

УДК 612.11:669.018.674

Г. Р. ХАНТУРИНА

ДЕЙСТВИЕ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ К ПЕРЕКИСНОМУ ГЕМОЛИЗУ НА ФОНЕ МАНЖЕТКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

(Карагандинский государственный университет им. Е. А. Букетова)

Токсическое действие тяжелых металлов повышало содержание гемолизированных эритроцитов за счет нарушения физиологического состояния липидов мембранны. При действии препарата растительного происхождения – манжетки обыкновенной сокращался токсический эффект солей тяжелых металлов на организм экспериментальных животных.

При излишнем поступлении тяжелых металлов организм способен до определенного предела мобилизовать внутренние резервы для сохранения гомеостаза, но через какое-то время неизбежно наступает нарушение их обмена. Термин «тяжелые металлы» связан с высокой относительной атомной массой. Эта характеристика обычно отождествляется с представлением о высокой токсичности. Одним из признаков, позволяющих относить металлы к тяжелым, является их плотность. К тяжелым металлам относят более 40 химических элементов с плотностью более 8 г/см³. Привлекают к себе внимание прежде всего те металлы, которые в наибольшей степени загрязняют атмосферу ввиду использования их в значительных объемах в производственной деятельности, и в результате накопления во внешней среде представляющие серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств [1–4].

Влияние негативных факторов сопровождается дестабилизацией механизмов адаптации органов, систем и организма в целом. Большой интерес представляют лекарственные препараты растительного происхождения из группы биофлавоноидов. Повышенный интерес к биофлавоноидам связан с их биологическим действием, низкой токсичностью и широким распространением в природе. Биофлавоноиды достигают положительного терапевтического эффекта путем биохимических и фармакодинамических механизмов за счет стабилизации мембран клеток и лизосом, нейтрализации токсических свободных радикалов, повышения активности эндогенной

аскорбиновой кислоты, адреналинсберегающего действия, стимуляции биосинтеза АТФ в тканях, повышения регенераторных способностей клеток, антигипоксического, капилляроукрепляющего действия и др. [5].

Химический состав манжетки обыкновенной изучен недостаточно. Известно, что в надземной части находятся дубильные вещества (7,2–11,3 %), катехины. В зеленой части растения дубильных веществ от 7,5 до 9,4 %, здесь же присутствуют флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты и их производные (лутеоновая, эллаговая), лигнин, липиды, кумарины. В листьях дубильных веществ значительно меньше – до 2,5 %, зато витамина С – до 210 мг %.

Установлено наличие определенной антиоксидантной активности не только у флавоноидов, но и у низкомолекулярных полифенолов, таких как галловая и эллаговая кислоты, производные кофейной кислоты и катехина с галлоильными группами. Содержание галловой кислоты относительно постоянно для всех видов манжетки, содержание рутина составляет 50 % и более от суммы флавоноидов [6].

Изучение негативного воздействия солей тяжелых металлов, способов выведения их из организма, использование препарата биофлавоноидного ряда для коррекции патологических проявлений представляет в настоящее время научный и практический интерес.

В данной работе было исследовано влияние токсических свойств солей тяжелых металлов на резистентные свойства мембран эритроцитов и пути стабилизации нарушенных функций препаратом растительного происхождения.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводились на 120 белых беспородных крысах-самцах, массой 170–200 г, которые были разделены на две серии экспериментов по 5 групп.

В первой серии экспериментов первую группу составляли интактные животные ($n=20$) – контрольная группа; вторую группу составляли животные ($n=10$), которым внутрижелудочно вводили сублетальные дозы $ZnSO_4$ (200 мг/кг), третью группу составляли животные ($n=10$), которым вводили сублетальные дозы $ZnSO_4$ и вместе с цинком препарат манжетки 10 мг/кг, четвертую группу составляли животные ($n=10$), которым вводили рег os сублетальные дозы $CuSO_4$ (140 мг/кг), пятая группа состояла из крыс ($n=10$), которым давали LD_{50} $CuSO_4$ и вместе с медью манжетку обыкновенную 10 мг/кг.

