

Stepanchuk V.V.

IMMOBILIZATION STRESS AND CIRCADIAN CHRONORHYTHMS OF HUMORAL IMMUNITY IN THE ALBINO RATS

Bukovinian State Medical University, Department of Medical Biology, Genetics and Pharmaceutical Botany, Chernivtsi, Ukraine

Abstract. The circadian chronorhythms features of immunoglobulins IgA, IgG, IgM in serum of albino rats under physiological norm, and the action of immobilization stress was studding. Found that one hover immobilization stress cause a violation of circadian **rhythms** of all investigated antibodies classes with features of desynchronosis.

Keywords: immobilization stress, circadian chronorhythms, blood, immunoglobulins IgA, IgG, IgM, albino rats, desynchronosis.

Степанчук В.В.

ИММОБИЛИЗАЦИОННЫЙ СТРЕСС И ХРОНОРИТМЫ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У БЕЛЫХ КРЫС

Буковинский государственный медицинский университет, кафедра медицинской биологии, генетики и фармацевтической ботаники, г. Черновцы, Украина

Аннотация. Изучено особенности циркадианных хроноритмов иммуноглобулинов IgA, IgG, IgM в сыворотке крови белых крыс в условиях физиологической нормы, а также при действии иммобилизационного стресса. Установлено, что одночасовой иммобилизационный стресс вызывает нарушения хроноритмологической организации содержания всех исследуемых классов антител с признаками десинхроноза.

Ключевые слова: иммобилизационный стресс, циркадианные хроноритмы, кровь, иммуноглобулины IgA, IgG, IgM, белые крысы, десинхроноз.

Содержание. Вступление. Двигательная активность является важным свойством животных и человека, это одно из условий их нормального существования и развития. Ограничение двигательной активности (гипокинезия, или иммобилизация) – мощный стрессорный фактор, который вызывает разнообразные патологические процессы, включая и состояние иммунной системы [1, 2].

Механизмы неспецифической иммунной защиты организма появились

в процессе эволюции значительно раньше, чем другие. Они являются достаточно чувствительными к изменениям внутренней и внешней среды [6]. При действии на человека вредных факторов окружающей среды у него могут нарушаться приспособительные реакции, что приводит к иммунопатологическому процессу [3, 4].

В связи с изложенным выше, исследования влияния иммобилизацион-

ного стресса на состояние иммунной системы, с учетом хронобиологического аспекта является актуальным вопросом современных биологии и медицины.

Цель данной работы – исследование особенностей циркадианных изменений иммунологической реактивности у половозрелых белых крыс после действия на них одночасового иммобилизационного стресса.

Исследования выполнены на 96 половозрелых нелинейных белых крысах-самцах массой тела 0,20-0,25 кг. Животных содержали в обычных условиях вивария на стандартном пищевом рационе с свободным доступом к воде и пище, при температуре помещения 20-22°C.

Проведено две серии экспериментов: I серия – определение показателей циркадианных ритмов содержания иммуноглобулинов IgA, IgG, IgM в сыворотке крови у интактных крыс; II серия – определение показателей циркадианных ритмов содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови после одночасового иммобилизационного стресса. Животных обеих серий распределяли на шесть групп по восемь крыс в каждой.

Стресс моделировали путем фиксации животных в течение одного часа в специальных пластиковых клетках-пеналах, приспособленных для иммобилизации.

Крыс забивали путем декапитации под легким эфирным наркозом в 08.00, 12.00, 16.00, 20.00, 24.00 и 04.00 часов. Для исследований использовали сыворотку крови, в которой определяли уровень иммуноглобулинов IgA, IgG, IgM по методу [5].

Полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики при помощи пакета программ «Biostat» и «Excel» с использованием для

оценки достоверности отличий отдельных групп данных критерия Стьюдента. Статистически достоверными считали изменения при $p < 0,05$.

В результате проведенных исследований установлено, что показатели количества антител, которые изучались, у интактных крыс в течение суток периодически изменяются.

Так, максимальные значения содержания иммуноглобулинов классов IgA та IgM в сыворотке крови регистрировали в 12.00 (в этом временном отрезке он достигал соответственно $0,58 \pm 0,031$ и $1,36 \pm 0,101$ г/л), а количество IgG – в 16.00 ($3,81 \pm 0,151$ г/л). Батифазы хроноритмов антител как IgA, так и IgG имели место в 04.00 и составили соответственно $0,47 \pm 0,044$ и $3,14 \pm 0,142$ г/л, а IgM – в 24.00 ($1,18 \pm 0,124$ г/л).

Мезор циркадианных ритмов IgA достигал $0,53 \pm 0,020$ г/л с амплитудой колебаний 10,5%, IgM – $1,29 \pm 0,036$ г/л (7,3%), IgG – $3,51 \pm 0,092$ г/л (7,9%).

Динамическое равновесие иммунной системы может нарушаться в результате прямого или опосредованного влияния стрессорных факторов. Действие таких факторов на различные звенья иммунной системы может выявлять как иммуносупрессорный, так и иммуностимулирующий эффекты [3, 4].

Нами выявлено, что действие одночасового иммобилизационного стресса вызывает у исследуемых животных нарушения хроноритмологической организации содержания всех изучаемых классов антител с признаками десинхроноза.

В частности, акрофазы количества иммуноглобулинов IgA та IgM переместились с дневного периода суток на ночной. В 24.00 упомянутые выше показатели составляли соответственно $0,38 \pm 0,022$ и $0,56 \pm 0,088$ г/л. Наименьшее

количество этих антител регистрировали: IgA – в 16.00 ($0,28 \pm 0,041$ г/л), IgM – в 20.00 ($0,35 \pm 0,112$ г/л).

Среднесуточные уровни этих показателей иммунитета достигали таких значений: IgA – $0,31 \pm 0,022$ г/л ($p \leq 0,001$ сравнительно с группой интактных крыс), амплитуда колебаний – 16,3%; IgM – $0,44 \pm 0,088$ г/л ($p \leq 0,001$), амплитуда – 23,4%.

Самый высокий уровень содержания IgG при иммобилизационном стрессе выявлен в 24.00 – $3,65 \pm 0,112$ г/л, батифаза переместилась на 12.00 и составила $2,95 \pm 0,092$ г/л. Мезор суточных колебаний количества этих антител достигал $3,19 \pm 0,084$ г/л ($p \leq 0,05$ по сравнению с контролем), амплитуда – 21,8%.

Вывод. Анализ циркадианных хроноритмов показателей иммунного статуса крыс выявил иммуносупрессивное

действие иммобилизационного стресса, которое сопровождается признаками десинхроноза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пастер Е.У., Овод В.В., Позур В.К. Иммунология. - К.: Вища шк., 1989. - 284 с.
2. Сепиашвили Р.И. Введение в иммунологию. - Цхалтубо-Кутаиси, 1987. - 230 с.
3. Хаитов Р.М., Пинегин Б.М., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. - М.: ВНИРО, 1995. - 219 с.
4. Хаитов Р.М., Лесков В.П. Иммунитет и стресс // Рос. физиол. ж. -2001. - т. 87, №8. - с. 1060-1072.
5. Чернушенко Е.Ф., Когосова Л.Ф. Иммунологические исследования в клинике. - К.: Здоров'я, 1978. - 159 с.
6. Ярилин Я.Я. Основы иммунологии. - М.: Медицина, 1999. - 370 с.