



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БОДРСТВУЮЩИХ КРЫС В НОРМЕ И ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПИТЬЯ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ

Р.Ш. САРКИСЯН, Х.О. НАГАПЕТЯН, В.Р. САРКИСЯН,
Р.А. АРУТЮНЯН, В.Т. ВАРДАНЯН, А.М. МАНУКЯН

Институт физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА

С применением нового аппаратного комплекса “Биоскоп” показано, что в экстремальных условиях использование омагниченной воды для питья приводит к выраженным изменениям активности вегетативной, эмоциональной и психической компонент жизнедеятельности организма крыс.

*Стресс - омагниченная вода-дистанционная оценка физиологического
состояния организма*

«Բիոսկոպ» համալիր սարքավորման միջոցով ցույց է տրված, որ էքստրեմալ պայմաններում մագնիսացված ջրի օգտագործումը խմելու համար հանգեցնում է առնետների օրգանիզմի կենսագործունեության վեգետատիվ, հուզաին և հոգեկան բաղադրիչների ակտիվության արտահայտված փոփոխությունների:

*Մթերն – մագնիսացված ջուր – օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական վիճակի հեռահար
գնահատում*

With application of new device called “Bioscope” it is shown, that in extreme conditions the use of magnetized drinking water leads to the expressed changes in vegetative, emotional and mental components activities to sustain living of rat organisms.

Stress - magnetized water-remote estimation of a physiological state of an organism

Известно, что обычная вода, пройдя между магнитными полюсами, приобретает замечательные свойства. Омагниченная вода становится биологически активной и может оказывать терапевтическое действие [6]. Эксперименты показали, что при использовании омагниченной воды повышается проницаемость биологических мембран тканевых клеток, снижается количество холестерина в крови и печени. При применении омагниченной воды повышается также обмен веществ в организме, она способствует выделению мелких камней из почек и регулирует артериальное давление [6]. Приведенные факты указывают на существование определенного отличия в характере биологической активности организма в зависимости от того, какая вода использовалась в качестве питья - обычная или омагниченная. Несомненный интерес представляет также вопрос, в какой мере тип используемой воды может повлиять на физиологическое состояние организма не только в обычных, но и в экстремальных ситуациях. В связи с этим особый интерес представляет

“Биоскоп” разработан в институте физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА. Как показали многочисленные эксперименты, “Биоскоп” нечувствителен к обычным физическим воздействиям. Однако, если в непосредственной близости от него расположить биологический объект, в его показаниях формируются характерные осцилляции. Сигналы “Биоскопа” дистанционно отражают уровень физиологической активности организма и все параметры, характеризующие состояние его различных иерархических уровней, изначально интегрированы в его показания. Выраженность сигналов аппаратуры различна для разных биологических систем, вместе с тем ее сигналы меняются и при изменении физиологической активности организма [4,5].

В данной работе исследована возможность использования “Биоскопа” для дистанционной оценки особенностей физиологического состояния бодрствующих крыс в норме и после применения омагниченной воды, а также выявления характера изменений, которые формируются в состоянии крыс во время и после эмоционально-звукового стресса (ЭЗС) [1].

Материал и методика. Конструктивно биоскоп состоит из источника светового излучения, фотоприемника и датчика - стеклянной пластины, покрытой непрозрачным материалом (плотная черная бумага или тонкая непрозрачная пластмасса). Источник излучения (полупроводниковый лазер), стеклянная пластина и фотоприемник полностью изолированы от внешнего света покрывающим материалом и металлическим корпусом [7]. Регистрируется суммарная интенсивность внутренней освещенности стеклянной пластины и покрывающего ее материала. При регистрации интенсивности отраженного света используется принятый в фотометрических измерениях метод вычитания от исходного сигнала фотоприемника (50 мВ) постоянной составляющей. После усиления (до 500 раз) этот разностный сигнал поступает в аналого-цифровой преобразователь и далее в ЭВМ для регистрации. Отклонение регистрируемого сигнала от контрольного уровня на 0.05% является статистически достоверным при уровне значимости $p < 0.01$. Согласно разработанному пакету программ, показания аппаратуры визуализируются на экране дисплея и запоминаются в ЭВМ для последующего анализа.

