особенности и перспективы развития: тезисы докладов IV Международной научной конференции (Брест, 10-12 сентября, 2008 г.). – Брест: Альтернатива, 2008. – С. 228. 18. Мироненко, В.М. Использование компьютерных программ при изучении возбудителей паразитарных болезней // Молодежь и наука в 21 веке: сборник статей молодых ученых. Выпуск 3. – Витебск: ВГТУ, 2008. – 182 с.19. Мироненко, В.М. Изучение эймериозно-гельминтозных инвазий желудочно-кишечного тракта у завозимого в Беларусь крупного рогатого скота породы герефорд // Молодежь и наука в 21 веке: сборник статей молодых ученых. Выпуск 3. – Витебск: ВГТУ, 2008. – 182 с. 20. Мироненко, В.М. Микстинвазии пищеварительного тракта крупного рогатого скота айрширской породы / В.М. Мироненко, А.С. Шенделева, Е.С. Михолап / III Машеровские чтения: материалы республиканской научно-практической конференции студентов, аспирантов, и молодых ученых, Витебск, 24 – 25 марта 2009 г. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – Естественные науки. – С. 128 – 130. 21. Georgi, J.R. Identification of strongylid eggs by multivariate analysis of morphometrics. Programme and abstracts, 1987, - p. 51.

УДК: 576.895.93

ВЛИЯНИЕ МОНОИНВАЗИИ STRONGYLOIDES MARTIS И ПАРАЗИТОЦЕНОЗА STRONGYLOIDES MARTIS И EIMERIA VISON НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАРАЖЕНИЯ

Полоз С.В.
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»,
г. Минск, Республика Беларусь
Анисимова Е.И., Кекшина А.М.
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,
г. Минск, Республика Беларусь

Экспериментальное инвазирование норок Strongyloides martis и ассоциацией Strongyloides martis и Eimeria vison приводит к выраженным гематологическим изменениям. Паразитоценоз вызывает более глубокие изменения морфологического состава крови по сравнению с моноинвазией.

Strongyloides martis and associations Strongyloides martis and Eimeria vison of the American mink during experimental invasions result in significant changes of hematological indices. Associations of the nematodes and coccids cause the deepest changes of blood morphological composition on comparative with monoinvasia

Введение. Характер патологического процесса при паразитозах определяется многофазными биологическими взаимоотношениями паразита и организма хозяина. Заражение животных происходит при условии, если они восприимчивы, возбудители достаточно вирулентны и имеется благоприятная среда для дальнейшего развития процесса. При смешанных инвазиях не наблюдается антагонистических отношений между гельминтами и их патологический эффект на организм хозяина суммируется /4/. Гельминт, развиваясь в организме хозяина, как биологический раздражитель, оказывает на него различного рода вредное воздействие. Формы этого воздействия зависят от совокупности биологических и физиологических процессов, происходящих в период развития гельминта, от защитных свойств и ответных реакций организма хозяина.

Исследование крови животных для раскрытия механизмов патогенного воздействия широко распространено и имеет решающее значение, в том числе и при инвазионных болезнях /2/. Картина крови, являясь симптоматическим отражением патологического процесса, протекающего в организме животного, характеризует тяжесть его течения и дает возможность для прогноза болезни. Ряд показателей крови указывают также и на иммунную реактивность самого макроорганизма, которая находится под влиянием многочисленных факторов внешней среды и всевозможных патогенных агентов /1, 3/.

Материалы и методы. Работа выполнена в звероводческом хозяйстве Гродненской области Республики Беларусь. Изучение морфологических показателей крови при ассоциативной форме стронгилоидоза и эймериоза норок проводили в условиях изолятора. В качестве экспериментальной модели были выбраны норки СТД. Кормление животных осуществлялось в соответствии с нормативными требованиями. Норки опытных и контрольной групп содержались в разных шедах. В шедах проводили механическую очистку два раза в день. Возможность спонтанного инвазирования норок стронгилоидесами и эймериями полностью исключалась. Копроскопические исследования проводили по методу Г.А.Котельникова, В.М.Хренова (1974).

Личинки нематод получали путем культивирования фекалий, смешанных с прокаленными древесными опилками в соотношении 1:2 при 30° С в течение 2-3 суток. Культуру ежедневно перемешивали и увлажняли. Филяриевидные личинки стронгилоидесов выделяли по методу Бермана. При проведении эксперимента использовали спорулированные ооцисты *Eimeria vison*, полученные по методу, предложенному А.И. Ятусевичем (1989). Заражение норок инвазионными культурами проводили индивидуально перорально.

