

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ Pb^{2+} НА ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА КРОВИ СЕГОЛЕТОК КАРПА

© 2010 М.М. Габиров, А.И. Рабаданова, Н.М. Абдуллаева, У.З. Сулейманова,
П.И. Абдуллаева, Г.С. Алиева, З.С. Абачарова

Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

Поступила в редакцию 10.05.2010

Изучено влияние ацетата свинца на содержание глюкозы и динамику активности альфа-амилазы в крови сеголеток карпа. Показано повышение содержания глюкозы и активности альфа-амилазы на 5, 15 и 30 дни эксперимента. На 40-й день опыта концентрация глюкозы остается повышенной, тогда как активность альфа-амилазы снижается.

Ключевые слова: *углеводный обмен, свинец, тяжелые металлы, карп*

Одним из сильнейших по действию и наиболее распространенным химическим загрязнением является загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Достигая определенной концентрации в организме, они начинают оказывать свое губительное действие, вызывая отравления и мутации. Ионы тяжелых металлов оседают на стенках тончайших систем организма и засоряют почечные и печеночные каналы, таким образом, снижая фильтрационную способность этих органов, что приводит к накоплению токсинов и продуктов жизнедеятельности клеток организма [1]. Одним из сильнейших энзиматических ядов является свинец, который образует необратимые комплексы «энзим-свинец», приводящих к блокаде ионных каналов и нарушению механизма активного транспорта ионов. Под воздействием свинца в крови карпа было обнаружено изменение различных функциональных показателей [4]. Сведения об особенностях углеводного обмена у рыб часто носят противоречивый характер. По сравнению с высшими позвоночными животными у рыб метаболизм углеводов имеет свои особенности. В печени у рыб отмечена слабая активность гексокиназы, что можно объяснить неспособностью рыб быстро расщеплять глюкозу [9].

Цель работы: изучение влияния ионов свинца на показатели углеводного обмена крови сеголеток карпа.

Габиров Магомед Магомедович, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии, физиологии, гистологии. E-mail: ashty06@mail.ru

Рабаданова Амина Ибрагимовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры анатомии, физиологии, гистологии

Абдуллаева Наида Муртазалиевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры анатомии, физиологии, гистологии. E-mail: physiolog1@yandex.ru

Сулейманова Умамат Закаржаевна, аспирантка

Абдуллаева Патимат Исмаиловна, аспирантка

Алиева Гульнора Сергеевна, аспирантка

Абачарова Залму Сулеймановна, студентка

Экспериментальная часть. Работа выполнена на базе лаборатории кафедр анатомии, физиологии, гистологии и ихтиологии Дагестанского государственного университета. В эксперименте использованы сеголетки карпа (*Surginus carpio L.*) массой 100-150 г., выращенные в прудах рыбоводного комбината Республики Дагестан, которые перед переброской в пруды для зимовки отлавливались и переносились в аквариумы объемом 300 л с содержанием ацетата свинца 0,5 мг/дм³ (ПДК – 0,1 мг/дм³) [2]. Контролем служили рыбы, содержащиеся в чистой воде. В плазме крови исследовали содержание глюкозы и динамику активности альфа-амилазы [8] в разные сроки экспозиции рыб в водной среде с ионами свинца на 5, 15, 30 и 40 дни эксперимента. Полученные результаты подвержены вариационно-статистической обработке [6].

Результаты исследования. Нами изучена динамика содержания глюкозы и активности альфа-амилазы в периферической крови сеголеток карпа при хроническом воздействии ацетата свинца. Полученные данные представлены в табл. 1 и на рис. 1. Экспозиция сеголеток карпа в течение 5 дней в токсической среде с ионами свинца приводит к повышению активности альфа-амилазы крови на 15,5% с одновременным ростом содержания глюкозы на 45,2% по сравнению с контролем (рис. 1). На 15-й и 30-й дни пребывания карпа в водной среде с ацетатом свинца наблюдается дальнейшее увеличение активности альфа-амилазы крови соответственно на 70,7% и 75,9% по сравнению с контролем. Уровень глюкозы крови рыб в токсической среде с ионами свинца также увеличивается на 32,3% как при экспозиции в течение 15 дней, так и 30 дней. Пролонгирование экспозиции рыб в токсической среде ацетата свинца до 40 суток приводит к снижению активности альфа-

амилазы крови на 20,7%, при повышении количества глюкозы на 54,8% (табл. 1, рис. 1).