При использовании биоскопа нет необходимости в экранировке от внешних электрических или магнитных полей, а состояние животного можно бесконтактно оценивать в любой области ее тела. Чтобы обеспечить неизменность расстояния от животного до датчика биоскопа (10-15 мм), крысы помещались в специально сконструированную камеру, ограничивающую возможность их перемещения (рис. 1).

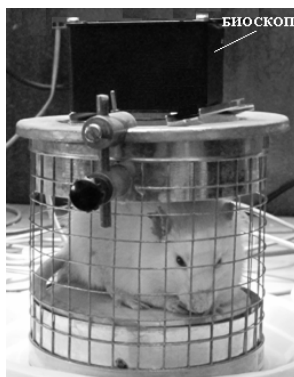


Рис.1. Дистанционная регистрация физиологического состояния бодрствующей крысы.

Дистанционные сигналы крыс регистрировались в течение 270 мин. Были проведены 2 серии экспериментов на 8-и половозрелых самках. В первой серии исследований оценивалось фи-

зиологическое состояние интактных животных, которым давалась обычная питьевая вода, во второй серии исследований крысам в течение 2 месяцев давалась омагниченная вода. Омагничение питьевой воды осуществлялось каждый день в течение 3-х мин на специальной подставке со встроенным магнитным индуктором.

Во всех экспериментах со 120 по 150 мин регистрации животные подвергались ЭЗС. Для формирования ЭЗС озвучивалась одна и та же магнитофонная запись тревожных писков, которая была предварительно сделана при болевом сдавливании задней конечности крысы [1].

Анализ зарегистрированных сигналов осуществлялся с использованием пакета программ «Origin-8». Проводилась высокочастотная (выше 0.1 кол/мин) фильтрация зарегистрированных сигналов. Оценка плотности спектральной мощности (ПСМ) сигналов биоскопа проводилась методом быстрого преобразования Фурье. Для каждой серии экспериментов оценивалась усредненная ПСМ по всем использованным животным. Усредненные ПСМ сглаживались по 5 точкам и нормировались по значению полной мощности зарегистрированных сигналов.

Результаты и обсуждение. На рис. 2 представлены ПСМ для различных временных интервалов проведенных экспериментов в первой серии исследований. До формирования ЭЗС наблюдается выраженный пик в области частот 0,1-0,2 кол/мин (рис. 2А). В частотном интервале от 1 до 10 кол/мин мощность дистанционных сигналов сохраняется на уровне 10^{-7} , а в интервале от 10 до 100 кол/мин наблюдается резкий спад ПСМ. Во время формирования ЭЗС в частотном интервале 0.1-10 кол/мин на два порядка возрастает ПСМ дистанционных сигналов крыс (рис.2Б). Значительное повышение уровня ПСМ имеет место и для сигналов в области частот 10-100 кол/мин. После стресса высокий уровень мощности сигналов биоскопа сохраняется в области частот 0,1-0,3 кол/мин, однако в целом наблюдается тенденция возврата сигнала к норме.

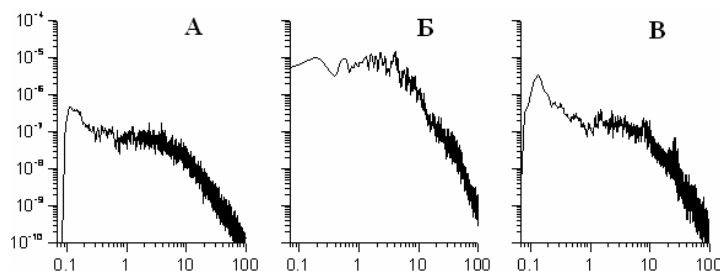


Рис. 2. Влияние эмоционального звукового стресса на дистанционные сигналы крыс после использования для питья обычной воды.

А, Б, В – спектры мощностей зарегистрированных сигналов до, во время и после эмоционального звукового стресса соответственно. По оси ординат – плотность спектральной мощности; по оси абсцисс – частота сигналов (колебаний в минуту) в десятичной логарифмической шкале.

