

УДК 619:616-099-02:615.91.

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ЖИВОТНЫХ ОТ ОТРАВЛЕНИЙ ПАРАМИ АММИАКА

Маланьев А.В.¹, Асланов Р.М., Губеева Е.Г.

Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных, г. Казань

Согласно Концепции Федеральной целевой программы «Национальной системы химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2013годы)» в России в настоящее время функционирует свыше 10 тыс потенциально опасных химических объектов, относящихся к топливно-энергетическому комплексу, цветной и черной металлургии, химической, целлюлозно-бумажной, пищевой и другим отраслям промышленности и сельского хозяйства. Причем подавляющее большинство этих объектов было построено и введено в эксплуатацию 40-50 лет назад. При нормативных сроках эксплуатации до 15 лет химико-технологическое оборудование к настоящему времени многократно выслужило свои сроки, морально устарело и физически изношено. В настоящее время 50 % химически опасных объектов в Российской Федерации это организации, применяющие хлор и аммиак, следовательно, разработка средств и методов обезвреживания этих веществ является актуальной задачей [1, 2, 5].

Целью наших исследований являлась разработка средств и методов нейтрализации паров аммиака и изучение их влияния на организм животных.

Материалы и методы. Всего для нейтрализации паров аммиака было испытано 12 препаратов из разных классов соединений: органические кислоты, окислители и др. в опытах *in vitro*. Определение концентрации аммиака проводили с помощью прибора УГ-2.

Опыты на животных проводились в специализированной камере, объемом 2,3м³, оборудованной испарителем аммиака и установкой для генерирования аэрозоля нейтрализатора (САГ-1). Эксперименты проводились по следующей схеме: дегазатор РИА-1 заливали в САГ в объеме 250-300 мл и распыляли одновременно с началом испарения аммиака. Последующие генерирования аэрозоля дегазатора проводили через каждые 15 минут по 2 минуты 8 раз. В опыте были использованы белые крысы, живой массой 180- 200 г. Эффективность препаратов определяли по клиническим признакам, тяжести интоксикации, продолжительности жизни. В качестве контроля использовали водопроводную воду.

Для изучения влияния паров аммиака и дегазатора на организм были проведены исследования на 10 кроликах породы «Серый великан» массой 2,5-3,0 кг, которые были разделены по принципу аналогов на 2 группы по 5 голов в каждой. 1 группа – контроль затравка аммиаком в абсолютно-смертельной дозе (16,3мг/л), 2 группа – затравка аммиаком в абсолютно-смертельной дозе и использование дегазатора РИА-1.

У павших и убитых животных отбирали органы и ткани для проведения гистологических исследований.

Материал для гистологических исследований фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина. После обезвоживания, уплотнения взятого материала и приготовления блоков, изготавливали гистологические срезы толщиной 5-7 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином. Гистологические препараты изучали в светооптическом микроскопе (Leika DM 1000).

Результаты исследований. В опытах *in vitro* и на крысах, установлено, что из испытанных рецептур наилучшим обезвреживающим действием по отношению к парам аммиака обладает дегазатор РИА-1.

На кроликах установлено, что у контрольных животных (без дегазации) через 5-7 минут учащалось дыхание, в дальнейшем, наоборот, происходило снижение ритмов дыхания. Отмечалось раздражение верхних дыхательных путей и роговицы глаз; изо рта и носа выделялась пенистая жидкость, иногда с примесью крови. В дальнейшем, через 25-35 минут, клинические признаки интоксикации усиливались, проявлялись атаксия, тремор, саливация. Гибель всех кроликов на фоне судорог и паралича дыхательного центра наступала в течение 2 часов.

У животных опытной группы (с дегазацией) клиническая картина отравления проявлялась через 20-30 минут в виде беспокойства, чихания. Через 40-60 минут кролики начинали беспорядочно передвигаться по камере, у них учащалось дыхание, появлялись легкие хрипы. Дальнейшее проявление клинических признаков интоксикации в течение опыта не наблюдалось. Через 6-7 часов после окончания эксперимента животные начинали принимать корм и воду. Они адекватно реагировали на внешние раздражители, шерстный покров был гладким и блестящим. Случаев гибели не наблюдалось.

После окончания эксперимента у павших и убитых животных брали кусочки органов и тканей для проведения гистологических исследований.

