

СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОЦИТОПОЭЗА У ЛОШАДЕЙ СО СКРЫТЫМ ТЕЧЕНИЕМ ЛЕПТОСПИРОЗА И У ГЕРПЕСВИРУСОНОСИТЕЛЕЙ 1 ТИПА РИНОПНЕВМОНИИ

Пиддубняк О.В., Головаха В.И.

Белоцерковский национальный аграрный университет, Украина

Установлено, что у лошадей со скрытым течением лептоспироза и герпесвирусоносителей 1 типа ринопневмонии происходят изменения в системе эритроцитопоэза, которые не выявляются общепринятыми показателями (общее количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, гематокритная величина). В то же время, изменяется фракционный состав эритроцитов, за счет увеличения количества „старых” и уменьшения „молодых” популяций. У части лошадей выявлены нарушения регуляции железо-трансферринового комплекса. В частности, установили снижение концентрации железа соответственно у 37,7 и 53,9 % животных, его насыщение железом – у 56,3 и 38,5 %; увеличение ОЖСС и ЛЖСС – у 68,8 и 53,8 %. Концентрация 2,3-ДФГ у животных со скрытым течением лептоспироза была в 2,7 раза больше чем у здоровых, тогда как у лошадей-герпесвирусоносителей – на 67,7 %.

Established, that in horses with latent course of leptospirosis and the herpesvirus porter 1 tipe of rinopneumonia happened the changes in erythrocytopoes system, witch doesn't discovered by common indexes (common quantity erythrocytes, concentration of haemoglobine, haemathocrytes size). In this time, changed the fraction composition of erythrocytes based on increase quantity „old”and decrease „young” population. In some horses revealed the breach of ferrum-transferine complex regulation. Established the decrease of concentration of Ferrum in 37,7 and 53,9 % animals, his enrichment of Ferrum – in 56,3 and 38,5 %; increase CFCB and FCFB – in 68,8 and 53,8 %. Concentration of 2,3 – DPG in animals with latent course of leptospirosis was in 2,7 time more, in comparison with healthy animals, and in horses – herpesvirus porter –on 67,7%.

Введение. Среди инфекционных болезней у лошадей наиболее распространенными являются лептоспироз и ринопневмония [1,2,3]. Они наносят значительный экономический ущерб конным хозяйствам, который выражается в преждевременной выбраковке и недополучению приплода. И лептоспироз, и ринопневмония протекают в различных формах, поражая множество органов [4,5,6]. Следует отметить, зачастую эти болезни проявляются без явных клинических признаков, что не дает возможности

специалистам ветеринарной медицины правильно и своевременно их диагностировать. Поэтому для изучения патогенеза этих инфекций необходимо знание функционального состояния различных систем, и в первую очередь, эритроцитопоза, который играет решающую роль в тканевом дыхании и метаболических процессах [7].

В известных научных публикациях авторы изучали состояние эритрона на основании общепринятых методов, которые не дают объективной его оценки на ранних стадиях развития патологии [5,8,9]. В тоже время оценивать эту систему необходимо с учетом более информативных методов, которыми являются показатели железо-трансферринового комплекса и маркера гипоксии – 2,3-ДФГ [10,11].

На основании вышеизложенного основной **целью** нашей работы было изучить изменения состояния эритроцитопоза у лошадей со скрытым течением лептоспироза и у герпесвирусоносителей.

Материалы и методы. Объектом для исследования были лошади чистокровной породы в возрасте от 1–7 лет. Животные были разделены на три группы (первая – клинически здоровые; вторая – лошади, со скрытым течением лептоспироза, по РМА титр гемагглютининов 1:200 – 1:800; третья – герпесвирусоносители 1 типа ринопневмонии, по РТГА титр 1:32 – 1:128).

Состояние эритроцитопоза оценивали по показателям общего количества эритроцитов (пробирочным методом), содержания гемоглобина (гемиглобинцианидным методом), гематокритной величины (методом центрифугирования по Шкляру). Популяционный состав эритроцитов определяли фракционированием в градиенте плотности сахарозы по методике И. Сизовой, в их суспензии определяли 2,3-ДФГ (2,3-дифосфоглицерат) по методике I. Дусе в модификации Л.И. Апуховской по разнице между содержанием общего и неорганического фосфора; в сыворотке крови определяли концентрацию железа, общую и латентную железосвязывающую способность сыворотки крови (ОЖСС, ЛЖСС), количество трансферрина и насыщение его железом (в процентах).