Во второй серии экспериментов первую группу составляли интактные животные ($n=20$); вторую группу составляли животные ($n=10$), которым одноразово внутрижелудочно вводили сублетальные дозы железного купороса $FeSO_4$ (100 мг/кг); третью группу составляли животные ($n=10$), которым одноразово вводили LD_{50}

Таблица 1. Показатели гемолиза эритроцитов при острой затравке цинком и медью и на фоне препарата манжетки

	Контроль	Цинк	Цинк+манжетка	Медь	Медь+манжетка
Гемолиз эритроцитов	4,68±0,37	10,28±1,01***	10,0±0,60	12,12±2,28***	7,08±0,28*

*($p<0,05$); **($p<0,01$); ***($p<0,001$) – достоверность по сравнению с первой и второй группами животных.

При поступлении в организм животных препарата манжетки вместе с цинком гемолиз эритроцитов понизился на 2,7 %, а при интоксикации

$FeSO_4$ вместе с препаратом манжетки обыкновенной 10 мг/кг; четвертую группу составляли животные ($n=10$), которым вводили рег os сублетальные дозы $CoSO_4$ (80 мг/кг), пятая группа состояла из крыс ($n=10$), которым одноразово давали LD_{50} $CoSO_4$ вместе с манжеткой 10 мг/кг.

В экспериментах использовали метод определения устойчивости эритроцитов к перекисному гемолизу [7].

Результаты исследования обрабатывали статистически с использованием программы Microsoft Excel, рассчитывая среднюю арифметическую параметра, среднее отклонение, ошибку средней арифметической. С учетом критерия Стьюдента регистрировали изменения показателей [8].

Результаты и обсуждение

В результате исследования при острой интоксикации сернокислым цинком $ZnSO_4$ выявлено усиление перекисного гемолиза эритроцитов на 119,6 % ($p<0,001$), при острой интоксикации солями меди $CuSO_4$ гемолиз повысился на 158,9 % ($p<0,001$) по сравнению с контрольной группой животных (табл. 1).

медию с манжеткой понизился на 41,5 % ($p<0,05$) в отличие от животных второй и четвертой групп соответственно (рис. 1).

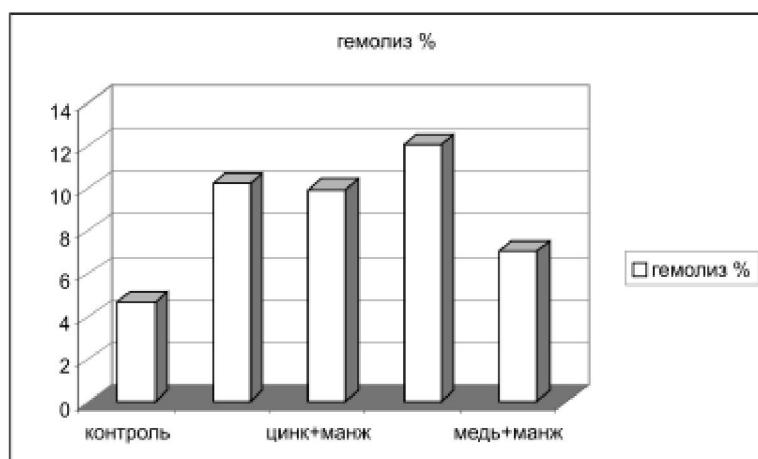


Рис. 1. Изменение активности мембран эритроцитов при острой затравке цинком и медью и на фоне препарата манжетки

Таблица 2. Показатели гемолиза эритроцитов при острой затравке железом и кобальтом и на фоне препарата манжетки

	Контроль	Железо	Железо + манжетка	Кобальт	Кобальт + манжетка
Гемолиз эритроцитов	4,68±0,37	12,76±1,55***	8,43±0,44*	11,13±1,98**	9,15±0,36

* (p<0,05); ** (p<0,01); *** (p<0,001) – достоверность по сравнению с первой и второй группами животных.

При острой интоксикации FeSO_4 выявлено разрушение мембран эритроцитов на 172,6 % (p<0,001), при острой интоксикации солями CoSO_4 на 137,8 % (p<0,001) в отличие от контрольной группы (табл. 2).

При поступлении в организм эксперимен-

тальных животных препарата манжетки вместе с железным купоросом гемолиз эритроцитов понизился на 34,0 % (p<0,05), а при интоксикации кобальтом вместе с манжеткой понизился на 17,7 % в отличие от животных второй и четвертой групп соответственно (рис. 2).

