

В.З. Северюк, Г.Ф. Макаревич, Н.Ю. Германович, М.Г. Николадзе // Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск, 1998. - Том: 34. - С. 73-76. 4. Дубина, И.Н. Методические указания по биохимическому исследованию крови животных с использованием диагностических наборов / И.Н. Дубина, А.П. Курдео, И.В. Фомченко, И.И. Смильгин. - Витебск: УО ВГАВМ, 2008. - 60 с. 5. Иванов, В.Н. Диагностика, лечение и профилактика остеодистрофии у крупного рогатого скота: уч.-мет. пособие / В.Н. Иванов, Ю.К. Коваленок. - Витебск, УО ВГАВМ, 2006. - 28 с. 6. Ковзов, В.В. Диагностика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров / Ученые записки УО ВГАВМ, январь-июнь 2007 года. - Витебск, 2007. - Т. 43, выпуск 1. - С. 109-111. 7. Ковзов, В.В. Рекомендации по диагностике и профилактике обменных нарушений у высокопродуктивных коров / В.В. Ковзов, С.Л. Борознов. - Витебск: ВГАВМ, 2010. - 29 с. 8. Левченко, В.І. Доклінічний перебіг метаболічних хвороб / В.І. Левченко, В.М. Безух, В.В. Сахнюк // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. - Вип. 16. - Біла Церква, 2001. - С. 115-119. 9. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у высокопродуктивных животных / Российская академия сельскохозяйственных наук Всероссийского научно-исследовательского института патологии, фармакологии и терапии; разраб. М.И. Рецкий [и др.] - Воронеж, 2005. - 94 с. 10. Павлов, М. Є. Особливості діагностики і профілактики хвороб, спричинених порушенням обміну речовин / М. Є. Павлов, М.Л. Маслій, В.Ф. Писаренко // Ветеринарна медицина: міжвідомчий науковий збірник / Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини УААН; под ред. Б.Т. Стегній. - Вип. 85. - Т. II. - Харків, 2005. - С. 885-887. 11. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. В. Ермолаев. - Минск: Ураджай, 1988. - 168 с.

Статья поступила 28.09.2010г.

УДК 636.52/58-0.53:612.015.32

БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Баран В.П., Соболева Ю.Г., Жвикова Е.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Изучены показатели липидного и белкового обменов, показатели клеточного гомеостаза крови спортивных лошадей в зависимости от пола. Высокие систематические физические нагрузки запускают ряд адаптационных механизмов, которые направлены на обеспечение органов и систем кислородом и субстратами для удовлетворения энергетических затрат организма, что влечет за собой перестройку клеточного состава крови в сторону увеличения количества эритроцитов и содержания гемоглобина. Происходит переориентация энергетического обмена на использование липидов в качестве энергетических субстратов, что выражается в более высоком содержании общих липидов и триглицеридов в сыворотке крови. У кобыл при высоких систематических физических нагрузках отмечается повышенное содержание в сыворотке крови триглицеридов, общего холестерина, фосфолипидов, активности аланин- и аспартатаминотрансфераз. Содержание тромбоцитов у данной группы животных было существенно ниже, а гемоглобина – резко повышено по сравнению с таковыми у жеребцов.

The parameters of lipid and protein exchange, the parameters of cellular blood homeostasis of coach horses depending on sex have been studied. Intensive systematic physical exercises start up the number of adaptable mechanisms aimed to provide the organs and systems with oxygen and substrates for satisfaction of an organism with the energy consumption that involves the reorganization of the cellular composition of blood toward the growth of erythrocytes and the contents of hemoglobin. There is the reorientation of energy exchange on the use of lipids as energetic substrates that manifests in higher contents of total lipids and glycerols in the blood serum. It is noticed in mares under intensive systematic physical exercises the high contents of glycerols in a blood serum, total cholesterol, phospholipids, the activity of alanin and aspartataminotransferases. The contents of thrombocytes in a given group of animals was considerably lower, and hemoglobin- sharply higher compared with the same in stallions.

