

Научная статья

УДК 619:576.89

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-3-255-263>

Изучение паразитозов у лабораторных мышей и крыс в вивариях разных типов

Дарья Николаевна Полухина¹

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

¹ doglundvig@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9106-7427>

Аннотация

Цель работы – исследовать паразитофауну лабораторных крыс и мышей в вивариях SPF-статуса и открытого типа содержания и сравнить зараженность в зависимости от типа содержания в рамках каждого из видов проб.

Материалы и методы. Исследования проводили прижизненными методами диагностики (метод флотации и скотч-тест), материалом для которых служили пробы фекалий от лабораторных грызунов и пробы подстилки. Обследовали 10% поголовья вивариев и всех вновь прибывших мышей и крыс на карантине. От мышей чистых линий было исследовано 54 индивидуальные пробы, а также 24 пробы подстилки. У лабораторных крыс всего было отобрано 234 пробы: 93 индивидуальных, 55 объединённых, 17 проб опилок; 69 проб исследованы скотч-тестом.

Результаты и обсуждение. У 26% лабораторных мышей вивария SPF-статуса были обнаружены простейшие: *Giardia muris* (11,1%) и *Trichomonas* sp. (20,4%). У мышей в вивариях открытого типа содержания зарегистрированы нематоды *Aspicularis tetraptera* (51,0%) и *Syphacia obvelata* (20,6%), цестода *Rodentolepis nana* (12,0%). У лабораторных крыс в вивариях открытого типа содержания были выявлены нематоды *Syphacia muris* (до 60,9%), *A. tetraptera* (5,4%), *Trichosomoides crassicauda* (1,8%), цестода *R. nana* (27,3%), простейшие *Eimeria* sp. (7,2%) и *Giardia* sp. (9,0%). Сравнение зараженности индивидуальных и объединённых проб фекалий мышей показало статистически значимые отличия как в целом по всем паразитам, так и по отдельным видам. Попарные сравнения зараженности показали, что объединённая проба статистически значимо чаще выявляет *R. nana* по сравнению с индивидуальной пробой (27,3 против 5,4%, $P < 0,001$). Сравнение зараженности в зависимости от типа содержания крыс в рамках каждого из видов проб не выявило статистически значимых отличий.

Ключевые слова: эндопаразиты, простейшие, гельминты, лабораторные мыши, лабораторные крысы, виварии

Благодарности. Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), составляющей основу государственного задания № FGUG-2022-0012 без привлечения дополнительных источников финансирования.

Прозрачность финансовой деятельности: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Полухина Д. Н. Изучение паразитозов у лабораторных мышей и крыс в вивариях разных типов // Российский паразитологический журнал. 2024. Т. 18. № 3. С. 255–263.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-3-255-263>

© Полухина Д. Н., 2024



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Study of parasitosis in laboratory mice and rats in different types of vivariums

Darya N. Polukhina¹

¹All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV” (VNIIP – FSC VIEV), Moscow, Russia

¹dogludvig@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9106-7427>

Abstract

The purpose of the research is to study the parasite fauna in laboratory rats and mice in SPF-status and open-type vivariums and to compare the infection rate depending on the maintenance type within each type of samples.

Materials and methods. The studies were conducted using life-time diagnosis (flotation method and Scotch-tape test), and the material were fecal samples from laboratory rodents and litter samples. Ten percent of the vivarium population and all newly arrived mice and rats in quarantine were examined. Fifty-four individual samples from pure line mice, and 24 litter samples were examined. A total of 234 samples were collected from the laboratory rats: 93 individual samples, 55 combined samples, and 17 sawdust samples; 69 samples were examined by Scotch-tape test.

Results and discussion. Twenty six percent of the laboratory SPF vivarium mice were found to have protozoa: *Giardia muris* (11.1%) and *Trichomonas* sp. (20.4%). Nematodes *Aspiculuris tetraptera* (51.0%) and *Syphacia obvelata* (20.6%), and cestode *Rodentolepis nana* (12.0%) were recorded in the open-type vivarium mice. The laboratory open-type vivarium rats were found to have nematodes *S. muris* (up to 60.9%), *A. tetraptera* (5.4%), *Trichosomoides crassicauda* (1.8%), cestode *R. nana* (27.3%), protozoa *Eimeria* sp. (7.2%) and *Giardia* sp. (9.0%). The compared infection of individual with combined mouse fecal samples showed statistically significant differences for all parasites in general and for individual species. Pairwise comparisons of the infection showed that the combined sample detected *R. nana* statistically significantly more often versus the individual sample (27.3 vs. 5.4%, $P < 0.001$). The comparison of the infection depending on the type of rat maintenance within each sample type did not show statistically significant differences.

