

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ БИОЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННЫХ ВЛИЯНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Д. мед. н. Ю.Б. ГРИГОРОВ, М.А. ПУСТОВОЙТ,
к. мед. н. Ю.П. ГНИДЕНКО, Б.В. БЕРЕЖНОВ, С.А. СОКУР

Харьковский государственный медицинский университет

Рассмотрены проблема взаимодействия электромагнитных полей с организмом человека с учетом их влияния на гомеостаз и механизмы биоэффективного электромагнитного воздействия в свете его использования в медицине.

Широкое использование электромагнитных полей (ЭМП) привело к тому, что естественные магнитные поля дополнились различными искусственными полями и излучениями. Это диктует неоспоримость исследования проблемы взаимодействия человеческого организма с электромагнитными излучениями, которые обладают не только саногенным, но и патогенным эффектом, приводя к изменениям биопотенциалов от внутриклеточного до организменного уровней [1–4].

Организм человека постоянно подвергается неблагоприятным воздействиям. Нередко возникает несоответствие между его адаптационными возможностями и воздействиями агрессивных факторов, в результате чего на уровне физического тела возникает болезнь. С точки зрения информационно-энергетических влияний, происходит изменение конформации биологически активных молекул, которое приводит их в состояние функциональной неактивности или «токсичности», что является фазой «предболезни» [5].

Особый интерес для медицинской науки представляют биоэффективные ЭМП, способные влиять на систему гомеостаза человека. Согласно современным представлениям биоэффективными называют ЭМП определенных частот, которые являются резонансными по отношению к собственным частотам организма и синхронными с естественными ЭМП [2].

Многочисленными исследованиями биологического действия ЭМП доказано, что наиболее чувствительны к нему нервная, эндокринная, иммунная и половая системы, которые являются и посредниками их влияний [6].

Взаимодействие ЭМП и человеческого организма базируется на эйнштейновской теории о единстве вещества и энергии, согласно которой субатомарные частицы имеют двойственный характер и являются взаимнообратимыми, т.е. энергия может превращаться в вещество и наоборот [7]. В соответствии с этой теорией физическое тело представляет собой застывший свет, обладающий специфическими частотными характеристиками.

Традиционно организм человека рассматривается как совокупность различных органов, объединенных нервной и гуморальной регуляцией. Новый подход к пониманию функций целого организма основывается на системной организации функций человека,

начиная от молекулярного уровня и заканчивая социальным [8]. Организм человека с этих позиций — это совокупность функциональных систем (ФС), такая организация нервных процессов, при которой отделенные и разнообразные импульсы нервной системы объединяются на основе одновременного и соподчиненного функционирования, заканчивающегося полезным приспособительным эффектом для организма. Характерными для ФС являются циклические взаимодействия между центром и периферией. ФС могут иметь различный уровень организации — клетка, отдельный орган, физиологическая система, биологический организм.

Структура ФС разного уровня существует за счет обмена информацией на основе нервных и гуморальных механизмов, происходящего как внутри каждого уровня, так и между различными уровнями [9].

В нормально функционирующем организме действует общее правило: общая сумма механизмов, возвращающих отклоненный до оптимального уровня результат, с избытком преобладает над отклоняющими механизмами. На гомеостатическом уровне ФС, объединяющие нервные и гуморальные механизмы по принципу саморегуляции, обеспечивают оптимальный уровень таких важнейших показателей внутренней среды организма, как масса крови, кровяное давление, температура, pH, осмотическое давление, уровень газов, питательных веществ и т. д. [8].

Стержневой частью работы ФС является направление возбуждения от афферентного толчка к периферическому рабочему аппарату. Для получения результата ФС имеет следующую архитектуру, состоящую из последовательных стадий афферентного синтеза, принятия решения, акцептора результата действия, оценки достигнутого результата, стадии эфферентного синтеза и обратной афферентации. В каждой ФС есть аппарат оценки информации — так называемый акцептор результата действия, который на основании имеющегося опыта формирует информационные модели и ответную реакцию потребного результата [9].

