

РЕАКТИВНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ
НА ИНФРАЗВУК

С.Т. Тулеуханов*, Мона Абдель Халек Мохасеб*

Казахский национальный университет имени аль-Фараби

В работе исследуется такое сложное явление как влияние колебательных процессов, происходящих в окружающей среде, на некоторые параметры базисного – молекулярного уровня организма и на параметры клеточной транспортной системы, т.е. на один из самых высоких иерархических уровней организма- систему кровообращения. В ходе экспериментов, получено описание новых явлений, связанных с влиянием инфразвука на физиологические параметры крови крыс: активность протеолитических ферментов и количество общего белка.

Введение

Публикации последних лет подтверждают тезис об особой важности нового экологического фактора-вариаций фоновых электромагнитных полей в среде обитания. Данные экспериментальных исследований, указывающие на модификацию поведения животных при воздействии на них некоторых сложных электромагнитных сигналов, нуждаются в подтверждении и развитии.

Исследование экологической роли электромагнитных полей - проблема междисциплинарная. Оказалось, что для всех частных наук, призванных заниматься этой проблемой, обнаружение чувствительности биологических систем к сверхслабым электромагнитным полям, было полной неожиданностью. Физики рассматривали электромагнитные поля среды обитания как радиопомехи, отчасти как круг явлений геофизики, никак не связанный с биологией. В биофизике неионизирующих излучений модельные представления о механизмах действия слабых электромагнитных полей на биосубстрат только совсем недавно приобрели характер количественных гипотез [1]. Можно констатировать, что полного и ясного понимания природы этого механизма пока не достигнуто. Зато биологическое действие электромагнитных полей доказано множеством наблюдений и экспериментов. Эти исследования являются продолжением

известных работ А.Л. Чижевского [2] и других [3-8].

В многолетних экспериментах, проводимых на кафедре физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета имени В.И. Вернадского, были получены доказательства биологической активности слабых электромагнитных полей. Было выяснено, что к действию слабых электромагнитных полей особенно чувствительны нервная система и система крови экспериментальных животных [9]. Группа биологической эффективности (8 ± 2 Гц).

Выяснено, что индивидуальная чувствительность животных к действию слабых электромагнитных полей сильно варьирует. Из популяции были выделены крысы - сенситивы, у которых слабые электромагнитные поля вызывают генерализованную реакцию-стресс, обычно развивающуюся на действие сильных раздражителей. Но если вызвать у животных стресс другими воздействиями, то электромагнитные поля могут выступить в роли нормализующего фактора [9]. Исследователи считают, что электромагнитные поля, близкие по своим параметрам к естественным, лимитируют развитие стресса.

В лабораторных условиях некоторые хорошо воспроизводимые биологические эффекты наблюдаются при напряжениях переменных электрического и магнитного

полей, которые совсем немного отличаются от естественных возмущений [3].

В своих экспериментах мы попытались создать модель воздействия инфразвука на биологические объекты с помощью установки для генерации инфразвука ИФС-1 (Инфразвуковая стимуляция). Механизм его действия - звуковая трансформация диполей на молекулярном уровне, воздействие через водные структуры организма (внутриклеточную и межклеточную жидкости). Влияние на живые организмы осуществляется с помощью инфразвука, генерируемого при динамическом преобразовании электрических колебаний при оптимальных частотах влияния (от 15 до 20Гц). Данный способ обработки обуславливает изменения физико-химического состава воды без добавления каких-либо химических реагентов за счет резонансных явлений [10-14].

Целью настоящего исследования явилось изучение уровня активности протеолитических ферментов эритроцитов и общего белка в плазме крови до и после воздействия инфразвуком.

Задачи исследования:

-выявить уровень активности протеолитических ферментов эритроцитов крови у интактных и опытных крыс;

-установить общее и количество белка в плазме крови крыс до и после воздействия инфразвуком;

-определить особенности протеолиза у контрольных и испытуемых групп крыс.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования использовали лабораторных беспородных крыс обоего пола массой 170-220г.

