

Ю. А. Симанова<sup>1</sup>, О. П. Герцен<sup>2</sup>,  
В. О. Тышова<sup>1</sup>, И. С. Селезнёва<sup>1</sup>, Л. В. Никитина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
620078, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 28,  
yulia.simanova@icloud.com,

<sup>2</sup>Институт иммунологии и физиологии УрО РАН,  
620219, Россия, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 106,  
o.p.gerzen@gmail.com

## ИЗМЕНЕНИЕ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ СОЛЯМИ СВИНЦА РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ\*

**Ключевые слова:** миокард, правый желудочек, актин-миозиновое взаимодействие, свинцовая интоксикация.

Свинец – один из наиболее распространенных ксенобиотиков в среде обитания человека – присутствует в воздухе, воде, домашней пыли, почве и продуктах питания. Основными источниками загрязнения окружающей среды свинцом являются добыча, выплавка и утилизация полезных ископаемых, производство свинцово-кислотных аккумуляторов и других продуктов [1].

Смертность от интоксикации свинцом в мире – около 600 000 случаев ежегодно, а хроническое воздействие свинца является фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний. Существует связь между интоксикацией свинцом, гипертонией и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний [2]. Согласно данным ВОЗ, нет известной «безопасной» концентрации свинца в крови и по мере увеличения воздействия свинца возрастает тяжесть последствий [1].

Цель – изучить механическую функцию миокарда на молекулярном уровне при хронической интоксикации ацетатом свинца разной концентрации.

Аутбредным крысам внутрибрюшинно вводили раствор ацетата свинца (II) 3 раза/нед. в течение 5 недель, однократно 12.5 мг/кг (группа «Pb I») и 6.01 мг/кг массы тела по свинцу («Pb II»). Группе контрольных («K») крыс вводили такой же объем стерильной воды. Процентное соотношение  $\alpha$ - и  $\beta$ -тяжелых цепей миозина (ТЦМ) в миокарде правого желудочка крыс определяли методом SDS-PAGE с последующей окраской кумасси и сканированием денситометром.

Методом искусственной подвижной системы определяли скорость движения реконструированных тонких филаментов, состоящих из актина, тропонина и тропомиозина, по миозинам, выделенным из правого желудочка при разных концентрациях кальция в растворе. По характеристикам связи « $pCa$ -скорость» – коэффициенту кооперативности Хилла и кальциевой чувствительности ( $pCa_{50}$ ) – оценивали влияние интоксикации на регуляцию сократимости миокарда [3].

В предыдущей работе были исследованы характеристики группы крыс со свинцовой интоксикацией при инъекциях 12.5 мг/кг массы тела по свинцу [4]. Данное исследование было проведено аналогичным образом, но при более низкой концентрации свинца в растворе. Для сопоставления влияния разных концентраций свинца в таблице 1 представлены изменения актин-миозинового взаимодействия групп «Pb I» и «Pb II» относительно контроля.

Таблица

Изменения характеристик актин-миозинового взаимодействия групп «Pb I» и «Pb II» относительно контроля

	Группа «Pb I»	Группа «Pb II»
$V_{max}^*$	↓ 30 %	↓ 10 %
$pCa_{50}^{**}$	↓ 0.13	↓ 0.26
Содержание $\beta$ -ТЦМ	↑ 30 %	↑ 22 %

\*  $V_{max}$  – максимальная скорость скольжения реконструированных тонких филаментов по миозину. \*\*  $pCa_{50}$  – значение  $pCa$ , при котором достигается половина  $V_{max}$ , где  $pCa$  – отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов кальция в микромолях.

В результате проведенного исследования мы наблюдали повышение содержания  $\beta$ -ТЦМ и, как следствие, снижение максимальной скорости со снижением концентрации свинца в инъекционных растворах. При этом снижение кальциевой чувствительности было более выражено в группе «Pb II».

Таким образом, от концентрации ионов свинца зависит выраженность ряда контрактильных характеристик миокарда на молекулярном уровне, и многие патологические изменения происходят даже при более низкой концентрации ионов свинца.

#### Список литературы

1. WHO. Lead poisoning and health. [Electronic resource]. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health> (дата обращения: 10.01.2020)
2. Landrigan P. J., Fuller R. Acosta N. J. et al. // The Lancet. 2018. Vol. 391, № 10119. P. 462–512.
3. Никитина Л. В., Копылова Г. В., Щепкин Д. В. и др. // Успехи биологической химии. 2015. Т. 55. С. 255–288.

4. Gerzen O. P., Simanova I. A., Nabiev S. R. et al. // AIP Conference Proceedings. 2019. Vol. 2174, № 020171. P. 1–5.

*\* Работа выполнена в рамках темы ИИФ УрО РАН № АААА-А19-119070190064-4.*

УДК 630\*173/174:631.811.98

**С. К. Стеценко<sup>1</sup>, Е. М. Андреева<sup>1</sup>,  
Т. В. Хуршкainen<sup>2</sup>, Г. Г. Терехов<sup>1</sup>,  
А. В. Кучин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУН Ботанический сад УрО РАН,  
620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а,  
stets\_s@mail.ru,

<sup>2</sup>Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,  
167000, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 48,  
hurshkainen@chemi.komisc.ru

## **СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА СЕЯНЦЫ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД СРЕДНЕГО УРАЛА\***

**Ключевые слова:** стимуляторы, Вэрва, сосна, ель, лесные питомники.

Высокая потребность в достижении необходимых объемов качественного посадочного материала хвойных пород приводит к активному внедрению новых технологий выращивания сеянцев в лесных питомниках. Современные требования защиты окружающей среды диктуют необходимость разработки экологически безопасных препаратов, используемых при получении посадочного материала для вновь создаваемых лесных насаждений. Стимуляторы, являющиеся продуктами переработки растительного сырья, рассматриваются как экономически выгодные и безопасные для окружающей среды продукты и ранее показали свою эффективность при выращивании сельскохозяйственных растений [1]. Препараты Вэрва и Вэрва-ель, разработанные в Институте химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, получают из отходов деревообработки – древесной зелени хвойных растений. Биопрепарат Вэрва в своей основе имеет тритерпеновые кислоты, полученные из древесной зелени пихты. Кроме того, в его состав входят монотерпеноиды,