Афферентный синтез представляет сенсорный аппарат взаимодействия с окружающей средой, состоит из компонентов (мотивация, обстановочная афферентация, пусковая афферентация, память), которые подвергаются обработке на уровне нейрона, поддерживаются рядом динамических процессов нервной

системы. Возбуждения разного функционального смысла и разного пространственного рецепторного происхождения должны быть обработаны совместно и одновременно [10].

Поддержание гомеостаза в организме, а также физиологическая активность клеток, тканей, органов осуществляются за счет физико-химических процессов в клетках, которые сопровождаются возникновением электрических потенциалов и выделением энергии [11]. Энергия физического тела в процессе взаимодействия с энергетическими факторами внешней среды формирует электростатическое поле, в котором индуцируются электрические заряды и происходит поляризация связанных зарядов. В норме это обеспечивает нормальный энергетический баланс в организме путем нормализации метаболизма клеток, за счет изменения активности энзимов и уменьшения необходимой клеточной энергии [12].

Биоэнергетические процессы, протекающие в организме, сопровождаются излучением биопотенциалов, динамический диапазон которых отражает компенсаторные возможности организма [13].

Основным компонентом и методом регистрации физиологических процессов является изучение электрических потенциалов, которые отражают физико-химические следствия обмена веществ в нервных и мышечных клетках [14]. Точность электрических показателей основана на быстрых физико-химических механизмах генерации потенциалов.

Взаимодействие окружающей среды и организма человека происходит, путем влияния первой на нервные рецепторы. Рецепторы — специализированные клетки, эволюционно приспособленные к восприятию во внешней и внутренней средах определенного раздражителя и к преобразованию его энергии из физической или химической формы в форму нервного возбуждения [15]. Сенсорные сигналы, возникающие в рецепторах, передают посредством нейрона информацию, необходимую для ориентации во внешней среде и оценки состояния организма. На уровне рецепторов происходит обнаружение, различение, передача, преобразование, кодирование сигнала [16]. При действии стимула в рецепторе энергия внешнего раздражения преобразуется в рецепторный сигнал, включающий три этапа:

взаимодействие стимула с рецепторной белковой молекулой, которая находится в мембране рецептора; усиление и передача стимула в пределах рецепторной клетки;

открытие в мембране рецептора ионных каналов, через которые начинает течь ионный ток, что приводит к деполяризации клеточной мембраны рецепторной клетки (возникновение рецепторного потенциала).

Переработка информации в сенсорной системе осуществляется с помощью возбуждательного и тормозного межнейронного действия в пределах как одного нейронного слоя, так и между нейронами соседних стволов. В результате этого воздействия формируются рецептивные и проекционные поля сенсорных нейронов. Рецептивные поля — совокупность рецепторов, сигналы с которых поступают на

данный нейрон. В пределах этого поля происходит пространственная суммация восприятия и снижение порога его реакции. Проекционные поля — совокупность нейронов более высокого слоя, которые получают сигналы. Наличие проекционных полей у нейрона обеспечивает устойчивость к повреждающим факторам и способность к восстановлению нарушенных патологическим процессом функций. Рецептивные поля соседних нейронов частично перекрываются, образуя так называемую нервную сеть. Горизонтальная переработка сенсорной информации имеет тормозной характер и основана на том, что каждый возбужденный нейрон активирует тормозной интернейрон, который подавляет импульсацию как возбужденного элемента, так и соседних нейронов [16, 17].

Физические процессы, протекающие в нейронах, носят квантово-волновой характер. На изменение состояния, трансформацию, размножение и редукцию сигналов влияют пер-, интер- и проприоцептивные волны-сигналы. Кодировка процессов имеет квантовый характер и заключается в создании условий для нормировки сигналов (задания метрики для волн-сигналов) [18].