Опыты проводили на норках в возрасте 6 месяцев, сформированных в две опытные и контрольную группы (по 7 зверей в каждой). Животных первой группы заразили инвазионными личинками стронгилоидесов в дозе 4 тыс/кг живой массы, животных второй группы - инвазионными личинками стронгилоидесов в аналогичной дозе + чистой культурой *Eimeria vison* в дозе 10000 ооцист, норки третьей группы служили контролем и заражению не подвергались.

Влияние инвазии на организм норок оценивали, определяя количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов на гематологическом анализаторе «Medonic CA 620» согласно инструкции. В мазках крови, окрашенных по Романовскому, выводили лейкоцитарную формулу. Для морфологического исследования кровь у норок отбирали из кончика хвоста (волосы на кончике хвоста выстригали, протирали сухой ватой и производили сечение). Кровь опытных и контрольных животных исследовали на 3, 5, 10, 14, 21 день после заражения. Полученные результаты исследований подвергали статистической обработке компьютерной программой Стат.Biom 2720.

Результаты исследований. В результате патогенного воздействия гельминтов на организм животных наиболее ранние изменения происходят в крови. У щенков норок, зараженных *Strongyloides martis,* на третий

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

день инвазионного процесса происходит достоверное снижение на 18,8% (p<0,05) содержания гемоглобина. По мере достижения личинками половой зрелости уровень гемоглобина увеличивается, однако остается достоверно ниже, чем у контрольных животных. На пятый день инвазии снижение составляет 14,1% (p<0,05). К 10-му дню уровень гемоглобина у инвазированных стронгилоидесами норок повышается и к 21-му дню достигает уровня контрольных животных.

При смешанном инвазировании наблюдается снижение количества гемоглобина в крови на 3-й и 5-й дни соответственно на 19,1%(p<0,05) и 14,6%(p<0,05), на 10-й и 14–й день после заражения на 13,1%(p<0,05) и 18,0%(p<0,05) соответственно по отношению к неинвазированным животным (таблица 1).

Наряду со снижением уровня гемоглобина происходит также уменьшение содержания эритроцитов в крови щенков норок, как при моно-, так и смешанной инвазии.

При стронгилоидозе максимальное снижение содержания эритроцитов отмечали на 3–й день исследований – 23,3% (p<0,05), при смешанной инвазии – на 10 день на 31,4%(p<0,05).

На 10-ый день исследований содержание эритроцитов у инвазированных стронгилоидесами норок увеличивается и к концу исследований достигает уровня контрольных животных. С 14 дня в группе норок со смешанной инвазией количество эритроцитов несколько возрастает, однако остается ниже, чем у контрольных животных, до конца эксперимента (таблица 2).

Таблица 1 - **Динамика содержания гемоглобина в крови норок, г/л**

Группа	До заражения	После заражения				
		3 дня	5 дней	10 дней	14 дней	21 день
1	173,6±1,16	138,2*±3,06	146,7*±2,14	159,8±1,18	169,3±2,24	172,1±1,38
2	172,2±1,66	137,7*±2,14	145,8*±1,32	148,4*±1,56	139,2*±1,14	158,4±3,27
3	171,6±2,21	170,2±1,22	170,7±2,09	170,5±1,61	169,7±2,16	169,4±4,46

*Примечания: 1 – норки, зараженные Strongyloides martis; 2 - норки, зараженные Strongyloides martis + Eimeria vison; 3 – контрольные норки; *- p < 0,05.*

Таблица 2 - **Динамика содержания эритроцитов в крови норок, $x10^{12}$/л**

Группа	До заражения	После заражения				
		3 дня	5 дней	10 дней	14 дней	21 день
1	8,1±0,46	5,5±0,09*	5,9±0,22	7,1±0,46	7,6±0,18	8,2±0,34
2	8,2±0,31	5,8±0,26	5,8±0,16	5,6±0,13*	6,2±0,27	6,5±0,45
3	8,3±0,22	8,4±0,14	8,2±0,18	8,2±0,21	8,1±0,13	8,6±0,35

*Примечания: 1 – норки, зараженные Strongyloides martis; 2 - норки, зараженные Strongyloides martis + Eimeria vison; 3 – контрольные норки; *- p < 0,05.*

У неинвазированных животных содержание гемоглобина и эритроцитов в период эксперимента находилось в пределах физиологической нормы. Глубокие изменения как при моно- так и при смешанной инвазии регистрируются со стороны клеток белой крови. Заражение щенков норок *Strongyloides martis* сопровождается сильным лейкоцитозом.

