



УДК 619:615.37

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-220-2-77-81

Н.М. Мандро, З.А. Литвинова, Ю.О. Пащенко

N.M. Mandro, Z.A. Litvinova, Yu.O. Pashchenko

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ИЗ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

EFFECT OF DRUG FROM BONE MARROW CELLS OF SMALL RUMINANTS ON BLOOD INDICES OF LABORATORY ANIMALS

Ключевые слова: препараты из клеток костного мозга, иммуностимуляторы, мелкий рогатый скот, кровь, лабораторные мыши.

Исследование проведено с целью установления влияния белкового препарата на некоторые морфологические (лейкоциты, эритроциты, лейкограмма) и биохимические (общий белок, альбумин, глобулины) показатели крови лабораторных белых мышей, полученного из клеток костного мозга мелкого рогатого скота. Способ получения белкового препарата включал в себя извлечение костного мозга и обработку по методике Н.М. Мандро и З.А. Литвиновой (2021). Для проведения опыта были сформированы 4 группы, из которых 3 опытные (9) и 1 контрольная (9). Белым мышам из опытных групп вводили 10%-ную суспензию препарата костного мозга в дозе 0,2; 0,4; 0,6 мл 3 раза с интервалом в 7 дней подкожно в область между лопатками. Контрольная группа получала 0,9%-ный физиологический раствор в таких же дозах, 3 раза с интервалом в 7 дней подкожно в область между лопатками. Гематологические показатели в группах учитывали на 21-й день исследования после первого введения препарата, забор крови для проведения исследований осуществляли методом декапитации. После завершения опыта было выявлено достоверное повышение морфологических и биохимических показателей крови подопытных белых мышей. В опытной группе 2 наблюдалось увеличение эритроцитов – на 3,57%; лейкоцитов – на 37,14; палочкоядерных нейтрофилов – на 6,98; моноцитов – на 12,77; лимфоцитов – на 6,05%. Увели-

чение биохимических показателей на 21-й день составило: общего белка – на 20,5%; альбуминов – 25,54; α-глобулинов – на 9,59 и 11,05% соответственно; γ-глобулинов – на 34,22% относительно контроля.

Keywords: bone marrow cell drugs, immune stimulants, small ruminants, blood, laboratory rodents.

The study was conducted to reveal the effect of the protein preparation obtained from bone marrow cells of small ruminants on some morphological (leukocytes, erythrocytes, leukogram) and biochemical (total protein, albumin, and globulins) blood indices of laboratory white mice. The method of obtaining the protein preparation included the extraction of bone marrow and its treatment according to the technique of N.M. Mandro and Z.A. Litvinova (2021). To conduct the experiment, 4 groups of nine mice were formed: 3 trial groups and 1 control group. White mice from the trial groups got hypodermic injections of 10% suspension of bone marrow preparation at a dose of 0.2; 0.4; 0.6 mL 3 times days apart in the region between the shoulder blades. The control group got hypodermic normal saline injections in the same doses, 3 times 7 days apart in the region between the shoulder blades. Hematologic indices in the groups were studied on the 21st day after the first administration of the drug; blood samples were taken by decapitation. After completion of the experiment, significant increases of morphological and biochemical blood indices in the trial white mice were revealed. In the 2nd trial group, the following level increases were observed:

RBC - by 3.57%; WBC - by 37.14%; band neutrophils - by 6.98%; monocytes - by 12.77%; lymphocytes - by 6.05%. The increases of biochemical indices on the 21st day were as following: total protein - by 20.5%; albumins

- by 25.54%; α -globulins - by 9.59% and 11.05%, respectively; γ -globulins - by 34.22% as compared to the control.

Мандро Николай Михайлович, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Российская Федерация, e-mail: mnm0351@mail.ru.

Литвинова Зоя Александровна, к.в.н., доцент, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Российская Федерация, e-mail: vseim@dalgau.ru.

Пащенко Юлия Олеговна, аспирант, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Российская Федерация, e-mail: julianapashchenko@gmail.com.

Mandro Nikolay Mikhaylovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Far Eastern State Agricultural University, Blagoveshchensk, Russian Federation, e-mail: mnm0351@mail.ru.

Litvinova Zoya Aleksandrovna, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Far Eastern State Agricultural University, Blagoveshchensk, Russian Federation, e-mail: vseim@dalgau.ru.

Pashchenko Yuliya Olegovna, post-graduate student, Far Eastern State Agricultural University, Blagoveshchensk, Russian Federation, e-mail: julianapashchenko@gmail.com.

