

**Чигринский Евгений Александрович**

*к.б.н., ассистент кафедры биохимии и лабораторной медицины с курсом  
клинической лабораторной диагностики ПДО*

*Омской государственной медицинской академии*

**ГОНАДОПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ  
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕТРЕНИРОВКИ**  
(экспериментальное исследование)

Ранее нами было установлено, что торможение эндокринной функции семенников при чрезмерных физических нагрузках (ЧФН) связано с развитием в них острого нарушения метаболизма пуринов (ОНМП) [2, 5]. Суть его заключается в том, что гипоксия, вызванная ЧФН, сопутствующие ей лакто- и кетоацидоз, приводят к усилению катаболизма пуриновых мононуклеотидов до мочевой кислоты [7, 8]. Этот процесс сопряжен с выработкой ксантиноксидазой активированных кислородных метаболитов, повреждающих ненасыщенные жирные кислоты мембранных структур клеток Лейдига. Эти метаболические изменения являются звеньями единого биохимического процесса [5–7]. В его развитии важную роль играет недостаточно эффективная инактивация перекисных соединений глутатионпероксидазой (ГПО) [6]. Поскольку она содержит в своем активном центре ион селена, то недостаточное обеспечение организма этим микроэлементом может привести к торможению активности ГПО.

Цель данной работы – изучение возможного гонадопротекторного эффекта селенита натрия у экспериментальных животных в условиях перетренировки.

*Материал и методы исследования.*

Эксперимент проводили в Центральной научно-исследовательской лаборатории Омской государственной медицинской академии на 30 крысах-самцах массой  $240 \pm 20$  г. Влияние физических нагрузок на крыс изучалось на модели вынужденного плавания их с грузом [5–8]. Было сформировано три группы: 1-я – контрольная (К); 2-я – которой моделировали чрезмерные режимом физические нагрузки (ЧФН); 3-я – получавшая селенит натрия на фоне ЧФН (ЧФН+С). Селенит натрия вводили перорально в дозе 30 мкг/кг до плавания ежедневно в течение последней недели эксперимента. При проведении исследований соблюдались требования Европейской конвенции по защите экспериментальных животных.

После завершения эксперимента крыс декапитировали. В крови исследовали уровень глюкозы и молочной кислоты, а в ее плазме определяли концентрацию  $\beta$ -оксималяной и мочевой кислот унифицированными методами исследования. Кроме того, в плазме крови определяли концентрацию общего тестостерона иммуноферментным методом исследования. Из семенников готовили 10% гомогенаты на 0,15M растворе KCl. В гомогенатах определяли содержание белка биуретовым методом, мочевой кислоты, глутатиона (GSH) [3], малонового диальдегида (МДА) [4], тестостерона – иммуноферментным методом с использованием наборов реактивов фирмы «Diagnostic Systems Laboratories, Inc.» (Канада) и комплекта оборудования фирмы «BIO-RAD Laboratories» (Япония). Активность ГПО (КФ 1.11.1.9) определяли по [1].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием критериев Стьюдента и Манна-Уитни при помощи программы Statistica 6.0. (StatSoft Inc., США).

*Результаты исследования.*

Из представленных в табл. 1 данных видно, что в организме крыс подвергшихся ЧФН усилены явления гипоксии, о чем свидетельствует развитие лакто- и кетоацидоза. Последние способны активировать АМФ-деаминазу и аденозиндеаминазу, ферменты, участвующие в окислении пуриновых мононуклеотидов до урата. Это ведет к развитию в семенниках ОНМП, тормозящему функцию клеток Лейдига [6].

*Таблица 1*

**Биохимические показатели крови подопытных крыс, ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )**

Показатель	Группа		
	К	ЧФН	ЧФН+С
в цельной крови:			
Глюкоза, ммоль/л	7,36 ± 0,31	6,34 ± 0,29 к*	8,66 ± 0,24 ч***
Лактат, ммоль/л	6,53 ± 0,21	10,8 ± 0,43 к***	7,48 ± 0,55 ч***
в плазме крови:			
β-оксибутират, мкмоль/л	86 ± 9	139 ± 17 к*	120 ± 11
Мочевая кислота, мкмоль/л	80,1 ± 5,3	131 ± 5,9 к***	108 ± 6,5 ч*
Общий тестостерон, нмоль/л	13,8 ± 2,1	7,6 ± 2,1 к*	13,6 ± 1,8 ч*

*Примечание.* (здесь и в табл. 2): к – различия статистически значимы с контролем, ч – с крысами, перенесшими чрезмерные физические нагрузки; \* – различия значимы с вероятностью \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Введение крысам, подвергшимся ЧФН, селенита натрия позволяет уменьшить явления гипоксии. Можно полагать, что этот микроэлемент уменьшает степень повреждения гепатоцитов, способствуя, таким образом, более эффективной реутилизации ими лактата и поддержанию уровня гликемии. Вследствие этого снижается степень ацидоза тканей и

сопутствующего ему ОНМП. Это выражается в более низком, чем у животных группы ЧФН, содержании урата в крови и семенниках (на 18% в обоих случаях) (табл. 1, 2).

