

ЛИТЕРАТУРА

1. Галиева, Д. М. Возможности оценки структурных изменений головного мозга при болезни Паркинсона с применением квантовых точек: диссертация на соискание ученой степени магистра / Д. М. Галиева. – Минск, 2017. – С. 7.
2. Пономарёв, В. В. Нейродегенеративные заболевания: настоящее и будущее // Медицинские новости. – 2007. – № 5. – С. 23–28.
3. Малиновская, Н. А. Модели болезни Паркинсона in vitro / Н. А. Малиновская, Г. А. Морозова, Н. В. Кувачева, Э. Д. Гасымлы // Научный аспект. – 2012. – Т. 2, № 4. – С. 193–195.

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ СВИНЦА НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН КЛЕТОК ТИМУСА

THE INFLUENCE OF LEAD ACETATE ON THE STRUCTURAL STATE OF THE PLASMATIC MEMBRANE OF THYMOCYTES

Е. С. Шевкун, И. В. Пухтеева, Н. В. Герасимович
E. Shevkun, I. Puhteeva, N. Gerasimovich

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
puhteeva@mail.ru*

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Изучить возможные механизмы действия солей свинца на структурное состояние плазматических мембран клеток тимуса крыс. Результаты проведенных исследований по изучению влияния свинца на структурное состояние мембраны клеток показали, что данный элемент обладает способностью модифицировать структурно-функциональное состояние плазматических мембран этих клеток. Эффект его действия заключается в способности свинца изменять физико-химические характеристики липидного компонента цитоплазматической мембраны клеток.

The purpose of the work is to study the effect of lead acetate on structural and functional characteristics of plasma membrane thymocytes. The results of studies on the effect of lead on the structural state of cell membranes showed that the data element has the ability to modify the structural and functional state of plasma membranes of these cells. The effect of its actions is the ability to lead change physic-chemical characteristics of the lipid component of the cytoplasmic membrane of cells.

Ключевые слова: тяжелые металлы, свинец, липидный бислой, плазматическая мембрана, тимоциты.

Keywords: lead acetate, lipid bilayer, plasmatic membrane, thymocytes.

Согласно современным представлениям, биологические мембраны играют определяющую роль в жизнедеятельности клетки: участвуют в поддержании клеточного гомеостаза в регуляции межклеточных взаимодействий, в генерации мембранных потенциалов, в формировании антигенной экспрессии, а также в осуществлении многих других процессов. Вопросы о том, какие компоненты мембран наиболее чувствительны, и по каким механизмам осуществляется поражение, чрезвычайно важны для понимания последствий воздействия тяжелых металлов на организм [1].

Цель работы – изучение влияния ацетата свинца на структурно-функциональные характеристики плазматических мембран тимоцитов экспериментальных животных.

Исследования проводили на крысах-самцах зрелого возраста (6–8 мес.) весом 260–300 г. стандартного разведения, содержащихся на стандартном рационе питания вивария. Объектом исследования служили тимоциты, выделенные по стандартной методике. В опытные образцы суспензии тимоцитов вносили раствор ацетата свинца в конечных концентрациях 0,4 мкг/л и 0,04 мкг/л. В контрольные пробы добавляли аналогичное количество буфера PBS. Анализ структурного состояния мембран тимоцитов в экспериментах проводили с помощью флуоресцентного зонда пирена.

В работе показано, что при действии солей свинца в концентрации 0,04 мг/л достоверных изменений показателя полярности плазматических мембран в области аннулярных липидов и липидного бислоя по сравнению с контрольными значениями не установлено. В тоже время отмечено, что при инкубации клеток со свинцом в концентрации 0,4 мг/л установлены фазные изменения полярности аннулярного липида: значения возрастали после 5-ти минут инкубации с препаратом, через 10–15 минут – снижались.

Показатели микровязкости липидного бислоя при действии свинца в концентрации 0,4 мг/л проявляли тенденцию к незначительному снижению. Однако достоверные изменения данного показателя наблюдались только после 10-ти минут инкубации со свинцом в концентрации 0,04 мг/л.

В результате исследования показателей микровязкости аннулярного липида установлено, что происходит достоверное снижение на 30–50 % после действия ацетата свинца в концентрации 0,4 мг/л по сравнению с контролем.

Известно, что конформационные перестройки белков при радиационном воздействии отражаются на спектральных характеристиках их триптофановых остатков. Метод индуктивно-резонансного переноса энергии с мембранных триптофанилов на пирен позволяет изучить взаимное расположение белков и липидов клеточных мембран [2].

В связи с этим, было изучено изменение триптофановой флуоресценции белков и степень её тушения при действии солей тяжелых металлов. Изучение действия ацетата свинца на тимоциты крыс показало, что не происходит каких-либо достоверных изменений значений степени тушения триптофановой флуоресценции.

Установленные изменения могут быть связаны с модификацией конформационного состояния белковых молекул, входящих в состав плазматических мембран и выполняющих рецепторную и транспортную функции, под действием ацетата свинца на тимоциты животных. Это, в свою очередь, может быть причиной нарушения транспортной и рецепторной функции мембраны указанных клеток.

Опасность тяжелых металлов для живых организмов определяется тем, что они обладают способностью накапливаться в организме, вмешиваться в метаболические циклы, быстро изменять свою химическую форму при переходе из одной среды в другую, не подвергаются химическому разложению, могут обуславливать дефицит эссенциальных элементов, замещая их в металлосодержащих белках.

Свинец нередко вызывает активацию апоптоза – стимуляцию программы самоликвидации клетки, предположительно за счет активации Ca^{2+} , Mg^{2+} -зависимой эндонуклеазы. Общетокическое действие свинца проявляется повреждением мембран клеток не только вследствие активации неферментативного свободнорадикального окисления и процессов перекисного окисления липидов, нарушением функционального состояния антиоксидантной системы, но и вследствие резкого ограничения энергообеспечения клеток тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников, В. А. Эколого-токсикологические аспекты воздействия соединений свинца на биологические объекты / В. А. Колесников. – Красноярск, 2002. – С. 7–37.

2. Векшин, Н. Л. К вопросу об измерении вязкости модельных и биологических мембран по люминесценции пирена / Н. Л. Векшин // Биол. науки. – 1987. – № 11. – С. 59–66.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ОАО «РЕЧИЦКИЙ ТЕКСТИЛЬ»

PROFESSIONAL PATHOLOGY OF RESPIRATORY ORGANS AS THE INDICATOR OF ENVIRONMENTAL SITUATION ON PRODUCTION OJSC «RECHITSKY TEXTILES»

А. П. Шестакова, В. Д. Свирид
A. Shestakova, V. Svirid

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
asvirid@tut.by*

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Человеческий организм является целостной открытой системой, которая постоянно взаимодействует с окружающей средой, при этом среда влияет на организм, вызывая необратимые и обратимые изменения. Показателем нарушения равновесия между организмом и средой его обитания является возникновение различных болезней, которые не развиваются при наличии комплекса оптимальных экологических условий.

The human body is a holistic open system that constantly interacts with the environment, and this environment affects the body, causing irreversible and reversible changes. An indicator of the imbalance between the organism and its environment is the emergence of various diseases that do not develop in the presence of a set of optimal environmental conditions.

Ключевые слова: дыхательная система, профессиональная патология, текстильное производство, рабочие, болезни органов дыхания, пыль, условия труда.