

7. Ковалёнок, Ю. К. Особенности дисбиоза в патогенезе абомазоэнтерита телят / Ю. К. Ковалёнок, А. В. Напреенко // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. - Витебск, 2017. - Т. 53, вып. 2. - С. 59-62.
8. Лебедев, М. Н. Результаты применения пробиотика на основе Enterococcus FaeciumL-3 / М. Н. Лебедев, С. П. Ковалев // Вопросы нормативно- правового регулирования в ветеринарии. - 2019. - №3. - С. 61-64.
9. Трушкин, В.А. Клинико-биохимическое обоснование использования пробиотика «Авена» при энтерите у телят : дис. ... канд. вет. наук / В. А. Трушкин. - Санкт-Петербург, 2011. - 156 с.
10. Трушкин, В. А. Опыт применения пробиотика «Ветом 1.1.» при энтероколитах у телят / В. А. Трушкин [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сб. науч. тр. - Санкт-Петербург, 2017. - С.57-60.
11. Bush, L. J. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves / L. J. Bush, T. E. Stakey // Journal Dairy Science.- 1980.- Vol.63. - P. 672-680.
12. Zarcuła, S. Colostral immunity in newborn calf: methods for improvement of immunoglobulins absorption Colostral immunity in newborn calf: methods for improvement of immunoglobulins absorption / S. Zarcuła, H. Cerescu, R. Knop // Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara. - Vol. 12.- Timisoara. - P. 195-196.

УДК: 546.48:612.118.24:639.371.52
DOI: 10.17238/issn2072-2419.2020.1.92

ВЛИЯНИЕ КАДМИЯ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРПА

Карпенко Л.Ю. - д.б.н., профессор, orcid.org/0000-0002-2781-5993; Полистовская П.А. - ассистент, orcid.org/0000-0003-1977-0913; Енукашвили А.И. - к.б.н, доцент, orcid.org/0000-0003-1637-9847; Балыкина А.Б. - к.в.н., доцент, orcid.org/0000-0001-5373-4794 (ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

Ключевые слова: токсикоз, тяжелые металлы, кадмий, карп, гематология. **Keywords:** toxicosis, heavy metals, cadmium, carp, hematology



РЕФЕРАТ

Статья посвящена оценке токсического воздействия ацетата кадмия на организм рыб. Тема исследования является актуальной, так как тяжелые металлы, и особенно кадмий, являются одними из самых опасных загрязнителей водной среды. При сбросах в водоемы циркуляционных вод электростанций зачастую может наблюдаться резкое повышение предельно допустимых концентраций тяжелых веществ, действующее на гидробионты в течение достаточно недолгого периода времени. Именно поэтому моделирование данного воздействия необходимо для изучения последствий влияния тяжелых металлов. Целью исследования являлось изучение гематологических показателей карпа после воздействия различных концентраций ацетата кадмия. В ходе эксперимента было сформировано 5 групп рыб- 1

контрольная группа (10 рыб), 4 подопытные группы – по 10 рыб. Подопытные группы рыб содержались в растворе ацетата кадмия ($Cd(CH_3COO)_2$) с концентрациями 0,05 мг/л, 0,5 мг/л, 5 мг/л, 50 мг/л (превышение ПДК кадмия для рыбохозяйственных водоемов в 10, 100, 1000 и 10000 раз соответственно). Нами были исследованы: скорость оседания эритроцитов, количество эритроцитов в крови и концентрация гемоглобина в крови. При проведении исследования авторами были отмечены повышение скорости оседания эритроцитов вследствие образования конгломератов клеток крови с белками плазмы, а также снижение количества эритроцитов в результате токсического действия ацетата кадмия. Также наблюдалось снижение концентрации гемоглобина в крови, связанное, вероятно, со снижением количества красных клеток крови вследствие их лизиса. При повышении концентрации исследуемого металла происходит достоверное повышение показателей СОЭ, снижение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наибольшей опасности подвержены пресноводные экосистемы, которые активно аккумулируют тяжелые металлы антропогенного происхождения. К числу широко распространенных и потенциально опасных токсикантов относятся соединения свинца, кадмия, цинка и меди [1]. Кроме того, данные металлы зачастую присутствуют в циркуляционных водах АЭС и ГРЭС, сбрасываемых в водоемы [2] и могут воздействовать высокими концентрациями в течение ограниченного временного промежутка. В связи с особенностями поведения в гидроекосистемах и спецификой метаболизма в живых организмах последствия влияния тяжелых металлов на биологические системы часто непредсказуемы.

