

У животных 1-й группы по окончании лечения концентрация альбуминов составила 50,7 %, 2-й группы – 50,2 %, 3-й группы – 40 % от общего количества белка, что говорит о восстановлении белоксинтезирующей функции печени у экспериментальных животных.

Нужно отметить, что у всех больных животных в процессе лечения наблюдалась тенденция повышения глюкозы в сыворотке крови: в 1-й группе в 1,4; во 2-й в 1,5; в 3-й – в 1,3 раза соответственно, что говорило о нормализации синтеза гликогена у подопытных поросят.

Заключение. Основываясь на результатах терапевтической эффективности, показателях общего клинического анализа крови, ряда биохимических тестов можно прийти к заключению, что препарат «Анолит» и 0,5 % раствор натрия гипохлорита обладают высокими детоксикационными, гепатопротективными свойствами, приводят к нормализации метаболических процессов организма животных, благотворно влияют на гемопоэз, сокращают продолжительность клинических проявлений болезни и тяжесть их течения, являются эффективными средствами патогенетической терапии при лечении поросят, больных гастроэнтеритом.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Применение растворов гипохлорита натрия в клинической терапии / С. С. Абрамов, А. А. Белко, Д. А. Столбовой // Ученые записки : научно-практический журнал / Учреждение образования «Витебская академия «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 6–9. 2. Богомольцева, М. В. Влияние электроактивных растворов на микробный пейзаж желудочно-кишечного тракта животных / М. В. Богомольцева, А. А. Белко, И. А. Субботина // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 184–187. 3. Великанов, В. В. Влияние натрия гипохлорита и энтеросорбента СВ-1 на белковый состав сыворотки крови и уровень показателей естественной резистентности поросят, больных токсической гепатодистрофией / В. В. Великанов, С. С. Абрамов // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. – № 3. – С. 19–20. 4. Великанов, В. В. Влияние натрия гипохлорита и энтеросорбента СВ-1 на длительность течения болезни и сохранность поросят при токсической гепатодистрофии / В. В. Великанов // Ученые записки ВГАВМ : сборник трудов ингаляционной аналитической международной научной конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и интенсивного животноводства», г. Витебск, 26–27 сентября, 2002г. – Витебск, 2002. – Т. 38, ч. 2. – С. 18–20. 5. Великанов, В. В. Влияние энтеросорбента СВ-1 на некоторые метаболические процессы поросят, больных гастроэнтеритом / В. В. Великанов, К. А. Хомич, В. А. Лапина // Ученые записки : научно-практический журнал / Учреждение образования «Витебская академия «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2006. – Т. 42, вып. 1, ч. 1. – С. 13–16. 6. Великанов, В. В. Натрия гипохлорит и энтеросорбент СВ-1 при токсической гепатодистрофии поросят / В. В. Великанов, С. С. Абрамов // Ветеринария. – 2000. – № 12. – С. 45–48. 7. Внутренние болезни животных / Г. Г. Щербаков [и др.]; под общ. ред. Г. Г. Щербакова, А. В. Коробова. – Санкт-Петербург : Лань, 2005. – 736 с. 8. Конотоп, Д. С. Изучение острой и хронической ингаляционной токсичности анолита нейтрального при аэрозольном применении в присутствии животных / Д. С. Конотоп, Д. А. Столбовой, М. В. Шпаркович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2009. – Вып. 12, ч. 1. – С. 139–145. 9. Толкач, Н. Г. Терапевтическая эффективность тритилосульфа при гастроэнтеритах свиней / Н. Г. Толкач, Л. Н. Адаховская // Ученые записки : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, (г. Витебск, 4–5 ноября 2004 года) / Учреждение образования «Витебская академия «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 144–145. 10. Шпаркович, М. В. Анолит нейтральный в терапии телят при диспепсии / М. В. Шпаркович // Молодежь, наука и аграрное образование : материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования Витебской области. – Витебск, 2008. – С. 71–72.

Статья передана в печать 22.02.2012 г.

