

03.00.00 Biological sciences

03.00.00 Биологические науки

UDC 591.111.1:591.145

**Changes in the Cytological and Biochemical Composition of the Rats' Blood,
Caused by Cobalt Salts Intoxication**¹Gulnara R. Khanturina²Marat R. Khanturin³Liza E. Bulekbaeva¹Karaganda State University them. Academician E. Buketov, Kazakhstan

100028, Karaganda, st. University, 28

PhD, Associate Professor

E-mail: khanturina@hotmail.com

²Eurasian National University them. L.N. Gumilev, Kazakhstan

Astana, Kazakhstan

Dr. (Biological), Professor

E-mail: khanturin@yahoo.com

³RGKP «Institute of Human Physiology and animals», Kazakhstan

Almaty, Kazakhstan

Dr. (Biological), Professor

Abstract. The article deals with the study of hematological and biochemical composition of the blood of experimental animals poisoned by salts of cobalt.

Keywords: cobalt; poisoning; blood cells; blood plasma.

Введение. При поступлении в организм в малых дозах с питьевой водой металлы оказывают влияние на обмен микроэлементов. При этом характер изменения количества металлов в организме, зависимость в ряде случаев степени проявления эффекта от доз позволяют предположить, что наблюдаемые различия в содержании микроэлементов в органах подопытных животных связаны прежде всего с влиянием вводимых металлов на металлозависимые метаболические процессы. В основе развития обнаруженных изменений может лежать активизация процессов, ответственных за компенсаторно-защитные возможности организма, и как следствие этого – отсутствие выраженной кумуляции вводимого металла, изменение же уровня вводимых и эндогенных микроэлементов в отдельных органах связано с их межорганным перераспределением. Определенную роль могут играть также напряжение и кратковременный срыв компенсаторно-защитных механизмов. Активизация или торможение обменных процессов в этом случае приводит к нарушению ассимиляции металлов в органах, при этом наблюдаются повышенное содержание их в крови и накопление в органах депо, а также межорганный перераспределение эндогенных элементов. Изменения содержания металлов во внутренних органах могут также являться результатом развития патологического состояния организма, превалирования ассимиляции одних и диссимиляции других микроэлементов в метаболизме, что приводит к накоплению вводимых металлов как в органах-мишенях, так и в организме в целом, а также к развитию абсолютного либо относительного дефицита некоторых микроэлементов в органах. Таким образом, изменение содержания металлов в организме при поступлении их в малых дозах с питьевой водой является прежде всего результатом нарушения метаболических процессов и, следовательно, носит неспецифический характер [1].

Целью нашего исследования явилось определение изменений клеток крови и биохимического состава плазмы при хронической интоксикации сульфатом кобальта.

Материалы и методы. Эксперименты проводились на белых беспородных крысах массой 180–200 гр., которые были разделены на 2 группы. Первую группу составляли

контрольные животные; вторую группу составляли животные, которым в течение трех месяцев внутрижелудочно вводили *per os* 8 мг/кг CoSO_4 .

Забор крови для цитологического анализа брали из хвоста животного. Для цитологических исследований определяли содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов. Количество гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом, содержание эритроцитов унифицированным методом с 0,9 % раствором хлорида натрия, содержание лейкоцитов методом подсчета в счетной камере Горяева [2].

Забор крови для биохимических исследований осуществляли из сонной артерии животных в количестве 10 мл. После отстаивания кровь центрифугировали на протяжении 20 минут (при обороте 1500 об/мин). Затем из полученной сыворотки определяли активность ферментов (АЛТ, АСТ), содержание общего белка, глюкозы, креатинина, мочевины.

Биохимические показатели крови определяли на биохимическом анализаторе Screen Master следующими методами: активность аланинаминотрансферазы и аспаргатаминотрансферазы – методом Рейтмана-Френкеля с динитрофенилгидразином, общий белок – биуретовым методом, глюкозу – глюкозооксидазным методом, креатинин – методом Яффе с депротейнезацией, мочевины – унифицированным методом по цветной реакции с диацетилмонооксином [3].

Результаты исследования обрабатывали статистически с использованием программы Microsoft Excel. С учетом критерия Стьюдента регистрировали изменения показателей [4].

Результаты исследования. Результаты эксперимента показали, что при хроническом воздействии солей кобальта содержание лейкоцитов понизилось на 66,5 % ($p < 0,001$) по сравнению с группой интактных животных.

Количество эритроцитов при интоксикации солями кобальта повысилось на 33,8 % ($p < 0,001$) в отличие от контрольной группы крыс.

Содержание гемоглобина при интоксикации солями кобальта по сравнению с первой группой животных повысилось на 54,3 % ($p < 0,05$) (Таблица 1).

