

УДК 616.15:637.058:001.891.53

## ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОНСЕРВАНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

Хуснутдинова Н.Ю., Смолянкин Д.А., Курилов М.В., Каримов Д.О., Тимашева Г.В.,  
Репина Э.Ф.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Россия

*В статье представлены результаты исследований гематологического статуса лабораторных животных при воздействии смеси консервантов, состоящей из бензоата натрия, сорбата калия и аскорбиновой кислоты. Установлено, что потребление консервантов приводит к снижению гемоглобина в крови и его содержания в эритроците, что указывает на начало развития анемического синдрома. Данный факт требует тщательного контроля содержания консервантов в продуктах питания и проведения дальнейших исследований по их влиянию на организм.*

**Ключевые слова:** эксперимент, лабораторные животные, гематологические показатели, консерванты, бензоат натрия, сорбат калия, аскорбиновая кислота.

**Для цитирования:** Хуснутдинова Н.Ю., Смолянкин Д.А., Курилов М.В., Каримов Д.О., Тимашева Г.В., Репина Э.Ф. ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОНСЕРВАНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА. Медицина труда и экология человека. 2020; 3:122-126

**Для корреспонденции:** Хуснутдинова Надежда Юрьевна, научный сотрудник отдела токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», e-mail: husnutdinova.n76@gmail.com.

**Финансирование:** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10316>

## CHANGES IN HEMATOLOGIC INDICATORS EXPOSED TO EXPERIMENTAL PRESERVING AGENTS

Khusnutdinova N.Yu., Smolyankin D.A., Kurilov M.V., Karimov D.O., Timasheva G.V., Repina E.F.  
Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia

*The article presents the results of studies of the hematological status of laboratory animals when exposed to a mixture of preservatives, consisting of sodium benzoate, potassium sorbate and ascorbic acid. It was found that the consumption of preservatives leads to a decrease in hemoglobin in the blood and its content in the erythrocyte, which indicates the onset of the development of anemic syndrome. This fact requires careful monitoring of the content of preservatives in food and further research on their effect on the body.*

**Key words:** experiment, laboratory animals, hematological parameters, preservatives, sodium benzoate, potassium sorbate, ascorbic acid.

**For citation:** Khusnutdinova N.Yu., Smolyankin D.A., Kurilov M.V., Karimov D.O., Timasheva G.V., Repina E.F. *CHANGES IN HEMATOLOGIC INDICATORS EXPOSED TO EXPERIMENTAL PRESERVING AGENTS. Occupational health and human ecology. 2020; 3:122-126*

**For correspondence:** Nadezhda Yu. Khusnutdinova, Researcher, Department of Toxicology and Genetics with the Experimental Clinic of Laboratory Animals, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, e-mail: husnutdinova.n76@gmail.com.

**Funding:** The study was not financially supported.

**Conflict of interest:** The authors declare they have no conflict of interest.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10316>

В настоящее время продукты питания, особенно длительного хранения, все чаще содержат различные консерванты [1]. Их длительное воздействие на организм приводит к нарушениям функции печени, почек, желудочно-кишечного тракта, а также к развитию аллергии, раковым заболеваниям [2, 3]. В опытах на животных было установлено их негативное воздействие на рост и показатели крови [4, 5].

Очень редко пищевые добавки используются отдельно. Обычно к продуктам добавляют несколько консервантов, красителей и других веществ. Часто они взаимодействуют или усиливают действие друг друга [6].

В связи с этим является актуальным изучение влияния комбинированного действия нескольких пищевых добавок на организм.

**Целью** наших исследований явилось изучение гематологических параметров крови лабораторных животных при воздействии смеси консервантов, состоящей из бензоата натрия, сорбата калия и аскорбиновой кислоты, как широко применяемых консервантов.

#### **Материал и методы исследования**

Эксперименты выполнены на белых аутбредных крысах обоего пола с массой тела 200-220 г, которые находились в стандартных условиях вивария при 12-часовом световом режиме и комнатной температуре, на стандартном пищевом рационе, при неограниченном доступе к воде и пище. Все манипуляции с животными проводились в соответствии с правилами, установленными «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» [7].

Было сформировано две группы крыс, по 20 особей (10 самцов и 10 самок) в каждой: контрольная и опытная. Животным опытной группы вводили перорально с помощью металлического зонда в течение 30 дней смесь консервантов, состоящую из водных растворов бензоата натрия, сорбата калия и аскорбиновой кислоты в дозах 50 мг/кг, 250 мг/кг и 6 мг/кг соответственно. Контрольная группа получала дистиллированную воду в эквивалентном объеме. Дозы бензоата натрия и сорбата калия были выбраны с учетом предельно допустимого уровня содержания их в продуктах питания, а доза аскорбиновой кислоты экспериментально подобрана, принимая во внимание кислотность вводимого раствора. Забор крови производился однократно в конце эксперимента прижизненно из хвостовой вены животного. Исследования включали в себя изучение уровня гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов в цельной крови, а также гематокрита, среднего

объема эритроцитов, среднего содержания гемоглобина в эритроците и средней концентрации гемоглобина в эритроцитах.

Полученные результаты обрабатывались с использованием программного пакета SPSS Statistics 21. По каждой группе были рассчитаны среднее арифметическое, стандартное отклонение и стандартная ошибка среднего. Для проверки статистической значимости различий между группами применяли U-критерий Манна-Уитни. Значимыми считали различия при  $p \leq 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Результаты изучения гематологических параметров при комбинированном воздействии бензоата натрия, сорбата калия и аскорбиновой кислоты представлены в таблице 1.