В сенсорной системе сигналы кодируются двоичным кодом, т.е. наличием или отсутствием электрического импульса в тот или иной момент времени. Информация о раздражении и его параметрах передается в виде отдельных импульсов или групп (пачек). Амплитуда, длительность и форма каждого импульса одинаковы, но количество импульсов, частота их следования, длительность пачек и интервалов между ними, а также временной «рисунок» пачки различны и зависят от характера стимула. Сенсорная информация кодируется числом одновременно возбужденных нейронов и их расположением в нейронном слое [16, 19]. Особенности нервного кодирования: картина возбуждения нейрона мозга не соответствует конфигурации исходного сигнала; для одного свойства сигнала сенсорная система может использовать несколько кодов (частота и число импульсов в пачке, число возбужденных нейронов, их локализация в слое) [16].

Представляют интерес исследования передачи биологической информации посредством квантов электромагнитного излучения светового диапазона. Носителем информации могут быть кванты с различной частотной характеристикой. Информативность электромагнитного излучения (ЭМИ) связана и с модуляционными характеристиками. От количества энергии зависит сдвиг ЭМИ в коротковолновую (ультрафиолетовые лучи) или длинноволновую область спектра [20].

Существование излучений тканей организма является общепризнанным фактом. Электрические токи и потенциал в организме возникают в результате нескольких механизмов [21]. Электрические токи возникают под действием движения ионов и создают разность потенциалов — напряжение. Ограничение движения ионов неудаленными продуктами метаболизма ведет к уменьшению «химической компоненты» потенциала. Движение проводящих жидкостей (крови, лимфы) приводит к возникновению потенциала. Возникновение электрической энергии наблюда-

ется в результате пьезоэффекта в полимерах, жидких кристаллах, содержащих кислород.

Человеческий организм в значительной степени состоит из биологических жидкостей, содержащих большое количество ионов, которые участвуют в обменных процессах. Каждая клетка организма связана с кислородом. Атомы водорода стимулируются энергией определенной волны [7, 41]. Под воздействием резонансных энергий молекула воды изменяет угол межатомной связи, что приводит к некоторой деформации структуры сцепления молекул в растворе, и уменьшает водородные связи. Водородная связь появляется, когда слабый отрицательный заряд атома кислорода в одной молекуле воды притягивается слабым положительным атомом водорода другой молекулы воды. Уменьшение водородных связей способствует отдаче избыточной энергии в окружающее пространство. В клетке на уровне митохондрий кислород принимает электроны из производящей энергии электронно-транспортной цепи. В результате химических реакций, происходящих в митохондриях, организм извлекает максимальное количество энергии в форме электронов [14, 22, 23].

Излучения фотонов различных частотных спектров, исходящие из соответствующих клеточных структур, являются источниками информации и способствуют сборке сложных молекул на генетических матрицах, определяя информацию об особенностях структуры и функциональной активности генетического кода клеток [24, 25]. В организме человека роль информационной системы выполняет ДНК [26].

Электромагнитная волна (ЭВ) служит источником переориентации молекул. При относительно высоких уровнях ЭМП возникает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне ЭВ принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм. При этом биоинформационный процесс зависит не от интенсивности ЭВ, а от их информационного содержания (частоты, модуляции, поляризации и т. п.) [11, 27]. ЭВ поляризуют ионы и молекулы вещества, периодически переориентируя их как электрические диполи. Все клеточные и субклеточные структуры настроены на инфракрасный, видимый и ультрафиолетовый диапазоны излучений, исходящих как из внутренних, так и из внешних источников [11, 28]. Эти частотные диапазоны называются биоэффективными, они регулируют скорость биохимических реакций в клетках [2, 23]. В частности, «тепловая когерентность» организма зависит от интерференционно-волнового механизма в КВЧ-диапазоне ЭВ кластеров биоклеток [29].

ЭВ способны к информационному воздействию за счет качественных характеристик сигнала. КВЧ-излучения не влияют на атомно-молекулярные структуры, на колебательный спектр биомакромолекул — они влияют на энергию вращения этих молекул. Энергия квантов этого диапазона меньше энергии теплового движения атомов и молекул, меньше энергии слабых водородных связей. В этом диапазоне проходит граница между информационным и энергетическим характером взаимодействия [30].

