

ВЛИЯНИЕ СЛАБОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ IN VITRO НА АКТИВНОСТЬ Na^+, K^+ -АТФАЗЫ ЭРИТРОЦИТОВ КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К СТРЕССУ

Будкевич Р.О., Демченков Е.Л.

Северо-Кавказский государственный технический университет, 355000, Россия, г. Ставрополь, ул. Маршала Жукова, 9, E-mail: budkev@mail.ru

Показано влияние слабых и крайне слабых переменных магнитных полей с амплитудой 0-200 мкТл [1]. Предполагается, что точкой приложения магнитных полей гелиогеофизической природы является фермент - Na, K -АТФаза [2]. В тоже время известно изменчивость активности Na, K -АТФазы в зависимости от устойчивости к стрессу [3]. Целью работы было изучение действия слабых магнитных полей на активность Na, K -АТФазы эритроцитов крыс in vitro в зависимости от устойчивости животных к стрессу.

Использована кровь белых крыс (Вистар). Предварительно оценивали коэффициент стресс-резистентности (КСР) крыс в открытом поле в соответствии с описанной методикой [4]. Экспериментальная установка представляла собой магнитную катушку с двумя составляющими магнитного поля, первая, постоянная составляющая магнитного поля была равна 5683 мкТл. Вторая составляющая магнитного поля, а именно переменное магнитное поле амплитудой 232,2 нТл частотой 100 Гц. Пробирки с кровью животных помещали в установку на 30 минут. Контрольные пробирки находились в обычных условиях. Суспензию центрифугировали и определяли активность Na, K -АТФазы в цельных эритроцитах крысы как описано ранее [5]. Активность фермента выражали в мкмоль/ч на 1 мл эритроцитов. Данные обрабатывались параметрическими и непараметрическими методами с использованием пакета «STATISTICA 6.0».

Первоначально выявляли активность Na, K -АТФазы эритроцитов в контроле. Значения медианы в группе составили 22,4 – 22,8 мкмоль/ч на 1 мл эритроцитов без значительных отклонений. Пребывание проб с кровью в магнитном поле (30 минут) привело к разнонаправленным изменениям в работе Na, K -АТФазы. Так у одних животных отмечался рост ферментативной активности, достигая 53%, а у других снижение активности изучаемого фермента до 26% в сравнении с эритроцитами без воздействия магнитного поля.

В группе самцов крыс выявлено изменение КСР от 0,55 (низкая устойчивость к стрессу) до 16,25 (высокая устойчивость к стрессу). У животных с высокой устойчивостью к стрессу ($\text{КСР} \geq 7$) средняя активность фермента в группе была на 40% выше. При анализе корреляции по Пирсону выявлялась положительная зависимость между КСР и активностью Na, K -АТФазы ($r=0,73$).

Действие слабого магнитного поля на эритроциты выявило изменение активности изучаемого фермента эритроцитов в зависимости от устойчивости животного к стрессу. У «устойчивых» крыс реакция Na, K -АТФазы была не однородной, однако средние значения в группе были снижены. У животных с низкой устойчивостью к стрессу действие магнитного поля на эритроциты приводило к повышению активности фермента в среднем на 30%. Корреляционный анализ между КСР и активностью Na, K -АТФазы показал, что после воздействия магнитного поля зависимость стала отрицательной ($r=-0,9$).

Таким образом, показана индивидуальная изменчивость активности Na, K -АТФазы эритроцитов крыс. Активность данного фермента положительно коррелирует с коэффициентом стресс-резистентности, выявляемом в тесте «открытое поле». Слабое магнитное поле при действии на эритроциты изменяет активность Na, K -АТФазы в зависимости от стресс-устойчивости животного. У животных с низким коэффициентом стресс-резистентности действие слабого магнитного поля на эритроциты повышает активность Na, K -АТФазы, что проявляется в отрицательной корреляционной связи между данными показателями. Полученные данные указывают на необходимость учета индивидуальных особенностей при действии слабых магнитных полей.

INFLUENCE OF WEAK MAGNETIC FIELD IN VITRO ON Na^+, K^+ -ATPASE ACTIVITY OF ERYTHROCYTE FROM RATS WITH DIFFERENT STRESS RESISTANCE

R.O. Budkevich, E.L. Demchenkov

North Caucasus State Technical University, E-mail: budkev@mail.ru

Литература

1. Белова Н.А. Ермаков А.М., Знобищева А.В., Сребницкая Л.К., Леднев В.В. Влияние крайне слабых переменных магнитных полей на регенерацию планарий и гравитационную реакцию растений //Биофизика, 2010, т. 55, вып. 4, с. 704-709.
2. Куликов В.Ю., Козяева Е.А., Тимофеева Ю.С., Емельяненко Т.А. Осмотическая резистентность эритроцитов в условиях различной напряженности геомагнитного поля и при действии дигоксина в условиях IN VITRO // Медицина и образование в Сибири: электрон. науч. журнал, 2010, № 3, Режим доступа: http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=432.
3. Маслова М.Н. Молекулярные механизмы стресса // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова, 2005, №11, С. 1320–1328.
4. Коплик Е.В. Метод определения критерия устойчивости крыс к эмоциональному стрессу // Вестник новых медицинских технологий, 2002, т. IX, №1, с. 16–18.
5. Казеннов А.М., Маслова М.Н., Шалабодов А.Д. Исследование активности Na, K -АТФазы в эритроцитах млекопитающих // Биохимия, 1984, №7, с. 1089–1094.