Keywords: endoparasites, protozoa, helminths, laboratory mice, laboratory rats, vivariums

Acknowledgments. The study was performed within the Basic Scientific Research Program in the Russian Federation for the long-term period (2021–2030), which forms the basis of State Task No. FGUG-2022-0012 without attracting further sources of funding.

Financial Disclosure: the author has no financial interest in the materials or methods presented.

There is no conflict of interests.

For citation: Polukhina D. N. Study of parasitosis in laboratory mice and rats in different types of vivariums. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2024; 18(3):255–263. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-3-255-263>

© Polukhina D. N., 2024

Введение

Во многих высших учебных заведениях, научно-исследовательских лабораториях для экспериментов используют лабораторных животных. На сегодняшний день в мире существует около 1 тыс. линий крыс и более 10 тыс. линий мышей, включая не только аутбредные и инбредные, но также трансгенные и нокаутные линии [2].

Проведенные ранее исследования свидетельствуют о том, что лабораторные живот-

ные довольно часто бывают заражены паразитами, в основном, цестодами и нематодами [1, 3, 4]. Так, в справочнике Флинна для лабораторных крыс и мышей выявлен 41 вид простейших, 6 цестод и 18 нематод [5].

В последние годы уменьшился интерес российских ученых к данной проблеме. Однако, определение статуса здоровья лабораторных крыс и мышей является важным вопросом для вивариев, поскольку в соответствии с российскими и международными стандар-

тами (СП 2.2.1.3218-14¹, ГОСТ 33216-2014², FELASA³) лабораторные грызуны должны быть свободными от инвазий.

Целью нашей работы стало исследование паразитофауны лабораторных крыс и мышей в вивариях SPF-статуса (SPF-статус вивария (specific pathogen free) означает отсутствие видоспецифичных патогенных микроорганизмов, вызывающих различные инфекционные заболевания у мышей и крыс) и открытого типа содержания (конвенциональные виварии, в которых обычно содержат мышей нелинейных (гетерозиготных), неприхотливых к условиям, в обычных клетках с ничем не прикрытыми решетками) и сравнение зараженности в зависимости от типа содержания в рамках каждого из видов проб.

Материалы и методы

Для выполнения исследований прижизненными методами диагностики был проведен сбор проб фекалий и подстилки. В виварии SPF-статуса обследовано 10% популяции мышей; также регулярно обследовались животные-сентинеллы (животные-индикаторы возможной контаминации инвазионными агентами помещения вивария). Сентинелл исследовали через 2 недели нахождения на новом месте. Сбор проб фекалий проводили индивидуально ректально или в условиях пересадки в стерильную индивидуальную клетку. Всего исследовано 54 индивидуальные пробы от мышей чистых линий (BALB/c, Black, DBA, CD 1+, трансгены Tg- и SJL), а также 24 пробы подстилки.

В вивариях открытого типа содержания исследовали 10% поголовья вивария и всех вновь прибывших мышей и крыс. У мышей в вивариях открытого типа содержания отобрано 116 проб: 92 индивидуальные пробы фекалий и 24 объединенные пробы с подстилкой. У лабораторных крыс в вивариях открытого типа содержания всего отобрано 234 пробы: 93 индивидуальных, 55 объединенных, 17 проб опилок; 69 проб исследованы скотч-тестом.

Скотч-тест применяли при взятии индивидуальных проб для подтверждения оксиурид-

ной инвазии. Пробы исследовали в течение нескольких часов после отбора. С помощью раствора нитрата натрия плотностью 1,38 исследовали фекалии методом флотации. Исследования проводили на микроскопе Motic BA410T. Паразитарные болезни были определены с использованием руководства Флинна по паразитологии лабораторных животных [5].

