УДК 616-092.9: 616.995.132.5: 616.15
https://doi.org/10.31016/978-5-6048555-6-0.2023.24.189-193

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА *DIROFILARIA REPENS* НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЙ ПРИ ОДНОКРАТНОМ ВВЕДЕНИИ

Иванов В. А. [1],
аспирант кафедры инфекционных болезней

Сивкова Т. Н. [1],
доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры инфекционных болезней,
tatiana-sivkova@yandex.ru

Аннотация

При широком распространении инвазии *Dirofilaria repens* у животных на территории Российской Федерации морфологические изменения при данном заболевании описаны недостаточно, а также не установлено канцерогенное влияние гельминтов на организм хозяина. Нами изучены изменения крови мышей при однократном подкожном введении соматического экстракта из половозрелых дирофилярий. Мышей подвергали эвтаназии через 12 часов, отбирали пробы крови для общего анализа на автоматическом гематологическом анализаторе и приготовления мазка для подсчета лейкограммы. У контрольной группы все исследованные показатели находились в пределах референтных значений, за исключением повышения уровня гематокрита. По результатам анализа лейкоцитарной формулы у мышей контрольной группы были зарегистрированы незначительная лимфоцитопения, повышение количества юных и палочкоядерных нейтрофилов. После однократного введения экстракта *D. repens* у двух особей опытной группы было отмечено только повышение гематокрита, в то время как у остальных регистрировали лейкоцитопению. При подсчете белых клеток крови у опытной группы был выявлен нейтрофильный лейкоцитоз с повышением количества юных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов. Выявленные изменения свидетельствуют об инициировании неспецифического иммунного ответа.

Ключевые слова: дирофиляриоз, мышь, экстракт, воспаление

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова» (614990, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23)

EFFECT OF *DIROFILARIA REPENS* EXTRACT ON HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF MICE IN A SINGLE INJECTION

Ivanov V. A. [1],
Postgraduate Student of the Department of Infectious Diseases
Sivkova T. N. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Infectious Diseases,
tatiana-sivkova@yandex.ru

Abstract

Dirofilaria repens infection is widespread in animals in the Russian Federation; however, morphological changes in this disease are not described sufficiently, and carcinogenic effects of helminths to the host organism are not established. We have studied blood changes in mice after a single subcutaneous injection of somatic extract from mature *Dirofilaria*. The mice were euthanized after 12 hours; blood samples were taken for a complete blood count (CBC) by an automated hematology analyzer and for slides preparation to count a white blood cell differential. In the control group, all the studied parameters were within the reference values with the exception of increased hematocrit. According to the results of the leukogram analysis in mice of the control group, slight lymphocytopenia, and an increase in the number of immature and stab neutrophils were recorded. After a single injection of the *D. repens* extract, two specimens from the experimental group showed only increased hematocrit, while other animals had leukocytopenia. The count of white blood cells in the experimental group detected neutrophilic leukocytosis with an increase in the number of immature, stab and segmented neutrophils. The detected changes indicate initiated nonspecific immune response.

Keywords: dirofilariasis, mouse, extract, inflammation

Введение. Дирофиляриоз — заболевание, вызываемое паразитированием нематод рода *Dirofilaria* в организме животных и человека, которое широко распространено в России, в том числе регистрируется и в Пермском крае [1, 2]. Интересным моментом в патогенезе дирофиляриоза является формирование опухолей на месте инвазии, что отмечено в зарубежной литературе [3]. Патоморфологические изменения

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Agro-Technological University named after academician D. N. Prianishnikov" (23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russia)

при дирофиляриозе до сих пор не установлены, в связи с чем, целью настоящей работы стало выявление гематологических изменений у лабораторных животных после однократного введения экстракта из дирофилярий.

Материалы и методы. Опыт проводили на беспородных мышах-самцах массой 18–22 г. Мышам подкожно, в область паховой складки правой конечности однократно ввели по 100 мкг стерильного соматического экстракта *D. repens*. Контрольной группе животных аналогичным способом ввели по 0,1 мл физиологического раствора. Животных подвергали эвтаназии дислокацией шейных позвонков через 12 ч после начала эксперимента, образцы крови отбирали в пробирки «Impromini» с ЭДТА-К3. Основные показатели определяли на гематологическом анализаторе «AbaxisVetScanHM5 v2.4» с использованием программы «Mouse». Помимо этого, готовили мазки крови, которые фиксировали метиленовым синим по Май-Грюнвальду и окрашивали по Романовскому. Затем вели подсчет лейкоцитарной формулы на механическом счетчике «ЗМА Киев» (1958) под иммерсионным объективом на микроскопе марки «Meiji», Japan. Полученные результаты подвергали общепринятой статистической обработке с применением программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. У мышей контрольной группы все показатели находились в пределах референтных значений, за исключением повышения уровня гематокрита. После однократного введения экстракта *D. repens* у двух особей опытной группы было отмечено незначительное повышение гематокрита, у остальных –лейкоцитопению (таблица 1).