Таким образом, длительное загрязнение водной среды ионами свинца вызывает повышение концентрации глюкозы в крови сеголеток карпа. Это увеличение коррелирует с ростом активности альфа-амилазы, что, вероятно, имеет приспособительное значение. Однако длительное

воздействии ацетата свинца до 40 суток приводит к некоторому ингибированию активности альфа-амилазы. Наблюдаемый нами рост содержания глюкозы в крови при свинцовой интоксикации может иметь компенсаторный характер, связанный со стрессовым состоянием рыб, возникшем при этом воздействии.

Таблица 1. Содержание глюкозы (моль/л) и активность альфа-амилазы (г/ч/л) периферической крови сеголеток карпа при хроническом воздействии ионов Pb^{2+} ($M \pm m$; $n=10$)

Условия опыта компоненты	Контроль	Дни воздействия ацетата свинца			
		5	15	30	40
глюкоза	3,1±0,5	4,5±0,4 $p < 0,05$	4,1±0,3 $p > 0,1$	4,1±0,6 $p > 0,3$	4,8±0,5 $p < 0,05$
альфа-амилаза	5,8±0,8	6,7±0,7 $p > 0,4$	9,9±1,1 $p < 0,001$	10,2±1,1 $p < 0,001$	4,6±0,6 $p > 0,05$

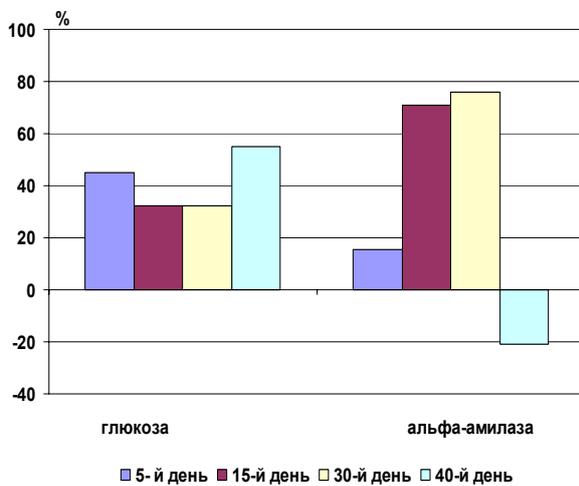


Рис. 1. Динамика содержания глюкозы и активности альфа-амилазы периферической крови сеголеток карпа при хроническом воздействии ионов Pb^{2+} (в % к контролю, принятому за 100%)

Наблюдаемые нами изменения концентрации глюкозы и уровня активности альфа-амилазы крови рыб могут носить неспецифический характер, т.к. аналогичные изменения могут иметь место при воздействии других токсиантов. Так, показано, что после 10 дней содержания карпа в водной среде с ионами кадмия активность альфа-амилазы в слизистой кишечника возрастает на 119%. Дальнейшая экспозиция рыб в отравленной воде ионами кадмия вызывало увеличение уровня активности данного фермента на 174% по сравнению с контролем. Однако после 30 дней интоксикации солями кадмия уровень активности альфа-амилазы снижлся и составил 130% по сравнению с контролем.

Картина крови является интегративным показателем физиологического состояния организма, что связано с участием системы крови в поддержании гомеостаза [5, 7]. Изменения в

показателях крови обнаруживаются при многих экстремальных воздействиях. Система крови в целях поддержания гомеостаза реагирует не только количественными, но и качественными изменениями своего состава на любые экзогенные и эндогенные воздействия, под влиянием которых снижается содержание кислорода в крови и в тканевых жидкостях [3].