Таблица 2

**Биохимические показатели семенников  
подопытных крыс, ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )**

Показатель	Группа		
	К	ЧФН	ЧФН+С
Мочевая кислота, нмоль/мг белка	143 ± 11	194 ± 10 к**	160 ± 12 ч*
Глутатион, нмоль/мг белка	20,1 ± 1,4	11,7 ± 1,8 к**	18,1 ± 2,1 ч*
Глутатионпероксидаза, МЕ/мг белка	337 ± 24	181 ± 21 к***	302 ± 34 ч**
Малоновый диальдегид, нмоль/мг белка	10,2 ± 0,9	17,6 ± 1,2 к***	14,1 ± 1,0 ч*
Тестостерон, пмоль/мг белка	14,2 ± 3,1	6,4 ± 1,1 к*	16,9 ± 3,3 ч**

Благодаря снижению генерации ксантинооксидазой активированных кислородных метаболитов, в меньшей степени подвергаются перекисному окислению мембранные структуры семенников. Об этом свидетельствует более низкое, чем у крыс группы ЧФН, содержание МДА в семенниках животных группы ЧФН+С. При этом снижается повреждающее воздействие перекисных соединений на ГПО и активность ее в семенниках крыс второй из названных групп выше на 67%. Кроме того, уменьшение продукции перекисных соединений снижает расход GSH на их инактивацию, предотвращая развитие его дефицита. Содержание этого трипептида в семенниках крыс группы ЧФН+С выше, чем у животных группы ЧФН, на 55%. Это способствует не только лучшей сохранности клеток Лейдига, но и более эффективной генерации ими тестостерона.

Содержание последнего в гомогенатах семенников крыс группы ЧФН+С выше, чем у животных группы ЧФН на 164% (табл. 2). Концентрация общего тестостерона в плазме крови крыс группы ЧФН+С также была выше, чем у животных группы ЧФН на 79% (табл. 1).

Таким образом, пероральное введение селенита натрия крысам, подвергшимся чрезмерным физическим нагрузкам, уменьшает степень гипоксии, предотвращая, таким образом, развитие в семенниках острого нарушения метаболизма пуринов, сопряженное с повреждением клеток Лейдига и снижением ими инкреции тестостерона, что указывает на гонадопротекторный эффект изучаемого вещества.

*Библиографический список:*

1. Власова С.Н., Шабунина Е.И., Переслегина И.А. Активность глутатионзависимых ферментов эритроцитов при хронических заболеваниях печени у детей // Лаб. дело. 1990. № 8. С. 19–21.
2. Конвай В.Д., Рейс Б.А., Чигринский Е.А. Роль дефицита рибозы для метаболизма семенников крыс в условиях перетренировки // Бюл. экспер. биол. мед. 2010. Т. 150, № 11. С. 582–585.
3. Костромитиков Н.А., Суменков Е.А. Определение глутатиона фотоколориметрическим методом исследования // Вестн. РАСХН. 2005. № 5. С. 69–70.
4. Селютина С.Н., Селютин А.Ю., Паль А.И. Модификация определения концентрации ТБК-активных продуктов сыворотки крови // Клин. лаб. диагн. 2000. № 2. С. 8–10.
5. Чигринский Е.А., Конвай В.Д. // Естеств. и техн. науки. 2009. № 3. С. 69–74.
6. Чигринский Е.А. Антиоксидантная система семенников крыс при физических нагрузках разной интенсивности: дис. ... канд. биол. наук. Омск, 2010. 150 с.

7. Чигринский Е.А. О возможных пусковых механизмах апоптоза в семенниках при чрезмерных физических нагрузках // Мед. науки. 2010. № 2. С. 46–48.
8. Чигринский Е.А., Конвай В.Д., Рейс Б.А. Нарушение функции семенников крыс при чрезмерных физических нагрузках: молекулярные механизмы, коррекция // Вопр. биол. мед. фарм. химии. 2011. № 1. С. 22–27.