Все расчеты и статистический анализ данных выполнены с использованием программного обеспечения Microsoft Excel и SPSS 26.0. Для расчета доверительного интервала (ДИ) использовали метод Вильсона [6], для анализа взаимосвязи показателей зараженности с типом проб и характером содержания - критерий (χ^2) и z-тест с поправкой Бонферрони на множественные сравнения (в случае 3 и более сравниваемых групп). Для теста (χ^2) значение $P < 0,05$ считали значимым.

Результаты

Паразиты лабораторных мышей в виварии SPF-статуса. У мышей чистых линий по данным исследования индивидуальных проб обнаружены только простейшие; общая зараженность ими составила 26%. Трихомонады обнаружены у 20,4% мышей, гиардии у 11,1%, сочетанная инвазия у 5,5%.

У мышей линий Black, DBA и CD 1+ возбудителей обнаружено не было. Мыши линии BALB/c, трансгены Tg- и SJL поступили с подтвержденным трихомонозом и лямблиозом по групповым пробам в сертификате соответствия. При индивидуальном пересмотре трихомонады обнаружены у 11 животных, *Giardia muris* (син. *Lamblia intestinalis*) у 6. Интенсивность инвазии была очень низкой – до 1,2 экз. на 1 г фекалий. Сочетанная инвазия простейших отмечена у трех животных. Точная идентификация трихомонад до вида (*Tritrichomonas muris*, *Tr. minuta*, *Tetratrichomonas microti*, *Trichomitus wenyoni*) возможна с применением генетических исследований, которые в нашем исследовании не проводили.

В пробах подстилки из клеток мышей вивария SPF-статуса возбудители не обнаружены.

¹ СП 2.2.1.3218-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)»

² ГОСТ 33216-2014 «Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами»

³ Mähler M. et al. «FELASA recommendations for the health monitoring of mouse, rat, hamster, guinea pig and rabbit colonies in breeding and experimental units»

Таблица 1 [Table 1]

Паразиты лабораторных мышей вивария SPF-статуса
[Parasites of laboratory mice of the SPF-status vivarium]

Линия мышей [Line of mice]	Возбудитель [Pathogen]			
	<i>Giardia muris</i>		<i>Tritrichomonas</i> sp.	
	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность,% [infection rate,%]	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность,% [infection rate,%]
BALB/c (n = 15)	4	26,6	0	-
Black (n = 4)	0	-	0	-
DBA (n = 4)	0	-	0	-
CD 1+ (n = 4)	0	-	0	-
SJL (n = 16)	1	6,25	3	18,7
Трансгены Tg- (n = 11)	1	9	8	72,7
Всего [Total] (n = 54)	6	11,1	11	20,4

Паразиты лабораторных мышей в вивариях открытого типа содержания. В индивидуальных пробах мышей обнаружены нематоды и цестоды: *Aspicularis tetraptera* в 51,0% исследованных проб (60 положительных) и *S. obvelata* в 20,6% проб (19 положительных), цестода *Rodentolepis nana* в 12,0% проб (11 положительных). Простейших и трематод не обнаружено (табл. 2).

Сравнение зараженности индивидуальных и объединенных проб фекалий при помощи теста (χ^2) показало статистически значимые отличия как в целом по всем типам паразитов ($\chi^2(1) = 11,528$, $P = 0,001$), так и по отдельным видам: для *A. tetraptera* ($\chi^2(1) = 10,404$, $P = 0,001$) и для *S. obvelata* ($\chi^2(1) = 19,129$, $P < 0,001$). Зараженность *R. nana* статистически значимо не отличалась в зависимости от типа проб фекалий ($\chi^2(1) = 1,261$, $P = 0,261$).

Паразиты лабораторных крыс в вивариях открытого типа содержания. При исследовании фекалий, опилок и скотч-тестов у крыс вивария открытого типа содержания были обнаружены нематоды, цестоды и простейшие (табл. 3).

В индивидуальных пробах обнаружены нематоды *Syphacia muris* в 39,8% проб (n = 37), *A. tetraptera* в 5,4% проб (n = 5). Также была обнаружена цестода *R. nana* в 5,4% проб (n = 5). Простейшие *Eimeria* sp. найдены в 3,2% проб (n = 3) и *G. muris* в 2,1% проб (n = 2).