Введение. Коневодство всегда занимало особое положение среди других отраслей животноводства. Роль лошади на протяжении тысячелетий изменялась в зависимости от развития производительных сил и техники, но история цивилизации человечества прямо или косвенно всегда оставалась связанной с совершенствованием коневодства. Отрасль не утратила своего значения и в настоящее время, в условиях бурно развивающегося технического прогресса. Лошадь способна приносить не только экономические выгоды, когда её используют с рабочей и продовольственной целью, она удовлетворяет культурные и эстетические потребности народов, являясь средством физического и духовного развития, активного отдыха, укрепления здоровья людей и украшения жизни через развитие конного спорта, туризма и иппотерапии. Путём многовековой селекции, человек вывел разнообразные породы этого животного, максимально удовлетворяющие предъявляемым к ним требованиям. Эта работа ведётся и в наше время, позволяя получать животных идеального экстерьера и высокой работоспособности, заложенной на генетическом уровне. В Республике Беларусь коневодство также имеет большое народнохозяйственное значение, и развитие его будет способствовать благополучию государства и повышению культурного уровня населения. В связи с этим перед ветеринарной медициной помимо вопросов, связанных с получением высоких показателей продуктивности, обеспечения людей доброкачественными продуктами питания, ставятся задачи по сохранению здоровья лошадей. Для этого практика ветеринарной медицины должна сочетаться с грамотным и научно-обоснованным тренингом, основанным на знаниях физиологии и анатомии, биохимии. Спортивные лошади, в отличие от рабочих лошадей испытывают систематические длительные физические нагрузки в процессе тренировок, что, вне всякого сомнения, будет изменять как физиологические процессы, так и метаболизм органов и систем. Метаболизм в немалой степени зависит от характера физических нагрузок при тренинге, породы и пола лошади, условий содержания, кормления, климатических условий региона. Биохимические методы исследования гомеостаза при относительной трудоемкости и рутинности позволяют точно и объективно судить о состоянии метаболизма органов и систем и в организме в целом, определять возможные нарушения обмена веществ задолго до развития клинических признаков и своевременно проводить профилактические мероприятия. При наступлении патологического состояния биохимический мониторинг позволяет определять тяжесть процесса и дает возможность видеть эффективность проводимого лечения. С экономической точки зрения биохимический мониторинг несопоставимо дешевле в сравнении с возможными убытками при заболевании лошади или ее гибели, поскольку спортивные лошади высокопородны и дороги. Для контроля за клиническим состоянием животных, которые находятся под воздействием достаточно мощных физических нагрузок необхо-

димо знать референтные величины показателей обмена веществ. В современной ветеринарной литературе большого количества сведений о биохимических и гематологических показателях крови спортивных лошадей, эксплуатируемых в условиях северо-западного региона Республики Беларусь нами не найдено.

Целью нашей работы явилось исследование показателей липидного и белкового обменов, гематологических показателей крови спортивных лошадей проживающих в условиях северо-западного региона Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в 2009 - 2010 году в ГУ «ЦОР по конному спорту и коневодству» Витебской области г. Барань. Для проведения опытов были отобраны 10 лошадей (6 самцов и 4 самки) в возрасте от 3 до 15 лет, массой тела 400-600 кг, принадлежащие ЦОР. Кровь отбирали из яремной вены утром до кормления. Сыворотку крови получали после свертывания крови при температуре +37 °С с последующим охлаждением до +4 °С и центрифугированием в течение 15 минут при 3000 об/мин.

При исследовании биохимического статуса определяли показатели липидного обмена – содержание общих липидов (ОЛ), триглицеридов (ТГ), общего холестерина (ОХ), фосфолипидов (ФЛ); показатели белкового обмена - содержание общего белка (ОБ), активности аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ); а также гематологические показатели крови: количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, содержание гемоглобина, гематокрит и средний объем эритроцитов. Биохимические исследования сыворотки крови проводили в условиях кафедры химии УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», гематологические исследования - в условиях НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. Содержание общих липидов определяли по реакции с сульфованилиновым реактивом, общего холестерина – по ферментативной реакции с использованием набора НТК «Анализ Х», триглицеридов – по ферментативной реакции гидролиза и окисления с использованием наборов фирмы «Витал Диагностика ЛТД» (Россия, Санкт-Петербург), общих фосфолипидов по липоидному фосфору – по количеству фосфора в осадке после минерализации с последующим образованием фосфорнованадатмолибденовой кислоты с использованием наборов НТК «Анализ Х»

Индикаторные ферменты АСТ (КФ 2.6.1.1) и АЛТ (КФ 2.6.1.2) определяли константным методом с использованием стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ Х» (Республика Беларусь).