Таблица 1

Изменение цитологических показателей крови у лабораторных крыс при хронической затравке солями кобальта

Показатели	Контроль	Кобальт
Лейкоциты $\times 10^9/\text{л}$	7,42±0,46	2,48±0,18***
Эритроциты $\times 10^{12}/\text{л}$	6,5±0,17	8,7±0,41***
Гемоглобин (г/л)	131,85±2,17	203,43±3,99*
Примечание - * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$) – достоверность по сравнению с первой и пятой группами животных		

В результате исследования при хронической интоксикации солями кобальта выявлено повышение ферментативной активности АЛТ на 7,2 % ($p < 0,01$) по сравнению с первой группой крыс. При отравлении солями кобальта выявлено повышение АСТ на 27,6 % ($p < 0,001$) по сравнению с контрольной группой. Уровень сахара в крови животных при отравлении солями кобальта повысился на 25,4 % ($p < 0,001$) в отличие от контроля. Содержание креатинина в крови животных при интоксикации кобальтом повысилось на 38,9 % ($p < 0,001$) по сравнению с первой группой животных. Количество мочевины в крови животных, получивших хронические дозы солей кобальта уменьшилось на 26,8 % ($p < 0,001$) по сравнению с первой группой (Таблица 2).

Изменение биохимических показателей у крыс при хронической интоксикации солями кобальта

Показатели	Контроль	Кобальт
АЛТ нмоль/с*л	274,3±2,03	294,7±3,27**
АСТ нмоль/с*л	313,7±3,29	400,3±4,76***
Глюкоза ммоль/л	4,2±0,13	5,27±0,06***
Креатинин мкмоль/л	25,7±1,07	35,7±1,06***
Мочевина ммоль/л	3,8±0,08	2,78±0,19***
Примечание - * (p<0,05); ** (p<0,01); *** (p<0,001) – достоверность по сравнению с первой и пятой группами животных		

Таким образом, мы наблюдаем значительные повреждения в составе крови при хроническом отравлении сульфатом кобальта.

В эксперименте обнаружено: лейкопения, эритроцитоз, повышение концентрации гемоглобина в крови. При кобальтовой интоксикации лейкопения свидетельствует о подавлении лейкоцитопоэза, повышенное содержание эритроцитов и увеличение концентрации гемоглобина указывает на повышение вязкости периферической крови. Это происходит в результате выпотевания жидкой части крови в связи с нарушением проницаемости клеточных мембран. Эритроцитоз происходит при сгущение крови из-за потери жидкой части крови организмом, а также при нарушении окислительных процессов из-за недостатка кислорода.

Повышение АЛС и АСТ при хронической интоксикации солями кобальта может означать развитие некроза ткани печени и сердечной мышцы. Понижение содержания белка в плазме крови (гипопротеинемия) отмечается при синдроме нарушенного всасывания белковой пищи и несбалансированности ее аминокислотного состава. Гипогликемия у животных, получивших соли кобальта, связана с повышением уровня инсулина в крови. При этом гиперинсулинемия наблюдается при заболеваниях поджелудочной железы (гиперплазия бета-клеток островков Лангерганса, дегенерация альфа-клеток и др.). Повышение содержания креатинина в крови при интоксикации солями кобальта (гиперкреатининемия) обусловлено нарушением функции почек, а также наблюдается при нарушении клубочковой фильтрации, поражении воспалительным процессом паренхимы почек. При кобальтовом воздействии произошло уменьшение содержания мочевины в плазме крови. Поскольку мочевина образуется главным образом в печени, при тяжелых ее поражениях уровень мочевины в крови снижается. Нарушение всасывания в кишечнике также приводит к уменьшению уровня мочевины.

Примечания:

1.Надеенко В.Г., Борзунова Е.А., Петрова Н.И. Накопление металлов в организме животных при поступлении их с питьевой водой // Гигиена и санитария. 1990. № 6. С. 24–26.

2. Козловская, Л.В., Мартынова М.А. Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования (с элементами программирования). М.: Медицина, 1975. 100 с.

3. Камышников В.С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика. Справочник. М., 2003. 495 с.

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

УДК 591.111.1:591.145

**Изменение цитологического и биохимического состава крови крыс
при интоксикации солями кобальта**

¹Гульнара Р. Хантурина

²Марат Р. Хантурин

³Лиза Э. Булекбаева

¹ Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Казахстан
100028, г. Караганда, ул. Университетская, 28

кандидат биологических наук, доцент

E-mail: khanturina@hotmail.com

² Евразийский национальный университет, им. Л.Н. Гумилева, Казахстан

доктор биологических наук, профессор

E-mail: khanturin@yahoo.com

³ РГКП «Институт Физиологии человека и животных», Казахстан

доктор биологических наук, профессор

Аннотация. В статье рассматривается изучение гематологического и биохимического состава крови экспериментальных животных при отравлении солями кобальта.

Ключевые слова: кобальт; отравление; клетки крови; плазма крови.