Целью исследований являлось изучение гематологических показателей карпа вследствие воздействия различных концентраций ацетата кадмия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на кафедре биохимии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» в 2016-2019 годах.

В эксперименте был задействован карп обыкновенный (*Cyprinus carpio carpio*). В ходе эксперимента было сформировано 5 групп рыб- 1 контрольная группа (10 рыб), 4 подопытные группы – по 10 рыб. Все группы рыб содержались в течение 4 часов при постоянной аэрации аквариумов, объемом 150 литров. Контрольная группа рыб содер-

жалась в воде без токсического агента; подопытные группы рыб содержались в растворе ацетата кадмия ($Cd(CH_3COO)_2$) с концентрациями 0,05 мг/л, 0,5 мг/л, 5 мг/л, 50 мг/л (превышение ПДК кадмия для рыбохозяйственных водоемов в 10, 100, 1000 и 10000 раз соответственно).

Материал для исследования – кровь. Кровь отбирали из сердца шприцем в пробирку с антикоагулянтом 0,2 % раствором гепарина (1000 ЕД/мл). Подсчет количества эритроцитов и СОЭ были проведены по общепринятым методикам. Определение количества гемоглобина в крови было проведено с помощью фотометра биохимического специализированного ФБС-01-2 ("Микролаб 540") гемихромным методом.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета MicrosoftOfficeExcel 2010. Для ряда выборок вычисляли стандартную ошибку выборочной средней.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Динамика изменений гематологических показателей карпа после воздействия различных концентраций ацетата кадмия представлены на рисунках 1-3.

При воздействии 10 ПДК кадмия на организм карпа наблюдается достоверное снижение показателя гемоглобина на 4,93 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК кадмия наблюдается достоверное снижение показателя гемоглобина на 5,52 % по сравнению с показателем контрольной группы и снижение



Рис. 1 – Динамика изменения концентрации гемоглобина в крови карпа после воздействия различных концентраций ацетата кадмия

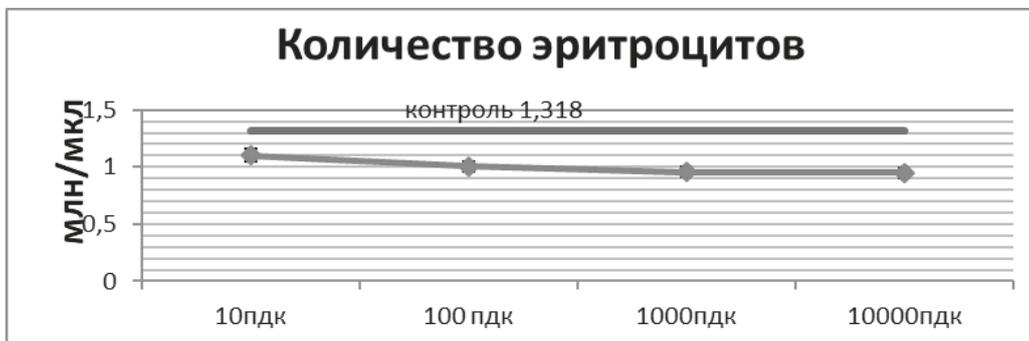


Рис. 2 – Динамика изменения количества эритроцитов в крови карпа после воздействия различных концентраций ацетата кадмия