При гистологическом исследовании органов кроликов, отравленных абсолютно-смертельной дозой паров аммиака, наблюдались венозное полнокровие внутренних органов, сепарация плазмы. Нарушение проницаемости сосудов сопровождалось периваскулярными и мелкоочаговыми кровоизлияниями в головном мозге, легких, печени, надпочечниках, почках, тимусе. В легких бронхи содержали эозинофильные массы, участки ателектаза чередовались с дистелектазами, очаговой эмфиземой, межальвеолярные перегородки были инфильтрированы единичными лейкоцитами, лимфоцитами, в просветах части альвеол определялись эозинофильные массы, единичные лимфоидные клетки и альвеолоциты. В просветах сосудов имелись единичные лимфоциты, пристеночно определялись оптические пустоты, целостность стенок некоторых сосудов была нарушена, оптические пустоты примыкали к участкам дефекта, периваскулярно определялись лимфоидные клетки (рис. 1).

В коре больших полушарий головного мозга определялся периваскулярный, перичеллюлярный отек, нейроны преимущественно имели эозинофильную окраску, нечеткие контуры, угловатую форму, некоторые были безъядерные, в подкорковой области признаки отека были более выраженными в сравнении с корой, в стволовых отделах отек достигал максимальной выраженности, имелось разрежение глии с образованием губчатых структур бледной окраски, дистрофия нейронов по типу тяжелых изменений в виде резкого набухания нервных клеток с нарушением контуров, отростки были сглажены, тигроидное вещество растворено, в цитоплазме появлялась патологическая зернистость, а так же вакуоли, окраска цитоплазмы бледно эозинофильная. Контуры некоторых нейронов были искажены, нечеткие, определялись участки с неразличимой клеточной оболочкой. Ядро деформировалось, окрашивалось неравномерно бледно, ядрышко смещалось, деформировалось, в некоторых клетках цитоплазма становилась сосовой. Нейроны наряду со стиранием контуров, бледной эозинофилией, могли иметь резко увеличенные, смещенные, светлые, вакуолизированные ядра и гиперхромные ядрышки. Определялись налипание клеточек микроглии, лизис некоторых нейронов. Некоторые подобные гистологические изменения внутренних органов были отмечены другими авторами [3, 4].

¹ Научный руководитель – доктор биологических наук Асланов Р.М.

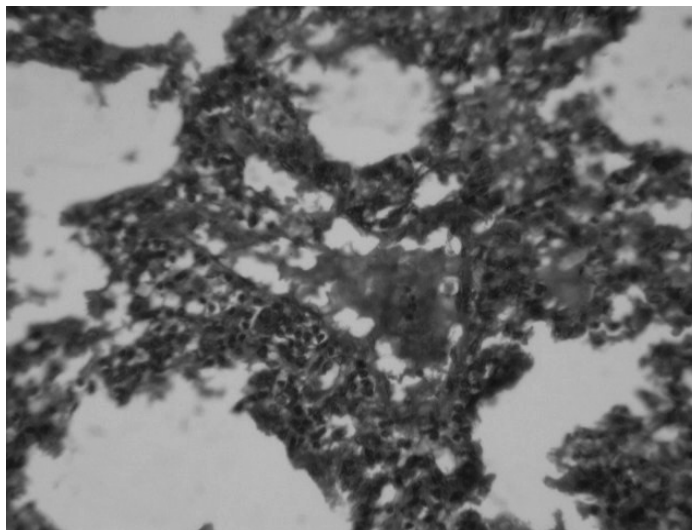


Рис. 1 Кролик. Легкие при действии аммиака в дозе 16,3 мг/л, эмфизема, оптические пустоты в просвете сосуда и периваскулярно, очаговые некрозы стенки сосуда. Гистопрепарат, окраска гематоксилином и эозином, х 200.

У опытных кроликов (с дегазацией) были обнаружены незначительные отклонения от нормы. В легких определялись небольшие пристеночные скопления эозинофильных масс и единичных лимфоцитов не заполняющие просвет. Перибронхиально определялись единичные лимфоидные клетки. В просветах некоторых сосудов легких определялись пристеночно расположенные мелкие округлые оптические пустоты (рис. 2).

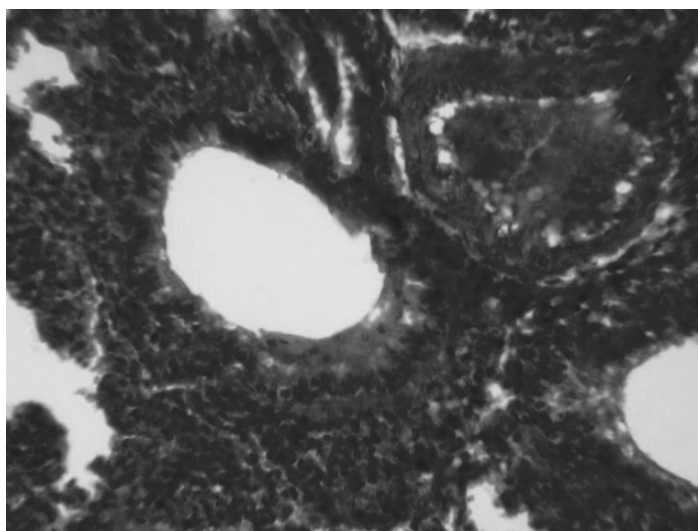


Рис. 2 Кролик. Легкие при действии аммиака в дозе 16,3 мг/л с одновременной дегазацией. Пристеночное скопление эозинофильных масс, мелкие оптические пустоты в сосуде. Гистопрепарат, окраска гематоксилином и эозином, х 200.

