

***ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСА АНТИОКСИДАНТОВ НА
РИТМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ БЕЛКОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ СТАРЫХ
ЖИВОТНЫХ***

Рожкова И.С.

Доцент, к.м.н.

Доцент кафедры биологии и ботаники,

ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ

Минздрава России, Астрахань, Россия

Теплый Д.Л.

Д.б.н. профессор

Зав. кафедрой физиологии и морфологии

человека и животных,

ФГОУ ВО АГУ, Астрахань, Россия

Аннотация

Исследованы особенности ультрадианных ритмов синтеза белка в плазме крови крыс старых животных в норме и при хронической интоксикации. В ходе эксперимента проведено сравнение активности синтеза общего белка, альбуминов и глобулинов плазмы крови. Выявленные нами колебания содержания общего белка, альбумина и глобулинов могут быть охарактеризованы как ультрадианные с периодами от 20 до 30 минут. В условиях эксперимента наиболее выраженные изменения зарегистрированы в ритмических колебаниях синтеза альбумина и глобулинов плазмы крови при токсическом воздействии у старых животных.

Ключевые слова: ультрадианные ритмы, плазма крови, крысы, хроническая интоксикация, синтез белка.

***INFLUENCE OF THE COMPLEX OF ANTIOXIDANTS ON RHYTHMIC
ACTIVITY OF PROTEINS OF THE BLOOD PLASMA OF OLD ANIMALS***

Roskova I. S.,

PhD (Medicine), associate professor,

*Astrakhan State Medical University,
Astrakha, Russian Federation*

Teply D.L.,

D.Sc. (Biology), Professor, Head of Chair,

*Astrakhan State University,
Astrakhan, Russian Federation*

Annotation

The features of the ultradian rhythms of protein synthesis in the blood plasma of old animals of rats in normal and chronic intoxication. In the course of the experiment compared the activity of total protein synthesis, albumin and globulins of blood plasma. We identified fluctuations total protein, albumin and globulin can be characterized as ultradian with periods of 20 to 30 minutes. Under experimental conditions, the most expressed changes in the rhythmic oscillations of the synthesis of albumin and globulins of blood plasma account with toxic effects in old animals.

Keywords: Ultradian rhythms, plasma blood, rats, chronic intoxication, of protein synthesis.

В процессе всего эволюционного развития происходило не только непрерывное усложнение структуры живых систем, но и совершенствование их временной организации. Околочасовые и суточные ритмы отличаются от всех прочих биологических ритмов тем, что они в наибольшей степени эндогенны, и не соответствуют ни одному из известных пока циклов внешней среды [2]. Тем не менее, они ведут себя как регуляторные осцилляторы, и их следует рассматривать как важнейший компонент временной организации тканей. В связи с этим, ультрадианные ритмы могут служить не только надежным маркером морфологической зрелости, но и функциональной активности ткани [8], а так же позволяют выявить выраженный токсический эффект.

Сероводород, являющийся составной частью природного газа Астраханского газоконденсатного месторождения (АГКМ), обладает высокой

токсичностью для всего живого [1, 3]. Благодаря высокой проницаемости гистогематических барьеров для сероводорода и образованию низкорастворимых сульфидов, угнетаются ферменты, нарушается кислотно-щелочное равновесие [5, 6].

При хронической интоксикации серосодержащие поллютанты проявляют свое действие и в объеме циркулирующей крови, нарушая обменные процессы между микроциркуляторным руслом и клетками [7].

Анализ литературных источников показывает, что сведений о реакции ультрадианных ритмов общего белка, альбумина и глобулинов плазмы крови крыс, как в норме, так и при хронической интоксикации серосодержащего газа практически нет.

Учитывая выше изложенное, целью данной работы явилось изучение особенностей ультрадианных ритмов синтеза белка в плазме крови крыс – самцов старых животных в норме, при хроническом воздействии серосодержащего природного газа АГКМ, а так же при введении комплекса антиоксидантов.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служили 90 самцов беспородных белых крыс, которых содержали в условиях вивария при свободном доступе к пище и воде. Животные были разделены на три группы: контрольную и две экспериментальных. Интактные животные находились по 4 часа в герметически закрытой затравочной камере, что и опытные, но без присутствия серосодержащего газа. Первая группа экспериментальных животных подвергалась воздействию природного сероводородсодержащего газа АГКМ, в концентрации 90 ± 4 мг/м³ в течение 6 недель по 4 часа в день (понедельник – пятница). Вторая группа экспериментальных животных в течение 6 недель опыта через день получала внутримышечно тималин (производство Самсон – Мед ООО, г. Санкт – Петербург, Россия) из расчета 0,01 мг на 100г массы тела. Введение альфа-токоферола ацетата (10% масляный раствор, производство Фармацевтическая фабрика Санкт – Петербурга ОАО, Россия) осуществлялось per os в дозе 0,5 мг

на 100г массы тела каждого животного в течение 14 дней до опыта и во время всего периода затравки. Для осуществления хронобиологических исследований интактных и опытных животных забивали через каждые 20 минут в течении 3-х часов после прекращения момента затравки. Наркотизация животных осуществлялась этаминалом натрия (внутрибрюшинно в дозе 5 мг на 100г массы тела), после чего осуществляли декапитацию и производили забор крови. Определение общего белка в плазме крови регистрировали с помощью биуретового метода при помощи спектрофотометра при длине волны 500—560 нм. Расчеты производились по выстроенному калибровочному графику. Определение содержания альбумина в плазме крови осуществлялось унифицированным методом [4], на спектрофотометре при длине волны 630—690 нм. Расчеты производились по выстроенному калибровочному графику. Материалы исследования были обработаны статистически с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и «Косинор-анализ».