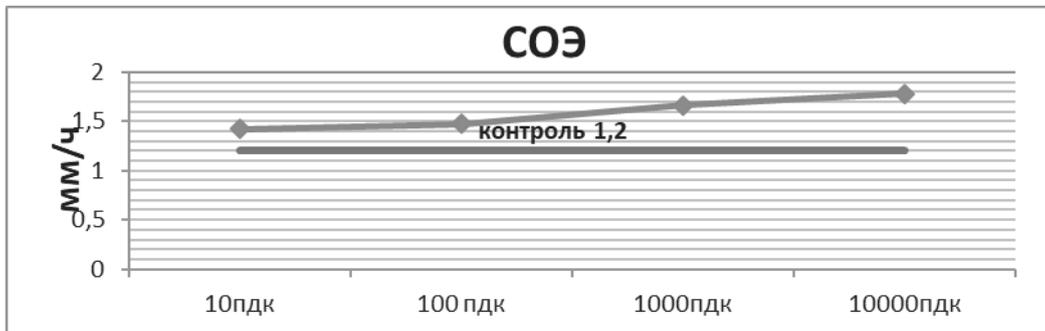


Рис. 3 – Динамика изменения скорости оседания эритроцитов крови карпа после воздействия различных концентраций ацетата кадмия

на 0,62 % по сравнению с первой группой. Действие на организм карпа 1000 ПДК кадмия показало достоверное снижение показателя гемоглобина на 16,95 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 12,1 % по сравнению со вто-

рой группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК кадмия выявило достоверное снижение показателя гемоглобина на 26,27 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 11,23 % по сравнению с показателем третьей группы.

При воздействии 10 ПДК кадмия на организм карпа наблюдается достоверное снижение количества эритроцитов на 16,29 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК кадмия наблюдается достоверное снижение количества эритроцитов на 21,62 % по сравнению с показателем контрольной группы и снижение на 9,07 % по сравнению с первой группой. Действие на организм карпа 1000 ПДК кадмия показало достоверное снижение количества эритроцитов на 27,39 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 4,59 % по сравнению со второй группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК кадмия выявило достоверное снижение количества эритроцитов на 28,07 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 0,94 % по сравнению с показателем третьей группы.

Анализ скорости оседания эритроцитов показал, что при воздействии 10 ПДК кадмия на организм карпа наблюдается достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 18,33 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК кадмия наблюдается достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 22,92 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 3,87 % по сравнению с первой группой. Действие на организм карпа 1000 ПДК кадмия показало достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 38,75% по сравнению с показателем контрольной группы и на 12,88 % по сравнению со второй группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК кадмия выявило достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 48,33 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 6,91 % по сравнению с показателем третьей группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произведенное нами исследование показало дозозависимое снижение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов, что согласуется с данными из литературных источников. Имеются данные, что структурно-объемная органи-

зация эритроцитов, особенно цитоскелет, нарушается кадмием, аккумулирующимся в мембранной фракции [6], что приводит не только к изменению структуры красных клеток крови, но и к лизису эритроцитов[5].

Произведенные исследования выявили повышение скорости оседания эритроцитов, связанное, вероятно, с увеличением белков плазмы крови, что, по мнению Жиденко А.А. и Давыдова О.Н., приводит к нейтрализации отрицательного заряда эритроцитов путем их адсорбции, вследствие чего эритроциты образуют конгломераты и быстрее оседают [3, 4].

Influence of cadmium on hematological indicators of carp

Karpenko L. Yu.— Doctor of Biology Sciences, professor; Polistovskaya P. A.-assistant; Erukashvili A. I.- PhD of sciences, docent; Balykina A. B.- PhD of Vet.Sci., docent, St. Petersburg state Academy of veterinary medicine.