В головном мозге определялся слабо выраженный отек в стволовых отделах, строение коры не отличалось от нормы. Нейроны имели сохранную структуру с небольшим набуханием единичных клеток. Строение почек не отличалось от нормы. В печени проявления дистрофии и кровоизлияний отсутствовали.

Выводы. Таким образом, установлено, что дегазатор РИА-1 защищает от гибели всех животных и оказывает положительное влияние на гистологическую структуру внутренних органов. Защитный эффект, по-видимому, объясняется тем, что дегазатор, вступая в реакцию с парами аммиака, образует нетоксичное соединение, снижая воздействие яда на организм животных. Дальнейшие опыты по изучению эффективности дегазатора РИА-1 будут проведены в производственных условиях с использованием сельскохозяйственных животных.

Список литературы

1. Бадюгин, И.С. Экстремальная токсикология: руководство для врачей / И.С. Бадюгин, М.С. Карататой, Т.К. Константинова. – М.: ГЭОТАР - медиа, 2006. – 209 с.
2. Динмухаметов, А.Г. Прогнозирование возможных последствий аварий на объектах химической промышленности Республики Татарстан / А.Г. Динмухаметов // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2009. – №1. – С. 95-99.
3. Косенко, Е.А. Клеточные механизмы токсичности аммиака / Е.А. Косенко, Ю.Г. Каминский. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 288 с.
4. Ливанов, Г.А. Разработка аэрозольной лекарственной формы препарата на основе перфторуглеводородов для лечения острых поражений легких раздражающими веществами в эксперименте / Г.А. Ливанов, С.П. Нечипоренко, А.Н. Лодягин и др. // Токсикологический вестник. – 2006. – №3. – С. 23-25.
5. РФ Правительство. Концепция федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2013 годы): постановление Правительства РФ от 27 октября 2008 года №791 // Собрание законодательства Российской Федерации. – Издательство «Юридическая литература», 2008. – №44. – С. 5093.

THE WORKING OUT OF MEANS OF DEFENCE OF ANIMALS FROM POISONING WITH DAMPS OF AMMONIA

*Malanjev A.V., Aslanov R.M., Gubeeva E.G.**Federal Center for Toxicological and Radiobiological Safety of Animals, Kazan*

The purpose of work was development of means and methods of neutralization damps of ammonia and studying of their influence on an organism of animals. Are carried out researches on neutralization damps of ammonia by methods in vitro and in vivo on white rats. The most effective degasser of RIA-1 is selected. In the further influence damps of ammonia and a degasser of RIA-1 on histological changes in bodies of rabbits has been studied. Histological cuts were painted hematoxyline and eosin, histological preparations studied in a microscope. It is shown, that the new degasser protects animals, from poisonings with fatal doses damps of ammonia and positively influences histological parameters. The further experiences on studying efficiency of a degasser of RIA-1 will be lead under production conditions with use of agricultural animals.

УДК 619:615.3:661.87+632.8

ИЗУЧЕНИЕ АДсорбЦИОННЫХ СВОЙСТВ сорбЕНТОВ В ОТНОШЕНИИ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПИРЕТРОИДОВ

*Маланьева А.Г., Иванов А.В., Асланов Р.М., Егоров В.И., Мохтарова С.Л.**Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных, г. Казань*

В настоящее время в различных странах производится более 30 видов синтетических пиретроидных инсектицидов.

Синтетические пиретроиды относят к третьему поколению инсектицидов. Они проявляют в основном контактное действие. Преимуществом пиретроидов перед традиционными инсектицидами является высокая биологическая активность против насекомых и клещей на разных стадиях их развития, и как результат, низкие нормы расхода. Пиретроиды являются малостойкими соединениями, однако при несоблюдении инструкции по применению они могут попадать в объекты окружающей среды и вызывать отравления животных [1, 3].

Одним из самых широко применяемых действующих веществ является дельтаметрин, который входит в состав многих препаратов как отечественного, так и зарубежного производства.

В настоящее время при отравлении данным видом пестицидов назначается симптоматическое лечение. Основным направлением является энтеросорбция различными сорбентами [2, 5, 6].

Целью данной работы являлось изучение сорбционных свойств различных сорбентов по отношению к дельтаметрину. Следующим этапом наших исследований являлось проведение опыта с использованием лабораторных животных.