Результаты исследования. Выявленные нами колебания содержания общего белка, альбумина и глобулинов могут быть охарактеризованы как окологосударственные с периодами от 20 до 30 минут.

Как показал анализ кинетической кривой среднее содержание общего белка в плазме крови старых интактных животных составляет 69,07 г/л. За время наблюдения отмечается 4 достоверных пика синтетической активности на 20-й, 80-й, 120-й и 160-й минутах наблюдения. Амплитуда колебательных процессов содержания общего белка в плазме крови старых интактных животных соответствует 6,3% от среднего значения с периодом колебания в 40 минут.

Амплитуда колебательных процессов содержания группы глобулинов в плазме крови старых интактных животных соответствует около 9% от среднего с периодом колебаний в 40 и 60 минут. На хронограмме выявлен так же окологосударственный ритм содержания альбумина с амплитудой 10% от среднего и периодом колебания в 40 минут. Нами зарегистрировано 4 пика повышения синтетической активности на 20-й, 80-й, 120-й и 160-й минутах наблюдения.

Наиболее выраженные изменения в околочасовых ритмических колебаниях содержания белков плазмы крови у старых животных зарегистрированы при токсическом воздействии. Так, в условиях интоксикации природным сероводородсодержащим газом АГКМ, в концентрации 90 мг/м³ происходит снижение содержания общего белка на 2%, амплитуда колебаний составляет 5,8% от среднего, период 40 минут. Характер кинетической кривой глобулинов и альбумина, более сглаженный по сравнению с контролем. Амплитуда колебательных процессов этой группы белков составила около 8% от среднего с периодами колебаний в 60 и 40 минут.

На фоне комплексного введения антиоксидантов (альфа-токоферола и тималина) при хроническом воздействии природного газа у данной возрастной группы животных происходит модификация околочасовых осцилляций.

По мере становления адаптационных механизмов к экзогенным токсическим воздействиям на фоне введения антиоксидантов у старых животных ответная реакция проявляется в снижении амплитуды колебаний общего белка и глобулинов в сравнении, как с контролем, так и при сравнении с группой, подвергшихся интоксикации. В сравнении с контролем регистрируется уменьшение амплитуды колебаний общего белка на 1,3% и глобулинов на 6%. В сравнении с группой животных, находящихся в условиях интоксикации амплитуда колебаний общего белка ниже на 0,8% и группы глобулинов на 4,4% от среднего. Кроме того, на фоне введения антиоксидантов наблюдается сглаживание кинетической кривой группы глобулинов. Возможно, это связано с истощением компенсаторных возможностей изучаемой возрастной группы животных.

Таким образом, полученные данные говорят о целесообразности введения антиоксидантов группе старых животных на фоне хронической интоксикации.

Библиографический список

1. Боев В. М. Сернистые соединения природного газа и их действие на

- организм / В. М. Боев, Сетко Н. П. – М. : Медицина, 2001. – 216с.
2. Бродский В. Я. Околочасовые метаболические ритмы / В. Я. Бродский // Биохимия. – 2014. – т.79. – Вып. 6. – с. 621 – 634
 3. Доценко Ю. И. Гигиена труда при переработке природного газа с высоким содержанием сероводорода / Ю. И. Доценко, В. Г. Сердюков // Астраханский медицинский журнал. – 2007. – Т. 2. - № 2. – С. 71.
 4. Меньшиков В. В. Методические указания по применению унифицированных клинических лабораторных методов исследований / В. В. Меньшиков. – М. – 1973. – С. 45-47.
 5. Рожкова И. С. Онтогенетические особенности показателей свободнорадикальных процессов плазмы крови крыс / И. С. Рожкова, Д. Л. Теплый, Б. В. Фельдман // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – Т. 8. - № 1. – С. 209-211.
 6. Рожкова И. С. Динамика свободнорадикальных процессов при хронической интоксикации / И. С. Рожкова, Д. Л. Теплый // Журнал «Естественные науки». - №3. - т. 52. – с. 61-65
 7. Ярошинская А. П. Функционально-морфологическое состояние плазмы крови и эритроцитов человека в юношеском, взрослом и зрелом возрастах в норме и в условиях воздействия серосодержащих поллютантов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. П. Ярошинская. – Астрахань, 2011. – 34с.
 8. Brodsky V. Y. Rhythm of protein synthesis and other circadian oscillations / V. Y. Brodsky, D. Lloyd, E. Rossi. // Ultradian rhythms in life processes. – L.: Springer. - 1992. – P. 23-40.