В течение 30 дней все животные опытных групп ежедневно подвергались воздействию прибора ИФС-1 в течение 15 мин в режимах:

-непосредственный контакт инфра-

звука с поверхностью тела животного;

-дача воды, обработанной инфразвуком;

-сочетанное воздействие двух выше указанных видов облучения.

По окончании эксперимента проводился забор крови методом декапитации. В крови определяли уровень **общей протеолитической активности (ОПА)**, концентрацию общего белка. Определение уровня ОПА проводили в соответствии с методикой Кольбай И.С. и др. [15].

Осадок эритроцитов тщательно освобождали от лейкоцитов, дважды промывали фосфатным буферным раствором (рН-7.4) и центрифугировали при тех же условиях. Полученный осадок красных кровяных клеток использовали для последующего определения их протеолитической активности.

В качестве проб брали 0,2мл эритроцитарной массы с добавлением в каждую пробу субстрата по 0,2 мл плазмы крови.

Показателем уровня общей протеолитической активности рассматривали накопление свободных аминокислот и пептидов, имеющих NH₂-группы, в пробах, выдерживаемых в термостате в течение 4-часов при температуре 37°C.

После центрифугирования крови в течение 10 мин при 1000g в полученной плазме определяли концентрацию белка биуретовой методикой, основанной на свойстве пептидов и белков образовывать с ионами меди в щелочной среде комплекс сине-фиолетового цвета, интенсивность которого прямо пропорционально концентрации общего белка в пробе и измеряется фотометрически.

Цифровые данные подвергнуты статистической обработке по методу Стьюдента, с определением средней арифметической и ее ошибки ($M \pm m$), среднего квадратичного отклонения (δ) с использованием редактора электронных таблиц Microsoft Excell-2003. Достоверность различий

показателей оценивали методом разностной статистики по t-критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследований

Активность и поведение животных в течение всего эксперимента и на момент окончания исследования оставались в пределах физиологической нормы. По окончании эксперимента получили результаты, отображенные в таблице. Животные контрольной группы отличаются повышенной активностью протеолитических ферментов эритроцитов: $154,31 \pm 6,4$ мкг Гли/мл/час, но только в сравнении с крысами опытных групп, т.к. в норме величина этого параметра для крыс равна $114,13-180,53$ мкг Гли/мл/час (рис.1).

У крыс группы №2, которые подвергались сочетанному воздействию двух факторов-облучению прибором ИФС-1 и принимали воду, облученную ИФС-1, по сравнению с крысами контрольной группы протеолиз заметно снижен – $102,15 \pm 5,7$ мкг Гли/мл/час (рис.1).

Таблица. Показатели протеолитической активности эритроцитов и концентрации общего белка крови крыс до и после облучения инфразвуком.

Группы животных	Протеолитическая активность эритроцитов, мкг Гли/мл/час, $M \pm m$	Концентрация общего белка, г/л, $M \pm m$
№1. Контрольная	$154,31 \pm 6,4$	$88,53 \pm 4,5^{**}$
№2. ИФС/ИФС-вода	$102,15 \pm 5,7$	$84,20 \pm 5,3^*$
№3. ИФС	$96,89 \pm 6,3$	$67,75 \pm 3,4^*$
№4. ИФС-вода	$51,51 \pm 4,8$	$59,63 \pm 3,7^*$
Полученные результаты обработаны статистически, изменения являются достоверными при $p < 0,05^*$; $p < 0,02^{**}$		

У животных контрольной группы общий белок составил $88,53 \pm 4,5$ г/л, у животных второй группы (ИФС+ИФС-вода) этот показатель равен $84,20 \pm 5,3$ г/л (таб.).