Таблица 1

Изменение гематологических показателей мышей через 12 часов после введения 100 мкг/гол. соматического экстракта *D. repens*

Показатель, ед. изм.	Норма	Контроль	Испытуемые
1	*2*	*3*	*4*
WBC, 10^9/л	6-15	6,16±2,32	6,28±3,34
LYM, 10^9/л	3,4-7,44	4,65±1,98	4,56±2,57
MON, 10^9/л	0-0,6	0,23±0,02	0,27±0,05
NEU, 10^9/л	0,5-3,8	1,29±0,36	1,44±0,79
LIM%	57-93	73,7±4,5*	72,5±3,2
MON%	0-7	4,4±2	4,72±2,08

Окончание таблицы 1

1	*2*	*3*	*4*
NEU%	8-48	21,9±2,5	22,78±4,62*
RBC, 10^{12}/л	7-12	10,13±1,42	11,53±2,63
HB, г/дл	12,2-16,2	14,05±2,15	13,52±1,38
HCT, %	35-45	55,05±3,99	52,58±7,08*
MCV, fl	45-55	55±4	55,2±5,8
MCH, pg	11,1-12,7	13,85±0,15	14,12±0,32
MCHC, г/дл	22,3-32,0	25,4±2	25,76±2,36
RDWc, %	-	18,5±1,5	18,46±4,04*
PLT, 10^9/л	200-450	228,5±44,5	270±100*
MPV, fl	-	5,7±0,2	6±0,4
PCT, %	-	0,13±0,03	0,16±0,05
RDWc, %	-	27,3±0,6	28,08±1,42

Примечание: X ± Sx; n=6; p<0,05; *p<0,001

У мышей контрольной группы была зарегистрирована незначительная лимфоцитопения с одновременным повышением количества юных и палочкоядерных нейтрофилов. У опытной группы был выявлен нейтрофильный лейкоцитоз с повышением количества юных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов (таблица 2).

Таблица 2

Лейкограмма крови белых мышей через 12 часов после подкожного введения экстракта *D. repens*

Показатель, %		**Норма**	**Контроль**	**Испытуемые**
Нейтрофилы	Ю	0-1	2±2	1,4±1,6
	П	1-5	6±1	3,6±3,4
	С	13-30	29±2	27,6±10,6*
Эозинофилы		0-4	1	0,8±2,2*
Базофилы		0-2	0	0
Моноциты		2-5	5,5±2,5*	2,2±1,2
Лимфоциты		60-78	57±1	64,4±13,4*

Примечание: X ± Sx; n=6; p<0,05; *p<0,001

Повышение числа нейтрофилов свидетельствует об инициировании неспецифического иммунного ответа, направленного на элиминацию чужеродного белка. Увеличение общего количества лейкоцитов, лимфоцитов и моноцитов свидетельствует об активации процесса выработки тканевых макрофагов.

Заключение. Экстракт *D. repens* при однократном подкожном введении в дозе 100 мкг/мышь вызывает неспецифический иммунный ответ. В связи с хроническим течением дирофиляриоза планируется провести подобный эксперимент с многократным и длительным воздействием экстракта дирофилярии.

Список источников

1. *Нагорный С. А., Кулак М. А., Черникова М. П.* Зараженность людей Российской Федерации дирофиляриозом // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2021. Вып. 22. С. 380-386.
2. *Согрина А. В., Сивкова Т. Н.* Паразитарные болезни домашних плотоядных города Перми в 2014 году // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2015. Вып. 16. С. 405-407.
3. *Arora N., Kaur R., Anjum F.,* et al. Neglected Agent Eminent Disease: Linking Human Helminthic Infection, Inflammation, and Malignancy // Front Cell Infect Microbiol. 2019; 9: 402. DOI: 10.3389/fcimb.2019.00402

References

1. Nagorny S. A., Kulak M. A., Chernikova M. P. Infection of people in the Russian Federation with dirofilariasis. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2021; 22: 380-386. (In Russ.)
2. Sogrina A. V., Sivkova T. N. Parasitic diseases of domesticated carnivores in the city of Perm in 2014. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2015; 16: 405-407. (In Russ.)
3. Arora N., Kaur R., Anjum F., et al. Neglected Agent Eminent Disease: Linking Human Helminthic Infection, Inflammation, and Malignancy. *Front Cell Infect Microbiol*. 2019; 9: 402. DOI: 10.3389/fcimb.2019.00402