

УДК 581.9: 502.172: 502.11 (470.22)

РОЛЬ ГУМОРАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ЕСТЕСТВЕННОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ТОКСАСКАРИДОЗЕ ПЕСЦОВ

Л. В. Аникиева, Н. Н. Тютюнник, В. С. Аниканова

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Изучены факторы естественной защиты организма – комплемента, лизоцима и бета-лизинов – при экспериментальном токскаридозе песцов. Щенки в возрасте трех месяцев были заражены градуально повышающимися дозами яиц нематоды *Toxascaris leonina* Leiper 1907: первой группе задано 10 яиц, второй – 100 яиц, третьей – 1000 яиц. Установлены различия в активности отдельных компонентов гуморальных факторов. Показано, что наибольшие колебания свойственны бета-лизины и комплементу. Выраженное воздействие на хозяина оказывают личиночные стадии *T. leonina* в период миграции и линьки.

Ключевые слова: гуморальные факторы (комплемент, лизоцим, бета-лизин), песцы, нематода *Toxascaris leonina*, доза заражения хозяина, стадия развития гельминта.

L. V. Anikieva, N. N. Tyutyunnik, V. S. Anikanova. NON-SPECIFIC FACTORS OF IMMUNITY IN ARCTIC FOXES (*ALOPEX LAGOPUS* L.) WITH TOXASCARIDOSIS

The effect of the host infestation doze of 10, 100 and 1000 eggs and developmental stages of the nematode *Toxascaris leonina* Leiper 1907 on non-specific factors of immunity in arctic fox was studied experimentally.

Key words: humoral factors (complement, lysozyme, beta-lysine), arctic foxes, nematode *Toxascaris leonina*, host infestation dose, helminth developmental stage.

В условиях интенсификации животноводства усиливается негативное влияние стресс-факторов различной природы, сопровождающееся заболеваниями животных и снижением их продуктивности. В защитных реакциях организма существенное значение имеют гуморальные факторы: лизоцим, бета-лизины, комплемент, которые наряду с пропердином и фагоцитозом относятся к неспецифическому звену иммунной системы организма.

Литературные данные, освещающие состояние гуморального звена иммунной системы при заболеваниях пушных зверей, немногочисленны. Куликов и Тютюнник [1978] изучали со-

стояние неспецифических факторов иммунитета при экспериментальной железодефицитной анемии норки. В течение месяца норки получали рацион, содержащий отходы минтая, при этом у подопытных животных развивалась железодефицитная анемия. Авторы обнаружили в начале опыта снижение активности бета-лизинов и увеличение активности комплемента. В дальнейшем показатели лизоцима и комплемента превысили уровень контроля, а бета-лизинов имели тенденцию к повышению. В конце эксперимента все показатели были выше, чем в контроле. Малинина и Берестов [1978] определяли неспецифический иммунитет при алеутской

болезни норок. Анализ состояния гуморальной защитной системы у норок различных генотипов при вирусном плазмозитозе дал интересные результаты. В большинстве случаев активность сывороточного лизоцима и комплемента при заболевании была повышена. Бета-лизины характеризовались широкими колебаниями активности. Куликов и Аникиева [1977] экспериментально заражали песцов (щенков и взрослых зверей) плероцеркоидами лентеца широкого. Авторы установили, что уровень активности гуморальных факторов при дифиллоботриозе песцов зависит от возраста животного и дозы заражения.

Токсаскаридоз – широко распространенное хроническое заболевание пушных зверей клеточного содержания. В песцовых хозяйствах оно имеет повсеместное распространение [Дубницкий, 1967; Токсаскаридоз песцов, 1984]. Возбудитель заболевания – нематода *Toxascaris leonina* Leiper 1907 – паразит хищных млекопитающих семейства собачьих и кошачьих, космополит. Нематода развивается по аскаридоидному типу: яйца созревают во внешней среде, из проглоченных яиц в двенадцатиперстной кишке выходят личинки, которые внедряются в слизистую оболочку, дважды линяют, а затем выходят в просвет кишечника и там достигают половой зрелости [Мозговой, 1953]. Личиночные стадии нематоды обладают высокой выживаемостью и устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды [Аникиева, Аниканова, 2004]. Установлено, что в регуляции паразито-хозяйинных отношений при токсаскаридозе песцов ведущую роль играет хозяин, который ограничивает численность нематод, замедляет или прекращает развитие мигрирующих личинок [Аникиева и др., 1990]. Защитные реакции зависят от физиологического состояния и возраста песцов, а активность отдельных компонентов неспецифических факторов иммунитета имеет разную направленность [Токсаскаридоз песцов, 1984].