Согласно нашим данным, уровень гемоглобина как одного из важнейших показателей состава крови снижается у крыс опытной группы на 7,3% относительно контрольной со статистической значимостью  $p=0,034$ . Одновременно отмечено уменьшение среднего содержания гемоглобина в эритроците у животных опытной группы, различия с контролем статистически значимы ( $p=0,05$ ).

Таблица 1

Гематологические показатели крови крыс после 30-дневного внутрижелудочного введения смеси консервантов, M±m

Показатель	Группа животных	
	контроль	опыт
Гемоглобин, г/л	136,62±3,27	<b>126,60±2,85</b> <b>p=0,034</b>
Эритроциты, $10^{12}$ /л	7,29±0,26	6,33±0,49
Лейкоциты, $10^9$ /л	5,55±0,96	4,42±0,50
Гематокрит, %	30,94±0,89	26,46±1,73
Средний объем эритроцитов, $\mu\text{м}^3$	42,62±0,85	41,67±0,93
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/л	44,19±0,57	44,11±0,36
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, г/л	18,77±0,31	<b>18,00±0,20</b> <b>p=0,05</b>

Наряду с перечисленными изменениями наблюдается тенденция к снижению гематокрита и количества эритроцитов при исследовании крови опытных животных

( $26,46 \pm 1,73\%$  и  $6,33 \pm 0,49 \cdot 10^{12}/\text{л}$  соответственно) по сравнению с контрольными ( $30,94 \pm 0,89\%$  и  $7,29 \pm 0,26 \cdot 10^{12}/\text{л}$  соответственно). Однако эти колебания показателей не достигли статистической значимости. Остальные рассматриваемые гематологические параметры крови подопытных крыс не имели отклонений от контрольных значений.

Пониженный уровень гемоглобина и его содержания в эритроците, а также тенденция к снижению количества эритроцитов и уровня гематокрита указывают на признаки развития анемического синдрома, что способствует развитию метаболических нарушений в организме [8].

#### **Заключение**

Таким образом, результаты экспериментального исследования позволяют предположить, что смесь консервантов, состоящая из бензоата натрия, сорбата калия и аскорбиновой кислоты, оказывает неблагоприятное воздействие на гематологические параметры крови крыс, вызывая развитие анемического синдрома (снижения уровня гемоглобина и среднего содержания гемоглобина в клетке). В связи с этим требуется тщательный контроль содержания консервантов в продуктах питания и проведение дальнейших исследований по их влиянию на организм.

#### **Список литературы:**

1. Бельтюкова С.В., Ливенцова Е.О Консерванты в пищевой промышленности и методы их определения. Харчова наука і технологія 2013; 3(24): 58-64.
2. Bruna G. O. Linke, Thais A. C. Casagrande and Lígia A. C. Cardoso. Food additives and their health effects: A review on preservative sodium benzoate. African Journal of Biotechnology 2018; 17(10): 306-310.
3. Kaluyev A.V. Stress and grooming. Moscow: Aviks; 2002.
4. Лукьянцева Г.В. Особенности роста костей скелета у белых крыс после двухмесячного употребления натрия бензоата и возможности его коррекции. Український морфологічний альманах 2014; 12(2): 120-124.
5. Zulfiqar Ahmad, Riaz Hussain, Muhammad Riaz, Tariq Ismail, Sabir S. M., Ali S. W., Khalil Ahmad, Muhammad Nadeem. Toxicological evaluation of sodium benzoate on hematological and serological parameters of wistar rats. International Journal of Agriculture and Biology 2018; 20(11): 2417-2422.
6. Булдаков А.С. Пищевые добавки. М.: ДеЛипринт; 2003.
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose. Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg 1986.
8. Струтынский А.В. Железодефицитные анемии. Диагностика и лечение. Трудный пациент 2013; 12(11): 38-42.

#### **References:**

1. Belyukova S.V., Liventsova E.O. Preservatives in the food industry and methods for their determination. Kharchov science and technology. 2013; 3 (24): 58-64.
2. Bruna G. O. Linke, Thais A. C. Casagrande and Lígia A. C. Cardoso. Food additives and their health effects: A review on preservative sodium benzoate. African Journal of Biotechnology 2018; 17(10): 306-310.

3. Kaluyev A.V. Stress and grooming. Moscow: Aviks; 2002.
4. Lukyantseva G.V. Features of the growth of skeletal bones in white rats after two months of sodium benzoate intake and the possibility of its correction. Ukrainian Morphological Almanac 2014; 12 (2): 120-124.
5. Zulfiqar Ahmad, Riaz Hussain, Muhammad Riaz, Tariq Ismail, Sabir S. M., Ali S. W., Khalil Ahmad, Muhammad Nadeem. Toxicological evaluation of sodium benzoate on hematological and serological parameters of wistar rats. International Journal of Agriculture and Biology 2018; 20(11): 2417-2422.
6. Buldakov A.S. Nutritional supplements. М .: DeLiprint; 2003.
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose. Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg 1986.
8. Strutynsky A.V. Iron deficiency anemia. Diagnostics and treatment. Difficult Patient 2013; 12 (11): 38-42.

Поступила/Received: 3.09.2020

Принята в печать/Accepted: 10.09.2020