

ВОЗДЕЙСТВИЕ MN НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ЛИНИИ WISTAR

Никитяева Эльвина Венеровна, магистрант, направление подготовки 06.04.01 Биология, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: nikityaeva1998@gmail.com

Научный руководитель: **Нотова Светлана Викторовна**, доктор медицинский наук, профессор, первый проректор, профессор кафедры биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: snotova@mail.ru

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты воздействия сульфата марганца на клинико-биохимические показатели крови крыс самок и их потомства. Для качественного и количественного анализа форменных элементов крови животных был использован многопараметровый автоматический гематологический анализатор URIT-2900 Vet Plus и автоматический биохимический анализатор Dirui CS-T240. Избыточная, но не токсическая доза марганца оказывает существенное влияние на морфологические и биохимические показания крови крыс. Наблюдается достоверное высокое содержание лейкоцитов, лимфоцитов, тромбоцитов, глюкозы, триглицеридов и мочевой кислоты. Клинико-биохимические показатели крови свидетельствуют о том, что марганец запускает воспалительную реакцию и способен увеличивать склонность к тромбообразованию.

Ключевые слова: марганец, токсичность, биохимические показатели, морфологические показатели крови.

Для цитирования: Никитяева Э. В. Воздействие Mn на биохимические и морфологические показатели крови крыс линии Wistar // Шаг в науку. – 2022. – № 3. – С. 20–22.

THE EFFECT OF MN ON BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL BLOOD PARAMETERS OF WISTAR RATS

Nikityaeva Elvina Venerovna, postgraduate student, training program 06.04.01 Biology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: nikityaeva1998@gmail.com

Research advisor: **Notova Svetlana Viktorovna**, Doctor of Medical Sciences, Professor, first vice-rector, Professor of the Department of Biochemistry and Microbiology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: snotova@mail.ru

Abstract. This paper presents the results of the effect of manganese sulfate on the clinical and biochemical blood parameters of female rats and their offspring. For qualitative and quantitative analysis of shaped elements of animal blood, a multiparameter automatic hematology analyzer URIT-2900 Vet Plus and an automatic biochemical analyzer Dirui CS-T240 were used. An excessive but non-toxic dose of manganese has a significant effect on the morphological and biochemical indications of rat blood. There is a significant high content of leukocytes, lymphocytes, platelets, glucose, triglycerides and uric acid. Clinical and biochemical blood parameters indicate that manganese triggers an inflammatory reaction and is able to increase the tendency to thrombosis.

Key words: manganese, toxicity, biochemical parameters, morphological parameters of blood.

Cite as: Nikityaeva, E. V. (2022) [The effect of Mn on biochemical and morphological blood parameters of Wistar rats]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 20–22.

Марганец (Mn) относится к тяжелым металлам, широко распространён в окружающей среде, встречается в воздухе, воде, почве. Является жизненно необходимым микроэлементом, так как участвует во многих биохимических процессах организма,

в белковом, углеводном обмене, в активации ферментов, необходим для нормального роста и развития костей [4, 5]. Несмотря на положительные функции марганца в организме, даже низкие концентрации могут оказывать нейротоксический эф-

фект, приводя к нарушению жизненно необходимых функций. Отрицательно влияет на функции печени, сердечно-сосудистой, репродуктивной, иммунной и центральной нервной систем [7]. Способна накапливаться в различных областях головного мозга, и стать причиной образования активных форм кислорода, окислительного стресса [6].

Цель работы – оценить клинико-биохимические параметры крови крыс самок при влиянии соли марганца.

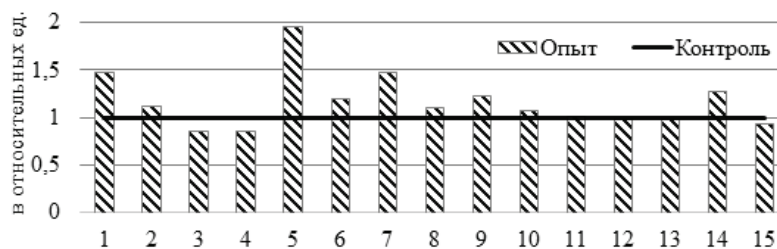
Объектом исследования явились крысы-самки линии Wistar (n = 20), весом 200–250 г. Было сформировано 2 группы: контрольная и опытная группы. Материалом исследования являлся сульфат марганца ($MnSO_4 \times 5H_2O$), ЛД50 = 2150 мг/кг. В течение 28 дней лабораторных крыс-самок интактной группы кормили обычным рационом, а крысам экспериментальной группы к общему рациону добавляли соль сульфата марганца ($MnSO_4$), 2/3 ЛД50. Оценка физиологических показателей крови лабораторных животных проводилась с использованием автоматического гематологического анализатора URIT-2900

Vet Plus и автоматического биохимического анализатора Dirui CS-T240.

В результате оценки влияния Mn на морфологические и биохимические показатели крови были выявлены следующие результаты, представленные на рисунке 1 и 2 [1].

Наблюдаются достоверные различия между группами. Концентрация лейкоцитов выше в опытной группе на 36%, лимфоцитов на 45%, тромбоцитов на 24%, относительно интактной группы. Это может говорить о воспалительных процессах в организме крыс. Увеличение количества тромбоцитов приводит к тромбообразованию, сгущению крови. Повышение тромбоцитов в крови может происходить в результате стресса, физических перенапряжений, воспалений и др.

