

Разработка радиозащитного препарата на основе ферроцина

© Гайнутдинов*⁺ Тимур Рафкатович, Плотникова Эдие Миначетдиновна,
Вагин Константин Николаевич, Ишмухаметов Камиль Талгатович,
Рахматуллина Гульназ Ильгизаровна, Низамов Рустам Наильевич,
Курбангалеев Ягафар Мубаракзянович, Калимуллин Фарит Хабулович

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности.

ул. Научный городок-2. г. Казань, 420075. Республика Татарстан. Россия. E-mail: gtr_timur@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: радиоцезий, инкорпорация, распределение, сорбент, парентеральный метод, выведение.

Аннотация

Глобализация загрязнения окружающей среды искусственными радионуклидами, сопровождающаяся увеличением природного радиационного фона признана одной из важнейших негативных явлений современности. Изучая историю развития радиационных катастроф в нашей стране и за рубежом можно определить вероятностные сценарии исходов лучевых поражений человека и животных при разных моделях происходящих событий и исходя из этого определить правильные направления для преодоления негативных последствий.

Главными поражающими факторами при ядерном распаде являются инкорпорированные радионуклиды. Попадая в организм, главным образом, через дыхательный и пищеварительный тракт, радионуклиды включаются в биологический цикл, вызывая радиационные повреждения. В соответствии с характером повреждающих элементов следует выстраивать модели противорадиационных мероприятий.

Среди множества атомных катастроф ядерная авария 1957 года на Южном Урале является одной из самых главных. В результате аварии произошло загрязнение кормовых угодий и как следствие сельскохозяйственных животных искусственными радионуклидами, с гибелью части пораженного поголовья. Расчетная поглощенная доза составляла 1.35-2.90 Гр, а концентрация радионуклидов в организме – до 1.1 мБк/кг. Главными поражающими элементами при этой аварии были продукты ядерного распада плутония-239, циркония-95, стронция-90, цезия-137, рутения-106, ниобия-95, церия-144.

Результаты Чернобыльской катастрофы стали еще более масштабнее. В окружающую среду было выброшено около 7.5 тонн ядерного топлива и продуктов деления с суммарной активностью ~50 млн. Ки. В начальный (до 2 мес.) период главными действующими факторами из «молодых» продуктов ядерного деления урана и плутония были радиоизотопы йода. В более поздние сроки главную роль среди них стали играть такие радиоизотопы, как цезий-137 и стронций-90.

Учитывая тот факт, что в поздний период в суммарной составляющей действие радиоцезия было более значимо были начаты исследовательские работы по снижению действия этого поражающего фактора.

В 1978 году в нашей стране в медицинскую практику в качестве сорбента радиоцезия и рубидия был введен препарат ферроцин. На его основе группа Ремеза В.П. разработала и успешно ввела в производственную практику ферроцинодержащий препарат «Бифеж». Но так как гексацианоферрат железа при использовании его в целях масштабной очистки животных от радиоцезия является весьма дорогостоящим веществом сотрудники ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» провели ряд экспериментов по минимизации использования этого соединения в ветеринарной практике.

Общепринятым методом введения ветеринарных препаратов животным является парентеральный метод. Учитывая все его отрицательные и положительные стороны было проведено две серии экспериментов, в которых гексацианоферрат железа был испытан в качестве сорбирующего вещества при его парентеральном применении. В первой серии экспериментов были оценены клинические реакции животных, а также морфологическая картина тканей в месте инъекции вещества. Из двух вариантов применения препарата в виде масляного раствора внутримышечный был признан более эффективным. В отличие от метода подкожного применения препарата рассасывание формирующего вещества было более быстрым. Во второй серии опытов белые крысы обоих полов были однократно затравлены цезием-137, после чего им внутримышечно ввели суспензию ферроцина. Удельная активность мышечной ткани у крыс на 30 сут. после применения радиосорбента была в 5.2 раза ниже, чем у животных группы контроля изотопа.

Было показано, что при условии удаления из конечной продукции ограниченного участка мышечной ткани в месте инъекции препарата можно получить упрощенную технологию очистки животных от радиоцезия.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Гайнутдинов Т.Р., Плотникова Э.М., Вагин К.Н., Ишмухаметов К.Т., Рахматуллина Г.И., Низамов Р.Н., Курбангалеев Я.М., Калимуллин Ф.Х. Разработка радиозащитного препарата на основе ферроцина. *Бутлеровские сообщения*. **2024**. Т.80. №12. С.132-139. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-12-132

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Гайнутдинов Т.Р., Плотникова Э.М., Вагин К.Н., Ишмухаметов К.Т., Рахматуллина Г.И., Низамов Р.Н., Курбангалеев Я.М., Калимуллин Ф.Х. Разработка радиозащитного препарата на основе ферроцина. *Бутлеровские сообщения С*. **2024**. Т.9. №4. Id.23. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-12-132/ROI-jbc-RC/24-9-4-23

The output for citing the English online version of the article:

Timur R. Gaynutdinov, Edie M. Plotnikova, Konstantin N. Vagin, Kamil T. Ishmukhametov, Gulnaz I. Rakhmatullina, Rustam N. Nizamov, Yagafar M. Kurbangaleev, Farit Kh. Kalimullin. Development of a radioprotective drug based on ferrocene. *Butlerov Communications C*. **2024**. Vol.9. No.4. Id.23. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-12-132/ROI-jbc-C/24-9-4-23