Максимальное увеличение количества лейкоцитов в крови норок, инвазированных стронгилоидесами на 41,3% (p<0,05), наблюдалось на 3-й день инвазии. На 5-й день исследований количество лейкоцитов снизилось, однако было выше, чем у контрольных животных, на 25,1% и к 14–му дню сравнялось с уровнем контрольных животных. При смешанном инвазировании лейкоцитарная реакция периферической крови была более выраженной. Например, на 3-ий день после заражения содержание лейкоцитов было выше контрольных показателей на 42,9% , а на 5-й день – на 54,2%, в дальнейшем лейкоцитоз уменьшается и к 14-21-му дню инвазии превышает на 31,1% и 22,5% показатели контрольных животных (таблица 3).

Наряду с увеличением общего количества лейкоцитов изменяется и соотношение между клетками белой крови. Заражение щенков норок стронгилоидесами в начале инвазионного процесса приводит к увеличению процента эозинофилов в 2,4 раза (p<0,05), в дальнейшем их уровень снижается и на 21-й день после заражения остается незначительно выше, чем у контрольных норок. При смешанных паразитозах уровень эозинофилов в периферической крови инвазированных щенков норок повышается в 3,2 и 2,9 раза (p<0,05) на 5 и 10-й день после заражения соответственно, затем количество их несколько снижается, но остается на более высоком уровне по отношению к контролю, а на 21-й день инвазии увеличение составляет 58,3% (p<0,05) (таблица 4).

Таблица 3 - **Динамика содержания лейкоцитов в крови норок, $x10^9$/л**

Группа	До заражения	После заражения				
		3 дня	5 дней	10 дней	14 дней	21 день
1	6,2±0,21	8,7±0,19*	8,2±0,13	7,4±0,54	7,0±0,43	6,5±0,51
2	7,2±0,24	8,7±0,19	10,1±0,16	9,5±0,26	9,2±0,17	8,3±0,35
3	6,3±0,33	6,1±0,11	6,5±0,21	6,3±0,46	7,1±0,12	6,8±0,14

*Примечания: 1 – норки, зараженные Strongyloides martis; 2 - норки, зараженные Strongyloides martis + Eimeria vison; 3 – контрольные норки; *- p < 0,05.*

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

Таблица 4 - **Динамика содержания эозинофилов в крови норок, %**

Группа	До заражения	После заражения				
		3 дня	5 дней	10 дней	14 дней	21 день
1	2,4±0,21	7,2±0,18*	6,8±0,24	6,4±0,58	5,4±0,26	3,4±0,42
2	3,4±0,34	7,4±0,11	7,6±0,18*	5,2±0,36*	4,6±0,28	3,8±0,32
3	2,6±0,25	3,0±0,2	2,4±0,33	1,8±0,14	2,6±0,38	2,4±0,22

*Примечания: 1 – норки, зараженные Strongyloides martis; 2 - норки, зараженные Strongyloides martis + Eimeria vison; 3 – контрольные норки; *- p < 0,05.*

Патогенное воздействие *Strongyloides martis* на организм щенков норок приводит к существенным количественным изменениям нейтрофильной группы лейкоцитов. У щенков инвазированных *Strongyloides martis* количество палочкоядерных нейтрофилов повышается в 2,1 раза (p<0,05) на 3 день инвазии постепенно снижаясь к 21-му дню исследований. Паразитоценоз сопровождается увеличением палочкоядерных нейтрофилов в 2,9 раза (p<0,05) на 10-й день инвазии. До конца опыта количество этих клеток остается на более высоком уровне по сравнению с контрольными животными (таблица 5). Наряду с увеличением количества палочкоядерных нейтрофилов происходит некоторое снижение относительного содержания сегментоядерных нейтрофилов. Однако наблюдаемые изменения носят статистически недостоверный характер.

При стронгилоидозе абсолютное количество лимфоцитов на 3-й день после заражения превышает контроль на 34,9% (p<0,05).