В объединенных пробах фекалий из клеток диагностировали *S. muris* в 43,6% проб (n = 24), *R. nana* в 27,3% проб (n = 15), *Trichosomoides*

crassicauda в 1,8% проб (n = 1), простейшие *Eimeria* sp. в 7,2% проб (n = 4) и *Giardia muris* в 9,0% проб (n = 5).

В пробах опилок найдены яйца *S. muris* в 47% проб (n = 8), *R. nana* в 5,9% проб (n = 1), *T. crassicauda* в 11,7% проб (n = 2). Простейших не обнаружено. Методом скотч-теста выявлена только нематода *S. muris* в 60,9% проб (n = 42).

Сравнение частоты выявления паразитов в зависимости от типа пробы показало наличие статистически значимой взаимосвязи только для *R. nana* ($\chi^2(3) = 31,019$, $P < 0,001$) и *Giardia* sp. ($\chi^2(3) = 9,930$, $P = 0,019$). Однако, для *Giardia* sp. уровень зараженности настолько низкий, что результаты теста (χ^2) могут быть искажены и для более точного анализа необходимо расширение совокупности проб. Парные сравнения зараженности с каждым из видов паразитов в зависимости от типа пробы, осуществленные посредством z-теста с применением поправки Бонферрони на множественные сравнения, показали, что объединенная проба статистически значимо чаще выявляет *R. nana* по сравнению с индивидуальной пробой (27,3% против 5,4%, $P < 0,001$).

Данные зараженности крыс, находящихся на карантине после поступления из питомника и из зала вивария открытого типа содержания, приведены в таблице 4. Скотч-тест у карантинированных животных показал 60%-ное зараженных сифациями. У животных в зале скотч-тест показал 60,9% положительных результатов.

Таблица 2 [Table 2]

Паразиты лабораторных мышей в вивариях открытого типа содержания
[Parasites of laboratory mice in open-type vivariums]

Возбудитель [Pathogen]	Индивидуальные пробы фекалий [Individual fecal samples] (n = 92)			Объединенные пробы фекалий [Pooled fecal samples] (n = 24)			Размеры яиц/цист, мкм, в среднем [Sizes of eggs/cysts, µm, on average]	
	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	среднее число яиц в 1 г фекалий [average number of eggs in 1 g of feces]	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	среднее число яиц в 1 г фекалий [average number of eggs in 1 g of feces]	длина [length]	ширина [width]
<i>A. tetraptera</i>	47	51,0	119,1±9,8	21	87,5	68,3±5,9	86,6±7,2	41,5±3,2
<i>S. obvelata</i>	19	20,6	23,3±1,8	16	66,6	54,0±4,8	127±10,4	39,7±2,1
<i>R. nana</i>	11	12,0	1108,0±10,7	5	20,8	103,4±8,7	44,8±3,2	36,0±2,8
Сочетанные инвазии								
<i>A. tetraptera</i> + <i>S. obvelata</i>	15	16,3	-	13	54,1	-	-	-
<i>A. tetraptera</i> + <i>R. nana</i>	2	2,2	-	5	20,8	-	-	-
Всего [Total]	60	65,2	-	24	100	-	-	-

Сравнение зараженности в зависимости от типа содержания крыс в рамках каждого из видов проб не выявило статистически значимых отличий (все значения превышают пороговое значение в 0,05). Эти данные свидетельствуют о том, что и привозимые из питомника животные и содержащиеся в зале заражены одними возбудителями на одинаковом уровне.

На данный момент информация о паразитозах лабораторных грызунов в России является обрывочной, что не дает полной картины зараженности грызунов в вивариях. Обнаруженная паразитофауна лабораторных грызунов в зарубежных вивариях в целом сходится с нашими результатами по количественному и качественному составу.

В период с 1988 по 1997 гг. 72 колонии лабораторных мышей и 38 колоний крыс были обследованы во Франции на наличие паразитарных инвазий. У мышей часто обнаруживаемыми паразитами были *Tritrichomonas* sp., *Syphacia* sp., *Aspiculuris tetraptera*, *Entamoeba muris*, *Spironucleus muris*, *Myobia musculi*, *Chilomastix* sp. и *Myocoptes musculinus*, у крыс – *Syphacia* sp., *Tritrichomonas* sp., *Spironucleus muris*, *Entamoeba muris* и *Chilomastix* sp. На момент проведения повторного исследования в 2000 г. результаты указывали на то, что некоторые возбудители все еще сохранились в вивариях и интенсивность инвазии даже увеличилась [8].