ABSTRACT

The article is devoted to the assessment of the toxic effects of cadmium acetate on fish. The research topic is relevant, since heavy metals, and especially cadmium, are ones of the most dangerous pollutants for the aquatic environment. After the emission of the already used water by the electricity-power plants into the reservoirs of circulating water, a sharp increase in the maximum permitted concentrations of heavy substances can be observed often, which act on hydrobiota for a rather short period of time. That is why, modeling this effect is necessary to study the effects of heavy metals. The aim of the assay was to study the hematological parameters of carp after exposure to various concentrations of cadmium acetate. During the experiment, 5 groups of fish were formed - 1 control group (10 fish), 4 experimental groups - 10 fish each. The experimental groups of fish were exposed in a solution of cadmium acetate ($Cd(CH_3COO)_2$) with concentrations of 0.05 mg / l, 0.5 mg / l, 5 mg / l, 50 mg / l (exceeding the maximum permissible concentration of cadmium for fisheries in 10, 100, 1000 and 10000 times respectively). We have investigated: the

erythrocyte sedimentation rate, the number of red blood cells in the blood and the concentration of hemoglobin in the blood. During the study, the authors noted an increase in the erythrocyte sedimentation rate due to the formation of conglomerates of blood cells with plasma proteins, as well as a decrease in the number of red blood cells due to the toxic effect of cadmium acetate. A decrease in the concentration of hemoglobin in the blood was also observed, probably associated with a decrease in the number of red blood cells due to their lysis. With an increase in the concentration of the metal under study, there is a significant increase in ESR, a decrease in the level of hemoglobin and the number of red blood cells.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бедрицкая, И. Н. Влияние тяжелых металлов на организм рыб, выращиваемых на сбросных водах электростанций : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.10 / И. Н. Бедрицкая ; Гос. НИИ озерного и речного рыб. хоз-ва (ГосНИОРХ). - Санкт-Петербург, 2000. - 22 с.
2. Влияние свинца на изменение показателей крови у карпа / Л. Ю. Карпенко, П. А. Полистовская, К. П. Иванова, А. И. Енукашвили // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2019. - № 4. - С. 95-96.
3. Давыдов, О. Н. Патология крови рыб / О. Н. Давыдов, Ю. Д. Темниханов, Л. Я. Куровская. - Киев, 2005. - 210 с.
4. Жиденко, А. А. Гематологические показатели двухлеток карпа в условиях гербицидной нагрузки // Biosystems Diversity. - 2007. - № 15. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gematologicheskie-pokazateli-dvuhletok-karpa-v-usloviyah-gerbitsidnoy-nagruzki> (дата обращения: 24.04.2019).
5. Загрязнение металлами рыбохозяйственных водоемов / Н. М. Аршаница, Д. С. Беляев, О. А. Ляшенко, М. Р. Гребцов, А. А. Стекольников, Я. С. Волков // Международный вестник ветеринарии. - 2018. - № 2. - С. 73-82.
6. Torocyte shapes of red blood cell daughter vesicles / Igljč A., Kralj-Igljč V., Božič B. [et al.] // Bioelectrochemistry. - 2000. - Т. 52, №. 2. - С. 203-211

УДК:611.61:611.13

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2020.1.96

МОРФОЛОГИЯ КРОВЕНОСНОГО РУСЛА ЛЕГКИХ ОВЦЫ ПОРОДЫ ДОРПЕР НА ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Глушонок С.С. – асп.кафедры анатомии животных; Щипакин М.В. – д.вет.н., доц. кафедры анатомии животных (ORCID 0000-0002-2960-3222) (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

Ключевые слова: овца, легкие, русло, морфология, васкуляризация.

Keywords: sheep, lungs, bed, morphology, vascularization



РЕФЕРАТ

Овцеводство является одной из основных отраслей животноводства, имеющее огромное народно-хозяйственное значение. Базой для проведения исследования на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» послужил кадаверный материал от животных, полученных при забое из ЧК