Результаты исследований. Установлено, что у клинически здоровых лошадей чистокровной породы общее количество эритроцитов составляло в среднем $9,47 \pm 0,68$ Т/л, концентрация гемоглобина $159,7 \pm 9,1$ г/л, величина гематокрита $45,8 \pm 2,68$ % (табл.1).

У животных второй группы (со скрытым течением лептоспироза) и третьей (герпесвирусоносителей) вышеуказанные величины эритроцитопоза были несколько ниже, но не имели достоверной разницы и составляли 8,62 и 8,63 Т/л; 148,8 и 152,75 г/л; 41,2 и 42,7 % соответственно (табл.1). Таким образом, можно утверждать, что общепринятые показатели эритроцитопоза (общее количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, гематокритная величина) существенно не изменяются у лошадей при латентном течении

лептоспироза и герпесвирусоносителей, и не могут дать объективной оценки системы эритрона при данных инфекционных заболеваниях.

Таблица 1 – Показатели эритроцитопоза у лошадей

Группы животных	Эритроциты, Т/л	Гемоглобин, г/л	Величина гематокрита, %
Клинически здоровые (первая)	6,7–11,9 9,47±0,68	123,0–199,0 159,7±9,1	33–55 45,8±2,68
Со скрытым течением лептоспироза (вторая)	6,7–11,3 8,62±0,45	123,0–181,0 148,8±7,45	36–51 41,2±1,77
Герпесвирусоносители 1 типа ринопневмонии (третья)	7,3–10,1 8,63±0,02	131,0–181,0 152,75±0,41	36–51 42,7±0,12

Следует отметить, что если общее количество эритроцитов фактически не изменялось при данных патологиях, то их качественный состав претерпел некоторые изменения. В частности, популяция „старых” „красных” кровяных телец у лошадей второй группы имела тенденцию к повышению и составляла 9,65±0,72 % против 8,48±0,48 % у здоровых. У животных третьей группы эта фракция эритроцитов была на 18,3 % больше по сравнению со здоровыми ($p < 0,05$; табл.2). Количество „молодых” эритроцитов у герпесвирусоносителей имело тенденцию к снижению (55,8±0,15 %). В связи с вышеизложенным следует, что у лошадей со скрытым течением лептоспироза и герпесвирусоносителей уменьшается поступление в кровяное русло „молодых” популяций, их созревание, интенсификация процессов присоединения и отдачи кислорода эритроцитами, что способствует быстрому „старению” клеток „красной” крови и усилению процессов гипоксии.

Таблица 2 – Показатели популяционного состава эритроцитов у лошадей

Группы животных	Популяционный состав эритроцитов, %		
	„старые”	„зрелые”	„молодые”
Клинически здоровые (первая)	6,8–10,3 8,5±0,48	22,8–40,5 33,1±1,51	49,6–68,0 58,4±1,78
Со скрытым течением лептоспироза (вторая)	7,1–13,9 9,65±0,72	27,5–36,8 32,5±0,96	49,8–61,3 58,1±1,12
Герпесвирусоносители 1 типа ринопневмонии (третья)	6,4–13,2 10,4±0,56 ^x	23,6–41,4 33,8±0,11	45,4–65,0 55,8±0,15

Примечание. ^x – $p < 0,05$, по сравнению с клинически здоровыми

Стабильность метаболических процессов в организме зависит от полноценного функционирования механизмов регуляции оксигенации, которые обеспечиваются согласованной работой железо-трансферринового комплекса.

