинтенсивного КВЧ позволяет добиться снижения показателей содержания сахара в крови у больных сахарным диабетом разных типов.

Опыт применения позволяет сделать выводы, что КВЧ ЭМИ терапия может:

- ✓ быть эффективной в лечение предрака и раннего рака,
- ✓ для коррекции сопутствующих заболеваний различных систем в условиях раковой патологии и агрессивной противоопухолевой терапии,
- ✓ предупреждать и лечить гематологические и иммунодепрессивные осложнения, повреждения тканей при химиотерапии, лучевой и фотодинамической терапии,
- ✓ оказывать противовоспалительное и противоболевое действие,
- ✓ лечить паранеопластические, дистрофические изменения различных органов и тканей.

Выпускаемые в настоящее время КВЧ приборы позволяют:

- ✓ сократить сроки стационарного лечения широкого спектра заболеваний,
- ✓ расширить возможности амбулаторного лечения и лечения в домашних условиях, что весьма ценно для реализации врачебной помощи в системе "семейный врач",

- ✓ повысить эффективность применения медикаментов и в то же время снизить дозировку назначаемых лекарств, болеутоляющих средств и даже иногда отказаться от их применения,
- ✓ сократить сроки реабилитационного периода,
- ✓ успешно бороться с инфекционными заболеваниями.

КВЧ ЭМИ в сельском хозяйстве

КВЧ технология для яичного птицеводства.

Испытания проводились на базе ОАО «Линдовская птицефабрика». В результате применения КВЧ ЭМИ получено достоверное увеличение привеса птицы на 9%.

КВЧ технология для повышения иммунного статуса птицы.

Испытания проводились на базе ОАО «Линдовская птицефабрика». В результате применения КВЧ ЭМИ после серологических исследований было установлено, что титры специфических антител у цыплят опытной группы были более высокими и варьировали от 1: 239 на 14 день до 1: 56 на 56 день после первой вакцинации, у цыплят контрольной группы титры антител в эти же сроки были 1: 138 – 1: 24.

Миллиметровая технология инкубационном производстве.

Испытания проводились на базе Балахнинской птицефабрики. Применение источников низкоинтенсивного излучения миллиметрового (КВЧ) диапазона со специально подобранными параметрами. Проводилось однократное облучение яйца перед закладкой в инкубатор. В результате получено достоверное увеличение вывода на (3-6)%. По результатам исследования отходов инкубации основной вклад в повышение вывода вносит снижение смертности эмбрионов на начальных стадиях развития.

КВЧ технология в ветеринарии

В ветеринарной практике использование низкоинтенсивного КВЧ воздействия является новым методом, который принципиально и выгодно отличается от существующих медикаментозных и физиотерапевтических подходов. В ряде случаев КВЧ воздействие заменяет медикаментозные методы лечения, а в большинстве случаев синергически дополняет химиотерапию.

Профилактика мастита у коров.

Использовались источники низкоинтенсивного излучения (КВЧ) диапазона с автономными источниками питания. Исследования проводились на базе хозяйства «Комарово» Нижегородской области. Профилактическое воз-

действие осуществляется во время дойки. Аппарат крепился непосредственно на стакан доильного аппарата. В результате получено достоверное уменьшение показателей развития мастита у коров на 40%.

Профилактика заболеваний, связанных со снижением иммунного статуса у телят.

Исследования проводились в ОАО «Борское» Борского района Нижегородской области. В результате применения КВЧ технологии получено достоверное уменьшение заболеваемости, связанных со снижением иммунного статуса (бронхиты, желудочные инфекции) у телят на 80%, кроме того, в экспериментальной группе не было отмечено ни одного случая гибели животного, в то время как в контрольной группе смертность составила 30%.

При воздействии миллиметровых волн на практически здоровых животных происходит ускорение восстановления после повышенных нагрузок, коррекция эмоционального статуса, стимуляция иммунной системы.

Медицинские приборы КВЧ диапазона

Наиболее широкое распространение получили источники ЭМИ КВЧ диапазона с фиксированной частотой, с довольно высокой мощностью излучения. Длина волны в этих приборах обычно составляет 4,9; 5,6; или 7,1мм при плотности мощности до 10 мВт/см² облучаемой поверхности. Эти частоты достоверно оказывают терапевтический эффект в большинстве случаев. Они выпускаются несколькими предприятиями России, одно из которых представляют авторы доклада, это Нижегородское предприятие ООО «ЭЛМ» выпускающее приборы КВЧ терапии под общим названием «ПОРТ» - Приборы Оптимальной Резонансной Терапии. Однако исследования показывают, что имеются другие терапевтически значимые частоты, которые отличаются от вышеуказанных. Они зависят от пациента (индивидуальны) и от вида болезни. Оперативное определение этих частот, в режиме реального времени, возможность их подстройки в соответствии с изменением состояния больного – технически весьма сложная задача. Способ решения этой задачи, предложенный специалистами ООО «ЭЛМ», уникален. Он основан на феномене интенсивного поглощения КВЧ ЭМИ поражённой областью больного. Измеряя интенсивность поглощения ЭМИ определяется частота, на которой это поглощение максимально. Она и используется для лечения болезни. Эффективность такого лечения многократно более высокая чем, лечение не подобранными частотами. Такая аппаратура и методики в настоящее время разработаны и выпускаются. Это направление получило название прецизионно-волновой терапии. Диапазон

частот перестройки ЭМИ в этих источниках составляет примерно от 40 до 80 ГГц.

Заключение

КВЧ воздействие на биологические объекты – перспективная инновационная технология.

Эта технология может быть применена в медицине, сельском хозяйстве, ветеринарии, биотехнологических процессах.

В медицине, КВЧ технология позволяет:

- ✓ обеспечить высокую мобильность применения, возможность использования в военно-полевых условиях, в сельской местности, в дошкольных детских учреждениях и школах, в воинских частях и учреждениях пенитенциарной системы, в спортивной медицине, медицине чрезвычайных ситуаций и катастроф, а также на борту судов и других мобильных средств передвижения,
- ✓ быстро организовать подготовку и переобучение медицинского персонала,
- ✓ повысить трудоспособность взрослого населения и снизить расходы на медицинские препараты,
- ✓ снизить заболеваемость и укрепить здоровье детей и подростков с минимальными затратами на проведение профилактических мероприятий; сохранить трудовую и социальную активность граждан в возрасте 60-75 лет, улучшить условия жизни людей преклонного возраста.

Использование КВЧ ЭМИ в различных областях жизнедеятельности человека, чрезвычайно перспективно. Экономически, применение приборов КВЧ, всегда рентабельно. В ближайшем будущем эти приборы займут достойное место во многих областях человеческой деятельности.

КВЧ – крайне высокие частоты.
ЭМИ – электро-магнитные излучения.
мм – миллиметровые.

Международная Академия Информатизации, отделение «Интерконтроль», ООО «ЭЛМ» Нижний Новгород.

Поступила 7 ноября 2007 г.