В третьей группе были получены другие, отличные от первых двух групп результаты. Ракзалось, что прибор ИФС-1 в своем самостоятельном воздействии на организм крыс способен понижать количество общего белка в плазме крови. Этот показатель в данной группе равен $67,75$ г/л. Но самым выраженным действием на количественное содержание белка обладает вода, обработанная инфразвуком: в группе крыс, которые получали только воду, облученную ИФС, количество общего белка составило $59,65 \pm 3,7$ г/л. Подобный подавляющий эффект нам удалось пронаблюдать и в случае с активностью протеолитических ферментов.

Таким образом, из всего сказанного можно сделать вывод, что инфразвук оказывает различное по своей интенсивности влияние на параметры крови. Избирательная активность инфразвука в отношении протеолиза и количественного содержания белка находится в прямой зависимости от того, в каком именно виде инфразвук воздействует на физиологический параметр крови, т.е. в виде непосредственно инфразвука, генерируемого прибором ИФС-1 или в виде воды, облученной этим же прибором. Как оказалось, облученная вода обладает самым выраженным эффектом воздействия в отношении крови, а именно, угнетает протеолиз и способствует снижению количества общего белка плазмы. Одним из возможных объяснений данного проявления может быть сам механизм воздействия инфразвука. По утверждению самого автора изобретения Казакова О.А., он осуществляется через водные структуры организма, а именно: клеточную и межклеточную жидкости: «...Инфразвук

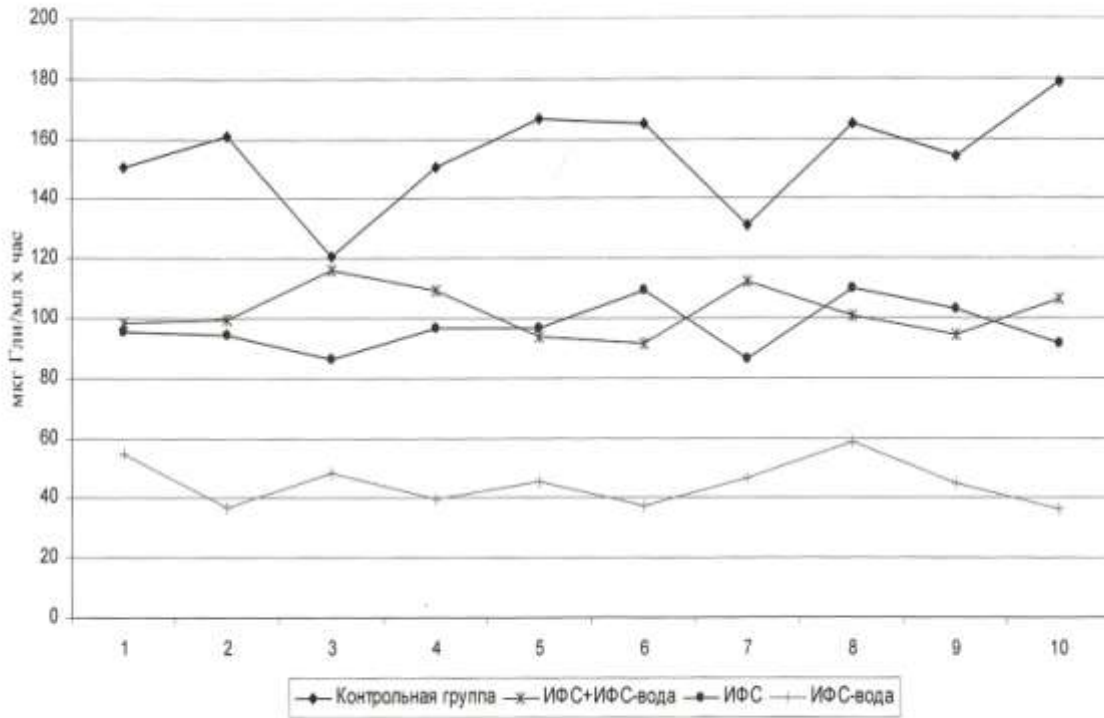


Рис. 1 – Изменение активности протеолитических ферментов эритроцитов крови крыс, подвергшихся различным типам воздействия инфразвука

