

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-3-2

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ КАДМИЯ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ В МОДЕЛЬНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Е.В. Сальникова, А.Н. СизенцовФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
Российская Федерация, 460018, Оренбург, пр. Победы, д. 13

РЕЗЮМЕ. В рамках проведенных исследований, направленных на оценку физиолого-адаптационных механизмов и потенциала использования пробиотических штаммов в условиях экспериментальной острой интоксикации тяжелыми металлами, ключевым моментом являлось исследование динамически развивающихся патогенетических изменений в организме экспериментальных животных на фоне однократного введения кадмия в дозе 3 мг/кг массы тела. Полученные данные свидетельствуют о наличии выраженных полиорганных изменений с вовлечением в патологический процесс систем органов кроветворения, выделительной и сердечно-сосудистой систем, а также органов, отвечающих за детоксикацию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кадмий, острая интоксикация, патогенез.

Для цитирования: Сальникова Е.В., Сизенцов А.Н. Оценка степени влияния кадмия на организм животных в модельном эксперименте острой интоксикации. Микроэлементы в медицине. 2024;25(3):5-6. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-3-2.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие технологических процессов в области добычи полезных ископаемых и их переработки оказывают негативное влияние на биологические объекты и окружающую среду в целом. Весомый вклад, обусловленный негативным влиянием на окружающую среду, оказывают тяжелые металлы (Cd, Pb, Hg и др.), негативное влияние которых обусловлено высоким уровнем кумуляции в биологических тканях и выраженным канцерогенным действием на организм на клеточном уровне. В модельных экспериментах на лабораторных животных установлено выраженное нефротоксическое действие кадмия, проявляющееся значительным повреждением канальцев с последующими некротическими изменениями в их структуре (Handan et al., 2020; Yan et al., 2021), системным влиянием на сердечно-сосудистую систему (Klinova et al., 2021), что подтверждается исследованием биохимических показателей крови (Saleh et al., 2017).

Ц е л ь р а б о т ы – провести комплексную оценку степени кадмия в модельном эксперименте на крысах Wistar.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования выполняли на двух группах крыс Wistar по 20 особей в каждой. В опытной группе однократно индивидуально натошак *per os* вводили раствор CdSO₄ из расчета содержания кадмия 3 мг/кг массы тела. Оценка степени влияния кадмия на организм животных осуществляли на основании развернутого анализа морфофизиологических и биохимических показателей крови, гистологических изменений в органах мишенях (печень, селезенка) и определении содержания элемента в биологических образцах (кожный покров, мышечная и костные ткани). Период наблюдения составил 21 сутки с интервалами отбора образцов 7 суток. Полученные экспериментальные данные подвергали статистической обработки с оценкой достоверности результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Уровень содержания исследуемого элемента в анализируемых биологических образцах достоверно превышал аналогичные показатели интактной группы в диапазоне от 60,05% на 7-е сутки эксперимента до 54,99% на 21-е сутки эксперимента ($p < 0,001$).

Биохимические показатели крови свидетельствуют о наличии выраженного гепатотоксического действия кадмия, которое проявилось значительным увеличением показателей общего билирубина и щелочной фосфатазы на протяжении всего эксперимента с превышением показателей интактной группы к 7-м суткам на 31,25% ($p < 0,01$) и 11,43% соответственно, и превышало показатели интактной группы на протяжении всего эксперимента. Динамические показатели щелочной фосфатазы и гистологического

исследования печени (размер ядер печени) увеличивались на протяжении всего эксперимента ($p<0,05$), что может быть обусловлено эффектом пролонгированного патологического действия кадмия на гепатоциты, а также вовлечением в патологический процесс костной и почечной тканей (увеличение уровня щелочной фосфатазы до 56,74% ($p<0,001$) к 21-м суткам эксперимента по отношению к контролю.

Реакционные характеристики селезенки демонстрируют выраженный характер острой интоксикации, о чем свидетельствует значительное смещение показателей красной пульты, с превышением контрольных значений на 77,71% ($p<0,01$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая полученные результаты, следует отметить, что на фоне однократного поступления кадмия в организм (острая интоксикация) развиваются выраженные системные признаки полиорганного поражения с влечением в патологический процесс систем органов кроветворения (селезенка), выделительной (почки) и сердечно-сосудистой (сердце) систем, а также органов, отвечающих за детоксикацию (печень).

Работа выполнена при поддержке государственного задания FSGU-2023-0007.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Handan B.A., De Moura C.F.G, Cardoso C.M., et al. Protective Effect of Grape and Apple Juices against Cadmium Intoxication in the Kidney of Rats. Drug Res (Stuttg). 2020; 70(11): 503–511. DOI: 10.1055/a-1221-4733.

Yan L.J., Allen D.C. Cadmium-Induced Kidney Injury: Oxidative Damage as a Unifying Mechanism. Biomolecules. 2021;11(11):1575. DOI: 10.3390/biom11111575.

Klinova S.V., Katsnelson B.A., Minigalieva I.A., et al. Cardioprotective Effects in Subchronic Intoxication of Rats with Lead and/or Cadmium Oxide Nanoparticles. Int J Mol Sci. 2021; 22(7): 3466. DOI: 10.3390/ijms22073466.

Saleh R.M., Awadin W.F. Biochemical and histopathological changes of subacute cadmium intoxication in male rats. Environ Sci Pollut Res Int. 2017; 24(32): 25475–25481. DOI: 10.1007/s11356-017-0348-9.

ASSESSMENT OF THE DEGREE OF INFLUENCE OF CADMIUM ON THE BODY OF ANIMALS IN A MODEL EXPERIMENT OF ACUTE INTOXICATION

E.V. Salnikova, A.N. Sizentsov

Orenburg State University,
Pobedy Ave. 13, 460018, Orenburg, Russian Federation

ABSTRACT. As part of our research aimed at assessing physiological-adaptive mechanisms and the potential of using probiotic strains in conditions of experimental acute intoxication with heavy metals, the key point was the study of dynamically developing pathogenetic changes in the body of experimental animals against the background of a single administration of cadmium at a dose of 3 mg/kg body weight. The data obtained indicate the presence of pronounced multiorgan changes involving the hematopoietic, excretory and cardiovascular systems, as well as organs responsible for detoxification, into the pathological process.

KEYWORDS: cadmium, acute intoxication, pathogenesis.