Введение

Современная наука уделяет значительное внимание разработке новых препаратов, активирующих иммунозащитные силы организма животных [1, 2, 4, 7, 8, 10]. Активно используются биологические иммуностимуляторы природного происхождения (препараты из молозива, плацент, кровяно-лимфоидных органов, крови) [3, 9]. К категории перспективных препаратов относят иммуномодуляторы из клеток костного мозга различных видов животных [5, 6]. Спектр иммуностимулирующих свойств препаратов данной категории связан с процессами антителообразования, пролиферации и дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Физиологически активными компонентами биостимуляторов являются пептидные белки, способные влиять на функциональную активность иммунитета [6]. Изучение влияния препаратов из клеток костного мозга мелкого рогатого скота на морфологические и биохимические показатели крови ранее не проводилось, что определило актуальность и научную новизну нашего исследования.

Цель исследования – установить влияние различных доз иммуностимулирующего препарата из клеток костного мозга мелкого рогатого (БПКМ) на клеточные и биохимические показатели крови лабораторных животных для определения дальнейшей возможности его применения в качестве иммуномодулирующего средства.

Объект и методы исследования

Для получения биопрепарата использовали костный мозг мелкого рогатого скота. Изготовление белкового препарата осуществляли по методике Н.М. Мандро, З.А. Литвиновой [5].

Влияние БПКМ изучали на белых мышах возрастом 6 мес., массой $20,1 \pm 0,71$ г. Для проведения исследований были сформированы контрольная и три опытные группы животных по девять голов в каждой ($n=18$). Введение 10,0%-ной суспензии препарата на физиологическом растворе осуществляли подкожным методом в дозах 0,2; 0,4; 0,6 мл соответственно трехкратно с интервалом семь дней. Контрольной группе животных препарат не инъецировали. Кровь для исследования отбирали на 21-й день после первого введения биостимулятора. Клеточные показатели крови определяли с использованием гематологического анализатора HemaLit-3000, общий белок – с использованием анализатора Fujifilm Dri-Chem NX500, уровень белковых фракций – электрофоретическим методом в агарозном геле. Для обработки цифрового материала использовали методы вариационной статистики с использованием t -критерия Стьюдента.

Результаты исследования

В ходе проведенных исследований установлено положительное влияние биостимулятора на клеточные и биохимические показатели кро-

ви белых мышей. Изменение количества эритроцитов и лейкоцитов в крови лабораторных животных на фоне применения БПКМ представлено в таблице 1.

На фоне применения БПКМ содержание эритроцитов в крови в I опытной группе составило $8,6 \pm 0,12 \cdot 10^{12}/л$; во II – $8,7 \pm 0,11 \cdot 10^{12}/л$; в III – $8,4 \pm 0,14 \cdot 10^{12}/л$ соответственно. Содержание лейкоцитов достигло в I, II, III опытных группах $7,1 \pm 0,12 \cdot 10^9/л$; $7,3 \pm 0,17 \cdot 10^9/л$ и $7,1 \pm 0,17 \cdot 10^9/л$ соответственно. Необходимо отметить, что изменения уровней эритроцитов и лейкоцитов в крови белых мышей опытных групп не имели достоверных различий в сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе животных.

Анализируя показатели лейкоцитарной формулы, отмечено, что использование БПКМ в дозе 0,2 мл (I опытная группа) привело к увеличе-

нию уровня эозинофилов на 8,11%. Другие показатели изменялись незначительно.

Во II опытной группе уровень палочкоядерных нейтрофилов увеличился на 6,98%, моноцитов – на 8,51, лимфоцитов – на 6,05%.

В III опытной группе увеличение уровня эозинофилов составило 18,92%. Уровень лимфоцитов изменился в сторону увеличения на 4,27%. Значения других показателей изменялись незначительно.

Введение БПКМ в I, II, III группах лабораторных животных обеспечило увеличение белка по сравнению с фоновыми значениями на 5,05; 20,50 и 17,50% соответственно. В I опытной группе результаты не имели статистического подтверждения. Различие уровня общего белка в сыворотках крови белых мышей II и III опытных группах составило 3,00%, что позволило считать разницу несущественной (табл. 2).

Таблица 1

Клеточные показатели крови животных после введения белкового препарата костномозгового происхождения в зависимости от дозы, n=18

Группа животных		Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
Опытная I	M±m	$8,6 \pm 0,12$	$7,1 \pm 0,12$
	%	102,38	101,43
Опытная II	M±m	$8,7 \pm 0,11$	$7,3 \pm 0,17^*$
	%	103,57	104,29
Опытная III	M±m	$8,4 \pm 0,14$	$7,1 \pm 0,17$
	%	100,00	101,43
Контрольная	M±m	$8,4 \pm 0,09$	$7,0 \pm 0,34$
	%	100,00	100,00

Примечание. *P<0,05 – в сравнении с контролем.