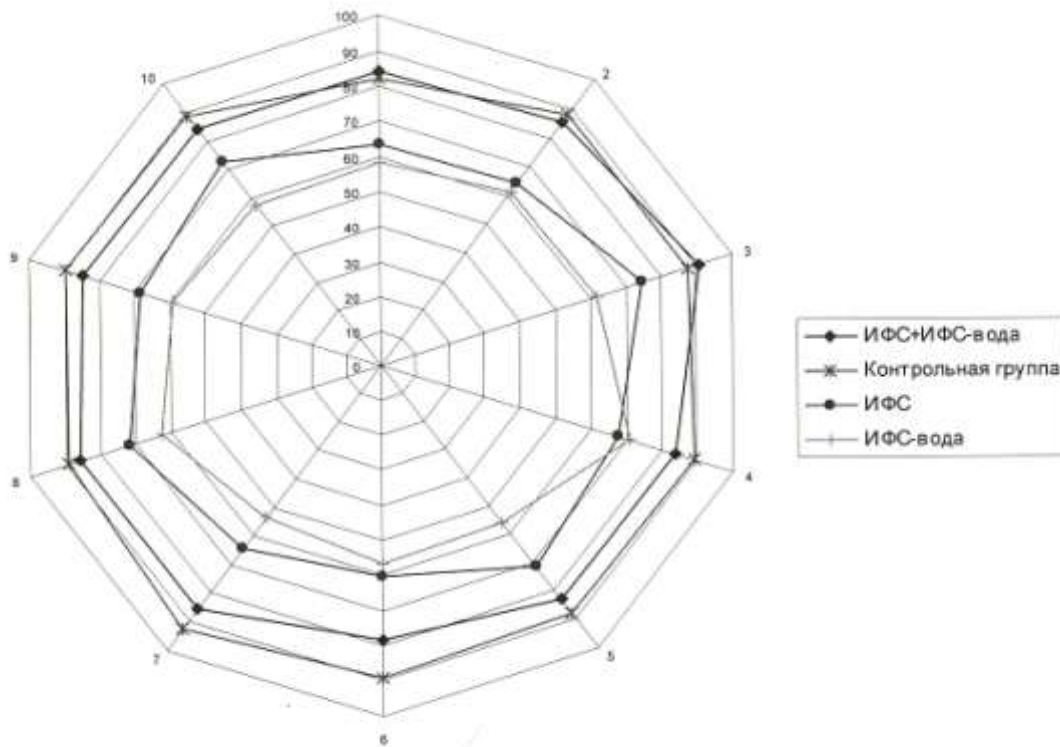


Рис. 2 Изменение количества общего белка плазмы крови крыс при воздействии различных типов воздействия инфразвуком

за счет своей проникающей способности воздействует на водные структуры организма, приводя рН к нейтральному состоянию, что способствует усилению обменных процессов за счет удаления из воды инертных газов...» [10-11].

Протеолитические ферменты катализируют расщепление пептидных связей в белках и пептидах, при этом они не просто участвуют в неспецифическом распаде белковых молекул, но имеют и регуляторное значение, т.к. являются одним из механизмов биологического контроля функций органов и тканей организма [12-14].

Инфразвук, способствующий снижению протеолитической активности, опосредованно

препятствует распаду белков и пептидов до аминокислот, а также образованию активных форм ферментов и гормонов из неактивных предшественников. В организме присутствуют механизмы, контролирующие деятельность протеиназ в отношении белковых структур тканей.

Можно предположить, что инфразвук является одним из экзогенных механизмов ингибирования деятельности протеолитических ферментов крови.

Использование же данного свойства инфразвука находится в руках исследователей, заинтересованных в прогрессивном развитии живых организмов.