УДК 619:616.41:636.12:611.41.612.119

ЭРИТРОЦИТОПОЭЗ У ЛОШАДЕЙ ПРИ ПАРАСКАРОЗЕ

Головаха В.И., Пиддубняк О.В., Лумяник С.В., Петренко А.С.

Белоцерковский национальный аграрный университет,
г. Белая Церковь, Украина

Установлено, что у лошадей при параскарозе со слабой и сильной интенсивностью инвазии общепринятые показатели оценки состояния эритроцитопоэза не изменяются, за исключением уменьшения содержания гемоглобина у 33,3 % животных. У 64,3 % лошадей определили преобладание процессов «старения» эритроцитов в периферической крови в результате отрицательного влияния продуктов жизнедеятельности нематод, что подтверждается смещением вправо эритрограммы за счет сокращения полного времени гемолиза эритроцитов. Показатели феррум-трансферринового комплекса изменяются при сильной интенсивности инвазии, свидетельством этого было повышение содержания ферума, ОФСС, ЛФСС и концентраций трансферрина в сыворотке крови, что, очевидно, указывает на усиленную элиминацию феррума в кровь, нарушение окисления микроэлемента и рецепторного соединения его с трансферрином в эритроцитах.

On the base of conducted researches was ascertained that generally accepted the erythropoiesis indices no changed subject to weak or strong rates of the invasion, with the exception of decreased content of haemoglobin in 33,3 % of the animals. The «ageing process» erythrocytes prevalence in the peripheral blood, consequently of the negative roundworms effect, was determined in 64,3 % of the horses, that appeared the right-side displacement of erythrogram at the expense of the reduction of total time haemolysis of the erythrocytes. The content of the iron, transferrin, the serum total iron-binding and unsaturated iron-binding capacity increased in the blood serum at the strong rate of the invasion, indicated, obviously, that iron escaped in the blood, abnormality oxidation of the microelement and transferring receptor

binding in the enterocytes.

Введение. Нематодозы - распространенные гельминтозы у лошадей. В их состав входит большая гамма заболеваний, основное место в которой отводится параскарозу [1, 2]. Клиническая картина заболевания проявляется, как правило, у жеребят и характеризуется гастроэнтеритом, бронхопневмонией, анемическим синдромом [3, 4]. У взрослых животных течение заболевания, как правило, бессимптомное [5–7]. Поэтому патогенное действие параскарисов возможно оценить лишь при использовании методов, которые дают возможность выявить изменения со стороны органов и систем организма, в частности, эритроцитопоза [8]. Данный вопрос у лошадей недостаточно изучен [9]. Поэтому основной **целью** нашей работы было изучить изменения эритроцитопоза у взрослых лошадей при параскарозе.

Материалы и методы. Объектом для исследования были лошади украинской верховой породы (возраст 3–15 лет), которые были заражены параскаридами. Животных разделили на три группы: 1-я – клинически здоровые; 2-я – лошади со слабой интенсивностью инвазии гельминтами *Parascaris equorum* (+ – в среднем в 3 каплях флотационной жидкости до 10 экз. яиц); 3-я – с сильной интенсивностью (+++ – больше 50 экз. яиц).

Яйца гельминтов в фекалиях выявляли комбинированным методом Г.О. Котельникова и В.М. Хренова с использованием насыщенного раствора гранулированной аммиачной селитры с плотностью 1,3.

В крови определяли количество эритроцитов (пробирочным методом по Николаеву), их популяционный состав – методом фракционирования в градиенте плотности сахарозы по методике И. Сизовой, кислотную резистентность эритроцитов – метод Терского и Гительсона, содержания гемоглобина (гемиглобинцианидным методом), гематокритную величину (методом центрифугирования по Шкляру). Математически подсчитывали индексы «красной» крови – содержание гемоглобина в эритроците (MCH), средний объем эритроцита (MCV).

Метаболизм феррума изучали при определении в сыворотке крови его концентрации, общей и латентной феррумсвязывающей способности сыворотки крови (ОФСС, ЛФСС), количества трансферрина и насыщения его феррумом (ферозинный метод).