Таблица 2

Биохимические показатели крови лабораторных животных после введения белкового препарата костномозгового происхождения, n=18

Группа животных		Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л		
				α	β	γ
Контрольная	M±m	$66,68 \pm 2,89$	$27,17 \pm 1,32$	$8,69 \pm 0,47$	$11,86 \pm 0,55$	$11,63 \pm 1,21$
	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Опытная I	M±m	$70,05 \pm 2,03$	$28,11 \pm 1,14$	$8,79 \pm 0,49$	$11,91 \pm 0,49$	$12,13 \pm 1,01$
	%	105,05	103,46	101,15	100,42	104,30
Опытная II	M±m	$80,35 \pm 1,12^*$	$34,11 \pm 0,81^*$	$9,65 \pm 0,22$	$12,18 \pm 0,29$	$15,61 \pm 0,31^{**}$
	%	120,50	125,54	111,05	102,69	134,22
Опытная III	M±m	$78,35 \pm 1,75$	$31,43 \pm 1,01$	$8,99 \pm 0,26$	$12,01 \pm 0,42$	$14,87 \pm 0,97$
	%	117,50	115,70	103,45	101,26	127,86

Примечание. *P<0,01; **P<0,05 – уровень достоверности в сравнении с контролем.

Увеличение альбуминов в I, II, III опытных группах животных по сравнению с контролем составило 3,46; 25,54 и 15,70% соответственно. Максимальное значение показателя отмечено во II группе опытных животных.

В I опытной группе мышей увеличение белковых фракций было минимальным. В сравнении с контрольной группой уровень α-глобулинов увеличился на 1,15%; γ-глобулинов – на 4,30, β-глобулинов – на 0,42%.

В II опытной группе увеличение α-глобулинов к концу эксперимента составило 11,05%, β-глобулинов – 2,69, γ-глобулинов – 34,22% относительно контроля.

Использование БПКМ в дозе 0,6 мл также было достаточно эффективно. Уровень общего белка в III опытной группе увеличился на 17,50%, альбуминов – на 15,70%. Увеличение α-глобулинов составило 3,45%, β-глобулины – 1,25, γ-глобулины – 27,86%.

Анализируя данные таблицы 2, стоит отметить, что при использовании БПКМ в дозе 0,2 мл отмечено положительное действие на изменение уровня γ-глобулинов, при этом разница с контрольной группой составила 4,30%. Более значительные изменения наблюдались в группах, где доза БПКМ оставила 0,4 и 0,6 мл. Повышение γ-глобулинов составило 27,86 и 34,22% соответственно. Однако различие в уровне γ-глобулинов на фоне применения БПКМ в дозах 0,4 и 0,6 мл незначительно – 6,36%.

Заключение

Применение препарата, полученного из клеток костного мозга мелкого рогатого скота, обеспечивает повышение клеточных и биохимических показателей крови лабораторных животных. Достоверные изменения установлены при использовании препарата в дозе 0,4 мл. Отмечено увеличение эритроцитов на 3,57%; лейкоцитов – на 4,29; моноцитов – на 8,51; палочкоядерных нейтрофилов – на 6,98; лимфоцитов – на 6,05; общего белка – на 20,5; альбуминов – 25,54; α-глобулинов – на 11,05; γ-глобулинов – на 34,22% относительно контроля. Применение

препарата в данной дозировке открывает перспективы для дальнейшего его использования в качестве иммуностимулирующего препарата.

Библиографический список

1. Баратов, М. О. Изучение эффективности применения иммуностимулирующих средств с целью совершенствования вакцинопрофилактики сальмонеллеза свиней / М. О. Баратов. – Текст: непосредственный // Ветеринарный врач. – 2018. – № 6. – С. 49-50.
2. Влияние иммуномодуляторов на функциональные показатели иммунной системы свиней / О. А. Грачева, Д. Р. Амиров, З. М. Зухрабова, С. Ю. Смоленцев. – Текст: непосредственный // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2022. – № 4 (32). – С. 376-384.
3. Влияние иммуностимуляторов на основе тимуса и костного мозга на гормональный фон поросят-сосунов / В. А. Гришко, В. В. Малина, Ю. А. Балацкий [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1 (59). – С. 7-13.
4. Коцаев, А. Г. Эффективность применения крупному рогатому скоту иммуномодуляторов растительного происхождения / А. Г. Коцаев, В. М. Гугушвили. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2022. – № 1. – С. 193-196.
5. Литвинова, З. А. Влияние костномозгового препарата на иммунитет поросят / З. А. Литвинова, Н. М. Мандро. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6 (200). – С. 75-79.
6. Мандро, Н. М. Влияние препарата из клеток костного мозга косули на показатели иммунитета собак после переболевания парвовирусным энтеритом / Н. М. Мандро, Т. В. Федоренко, С. О. Редько. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (211). – С. 85-89. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-85-90.