Проведение электрических потенциалов внутриклеточного метаболизма и обмен информацией определяется состоянием клеточных мембран. Их состояние зависит от реакции перекисного окисления липидов и от генерации свободных радикалов кислорода. Мембрана имеет активную систему обмена ионов Na^+ , K^+ , Ca^+ [19], обладая селективными свойствами для различных ионов. В зависимости от фонового заряда она может находиться в состоянии гиперполяризации, поляризации и деполяризации. Потенциал действия возникает при критическом уровне деполяризации мембраны, причем амплитуда потенциала действия зависит от уровня состояния мембраны, а не от силы раздражения [31].

Внешние сигналы воспринимаются клеточными рецепторами мембраны, образованными определенными белковыми структурами и гликозильными группами. Клеточные рецепторы реагируют и открывают каналы только в случае информационного соответствия воспринимаемого сигнала [32].

В зависимости от структурного строения и функциональных особенностей ткани организма имеют как пассивные электрические свойства (электропроводность, импеданс, диэлектрическая сопротивляемость), так и активные электростатические и электромагнитные характеристики [33]. Пассивные электрические свойства тканевой характеризуются относительно стабильными показателями, зависящими от состояния процесса обмена веществ и механических свойств тканей.

Показателем изменения деятельности и структуры органов и систем организма является изменение интенсивности физико-химических процессов, которое сопровождается нарушением электрических показателей. Это проявляется нарушением электрической активности нервных клеток, кожи, мозга, глаз, мышц, сердечной мышцы и др. и может быть зарегистрировано соответствующими приборами (ЭКГ, ЭЭГ, МРТ и др.) [4, 19].

Активные электромагнитные характеристики тканей представляют большой интерес в связи с их участием в процессе жизнедеятельности. Особое внимание уделяется излучениям инфракрасного, ультрафиолетового и видимой области спектра в связи с их активным участием в процессах обмена веществ.

ЭВ инфракрасного диапазона образуются в результате преобразования энергии теплового движения частиц [33]. Нарушение инфракрасного излучения над поверхностью тела наблюдается в случаях нарушения структуры сосудистой сети, изменения тонуса сосудов, местных расстройств кровообращения, нарушения венозного оттока, изменения теплопроводности и теплопродукции тканей (отеки, воспалительные очаги, опухоли) [34].

ЭВ видимого и ультрафиолетового спектра образуются в процессе перехода атомов и молекул из возбужденного состояния в обычное [33].

Субстратом эндогенного ультрафиолетового излучения, которое является необходимым условием митоза, служат белки, полипептиды, углеводы [35, 36]. Источником излучений видимой части спектра является процесс неферментативного свободнорадикального окисления тканевых липидов [37].

Электрические потенциалы и латентные периоды сенсомоторных реакций — наиболее достоверные показатели функционального состояния и индивидуально-типологического состояния организма — подчинены закономерностям динамики показателей вегетативной функции. Латентный период сенсомоторных реакций после психофизиологических нагрузок увеличивался [38].

При изучении влияния переменного электрического тока различной интенсивности установлено, что при увеличении его частоты повышается порог чувствительности к току, а при повышении его интенсивности уменьшается латентный период сенсомоторных

реакций [39]. Лечебная информация передается при помощи сигналов — ЭВ определенной частоты [40].

Таким образом, все обменные процессы в человеческом организме обладают индивидуальными частотными характеристиками в виде ЭМИ. При нарушении совокупности физико-химических процессов на различных уровнях возникают состояния, ведущие к болезни. Исходя из этих положений, следует считать целесообразным использование в дополнении к хирургическим и химическим методам современной медицины методов информационно-энергетической терапии на основе резонансных биоэнергетических влияний.