Результаты исследований. Установлено, что количество эритроцитов у лошадей при слабой инвазии (+) в среднем составляло $8,8 \pm 0,17$ Т/л, т. е. было в норме (6–9). У лошадей при сильной интенсивности инвазии выявили тенденцию к снижению в крови среднего количества красных кровяных телец ($p < 0,1$; табл. 1). Следует отметить, что только у 8,3 % животных выявили полицитемию, у других количество эритроцитов было в норме. Таким образом, и при слабой, и при сильной инвазии количество эритроцитов в крови остается неизменным.

Для изучения функционального состояния эритроцитов мы изучали их плавучесть в градиенте сахарозы, что дает возможность оценить не только количественный состав красных клеток, но и определить соотношение их популяций в периферической крови. В результате наших исследований средние значения относительного количества «старых» эритроцитов у клинически здоровых животных и лошадей при слабой и сильной интенсивности инвазии не отличались (табл. 1). Однако при детальном анализе результатов установлено, что у 64,3 % животных второй группы часть «старой» популяции эритроцитов не превышала 10 % от общего количества. У остальных (35,7 %) их часть была большей, что, вероятнее всего, указывает на ослабление регенеративных процессов в клетках эритроидного ряда и преобладание процессов «старения» эритроцитов в периферической крови в результате отрицательного влияния продуктов жизнедеятельности нематод.

Такие же изменения «старых» эритроцитов выявили и при сильной интенсивности инвазии.

Таблица 1 – Показатели количества эритроцитов и их популяционного состава у кобыл при параскарозе

Группа животных	Эритроциты, Т/л	Популяционный состав эритроцитов, в проц.		
		«старые»	«зрелые»	«молодые»
1-я – клинически здоровые	6,6–9,7	5,5–12,8	26,3–38,2	54,2–63,8
	$8,2 \pm 0,44$	$9,6 \pm 1,12$	$30,5 \pm 1,39$	$59,9 \pm 1,54$
2-я – интенсивность инвазии +	7,9–9,9	5,5–16,2	20,9–39,2	44,6–71,6
	$8,8 \pm 0,17$	$9,9 \pm 0,93$	$30,6 \pm 1,50$	$60,3 \pm 1,92$
p<	0,5	0,5	0,5	0,5
3-я интенсивность инвазии +++	6,0–9,5	4,7–17,3	27,0–41,0	46,6–65,9
	$7,2 \pm 0,32$	$8,9 \pm 0,85$	$31,0 \pm 1,32$	$57,5 \pm 1,77$
p<	0,1	0,5	0,5	0,5

Что касается «зрелых» эритроцитов, то их количество у животных при слабой интенсивности инвазии существенно не отличается от показателей клинически здоровых ($p < 0,5$). Такую же тенденцию выявили и при определении «молодых» форм эритроцитов. Их количество у животных обеих групп (вторая и третья) существенно не отличалось.

Таким образом, при параскарозе независимо от интенсивности инвазии, количество эритроцитов и их возрастной состав существенно не изменяются.

Кислотная резистентность мембран эритроцитов у лошадей при параскарозе претерпела некоторые изменения.

Анализ графиков кислотного гемолиза эритроцитов (эритрограмма) показал, что у животных второй группы (слабая интенсивность инвазии) левая часть графиков (гемолиз «старых» эритроцитов) не отличалась от клинически здоровых. Однако пик был острым, выявлен на 4 минуте гемолиза и высота его составляла 21 % гемолизированных клеток. Правая часть эритрограммы (гемолиз «молодых» клеток) была более обрывистой по сравнению с клинически здоровыми. Полное время гемолиза заканчивалось на 6,5 минуте (у здоровых на 8), что

свидетельствует о быстром разрушении этой популяции в результате нарушения структурно-функционального состояния мембран эритроцитов (рис. 1).