Данная работа продолжает изучение неспецифических факторов иммунитета – комплемента, лизоцима и бета-лизинов при токсаскаридозе песцов. В задачу исследования входило изучение активности гуморальных факторов при разных дозах заражения хозяина и стадиях развития нематоды *T. leonina*.

Материал и методы

В эксперименте участвовало 40 щенков голубых песцов в возрасте трех месяцев. Щенки находились на общехозяйственном рационе и со-

держались индивидуально в условиях, исключающих возможность спонтанной инвазии. Были сформированы 4 группы животных. Первой группе щенков было задано по 10 инвазионных яиц нематоды, второй – по 100, третьей – по 1 тыс., четвертая группа служила контролем. Кровь получали из планарной вены утром до кормления животных непосредственно перед заражением зверей, а затем на 3, 7, 14, 30 и 60 день после него соответственно основным стадиям развития нематоды: 3–14 дни – личиночный, 15–30 – достижение половозрелости, 60 день – продуцирование яиц. Активность лизоцима определялась по Дорофейчук [1968], лизинов – по Бухарину и др. [1972], комплемента – по Вагнеру в модификации Густова [1971].

Результаты

В результате проведенных исследований было установлено, что при первой и третьей дозах заражения щенков яйцами нематоды (10 и 1000 яиц) динамика активности лизоцима была сходной: наиболее высокие показатели обнаружены на 7-й день после заражения, низкие – на 30-й день. При дозе заражения в 100 яиц подъем активности был более продолжителен и менее выражен, а ее спад отмечен на 60-й день после заражения. Диапазон изменения показателей по сравнению с контрольными значениями варьировал от +9 % до –10 % в первой группе щенков, от +5 % до –11 % во второй и от +12 % до –12 % в третьей (рис. 1). Суммарное отклонение от контроля составило в первой группе 27 %, во второй – 29 %, третьей – 31 %.

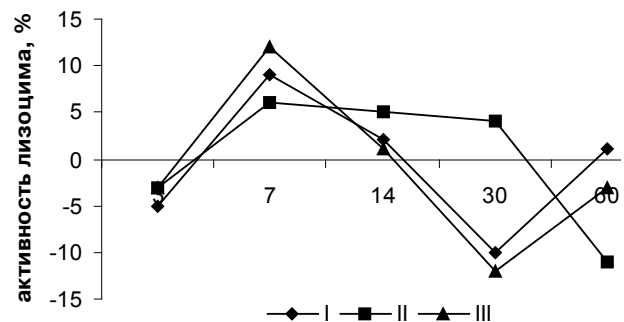


Рис. 1. Динамика активности лизоцима при токсаскаридозе песцов (в % от контроля)

Бета-литическая активность сыворотки крови щенков при всех трех дозах заражения изменялась сходным образом: показатели снижались на 3–7-й день после заражения, повышались на 14-й день и стабилизировались в течение 30–60-го дня. Уровень отклонения показателей от нормы (контроля) зависел

от дозы заражения: при заражении щенков 10 яйцами нематоды диапазон варьирования бета-лизинов был минимален, при дозе 1000 яиц – максимален. При заражении щенков 100 яйцами показатели бета-лизинов занимали промежуточное положение. Бета-литическая активность в первой группе щенков по сравнению с контролем изменялась от +59 % до –26 %, во второй – от +70 % до –50 %, в третьей – от +4 % до –64 % (рис. 2). Суммарное отклонение от контроля составило в первой группе 109 %, во второй – 154 %, третьей – 125 %.