В Китае в 2020 г. обнаружены *Cryptosporidium* spp. и *G. duodenalis* в 355 пробах фекалий лабораторных подопытных крыс из четырех центров по выращиванию экспериментальных крыс [7].

В исследовании, проведенном в Аргентине, сообщается о микробиологическом статусе лабораторных мышей и крыс, содержащихся в 102 конвенциональных вивариях с 2012 по 2016 гг. Наиболее распространенными паразитами были *Tritrichomonas* spp. и острицы *S. obvelata* и *S. muris*. Экстенсивность инвазии *Giardia* spp., *Tritrichomonas* spp. у мышей и *Tritrichomonas* spp., *S. muris*, *Spironucleus muris* у крыс возросла, поскольку число мышей и крыс, используемых в биомедицинских исследованиях, увеличилось за последние 15 лет [9].

В нашем исследовании мы изучили не только количественный и видовой состав па-

Таблица 3 [Table 3]

Паразиты лабораторных крыс в вивариях открытого типа содержания
[Parasites of laboratory rats in open-type vivariums]

Возбудитель [Pathogen]	Индивидуальные пробы фекалий [Individual fecal samples] (n = 93)			Объединенные пробы фекалий [Pooled fecal samples] (n = 55)			Опилки [Sawdust] (n = 17)		Скотч-тесты [Scotch tests] (n = 69)		Размеры яиц/цист, мкм, в среднем [Sizes of eggs/cysts, μm, on average]	
	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	среднее число яиц в 1 г фекалий [average number of eggs in 1 g of feces]	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	среднее число яиц в 1 г фекалий [average number of eggs in 1 g of feces]	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	длина [length]	ширина [width]
<i>S. muris</i>	42	45,1	81,3±7,1*	24	43,6	24,6±2,5*	8	47,0	42	60,9	84,1±7,5	31,9±3,0
<i>R. nana</i>	5	5,4	36,6±2,9	15	27,3	18,1±0,9	1	5,9	0	0	45,3±4,1	34,7±2,9
<i>T. crassicauda</i>	0	0	11,8±9,6	1	1,8	6,2±0,5	2	11,7	0	0	78,3±7,2	41,6±4,0
<i>Eimeria</i> sp.	3	3,2	единичные [single]	4	7,2	единичные [single]	0	0	0	0	12,25±0,8	10,5±0,8
<i>Giardia</i> sp.	2	2,1	единичные [single]	5	9,0	единичные [single]	0	0	0	0	12,25±1,1	8,0±0,6
Сочетанные инвазии												
<i>A. tetraptera</i> + <i>R. nana</i>	3	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. muris</i> + <i>Eimeria</i> sp.	3	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. muris</i> + <i>R. nana</i>	2	2,1	-	6	10,9	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. muris</i> + <i>Giardia</i> sp.	-	-	-	4	7,2	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. muris</i> + <i>R. nana</i> + <i>Eimeria</i> sp.	-	-	-	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. muris</i> + <i>R. nana</i> + <i>Eimeria</i> sp. + <i>Giardia</i> sp.	-	-	-	1	1,8	-	-	-	-	-	-	-
Всего [Total]	42	45,1	-	32	58,1	-	11	64,7	42	60,9	-	-

Примечание. [Note]. * – при *S. muris* интенсивность оценивали по числу яиц/личинки на одном стекле при исследовании скотч-теста [for *S. muris*, the intensity was assessed by the number of eggs/larvae on one glass when examining the adhesive tape test]

Таблица 4 [Table 4]

Паразиты лабораторных крыс в вивариях открытого типа содержания, содержащихся на карантине после поступления из питомника и в зале конвенционального вивария

[Parasites of laboratory rats in open-type vivariums, quarantined after admission from the nursery and in the hall of the conventional vivarium]