7. Профилактическая эффективность маннанолигосахаридов при желудочно-кишечных болезнях телят / Н. А. Шкиль, В. Ю. Коптев, М. А. Леонова [и др.]. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 2. – С. 63-65.

8. Сиплевич, Т. Г. Коррекция микробиоценоза кишечника поросят на фоне применения добавки «АКТИВАТ WD MAX» / Т. Г. Сиплевич, В. И. Плешакова. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 11 (134). – С. 33-39.

9. Dzik, S., Miciński, B., Aitzhanova, I., et al. (2017). Properties of bovine colostrum and the possibilities of use. *Polish Annals of Medicine*. 24. DOI: 10.1016/j.poamed.2017.03.004.

10. Yang, X., Xin, H., Yang, C., Yang, X. (2018). Impact of essential oils and organic acids on the growth performance, digestive functions and immunity of broiler chickens. *Animal Nutrition (Zhongguo xu mu shou yi xue hui)*, 4(4), 388–393. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.04.005>.

References

1. Baratov, M.O. Izuchenie effektivnosti primeneniia immunostimuliruiushchikh sredstv s tseliu sovershenstvovaniia vaktsinoprofilaktiki salmonelleza svinei / M.O. Baratov // Veterinarnyi vrach. – 2018. – No. 6. – S. 49-50.

2. Vliianie immunomodulatorov na funktsionalnye pokazateli immunnnoi sistemy svinei / O.A. Gracheva, D.R. Amirov, Z.M. Zukhrabova, S.Iu. Smolentsev // Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Selskokhoziaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki». – 2022. – No. 4 (32). – S. 376-384.

3. Vliianie immunostimulatorov na osnove timusa i kostnogo mozga na gormonalnyi fon porosiat-sosunov / V.A. Grishko, V.V. Malina, Iu.A. Balatskii, P.V. Liasota i dr. // Vestnik Brianskoi GSKhA. – 2017. – No. 1 (59). – S. 7-13.

4. Koshchaeв, A.G. Effektivnost primeneniia krupnomu rogamu skotu immunomodulatorov rastitelnogo proiskhozhdeniia / A.G. Koshchaeв, V.M. Gugushvili // Sbornik nauchnykh trudov SKNIIZh. – 2022. – No. 1. – S. 193-196.

5. Litvinova, Z.A. Vliianie kostnomozgovogo preparata na immunitet porosiat / Z.A. Litvinova Z.A., N.M. Mandro // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 6 (200). – S. 75-79.

6. Mandro, N.M. Vliianie preparata iz kletok kostnogo mozga kosuli na pokazateli immuniteta sobak posle perebolevaniia parvovirusnym enteritom / N.M. Mandro, T.V. Fedorenko, S.O. Redko // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 5 (211). – S. 85-89. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-85-90.

7. Profilakticheskaia effektivnost mannanoligosaharidov pri zheludochno-kishechnykh bolezniakh teliat / N.A. Shkil, V.Iu. Koptev, M.A. Leonova, N.Iu. Balybina, A.L. Bychkov // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2017. – No. 2. – S. 63-65.

8. Siplevich, T.G. Korrektsiia mikrobiotsenoza kischechnika porosiat na fone primeneniia dobavki "АКТИВАТ WD MAX" / T.G. Siplevich, V.I. Ple-shakova // Vestnik KrasGAU. – 2017. – No. 11 (134). – S. 33-39.

9. Dzik, S., Miciński, B., Aitzhanova, I., et al. (2017). Properties of bovine colostrum and the possibilities of use. *Polish Annals of Medicine*. 24. DOI: 10.1016/j.poamed.2017.03.004.

10. Yang, X., Xin, H., Yang, C., Yang, X. (2018). Impact of essential oils and organic acids on the growth performance, digestive functions and immunity of broiler chickens. *Animal Nutrition (Zhongguo xu mu shou yi xue hui)*, 4(4), 388–393. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.04.005>.