Повышение уровня содержания глюкозы в периферической крови сеголеток карпа может быть следствием возрастания активности альфа-амилазы, приводящей к ускорению гидролиза гликогена. Другой причиной накопления глюкозы в крови при свинцовой интоксикации может быть уменьшение его потребления за счет снижения интенсивности энергетических процессов в тканях отравленных свинцом животных, т.к. известно, что свинец вызывает нарушения процессов окислительного фосфорилирования [10]. Установленные нами изменения активности альфа-амилазы и глюкозы в крови могут быть показателем нарушения состояния энергетического обмена рыб при свинцовой интоксикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Будников, Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем // Сорос. образ. журн. Биология. – 1998. – Т. 7, №5. – С. 23-29.
2. Волошина, Г.В. Экологическая оценка состояния поверхностных вод реки Понура // Эколог. вест. Север. Кавказа. – 2006. – Т. 2, № 1. – С.118-122.
3. Голенда И.Л., Голенда А.И., Иванов В.И. и др. Способ определения функционального состояния организма по степени резистентности крови к кислотному гемолизу / Патент на изобретение РФ № 2179315 от 10.02., 2002.
4. Трахтенберг, И.М. Свинец и окислительный стресс / И.М. Трахтенберг, Т.К. Короленько, Н.А. Утко, Х.К. Мурадян // Экол. токсикол. – 2002. – Вып.1. – С. 209-214.
5. Иванов, А.А. Физиология рыб. – М.: Мир, 2003. – 284 с.

6. *Калинина, В.Н.* Математическая статистика / *В.Н. Калинина, В.Ф. Панкин* – М.: Дрофа, 2002. – 336 с.
7. *Камскова, Ю.Г.* Особенности реакции системы крови при гипокинетическом стрессе и современные представления об иммуно-нейро-эндокринных взаимодействиях и «цикле окиси азота» / *Ю.Г. Камскова, А.Г. Рассохин, В.Э. Цейликман* и др. // Вестник ЧГПУ. – 2000. – Сер. 9, № 1. – С. 90-93.
8. *Камышников, В.С.* Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 910 с.
9. *Остроумова, Н.И.* Особенности углеводного обмена у рыб и его зависимость от температуры среды обитания // Мат-лы 2 Междунар. науч. конф. «Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных». – Саранск, 2009. – 113-115.
10. *Goldman, L.S.* Medical illness in patients with schizophrenically // *Z.Cline. Psychiatry*– 1999. – V. 60, s. 21. – P.10-15.

INFLUENCE OF CHRONIC INTOXICATION BY Pb²⁺ ON PARAMETERS OF CARBOHYDRATE METABOLISM IN THE BLOOD OF THIS-YEAR CARP

© 2010 M.M. Gabibov, A.I. Rabadanova, N.M. Abdullaeva, U.Z. Suleymanova,
P.I. Abdullaeva, G.S. Alieva, Z.S. Abacharova

Dagestan State University, Makhachkala

It is studied the influence of lead acetate on the contents of glucose and dynamics activity of alpha-amylase in blood of this-year carp. Increase of glucose contents and activity of alpha-amylase for 5, 15 and 30 days of experiment is shown. For 40-th day of experience concentration of glucose remains increased whereas activity of alpha-amylase decreases.

Key words: *carbohydrate metabolism, lead, heavy metals, carp*

Magomed Gabibov, Doctor of Biology, Professor at the Anatomy, Physiology, Histology Department. E-mail: magomedovol@mail.ru

Amina Rabadanova, Candidate of Biology, Senior Lecturer at the Anatomy, Physiology, Histology Department
Naida Abdullaeva, Candidate of Biology, Senior Lecturer at the Anatomy, Physiology, Histology Department. E-mail: phiziolog1@mail.ru

Umamat Suleymanova, Post-graduate Student
Gulmira Adieva, Post-graduate Student
Patimat Abdullaeva, Post-graduate Student
Zalmu Abacharova, Student