Первым и основным элементом этой системы является железо. Количество его в сыворотке крови у лошадей с латентным течением лептоспироза составляло в среднем $30,7 \pm 1,84$ мкмоль/л, т.е. не отличалось от показателей клинически здоровых. Но следует отметить, что у 37,5 % животных установили сниженные (ниже 28 мкмоль/л) величины этого микроэлемента. Подобную тенденцию наблюдали и у лошадей-герпесвирусоносителей (табл.3). Уровень его в сыворотке крови в среднем составлял $29,0 \pm 2,16$ мкмоль/л, что на 6,3 % ниже по сравнению с животными первой группы (однако низкие показатели железа выявили уже у 53,9 % лошадей).

Таблица 3. – Показатели железо-трансферринового комплекса у лошадей

Группы животных	Железо, мкмоль/л	ОЖСС, мкмоль/л	ЛЖСС, мкмоль/л
Клинически здоровые (первая)	25,7–37,7 $30,9 \pm 1,03$	81,8–96,8 $88,8 \pm 3,4$	42,7–68,9 $57,9 \pm 3,46$
Со скрытым течением лептоспироза (вторая)	21,6–42,7 $30,7 \pm 1,84$	81,8–107 $93,6 \pm 3,62$	48,6–77,9 $62,9 \pm 3,24$
Герпесвирусоносители 1 типа ринопневмонии (третья)	18,6–41,4 $29,0 \pm 2,16$	75,7–114,5 $90,8 \pm 3,01$	42,5–93,6 $61,9 \pm 4,33$

Более объективным критерием метаболизма железа является общая железосвязывающая способность сыворотки крови (ОЖСС), которая дает обобщенную оценку количества железа, его токсической (свободной, несвязанной) фракции и концентрации трансферрина. Этот показатель у животных второй и третьей групп составлял $93,6 \pm 3,62$ и $90,8 \pm 3,01$ мкмоль/л, что недостоверно по сравнению с клинически здоровыми (табл.3). Однако у 68,8 и 53,8 % лошадей показатели ОЖСС были больше 90 мкмоль/л, что свидетельствует о повышенном синтезе трансферрина в связи с нарастающим дефицитом железа.

Количество латентной (ненасыщенной) железосвязывающей способности сыворотки крови (ЛЖСС), которая свидетельствует о резервных запасах железа, у животных со скрытым течением лептоспироза и герпес-вирусной инфекцией имело тенденцию к повышению (табл.3), что, вероятнее всего, свидетельствует об избыточном количестве нетрансферринового, токсического пула железа и нарушении его рецепторного соединения с белковыми молекулами.

Уровень трансферрина у лошадей всех групп остается неизменным (табл.4), что, вероятнее всего, указывает на стабильность синтеза этого белка при таком течении болезней.

Если концентрация трансферрина в сыворотке крови всех групп была практически на одном уровне, то коэффициент насыщения трансферрина железом у 56,3 и 38,5 % животных второй и третьей групп был снижен. Это,

очевидно, указывает на структурные изменения в рецепторном аппарате этого белка, который не может полноценно захватывать молекулу железа для транспортировки в костный мозг и повышение образования потенциально высокотоксического пула его низкомолекулярных соединений.

Таблица 4.– Уровень трансферрина и его процент насыщения железом у лошадей

Группы животных	Биометрический показатель	Концентрация трансферрина, г/л	Насыщение трансферрина железом (в проц.)
Клинически здоровые (первая)	Lim M ± m	3,35–4,33 4,0±0,15	28,8–46,9 35,0±1,86
Со скрытым течением лептоспироза (вторая)	Lim M ± m	3,65–4,78 4,18±0,15	21,8–46,0 33,0±2,14
Герпесвирусоносители 1 типа ринопневмонии (третья)	Lim M ± m	3,38–5,12 4,06±0,13	18,1–48,5 32,7±2,87

И все же, выявить гипоксию на ранних стадиях заболеваний позволяет определение активности 2,3-ДФГ, который является доминирующим регулятором кислородно-транспортной функции эритроцитов. Концентрация его у лошадей со скрытым течением лептоспироза составляла 9,1±0,84 мкмоль/мл суспензии эритроцитов, что в 2,7 раза больше, чем у здоровых (p<0,001; табл. 5).