Возбудитель [Pathogen]	Индивидуальные пробы фекалий [Individual fecal samples] (n = 93)			Объединенные пробы фекалий [Pooled fecal samples] (n = 55)				
	на карантине [in quarantine] (n = 32)	в зале [in the hall] (n = 61)	на карантине [in quarantine] (n = 14)	в зале [in the hall] (n = 41)				
	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]	число положительных проб, экз. [number of positive samples, sp.]	зараженность, % [infection rate, %]		
<i>S. muris</i>	11	34,3	31	50,8	6	42,8	18	43,9
<i>R. nana</i>	1	3,1	4	6,5	4	28,5	11	26,8
<i>T. crassicauda</i>	0	0	0	0	0	0	1	2,4
<i>Eimeria</i> sp.	1	3,1	2	3,2	0	0	4	9,7
<i>Giardia</i> sp.	0	0	2	3,2	0	0	5	12,1
Всего [Total]	11	34,3	31	50,8	7	50	25	60,9

Примечание. [Note]. * - при *S. muris* интенсивность оценивали по числу яиц/личинок на одном стекле при исследовании скотч-теста [for *S. muris*, the intensity was assessed by the number of eggs/larvae on one glass when examining the adhesive tape test]

разитофауны лабораторных крыс и мышей в вивариях, но и провели сравнение в зависимости от статуса содержания животных.

У лабораторных мышей вивария SPF-статуса нами были обнаружены *G. muris* и *Tritrichomonas* sp., у мышей в вивариях открытого типа содержания – *A. tetraptera*, *S. obvelata*, *R. nana*. У лабораторных крыс в вивариях открытого типа содержания нами были выявлены *S. muris*, *R. nana*, *T. crassicauda*, *Eimeria* sp., *Giardia* sp.

В нашем исследовании мы сравнили зараженность в зависимости от типа содержания крыс в рамках каждого из видов проб. Полученные данные свидетельствуют о том, что зараженность крыс из питомников и содержащихся в зале оказалась на одинаковом уровне. Следовательно, поступление зараженных животных поддерживает уровень зараженности крыс в виварии открытого типа содержания независимо от предпринимаемых там мер.

Таким образом, проблема зараженности лабораторных грызунов паразитами остается актуальна. Схожие виды обнаруженных гельминтов у лабораторных мышей и крыс в различных странах указывают на необходимость продолжать разрабатывать новые более эффективные методы борьбы и профилактики данных гельминтозов. Высокий уровень зараженности может исказить результаты экспериментальных исследований, проводимых на грызунах-экспериментальных моделях и являться потенциально опасным для сотрудников лабораторий и вивариев.

Заключение

У мышей чистых линий по данным исследования индивидуальных проб обнаружены только простейшие. У мышей линий Black, DBA и CD 1+ возбудителей обнаружено не было. Мыши линий BALB/c, трансгены Tg- и SJL поступили с подтвержденным трихомонозом и лямблиозом по групповым пробам в сертификате соответствия. Сравнение зараженности индивидуальных и объединенных проб фекалий при помощи теста (χ^2) показало статистически значимые отличия

как в целом по всем типам паразитов, так и по отдельным видам.

В вивариях открытого типа содержания в индивидуальных пробах мышей обнаружены нематоды и цестоды: *Aspiculuris tetraptera*, *Syphacia obvelata*, *Rodentolepis nana*. Сравнение частоты выявления паразитов в зависимости от типа пробы показало наличие статистически значимой взаимосвязи только для *R. nana* и *Giardia* sp.

При исследовании фекалий, опилок и скотч-тестов у крыс вивария открытого типа содержания были обнаружены нематоды, цестоды и простейшие: *Syphacia muris*, *A. tetraptera*, *Trichosomoides crassicauda*, *R. nana*, *Eimeria* sp., *Giardia* sp. Сравнение зараженности в зависимости от типа содержания крыс в рамках каждого из видов проб не выявило статистически значимых отличий.