Эритрограмма у лошадей третьей группы (+++) также отличалась от таковой у клинически здоровых. Следует отметить, что время основного пика гемолиза эритроцитов у животных с сильной интенсивностью инвазии (+++) начиналось на 5 минуте и составляло 23,4 % относительно всех гемолизированных клеток (18,9 % у клинически здоровых). Ширина основы эритрограммы составляла 2,5 минуты, а правая часть графика была скоротечной, поэтому полное время гемолиза заканчивалось на 7 минуте (рис. 1).

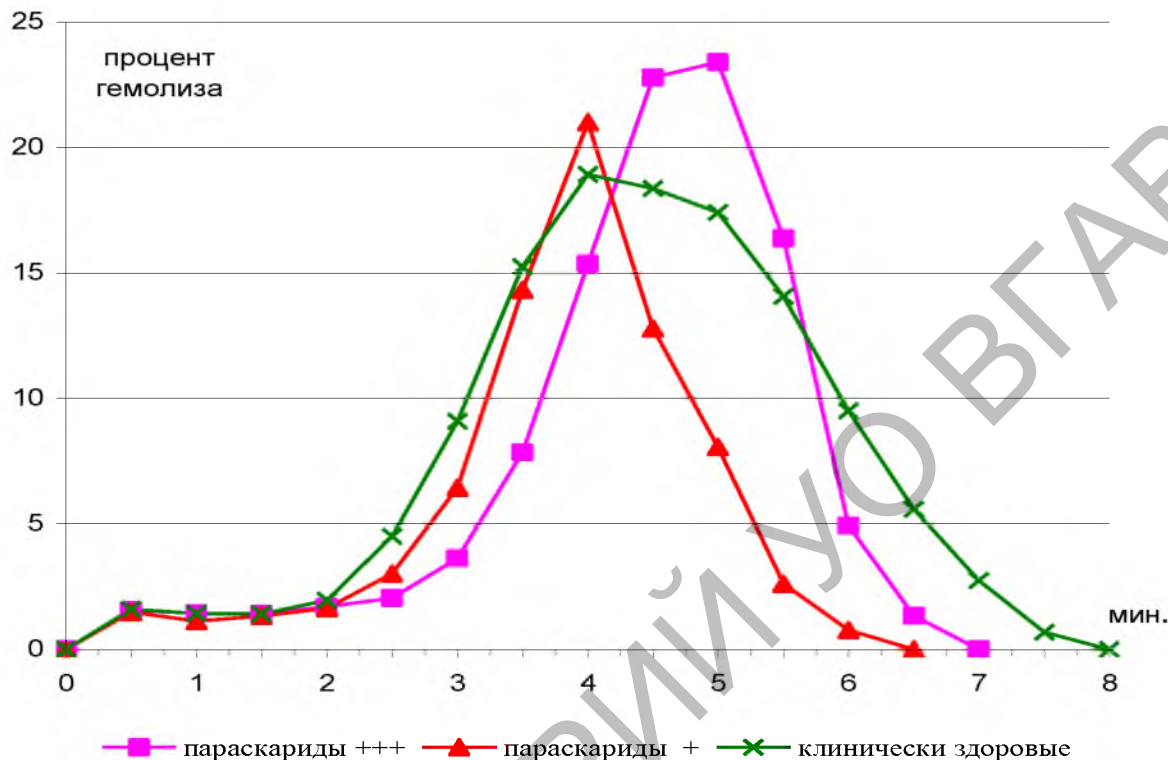


Рисунок 1 – Кислотная резистентность эритроцитов у лошадей при параскарозе

Такая конфигурация эритрограмм у лошадей второй и третьей групп свидетельствует об их смещении вправо, что обусловлено появлением в периферическом русле „молодых” эритроцитов. Однако, сокращение полного времени гемолиза указывает на уменьшение в мембранах белково-липидных компонентов за счет активации свободнорадикальных процессов продуктами жизнедеятельности гельминтов.