Литература [1.] *Бинги В.Н., Савин А.В.* Физические проблемы действий слабых магнитных полей на биологические системы // Успехи физических наук. 2003.-Т.173, №3.-С.265-300.; [2.] *Чижевский А.Л.* Космический пульс жизни. М.:Мысль,1995.-С.768.; [3.] *Владимирский Б.М.* Влияет ли «космическая погода на общественную жизнь?»// Политика и экогеодинамика регионов. 2005. Вып.2.-С.23-30.; [4.] *Понаморенко Г.Н., Турковский И.И.* Биофизические основы физиотерапии.-СПб: ВМед А, 2003.-152с.; [5.] *Петросян В.И., Гуляев Ю.В., Житенева Э.А. и др.* Взаимодействие физических и биологических объектов с электромагнитным излучением КВЧ-диапазона.-Радиотехника и электроника, 1995, т.40, вып.1.-С.26-30; [6.] *Пресман А.С.* Электромагнитные поля и живая природа.-М.:Наука, 1968.-288с.; [7.] *Яковлева М.И.* Физиологические механизмы действия электромагнитных полей.-Л.:Медицина, 1973-176с.; [8.] *Холодов Ю.А., Шишло М.А.* Электромагнитные поля в нейрофизиологии.-М.: Наука, 1979-168с.; [9.] *Темурьянц Н.А., Мартынюк В.С.* Биологическая активность слабых ПЭМП сверхнизких частот // Материалы междисциплинарного семинара «Биологические эффекты солнечной активности».-Пушино.2004.; [10.] *Алексеев С.В., Кадыскина Е.Н.* Изменение некоторых показателей белкового обмена крыс под влиянием инфразвука.//Шум и вибрация.-Л.:ЛСГМИ, 1976-32-34с.; [11.] *Алексеев С.В., Глинчиков В.Б., Усенко В.Р.* Реакция клеток печени на воздействие инфразвука.//Гигиена труда.-1986, №9.-57-59с.; [12.] *Завадовская Н.П., Трапезникова Н.К.* Некоторые показатели системы крови при действии на организм животных механических колебаний инфразвуковой частоты различной локализации.//Эффективность санаторно-курортного лечения в здравницах Сибири и Дальнего Востока.-Магадан, 1980.-52-55с.; [13.] *Казакова О.А.* Лечение инфразвуком и другие его возможности.-Алматы: Полиграфист, 1999.-С.142.; [14.] *Веремеенко К.Н., Голобородько О.П., Кизим А.И.* Протеолиз в норме и при патологии. Здоровье, 1988.-С.198. ; [15.] *Кольбай И.С., Сейткулова Л.М.* Уровень протеолитической активности различных звеньев лимфатической системы кишечника в норме и при действии ионов кадмия глютатиона// Известия МОН РК. Серия биологическая и медицинская. 2000.-№1.-С.39-45.

Принято в печать 18.12.09

УДК 577.3:612.15+612.398:613.1/16

ҚАНДАҒЫ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРДІҢ ИНФРАДЫБЫСҚА РЕАКТИВТІЛІГІ

С.Т. Төлеуханов*, Мона Абдель Халек Мохасеб*
әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Зерттеу жұмысында ағзаның базистік-молекулалық деңгейінің және кластерлік тасымалдаушы жүйелерінің параметрлеріне, яғни ағзаның жоғарғы иерархиялық деңгейіне жататын қан айналу жүйесіне қоршаған ортада кездесетін тербелмелі

процестердің әсері зерттелген. Инфрадыбыс әсеріне түскен егеуқұйрықтардың қанындағы физиологиялық параметрлерінен: протеолитикалық ферменттердің белсенділігі мен жалпы белоктың мөлшерінен жиналған жаңа мәліметтер беріліп отыр.

RESPONSE OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD TO INFRASOUND

S.T. Tuleukhanov, Mona Abdel Halec Mohaseb

Kasakh national university Al-Farabi

In the report there are presented environment on the same molecular parameters of organism so as on the parameters of blood transport which is one of the highest value in organism hierarchy. In experiments there were received new facts about the influence of infrasound on the physiological parameters of rats blood, the activity of proteolytic enzymes and data of the general protein.