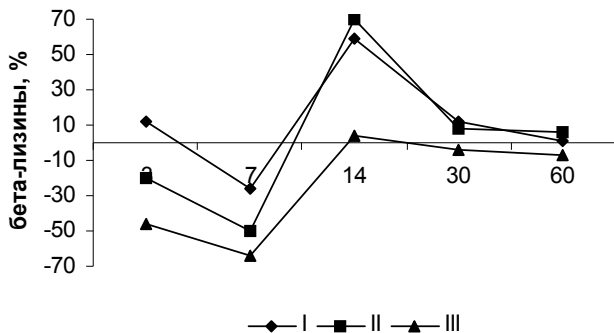


Рис. 2. Активность бета-лизинов при токсамкариндозе песцов (в % от контроля)

Для комплемента установлено увеличение активности к 14-му дню после заражения щенков и снижение показателей к 30–60-му дню. Максимальный уровень комплемента наблюдался у щенков с минимальной дозой заражения (10 яиц), минимальный – у щенков с дозой заражения 100 яиц. Показатели комплемента у щенков с дозой 1 тыс. яиц занимали промежуточное положение. У первой группы щенков активность комплемента изменялась от +1 % до +24 %, во второй группе – от +7 % до –4 %, третьей – от +11 % до –7 % (рис. 3). Суммарное отклонение активности комплемента от контроля составило в первой группе щенков 48 %, во второй – 16 %, третьей – 25 %.

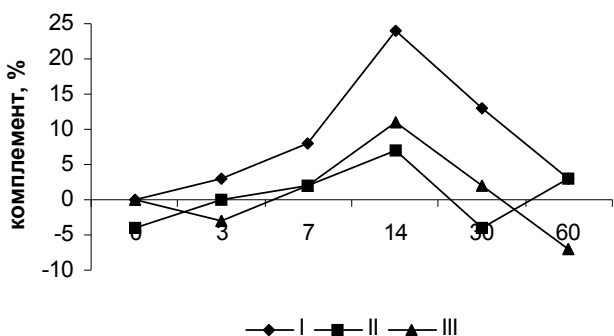


Рис. 3. Активность комплемента при токсамкариндозе песцов (в % от контроля)

Обсуждение

Известно, что иммунитет при гельминтозах отличается от иммунитета при инфекционных и протозойных заболеваниях и имеет ряд существенных особенностей, обусловленных свойствами гельминтов. К их числу относят отсутствие у большинства гельминтов способности к размножению в теле хозяина, крупные размеры, препятствующие тесному контакту с иммунокомпетентными клетками хозяина, сложность морфологической организации, сложность и относительную длительность онтогенеза гельминтов. Хозяин и паразит находятся в антагонистических отношениях, напряженность которых зависит как от врожденного иммунитета – естественной резистентности организма хозяина, так и от специфики паразита. В силу указанных особенностей иммунитет при гельминтозах характеризуется многообразием и многофазностью проявлений, слабой напряженностью и низкой специфичностью [Астафьев, 1998; Бекиш, Бекиш, 2008].

Проведенные нами исследования показали важную роль факторов естественной защиты при токсамкариндозе песцов. Нами установлены различия в активности отдельных компонентов гуморальных факторов. Наибольшие колебания свойственны бета-лизины и комплементу. Динамика бета-лизины у щенков при всех трех дозах заражения изменяется сходным образом: показатели снижаются на 3–7-й день после заражения, повышаются на 14-й день и стабилизируются в течение 30–60-го дня. Уровень отклонения показателей от нормы (контроля) зависит от дозы заражения: при заражении щенков 10 яйцами нематоды диапазон варьирования бета-лизинов минимален, при дозе 1000 яиц – максимален. При заражении щенков 100 яйцами показатели бета-лизинов занимают промежуточное положение. Полученные нами материалы согласуются с данными о высокой чувствительности и лабильности данного фактора резистентности при ряде инфекционных заболеваний [Малинина, Берестов, 1978]. Нами установлено увеличение активности комплемента к 14-му дню после заражения щенков и снижение его показателей на 30–60-й день. Максимальный уровень комплемента наблюдается у щенков с минимальной дозой заражения (10 яиц), минимальный – у щенков с дозой заражения 100 яиц. Показатели комплемента у щенков с дозой 1 тыс. яиц занимают промежуточное положение. Минимальные отклонения в показателях активности при токсамкариндозе характерны для лизоцима. При низкой и высокой дозах заражения щенков яйцами нематоды (10 и 1000 яиц) динамика активности лизоцима сход-

на: наиболее высокие показатели обнаруживаются на 7-й день после заражения, низкие – на 30-й день. При дозе заражения в 100 яиц подъем активности более продолжителен и менее выражен, а ее спад отмечен на 60-й день после заражения.