Другой показатель для оценки состояния эритроцитопоза, не менее ценный, чем эритроциты - это определение дыхательного фермента крови – гемоглобина. Количество его, по сравнению с эритроцитами, претерпело существенные изменения. Особенно это характерно для лошадей с сильной интенсивностью инвазии. Количество этого пигмента крови у них в среднем было $126,4 \pm 3,8$ г/л, что на 12,8 % меньше по сравнению с клинически здоровыми. Олигохромемия (меньше 120 г/л) выявили у 33,3 % животных. Еще у 25 % лошадей количество гемоглобина было на нижней границе нормы (123–127 г/л). У 33,3 % лошадей выявили и низкие значения МСН. Другие общепринятые показатели эритроцитопоза (гематокритная величина, MCV) у кобыл украинской верховой породы были в норме.

Таким образом, у взрослых лошадей при слабой и сильной интенсивности инвазии параскаридами, когда еще нет никаких клинических изменений общего статуса организма, общепринятые показатели оценки состояния эритроцитопоза не изменяются, за исключением содержания гемоглобина в крови и в эритроцитах.

Поскольку в процессах оксигенации значительное место занимает железо, то его содержание в сыворотке крови является важным диагностическим показателем для оценки эритроцитопоза. Уровень его у лошадей при слабой интенсивности инвазии в среднем составлял $36,1 \pm 3,09$ мкмоль/л, т.е. не отличался от показателей клинически здоровых животных ($p < 0,5$; табл. 2). У лошадей третьей группы (сильная степень инвазии) количество микроэлемента в сыворотке крови было повышенным – $41,5 \pm 1,71$ мкмоль/л. Гиперсидеремия (выше 45 мкмоль/л) обнаружили у 50 % животных, что, вероятнее всего, указывает на ускоренный гемолиз эритроцитов и отложения железа в паренхиматозных органах.

Более объективным тестом состояния обмена железа является ОФСС, которая указывает на общее его количество, его свободную фракцию и уровень трансферрина в сыворотке крови. Этот показатель у лошадей с легкой формой параскароза в среднем составлял $69,1 \pm 2,17$ мкмоль/л, т.е. не отличался от показателей здоровых животных.

У лошадей с сильной интенсивностью инвазии параскаридами ОФСС увеличилась и в среднем по группе составляла $98,5 \pm 4,90$ мкмоль/л, что значительно выше, чем у животных первой и второй групп ($p < 0,01$; табл. 2). У 76,9 % лошадей значения ОФСС были в пределах $85,6 - 119,3$ мкмоль/л, что, вероятнее всего, свидетельствует о развитии цирротических явлений в печени и выходе из нее в кровь депонированного феррума.

Таблица 2 – Показатели железо-трансферринового комплекса у лошадей при параскаридозе

Группы животных	Феррум, мкмоль/л	ОФСС, мкмоль/л	ЛФСС, мкмоль/л	Содержание трансферрина, г/л	Насыщение трансферрина феррумом, в проц.
1-я – клинически здоровые	31,2–38,4 $35,2 \pm 1,17$	54,5–83,4 $65,2 \pm 4,39$	16,6–49,3 $30,0 \pm 4,59$	2,44–3,73 $2,9 \pm 0,20$	40,9–69,6 $55,2 \pm 3,76$
2-я – интенсивность инвазии +	25,0–59,0 $36,1 \pm 3,09$	59,3–127,3 $69,1 \pm 2,17$	20,1–68,3 $33,0 \pm 2,1$	2,72–3,81 $3,1 \pm 0,11$	37,9–78,6 $53,1 \pm 2,83$
p<	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
3-я интенсивность инвазии +++	30,5–52,6 $41,5 \pm 1,71$	60,0–119,3 $98,5 \pm 4,90$	22,1–88,8 $52,6 \pm 4,84$	2,68–5,33 $4,1 \pm 0,2$	25,6–66,4 $48,1 \pm 2,43$
p<	0,01	0,001	0,001	0,001	0,2

Увеличенные у животных этой группы были и показатели ЛФСС. В среднем по группе ее величины составляли $52,6 \pm 4,84$ мкмоль/л, что в 1,75 и 1,6 раза больше показателей лошадей первой и второй групп. Такой повышенный уровень этого элемента железо-трансферринового комплекса свидетельствует об увеличенном количестве свободного железа (Fe^{2+}), ионы которого катализируют свободнорадикальные процессы, что приводит к пероксидации липидов, окислительной модификации белков плазмы крови и нарушению синтеза гемоглобина.