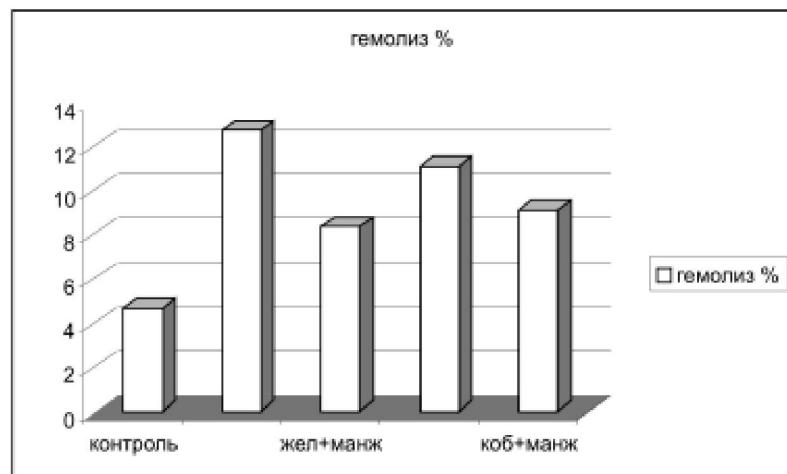


Рис. 2. Изменение активности мембран эритроцитов при острой затравке железом и кобальтом и на фоне препарата манжетки

Плазматическая мембрана эритроцитов животных, подвергшихся воздействию солями тяжелых металлов в остром эксперименте становится проницаемой и развивается гемолиз, при этом гемоглобин выходит из разрушенных эритроцитов наружу.

Таким образом, при острой интоксикации тяжелыми металлами достоверно разрушались мембранны эритроцитов лабораторных крыс, что говорит о проявлении токсического эффекта на организм животных. В первую очередь нарушаются функции клеток крови, в частности, эритроцитов. Токсическое действие тяжелых металлов повышало содержание гемолизированных эритроцитов за счет нарушения физиологического состояния липидов мембранны.

Препарат «Манжетка» достигает положительного терапевтического эффекта путем стабилизации мембранны клеток,нейтрализации токсических свободных радикалов, повышения активности эндогенной аскорбиновой кислоты.

Можно предположить, что при действии препарата «Манжетка обыкновенная» сокращался токсический эффект солей тяжелых металлов на клетки крови и организм экспериментальных животных в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- Надеенко В.Г., Борзунова Е.А., Петрова Н.Н. Накопление металлов в организме животных при поступлении их с питьевой водой // Гигиена и санитария. 1990. № 6. С. 24-26.
- Бурханов А.И. Сравнительная оценка токсичности металлов при однократном и повторном введении // Здравоохранение Казахстана. 1978. № 9. С. 18-21.
- Антонович Е.А., Подрушиняк А.Е., Щуккая Т.А. Токсичность меди и ее соединений // Современные проблемы токсикологии. 1999. №3. С. 4-13.
- Копылова Р.Т., Крюкова Л.А. Химия загрязняющих веществ атмосферы воздуха и их воздействие на здоровье человека // II Международная науч.-практ. конф. Бийск, 1996. С. 19-22.
- Ноздрюхина Л.Р., Гринкевич Н.И. Нарушение микрэлементного обмена и пути его коррекции. М.: Наука, 1980. 280 с.

6. *Okuda N. Yoshida.* Progress in chemistri of organic natural products. Wien New-York, 1995. Р. 3-15.

7. Кулкыбаев К.А., Ибраева Л.К., Узбеков В.А. Оценка состояния системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты в биологическом материале хемолюминисцентным методом // Метод. реком. 2004. 16 с.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 351 с.

Резюме

Ауыр металдардың уытты өсері жарғақша липидтерінің физиологиялық күйіның бұзылу жерінен гемо-

лизденген эритроциттер санын жоғарылатты. Өсімдік тектес препарат көдімгі манжетканы қолдану тәжірибелік жануарлар ағзасына ауыр металдардың уытты өсерін азайтты.

Summary

Toxic effects of heavy metals increased the content of hemolyzed red blood cells at the expense of the physiological state of lipid membranes. The action of herbal drugs – Lady's Mantle reduced toxic effect of heavy metals on the organism of experimental animals.