Таблица 5 - **Динамика содержания палочкоядерных нейтрофилов в крови норок, %**

Группа	До заражения	После заражения				
		3 дня	5 дней	10 дней	14 дней	21 дней
1	3,6±0,25	8,8±0,12*	7,4±0,32	6,2±0,22	5,6±0,35	3,2±0,19
2	4,2±0,17	8,2±0,13	7,8±0,31	12,2±0,15*	10,4±0,42	7,8±0,27
3	3,4±0,33	4,2±0,14	4,4±0,43	4,2±0,37	3,8±0,16	3,2±0,25

*Примечания: 1 – норки, зараженные Strongyloides martis; 2 - норки, зараженные Strongyloides martis + Eimeria vison; 3 – контрольные норки; *- p < 0,05.*

При паразитоценозе происходит резкое увеличение абсолютного количества лимфоцитов в периферической крови. На 3-й день после заражения содержание лимфоцитов увеличивается на 40,1% (p<0,05), на 5-й день инвазии – на 47,48% (p<0,05). К концу наблюдения, на 21-й день инвазии, содержание абсолютного количества лимфоцитов в периферической крови при ассоциативном паразитозе было выше на 30,27% (p<0,05), чем в контроле (таблица 6).

Таблица 6 - **Динамика содержания абсолютного количества лимфоцитов в крови норок, тыс/мкл**

Группа	До заражения	После заражения				
		3 дня	5 дней	10 дней	14 дней	21 дней
1	9,4±0,51	13,0±0,19	12,8±0,75	12,2±1,31	11,4±0,68	10,4±0,42
2	10,3±0,22	13,5±0,26	14,9±64	14,6±2,26	13,7±0,78	13,3±0,83
3	9,3±0,75	9,6±0,21	10,1±0,35	9,5±1,69	9,4±0,40	10,2±0,61

*Примечания: 1 – норки, зараженные Strongyloides martis; 2 - норки, зараженные Strongyloides martis + Eimeria vison; 3 – контрольные норки; *- p < 0,05.*

Таким образом, в организме американской норки, инвазированной *Strongyloides martis* и ассоциацией *Strongyloides martis* с *Eimeria vison* происходит многосторонняя перестройка, о чем свидетельствуют проведенные исследования. С первых дней инвазионного процесса регистрировали значительные изменения морфологических показателей крови. При ассоциативной форме наблюдалось сочетанное воздействие *Strongyloides martis* и *Eimeria vison*, которое связано, по-видимому, как с миграцией и нарушением целостности личинками стронгилоидесов органов и тканей норок, так и с паразитарной реакцией, вызванной *Eimeria vison.*

Заключение. 1. Моноинвазия *Strongyloides martis* и паразитоценоз *Strongyloides martis* и *Eimeria vison* вызывают у американской норки выраженные гематологические изменения, проявляющиеся гемоглобинемией, эритропенией, лейкоцитозом. При этом уровень гемоглобина и эритроцитов снижается при моноинвазии на 18,8% (p<0,05) и 23,3% (p<0,05), при ассоциативной форме – на 19,1% (p<0,05) и 31,4% соответственно; количество лейкоцитов увеличивается при моноинвазии на 41,3% (p<0,05), при ассоциативной форме – на 54,2%(p<0,05).

2. В лейкограмме отмечается эозинофилия и нетрофилия. У щенков инвазированных *Strongyloides martis,* количество палочкоядерных нейтрофилов повышается в 2,1 раза (p<0,05). Паразитоценоз сопровождается увеличением палочкоядерных нейтрофилов в 2,9 раза (p<0,05) на протяжении всего эксперимента.

3. Моноинвазия *Strongyloides martis* приводит к достоверному увеличению абсолютного количества лимфоцитов на 34,9% (p<0,05), паразитоценоз *Strongyloides martis* и *Eimeria vison* вызывает резкое увеличение абсолютного количества лимфоцитов в периферической крови на 47,5% (p<0,05).

4. Паразитоценоз *Strongyloides martis* и *Eimeria vison* у американской норки вызывает более глубокие и длительные изменения морфологического состава крови по сравнению с моноинвазией.

Литература. *1. Аникиева Л.В., Берестов В.А., Куликов В.А. и др. Токсаскаридоз песцов. – Петрозаводск: Карелия, 1984.- 112 с. 2. Аникиева Л.В., Тютюнник Н.Н., Аниканова В.С. и др. Материалы по патогенезу токсаскаридоза песцов // Адаптационные реакции пушных зверей. – Петрозаводск: Карелия, 1980.- С.129-142. 3. Бурик И.И. Иммунологическая реактивность организма свиней при эзофагостомозной инвазии. Болезни с.-х. животных и борьба с ними на Дальнем Востоке и в Забайкалье. – Благовещенск, 1982. – С. 31 – 36. 4. Даугалиева Э.Х. Особенности патогенеза и иммунологических сдвигов в организме животных при различных гельминтозах // Тр. Казах. НИВИ, 1978. – С. 71 – 74.*

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