Во второй серии исследований до формирования эмоционального стресса ПСМ зарегистрированных сигналов по своей форме аналогична спектрограмме для животных, которые пили обычную воду (рис. 3А). Однако в этом случае в интервале частот 0,1-10 кол/мин мощность наблюдаемых колебаний в несколько раз превосходит ПСМ дистанционных сигналов животных из первой серии экспериментов. На рис. 3Б видно, что во время формирования ЭЗС наиболее выраженные изменения наблюдаются в области 0,1-0,3 кол/мин и в области 3-10 кол/мин. После стресса (рис. 3В) сохраняется высокий уровень мощности сигналов биоскопа в низкочастотной области (0,1-0,2 кол/мин) и имеет место понижение ПСМ сигналов в области от 1 до 10 кол/мин. При этом уровень их мощности на порядок ниже мощности сигналов до формирования ЭЗС.

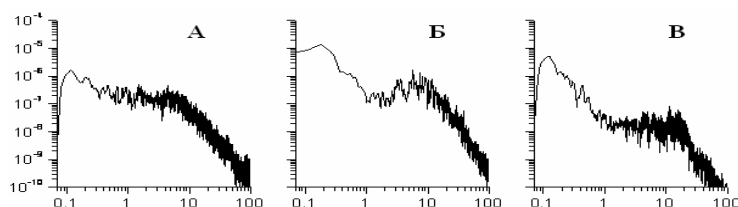


Рис. 3. Влияние эмоционального звукового стресса на дистанционные сигналы крыс после использования для питья омагниченной воды.

А, Б, В – спектры мощностей зарегистрированных сигналов до, во время и после эмоционального звукового стресса соответственно. По оси ординат – плотность спектра мощности; по оси абсцисс – частота сигналов (колебаний в минуту) в десятичной логарифмической шкале.

Для сравнительной оценки отличия ПСМ зарегистрированных сигналов на всех этапах проведенных экспериментов на рис.4 представлены относительные значения спектров мощностей сигналов крыс, которые пили омагниченную воду, к значениям ПСМ сигналов крыс, которые пили обычную воду. Как видно из рис. 4А, до формирования ЭЗС в отдельных спектральных областях имеет место 2-3-кратное отличие в значениях ПСМ дистанционных сигналов крыс. При формировании ЭЗС в области частот 1-4 кол/мин ПСМ сигналов крыс, которые пили омагниченную воду на 2 порядка меньше по сравнению с таковым крыс, которые пили обычную воду. Вместе с тем для более высоких областей частот (7-100 кол/мин) наблюдается примерно 3-5-кратное превышение мощностей сигналов для крыс, которые пили обычную воду. После ЭЗС (рис.4В) в низкочастотной области (0,1-0,2 кол/мин) увеличивается спектр сигнала для крыс, которые пили омагниченную воду. А в области 1-10 кол/мин уже наблюдается не 100-кратная, а лишь 10-кратная разница.

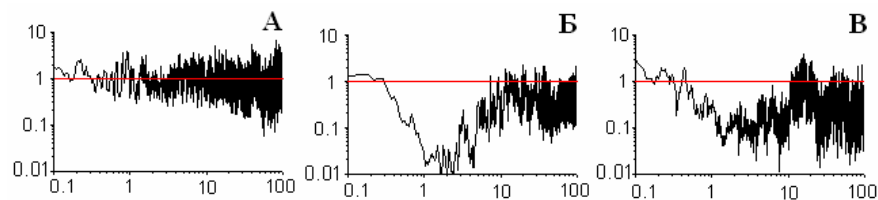


Рис. 4. Отношения спектров мощностей дистанционных сигналов крыс до (А), во время (Б) и после (В) эмоционального звукового стресса.

По оси ординат – отношение спектра мощности сигналов крыс после использования для питья омагниченной воды к спектру мощностей сигналов крыс после использования для питья обычной воды; по оси абсцисс – частота сигналов (колебаний в минуту) в десятичной логарифмической шкале.