У лошадей-герпесвирусоносителей активность 2,3-ДФГ была несколько ниже – 5,72±0,7 мкмоль/мл суспензии эритроцитов (табл. 5). Такое повышение этого внутриклеточного метаболита эритроцитов при данных инфекционных заболеваниях способствует снижению сродства гемоглобина к кислороду, более быстрому освобождению его из молекулы гемоглобина и устранению гипоксического состояния в тканях.

Таблица 5 – Показатели 2,3 –ДФГ у лошадей

Группы животных	Биометрический показатель	2,3 –ДФГ, мкмоль/мл суспензии эритроцитов
Клинически здоровые (первая)	Lim M±m	0,93–5,25 3,41±0,55
Со скрытым течением лептоспироза (вторая)	Lim M±m	5,1–12,66 9,1±0,84 ^{xx}
Герпесвирусоносители 1 типа ринопневмонии (третья)	Lim M±m	3,04–8,02 5,72±0,70 ^x

Примечание. ^x – p<0,05; ^{xx} – p<0,001 по сравнению с первой группой

Заключення. Таким образом, проведенные исследования показывают, что у лошадей со скрытым течением лептоспироза и герпесвирусоносителей 1 типа ринопневмонии происходят изменения в системе эритроцитопоеза, которые не выявляются общепринятыми показателями (общее количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, гематокритная величина как правило в норме). В тоже время, изменяется фракционный состав эритроцитов, за счет увеличения количества „старых” и уменьшения „молодых” популяций. У части лошадей выявлены нарушения регуляции железо-трансферринового комплекса. В частности, установили снижение концентрации железа соответственно у 37,7 и 53,9 % животных, его насыщения железом – у 56,3 и 38,5 %; увеличение ОЖСС и ЛЖСС – у 68,8 и 53,8 %, что указывает на структурные изменения в рецепторном аппарате транспортного белка и ослабление процессов оксигенации.

И все же, при оценке состояния системы эритрона необходимо учитывать активность 2,3-ДФГ, который является ранним чувствительным маркером гипоксии. Концентрация его у животных со скрытым течением лептоспироза была в 2,7 раза больше чем у здоровых, тогда как у лошадей-герпесвирусоносителей – на 67,7 %.

Литература. 1. Орлов Ф.М. Инфекционные и инвазионные болезни лошадей. – М.: Колос, 1976. – 383 с. 2. Болезни лошадей. Справочник / И.А. Калашник, С.К. Горбатенко, А.А. Заволока и др.; Под ред. И.А. Калашника. – К.: Урожай, 1992. – 256 с. 3. Галатюк О. Розвиток епізоотичного процесу і профілактика ринопневмонії коней // Вет. медицина України. – 2000. – № 11. – С. 12–14. 4. Содержание, кормление и болезни лошадей: Учебное пособие / Под общ. ред. А.А. Стекольниковой. – СПб.: Изд. „Лань”, 2007. – 624 с. 5. Галатюк О. Є. Заразні хвороби коней // Житомир: Волинь, 2003. – 280 с. 6. Cutler T.J., MacKay R.J. Equine Herpesvirus-1 Myeloencephalitis. Current Therapy in Equine Medicine. 1997, 4, p. 333–335. 7. Павлов А.Д., Морщакова Е.Ф. Регуляция эритроцитопоеза. – М.: Медицина, 1987. – 242 с. 8. Галатюк О.Є., Мандигра М.С., Кісільов В.О. Імунний статус племінних конематок при асоційованому перебігу ринопневмонії, лептоспірозу, стронгілідозів // Розвиток ветеринарної науки в Україні: Здобутки та проблеми: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (24–26 вересня 1997 р., М. Харків). – Харків, 1997. – С. 145–146. 9. Головаха В.І. Функціональний стан печінки і її патологія у коней (етіологія, патогенез і діагностика) / Дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.01. – Біла Церква, 2004. – 346 с. 10. Oski F.A. Iron deficiency in infancy and childhood// N. Engl. J. Med.–1993. – Vol.329.– P. 190–193. 11. Albaba M.M., Fortier H.L., Glander B.E. Physiologic features of hemoglobin associated with altered cation and 2,3-DPG content // Blood. – 1978. – Vol. 52, № 1. P. 135–141.