Список источников

1. Акбаев М. Ш., Водянов А. А., Косминков Н. Е. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М.: Колос, 1998. 743 с.
2. Гайдай Е. А., Гайдай Д. С. Генетическое разнообразие экспериментальных мышей и крыс: история возникновения, способы получения и контроля // Лабораторные животные для научных исследований. 2019. № 4. <https://doi.org/10.29296/2618723X-2019-04-09>
3. Климова Е. С., Бабинцева Т. В. Паразитофауна лабораторных грызунов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2019. Т. 240. № 4. С. 105-109. <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-240-4-105-109>.
4. Шемякова С. А., Неклюдова Н. М. Паразитофауна лабораторных мышей в условиях вивария онкологического центра РАМН и совершенствование мер борьбы с сифациозом // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии. 2006. С. 128-133.
5. Baker D. G. Flynn's Parasites of Laboratory Animals: Second Edition. 2008; <https://doi.org/10.1002/9780470344552>
6. Brown L. D., Cai T. T., DasGupta A. Interval estimation for a binomial proportion. Statistical science. 2001; 16 (2): 101-133. <https://doi.org/10.1080/00949650701749356>
7. Li J., Lang P., Huang M., Jing B., Karim M. R., Chao L., Wang Z., Lv Y., Li J., Qi M. Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia duodenalis* in experimental rats in China. Parasitology international. 2020; 77. 102127. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102127>
8. Zenner L., Regnault J. P. A retrospective study of the microbiological and parasitological status of laboratory rodents in France. Journal of experimental animal science. 2000; 40 (4): 211-222. [https://doi.org/10.1016/s0939-8600\(00\)80013-9](https://doi.org/10.1016/s0939-8600(00)80013-9)
9. Carriquiriborde M., Milocco S., Laborde J. M., Gentil F., Maschi F., Principi G., Rogers E., Caglianda M. D. P., Ayala M. A., Carbone C. Microbiological contaminations of laboratory mice and rats in conventional facilities in Argentina. Revista Argentina de Microbiología. 2020; 52 (2): 96-100. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2019.05.003>

Статья поступила в редакцию 26.04.2024; принята к публикации 20.07.2024

Об авторе:

Полухина Дарья Николаевна, ВНИИП – фил. ФБГНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (117218, Россия, Москва, ул. Б. Черёмушкинская, 28), Москва, Россия, ORCID ID: 0000-0001-9106-7427, dogludvig@mail.ru

Автор прочел и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Akbaev M. Sh., Vodyanov A. A., Kosminkov N. E. et al. Parasitology and infective diseases of animals. M.: Kolos, 1998; 743. (In Russ.)
2. Gaidai E. A., Gaidai D. S. Genetic diversity of experimental mice and rats: occurrence history, obtaining and control methods. *Laboratornyye zhivotnyye dlya nauchnykh issledovaniy = Laboratory animals for scientific research*. 2019; 4. (In Russ.) <https://doi.org/10.29296/2618723X-2019-04-09>
3. Klimova E. S., Babintseva T. V. Parasite fauna in laboratory rodents. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Bauman = Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2019; 240 (4): 105-109. (In Russ.) <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-240-4-105-109>.
4. Shemyakova S. A., Neklyudova N. M. Parasite fauna of laboratory mice in the vivarium of the Oncology Center of the Russian Academy of Medical Sciences, and improvement of siphaciosis control measures. *Voprosy veterinarii i veterinarnoy biologii = Issues of veterinary medicine and veterinary biology*. 2006; 128-133. (In Russ.)
5. Baker D. G. Flynn's Parasites of Laboratory Animals: Second Edition. 2008; <https://doi.org/10.1002/9780470344552>
6. Brown L. D., Cai T. T., DasGupta A. Interval estimation for a binomial proportion. *Statistical science*. 2001; 16 (2): 101-133. <https://doi.org/10.1080/00949650701749356>
7. Li J., Lang P., Huang M., Jing B., Karim M. R., Chao L., Wang Z., Lv Y., Li J., Qi M. Molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia duodenalis* in experimental rats in China. *Parasitology international*. 2020; 77. 102127. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102127>
8. Zenner L., Regnault J. P. A retrospective study of the microbiological and parasitological status of laboratory rodents in France. *Journal of experimental animal science*. 2000; 40 (4): 211-222. [https://doi.org/10.1016/s0939-8600\(00\)80013-9](https://doi.org/10.1016/s0939-8600(00)80013-9)
9. Carriquiriborde M., Milocco S., Laborde J. M., Gentil F., Maschi F., Principi G., Rogers E., Caglianda M. D. P., Ayala M. A., Carbone C. Microbiological contaminations of laboratory mice and rats in conventional facilities in Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*. 2020; 52 (2): 96-100. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2019.05.003>

The article was submitted 26.04.2024; accepted for publication 20.07.2024

About the author:

Polukhina Darya N., VNIIP – FSC VIEV (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russia, ORCID ID: 0000-0001-9106-7427, dogludvig@mail.ru

The author read and approved the final manuscript.