Таким образом, нами показано, что механизм формирования иммунитета при токскаридозе песцов связан с изменением активности гуморальных факторов. Они создают определенный уровень резистентности, направленный на поддержание гомеостатического равновесия организма. В защитных реакциях песцов при токскаридозе участвуют все изучаемые нами компоненты неспецифического звена иммунитета, что подтверждает важную роль гуморальных факторов при заболеваниях животных. Активность гуморальных факторов зависит как от дозы заражения хозяина, так и от стадии развития гельминта. Выраженное воздействие на хозяина оказывают личиночные стадии *T. leonina* в период миграции и линьки.

Авторы благодарят В. А. Куликова за предоставленные материалы и помощь в работе.

Литература

Аникиева Л. В., Аниканова В. С. Экологические адаптации паразитов к обитанию в условиях искусственного содержания хозяев // Проблемы экологической физиологии пушных зверей. Вып. 3. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 2004. С. 161–170.

Аникиева Л. В., Аниканова В. С., Осташкова В. В. Паразито-хозяинные отношения при токскаридозе

дозе песцов // Паразитология. 1990. Т. 24, вып. 3. С. 225–231.

Астафьев Б. А. Достижения отечественной науки в изучении патогенеза гельминтозов // Мед. паразитол. и паразитарные болезни. 1998. № 2. С. 8–11.

Бекиш О. Я., Бекиш В. Я. Цестодозы человека. Витебск: Витебский гос. мед. ун-т, 2008. 177 с.

Бухарин О. В., Фролов Б. А., Луда А. П. Ускоренный метод определения бета-лизинов в сыворотке крови // ЖМЭИ. 1972. № 9. С. 25–26.

Густов А. В. Клинико-иммунологическая характеристика нарушений мозгового кровообращения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1971. 8 с.

Дорофейчук В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом // Лаб. дело. 1968. № 1. С. 28–30.

Дубницкий П. А. Гельминтофауна пушных зверей звероводческих хозяйств СССР // Материалы науч. конф. ВОГ. Ч. 5. М., 1967. С. 152–159.

Куликов В. А., Аникиева Л. В. Факторы неспецифического иммунитета в системе «паразит – хозяин» при дифиллоботриозе песцов // Новое в физиологии и биохимии пушных зверей. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1977. С. 36–43.

Куликов В. А., Тютюнник Н. Н. Состояние неспецифических факторов иммунитета при экспериментальной железodefицитной анемии у норок // Новое в физиологии и патологии пушных зверей. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1978. С. 74–81.

Малинина Г. М., Берестов В. А. Уровень активности гуморальных факторов неспецифического иммунитета при алеутской болезни норок // Там же. С. 19–31.

Мозговой А. А. Аскариды животных и человека и вызываемые ими заболевания // Основы нематологии. Т. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 351 с.

Токскаридоз песцов / Под редакцией В. А. Берестова. Петрозаводск: Карелия, 1984. 109 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Аникиева Лариса Васильевна

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: anikieva@krc.karelia.ru
тел. (8142) 762706

Тютюнник Николай Николаевич

главный научный сотрудник, д. с.-х. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: tyutyunnik@krc.karelia.ru
тел. (8142) 762712

Аниканова Валентина Семеновна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: anikanova@krc.karelia.ru
тел. (8142) 769810

Anikieva, Larisa

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: anikieva@krc.karelia.ru
tel. (8142) 762706

Tyutyunnik, Nikolai

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: tyutyunnik@krc.karelia.ru
tel. (8142) 762712

Anikanova, Valentina

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: anikanova@krc.karelia.ru
tel. (8142) 769810