Литература

1. Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа.— М.: Наука, 1968.— 288 с.
2. Птицина Н.Г. Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы, потенциально опасные для здоровья (обзор) // Успехи физ. наук.— 1998.— Т. 168, № 7.— С. 768–791.
3. Энергоинформационная безопасность человека и государства / М.С. Алешников, Б.Н. Родионов, В.Б. Титов, В.И. Ярочкин.— М.: Паруса, 1997.— 204 с.
4. Богданов В.П., Субботина Т.И., Яшин А.А. Инструментальное и биофизическое экспериментальное исследование воздействия на живой организм электромагнитного излучения частотой 1000 МГц, адекватного техногенным полям // Вестн. новых мед. технологий.— 2000.— Т. VII, № 3–4.— С. 57–60.
5. Скрытнюк З.Д., Левых В.Я., Мысюк Е.И. Этиология, патогенез и информотерапия конформационных гомотоксикозов // Информ. та негентроп. терапия.— 2001.— № 1.— С. 136–137.
6. Коница С.З., Шилгалис В.Ф., Подвальнюк Н.Л. Современные методы диагностики и лечения в интегративной медицине // Там же.— С. 75–78.
7. Гербер Р. Вибрационная медицина.— М.; София: Гелиос, 2001.— 592 с.
8. Судаков К.В. Теория функциональных систем / Под ред. Б.Ш. Нувахова.— М., 1996.— 89 с.
9. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы.— М.: Наука, 1980.— 160 с.
10. Анохин П.К. Общая теория функциональных систем организма // Прогресс биол. и мед. кибернетики.— М.: Медицина, 1974.— С. 52–110.
11. Взаимодействие физических полей с живым веществом / Е.И. Нефедов, А.А. Протопопов, А.Н. Семенов, А.А. Яшин // Под ред. А.А. Хадарцева.— Тула: Изд-во Тульск. гос. ун-та, 1995.— 180 с.
12. Smith J. The influence on enzyme growth by the «Laying-Of-Hands», in the Dimensions of Healing. A Symposium.— Los Altos, CA: The Academy of Parapsychology and Medicine, 1972.— P. 241–242.
13. Биоэлектрические характеристики кожи при разных методических подходах / Д.В. Васильченко, И.А. Шкарбан, О.В. Щеткин, Ю.О. Волков // Информ. та негентроп. терапия.— 2001.— № 1.— С. 23–40.
14. Психофизиология: Учебник для вузов / Под ред. Ю.И. Александрова.— 3-е изд., доп. и перераб.— С.ПБ.: Питер, 2004.— 464 с.
15. Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н. Реакции нервной системы человека на электромагнитные поля.— М.: Наука, 1992.— 135 с.
16. Василенко О.И. Радиационная экология.— М.: Медицина, 2004.— 216 с.
17. Сомьен Дж. Кодирование сенсорной информации в нервной системе млекопитающих: Пер. с англ.— М.: Мир, 1975.— 207 с.
18. Чавчанидзе В.В. К квантово-волновой теории когерентной модели мозга // Прогресс биол. и мед. кибернетики.— М.: Медицина, 1974.— С. 274–298.
19. Основы физиологии человека: Учебник для вузов. Под ред. акад. РАМН Б.И. Ткаченко.— С.Пб., 1994.— Т. 1.— 567 с.; Т. 2.— 413 с.
20. Казначеев В.П., Михайлова Л.П., Шурип С.П. Информационные взаимодействия в биологических системах, обусловленные электромагнитным излучением оптического диапазона // Прогресс биол. и мед. кибернетики.— М.: Медицина, 1974.— С. 314–338.
21. Таршинов И.В. Механизм действия «Биорегулятора» при восстановлении электрических характеристик организма человека // Информ. та негентроп. терапия.— 2001.— № 1.— С. 147–148.
22. Оше А.И., Урусов К.Ч. Электрохимическая модель метаболизма // Электромагнитные поля в биосфере.— Тула: Изд-во Тульск. гос. ун-та, 1989.— Т. 2.— С. 133–144.
23. Узденский А.Б. Реализация в клетках резонансных механизмов биологического действия сверхнизкочастотных магнитных полей // Электромагнитные поля и здоровье человека: Матер. II Междунар. конф.— М., 1999.— С. 43.
24. Конев С.В. Электронно-возбужденные состояния биополимеров.— Минск: Наука и техника, 1965.— 126 с.
25. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь, в животном и машине.— М.: Сов. радио, 1968.— 126.
26. Разумов В.И., Сизиков В.П. Информационный генотип как фактор развития биологических объектов // Вестн. новых мед. технологий.— 2000.— Т. VII, № 3–4.— С. 12–13.
27. Ганеев А.Б. Особенности действия модулированного электромагнитного излучения крайне высоких частот на клетки животных: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук.— Пущино, 1997.— 21 с.
28. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: Учебник для мед. вузов.— М.: Высш. школа, 1987.— 638 с.
29. Новая концепция интерференционно-волновой когерентности в живой ткани / Т.Н. Овсянникова, С.В. Пех,