Биоскоп реагирует на приближение всех биологических объектов. При этом, как было показано ранее [2], для фруктов сравнительно мощные колебания формируются в интервале частот до 1-2 кол/мин. То же самое имеет место для анестезированных животных. У бодрствующих крыс выраженные осцилляции дистанционных сигналов наблюдаются в интервале частот до 10-20 кол/мин. Вместе с тем у человека в области его ладони частота осцилляций может достигать 500-600 кол/мин.

Все это позволяет предположить, что низкочастотные колебания сигналов биоскопа (0,1-1 кол/мин) могут отражать выраженность вегетативной компоненты процессов жизнедеятельности организма. Осцилляции с частотами в интервале 1-10 кол/мин могут быть связаны с процессами восприятия и эмоциональной оцен-

В рамках такого подхода в качестве критерия характера и уровня активности процессов жизнедеятельности на том или ином иерархическом уровне организма может выступать выраженность сигналов биоскопа в соответствующих частотных интервалах спектрограммы.

В соответствии с таким подходом можно заключить, что у интактных крыс наиболее выражены вегетативная и эмоциональная компоненты жизнедеятельности организма. Во время ЭЗС их выраженность резко возрастает, а после ЭЗС наблюдается тенденция к возвращению физиологического состояния животного к норме.

У крыс, которые использовали для питья омагниченную воду, по сравнению с интактными животными наблюдается возрастание вклада вегетативной компоненты процессов жизнедеятельности организма. Вместе с тем в целом наблюдается определенное подавление процессов, связанных с эмоциональными и психическими процессами жизнедеятельности организма.

При формировании ЭЗС у животных, которым давали для питья омагниченную воду, роль вегетативной и эмоциональной компонент, как и у интактных крыс, по сравнению с нормой также возрастает. Однако их выраженность на 1-2 порядка ниже, чем у крыс, которые использовали для питья обычную воду. После ЭЗС у крыс, которые использовали для питья омагниченную воду, выраженность эмоциональной и психической компоненты процессов жизнедеятельности существенно ниже, чем у интактных крыс.

Сообразно полученным данным можно думать, что использование для питья омагниченной воды может оказывать стимулирующее воздействие на вегетативные процессы жизнедеятельности организма. При этом интересно обратить внимание на известный факт, что использование омагниченной воды для полива оказывает стимулирующее влияние на урожайность различных растений [6].

Результаты проведенных исследований с определенностью указывают на то, что использование простой или омагниченной воды в норме не приводит к существенному изменению характера активности различных иерархических уровней активности организма. Однако в экстремальных условиях (в частности при формировании ЭЗС) использование омагниченной воды для питья может привести к существенному подавлению выраженности эмоциональных и психических реакций организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагапетян Х.О., Арутюнян Р.А., Матинян Л.А., Арутюнян К.Р., Нурбекян Л.В. Изменение температуры у молодых и взрослых крыс в условиях воздействия эмоционально-звукового и фиксационного стрессов. *Онтогенез*, 32, 2, с.154-156, 2001.
2. Саркисян В.Р. Влияние иммобилизационного и акустического стрессов на некоторые показатели функционального состояния крыс. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Ереван, 145, с. 2007.
3. Саркисян Р.Ш., Тер-Григорян С.А. Дистанционное воздействие живых систем на объекты окружающей среды. Доклады НАН РА, 102, 2, с.186-191, 2002.
4. Саркисян Р.Ш., Тер-Григорян С.А., Саркисян В.Р. Феномен дистанционных воздействий живых систем на объекты окружающей среды. *Вестник МАНЭБ*, 10, 6, с.100-104, 2005.
5. Саркисян Р.Ш. Дистанционная оценка интегративного состояния анестезированных и бодрствующих крыс. *Вестник МАНЭБ*, 12, 4, с.280-282, 2007.
6. Сокольский Ю. М. Омагниченная вода: правда и вымысел. Л.: Химия, 144 с. 1990.
7. Draayer J.P., Grigoryan H.R., Sargsyan R.Sh., Ter-Grigoryan S.A. Systems and Methods For Investigation of Living Systems. United States Patent Application Publication, US 2007/0149866 A1, Pub. Date: Jun. 28, 2007.

Поступила 31.08.2010