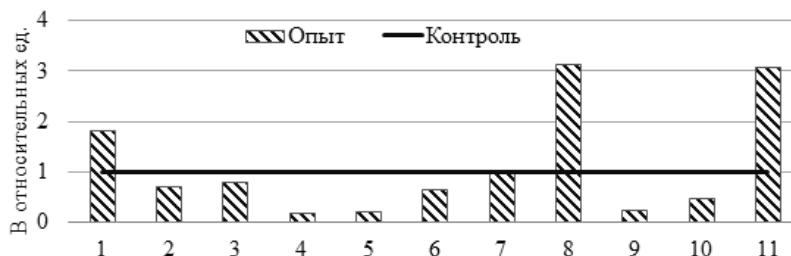
Концентрация глюкозы в опытной группе крыс самок выше на 43% ($p < 0,05$), относительно интактной группы. Причины увеличения концентрации глюкозы в крови говорят о гиперактивности щитовидной железы или гиперфункции коры надпочечников, также может быть связано со стрессом.



1 – лейкоциты, $10^9/л$; 2 – лимфоциты, %; 3 – моноциты, %; 4 – гранулоциты, %; 5 – лимфоциты, $10^9/л$; 6 – моноциты, %; 7 – гранулоциты, $10^9/л$; 8 – эритроциты, $10^{12}/л$; 9 – гемоглобин, г/л; 10 – гематокрит НСТ, %; 11 – MCV, fL; 12 – MCH, pg; 13 – MCHC, g/L; 14 – PLT, $10^9/л$; 15 – MPV, fL

Рисунок 1. Результаты морфологических показателей крови крыс-самок

Источник: разработано автором



1 – глюкоза, ммоль/л; 2 – общий белок, г/л; 3 – альбумин, г/л; 4 – АЛТ, Ед/л; 5 – АСТ, Ед/л; 6 – билирубин общий, мкмоль/л; 7 – холестерин, ммоль/л; 8 – триглицериды, ммоль/л; 9 – мочевины, ммоль/л; 10 – креатинин, мкмоль/л; 11 – мочевая кислота, мкмоль/л.

Рисунок 2. Результаты биохимических показателей крови крыс-самок

Источник: разработано автором

В опытной группе крыс наблюдается снижение количества общего белка, АСТ и АЛТ, мочевины, креатинина. Снижение белка, возможно, связано с нарушениями усвоения белка в ЖКТ и / или нарушением функций печени, так как именно в этом органе образуется большое количество белка [2]. Причины понижения уровня аланинаминотрансферазы и аспаргатаминотрансфераза – это некроз печени и дефицит в организме витамина В6. Марганец, возможно, оказывает влияние на минеральный обмен. В опытной группе концентрация триглицеридов выше на 68% ($p < 0,01$) в сравнении с контрольной.

Нарушение выведения креатинина связано с поражением почек. Это может наблюдаться при таких состояниях, как острая почечная недостаточность. Снижение концентрации мочевины происходит в результате нарушений функции кишечника, отвечающей за всасывание, нехватка ферментов, необходимых для продуцирования мочевины, также

цирроз печени [3]. Концентрация мочевой кислоты в опытной группе в 2,8 раза выше, в сравнении с контрольной группой. Концентрация мочевой кислоты в крови может повышаться в ряде случаев, связанных с нарушением функций почек и печени.

Соли марганца влияют на морфологические показатели крови крыс-самок и их потомства: повышенная концентрация лейкоцитов и лимфоцитов свидетельствует о воспалительной реакции; увеличенное количество тромбоцитов может приводить к сгущению крови и тромбообразованию.

Соли марганца влияют на биохимические параметры крови крыс. В опытной группе выявлены изменения, свидетельствующие о нарушении углеводного обмена (увеличение глюкозы), белкового обмена (снижение общего белка), жирового обмена (увеличение триглицеридов) и пуринового обмена (повышение уровня мочевой кислоты). Среди потомства наблюдалась обратная реакция углеводного обмена, проявляющаяся в гипогликемии.

Литература

1. Абрашова Т. В., Гуцин Я. А. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных. – СПб.: ЛЕМА, 2013. – 116 с.
2. Землянова М. А., Тарантин А. В. Нарушение белкового профиля человека в условиях воздействия тяжелых металлов // Экология человека. – 2012. – № 7. – С. 7–14.
3. Камышников В. С. Клинико-лабораторная диагностика заболеваний печени. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 96 с.
4. Нотова С. В., Казакова Т. В., Маршинская О. В. Изучение химических форм меди и марганца в живом организме (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 1. – С. 47–64.
5. Токсические эффекты марганца как фактор риска для здоровья населения / Г. В. Шестова [и др.] // Медицина экстремальных ситуаций. – 2014. – № 4(50). – С. 59–65.
6. Takeda A. (2003) Manganese action in brain function. *Brain Research Reviews*. Vol. 41. No. 1, pp. 79–87, [https://doi.org/10.1016/s0165-0173\(02\)00234-5](https://doi.org/10.1016/s0165-0173(02)00234-5). (In Eng.).
7. Verity M. A. (1999) Manganese neurotoxicity: a mechanic hypothesis. *NeuroToxicology*. Vol. 20. No. 2–3, pp. 489–497. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 17.05.2022; принята в печать: 25.08.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.