- Л.В. Свешникова, Ю.В. Човнюк // Вестн. новых мед. технологий.— 2000.—Т. VII, № 3–4.— С. 13–14.
30. *Заболотный П.И., Яцуленко А.Г.* Тенденция развития медицинских информационных технологий с использованием электромагнитных волн КВЧ-диапазона // Информ. та негентроп. терапия.— 2001.— № 1.— С. 47–50.
31. *Горчев В.Ф.* Роль биологических мембран в энтропийных процессах живых организмов // Там же.— 1995.— № 2.— С. 4–9.
32. *Падченко С.И.* Информационные механизмы регуляции функционального состояния человека // Там же.— 2003.— № 1.— С. 82–85.
33. *Березовский В.А., Колотилов Н.Н.* Биофизические характеристики тканей человека: Справочник.— К.: Наук. думка, 1990.— 224 с.
34. *Вайль Ю.С., Варановский Я.М.* Инфракрасные лучи в клинической диагностике и медико-биологических исследованиях.— Л: Медицина, 1969.— 240 с.
35. *Журавлев А.И.* Спонтанное сверхслабое метаболическое свечение плазмы и сыворотки крови в видимой области спектра // Сверхслабые свечения в медицине и сельском хозяйстве.— М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974.— С. 9–27.
36. *Гурвич А.А., Еремеев В.Ф., Карабчиевский Ю.А.* Энергетические основы митогенетического деления и его регистрации на фотоэлектронных умножителях.— М.: Медицина, 1974.— 96 с.
37. *Журавлев А.И., Журавлева А.И.* Сверхслабое свечение сыворотки крови и его значение в комплексной диагностике.— М.: Медицина, 1975.— 128 с.
38. *Горго Ю.П., Богданов В.Б.* Впливи розумового навантаження на зміни латентних періодів простої сенсомоторної реакції та асиметрії статичних електричних потенціалів у лобних біологічно активних зонах // Информ. та негентроп. терапия.— 2001.— № 1.— С. 33–34.
39. *Горго Ю.П., Богданов В.Б.* Латентний період сенсомоторної реакції та поріг чутливості до змінного електричного струму при різних характеристиках подразників // Там же.— С. 35–36.
40. *Скрипнюк З.Д.* Сучасний стан і перспективи розвитку інформотерапії // Там же.— 1997.— № 1.— С. 31.
41. *Вестерхофф Х., ван Дам К.* Термодинамика и регуляция превращения свободной энергии в биосистемах: Пер. с англ.— М.: Мир, 1992.— 686 с.

Поступила 01.07.2005

MEDICAL ASPECTS OF THE PROBLEM OF BIOENERGOINFORMATION INFLUENCE ON THE HUMAN ORGANISM

Yu.B. Grigorov, M.A. Pustovoyt, Yu.P. Gnidenko, B.V. Berezhnov, S.L. Sokur

Summary

The problem of interaction of electromagnetic fields with the human organism with the account of their influence on the homeostasis as well as mechanisms of bioeffective electromagnetic influence are discussed from the perspective of its use in medicine.