Материалы и методы. В данной работе изучены различные сорбенты для определения наиболее эффективного. Исследования адсорбционной способности сорбентов in vitro проводили с использованием методики, описанной В.С. Крюковым и др. (1992), модифицированной в ФГУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Условия опыта – внесение дельтаметрина и сорбента (соотношение 1:1000, 50 мкг и 50 мг соответственно) в водно-солевой раствор в первой серии опытов, в кислотно-солевой – во второй, контрольная проба – без добавления сорбента. 30 минутная экспозиция в водяной бане при температуре 37 °С, с постоянным встряхиванием, затем центрифугирование в течение 15 минут при 3000 об/мин. Определение остаточного количества пиретроида проводили методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл 5000.2» [4].

В опытах использовались: лигнин, цеолит, бентонит, уголь активированный, шунгит, полисорб, фитосорб.

Для определения влияния сорбентов при отравлении дельтаметрином в дозе 1/10 ЛД₅₀ использовались белые крысы, живой массой 180-220г, разделенных по принципу аналогов, на 5 групп по 15 животных в каждой. Опыт проводился в течение 30 дней с ежедневным внутрижелудочным введением раствора дельтаметрина, с одновременной дачей сорбентов в составе основного рациона, в расчете 0,5-1г на голову. Методом in vivo исследовались сорбенты: лигнин, активированный уголь, цеолит.

Результаты исследований. Эксперименты показали, что адсорбционные свойства лучше проявлялись в кислой среде. Наиболее эффективными были активированный уголь и лигнин, они сорбировали дельтаметрин почти одинаково, остаточное количество пиретроида в кислой среде составляло 0,45 ± 0,75 мг/мл и 0,57 ± 1,25 мг/мл, в нейтральной – 1,54 ± 0,58 мг/мл и 1,41 ± 0,95 мг/мл соответственно. Далее хорошими адсорбционными свойствами обладали: шунгит, бентонит, цеолит и полисорб – 3,25 ± 1,46 мг/мл, 4,28 ± 1,68 мг/мл, 4,77 ± 2,35 мг/мл и 5,12 ± 0,75 мг/мл соответственно в кислой среде, а в нейтральной – 9,19 ± 0,87 мг/мл, 10,87 ± 1,25 мг/мл, 11,15 ± 0,75 мг/мл и 29,24 ± 1,45 мг/мл. Наименьшими сорбирующими свойствами обладал фитосорб, дельтаметрин обнаруживали в кислой среде – 12,35 ± 2,12 мг/мл, 21,35 ± 2,33 мг/мл в нейтральной среде.

На основании проведенных исследований на белых крысах (in vivo) положительный эффект получен при использовании лигнина и активированного угля в расчете 0,5-1г на голову, что подтверждается данными клинического исследования. Используя данные сорбенты, случаев гибели белых крыс не наблюдалось, состояние животных было удовлетворительным, по сравнению с другими группами. В опытной группе при использовании цеолита случаев гибели также не наблюдалось, однако, имело место развитие клинических признаков в виде появления угнетения, диареи, истощения. В контрольной группе, с введением 1/10 ЛД₅₀, к концу опыта наблюдалось развитие характерных клинических признаков, гибель животных составила 80 %.

Выводы. Таким образом, в результате проведенных экспериментов установлено, что наибольшей сорбционной способностью обладают активированный уголь и лигнин. Эти данные также подтверждаются исследованиями, проведенными на лабораторных животных. Следовательно, при возникновении отравлений синтетическими пиретроидами в схему комплексной терапии необходимо вводить лигнин или активированный уголь. В дальнейших наших исследованиях различные виды сорбентов будут использоваться при отравлении сельскохозяйственных животных синтетическими пиретроидами.

Список литературы

1. Герунова, Л.К. Метаболические нарушения у собак, подвергшихся интоксикации неостомазаном, и их коррекция энтеросорбентом зоокарбом / Л.К. Герунова, С.В. Чернигова, В.Д. Конвай // Ветеринарная патология. – 2008. – №2. – С.135-138.
2. Беляков, Н.А. Энтеросорбция / Н.А. Беляков. – Л., 1991. – 336с.
3. Заря, В.В. Синтетические пиретроиды / В.В. Заря // Волна., 2001. – №26(1). – С.11-17.
4. Клисенко, М.А. Определение остаточных количеств пестицидов / М.А. Клисенко, Л.Г. Александрова. Под ред. Кундиева Ю.И.: – Киев: Здоровье, 1983. – 36 с.
5. Папуниди, К.Х. Патогенетические аспекты применения сорбентов в районах экологического неблагополучия / К.Х. Папуниди, И.А. Шукура