У животных третьей группы был увеличенным уровень еще одного маркера метаболизма железа – трансферрина. Его количество в среднем составляло $4,1 \pm 0,20$ г/л, что на 41,4 и 32,2 % соответственно больше чем у кобыл украинской верховой породы первой и второй групп. Гипертрансферринемия установилась у 53,8 % больных лошадей, что указывает на усиленную элиминацию этого белка из гепатоцитов.

Если уровень транспортного белка железа – трансферрина был повышен, то его насыщение микроэлементом практически осталось без изменений. На это указывает коэффициент насыщения трансферрина железом, который у лошадей всех групп был одинаковым (табл. 2). Таким образом, интоксикация, которая вызывается продуктами метаболизма параскаридов, способствует изменению структурного аппарата трансферрина, который не в состоянии полноценно выполнять свои функции, в частности захватывать молекулы железа для транспортирования в костный мозг.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показывают, что у лошадей при параскаридозе со слабой и сильной интенсивностью инвазии общепринятые показатели оценки состояния эритроцитопоза не изменяются, за исключением уменьшения содержания гемоглобина у 33,3 % животных. У 64,3 % лошадей определили преобладание процессов „старения“ эритроцитов в периферической крови в результате отрицательного влияния продуктов жизнедеятельности нематод, что подтверждается смещением вправо эритрограммы за счет сокращения полного времени гемолиза эритроцитов.

Показатели железо-трансферринового комплекса изменяются при сильной интенсивности инвазии, свидетельством этого было повышение содержания железа, ОФСС, ЛФСС и концентрации трансферрина в сыворотке крови, что, очевидно, указывает на усиленную элиминацию железа в кровь, нарушение окисления микроэлемента и рецепторного соединения его с трансферрином в энтероцитах.

Литература. 1. *Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: Підручник* / [В.Ф. Галат, А.В. Березовський, М.П. Прус, Н.М. Сорока]; за ред. В.Ф. Галата. – К.: Вища освіта, 2003. – 464 с. 2. Латко М.Д. Смешанные гельминтозы лошадей в хозяйствах разных климатических зон / М.Д. Латко // *Ветеринария*. – 2007. – № 2. – 28–31. 3. Галатюк О.Є. Заразні хвороби коней / О.Є. Галатюк. – Житомир: Волинь, 2003. – 280 с. 4. Демидов Н.В. Гельминтозы лошадей / Н.В. Демидов. – М., 1987. – С. 156–178. 5. Komas S. Occurrence of roundworm (*Parascaris equorum*) in horses from small farms based on necropsy / S. Komas, M. Skalska, B. Nowosad // *Wiad Parazytol.* – 2006. – № 52 (4). – P. 323–326. 6. Tavassoli M. Prevalence of gastrointestinal parasites in working horses / M. Tavassoli, B. Dalir-Naghaden, S. Esmaeili-Sani // *Pol. J. Vet. Sci.* – 2010. – № 13 (2). – P. 319–324. 7. Бирка В.І., Приходько Ю.О., Бирка О.В. Зоопаразитози травного каналу коней і напрямки їх профілактики. // *Проблеми зооінженерії та вет. медицини: Зб. наук. праць Харків. держ. зоовет. акад.* – Харків: РВВ ХДЗВА, 2008. – Вип. 17 (42), ч. 1. – Т. 2. – С. 35–40. 8. Carlson G.P. Diseases associated with erythrocyte destruction // G.P. Carlson [In Smith B.P. (ed): *Large Animal Inter. Medicine*]. – St. Louis: Mosby, 2002. – Vol. 3. – P. 1048–1049. 9. Головаха В.І. Зміни гепатобілярної системи в коней при нематодозах / В.І. Головаха, А.А. Антіпов // *Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: Зб. наук. праць*. – Біла Церква, 2002. – Вип. 23. – С. 32–37.

Статья передана в печать 20.02.2012 г.