Концентрацию общего холестерина в сыворотке крови определяли ферментативно с использованием стандартных наборов реагентов производства НТПК «Анализ Х». Концентрацию общего белка - биуретовым методом с помощью стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ Х». Расчет вели по калибровочным кривым.

Гематологические исследования проведены на автоматическом гематологическом анализаторе «Medonic». Полученные данные были обработаны статистически с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Спортивные лошади в процессе тенинга получают достаточно большие и относительно длительные физические нагрузки, что требует удовлетворения больших энергетических затрат для нормальной работы мышечного аппарата, сердечнососудистой системы. Липиды вместе с углеводами являются главными энергетическими субстратами организма. При исследовании основных показателей липидного обмена (таблица 1) обращает на себя внимание достаточно высокий уровень общих липидов, превышающий имеющиеся референтные данные [1] почти в 2 раза, что, вероятно, связано со спортивной специализацией лошадей и высокой потребностью в энергии. Причем в данном случае нами не было установлено существенных различий между жеребцами и кобылами.

Таблица 1 - Показатели липидного и минерального обменов сыворотки крови спортивных лошадей (M ± m)

Показатель	Жеребцы	Кобылы
ОЛ, г/л	5,12±0,461	5,13±0,702
ТГ, ммоль/л	1,53±0,335	2,10±0,517
ОХ, ммоль/л	1,93±0,086	2,19±0,133
ФЛ, ммоль/л	1,77±0,099	1,97±0,140
Са, ммоль/л	2,08±0,167	2,00±0,158

Уровень триглицеридов был также более высоким у исследованных животных, причем имелись различия в зависимости от пола. Так, содержание жиров у самок были выше на 27,14% по сравнению с аналогичным показателем у жеребцов.

Холестерол и фосфолипиды относят к строительному материалу клеток. При изучении содержания общего холестерина в сыворотке крови установлено, что его уровень был несколько выше имеющихся справочных даны [1], но согласуется с рядом исследований данного показателя у спортивных лошадей [2, 3]. В наших исследованиях уровень общего холестерина различался у жеребцов и кобыл и был выше у последних на 11,87 %. Содержание фосфолипидов находилось в рамках клинической нормы для данного вида животных и было более высоким у кобыл (на 10,15 %).

Кальций является важным макроэлементом, участвующим как в построении скелета, так и играющем значимую роль в мышечном сокращении, что является важным для лошадей данной специализации. Результаты наших исследований показывают на существенное снижение уровня кальция в сыворотке крови, хотя его уровень согласуется с данными И.Р.Милаеой [4] и не выходит за рамки клинической нормы, однако на наш взгляд указывает на необходимость контроля данного биохимического маркера минерального обмена.

Трансаминазы (аланин- и аспартатаминотрансферазы) катализируют в животном организме обратимый перенос аминокислот с аминокислот на α-кетокислоты, в связи с чем их относят к ферментам как ассимиляции, так и диссимиляции. Изменения их активности могут быть обусловлены не только патологическими процессами (в первую очередь протекающими в печени), но и различными физиологическими причинами, интенсивностью физической нагрузки, которые необходимо по возможности учитывать при интерпретации лабораторных данных.

Нами выявлены половые различия при изучении активности трансаминаз в сыворотке крови: у самок они достоверно выше. Активность аланинаминотрансферазы у кобыл в 7,9, а аспартатаминотрансферазы в 2,6 раз выше, чем у жеребцов.

Гипопротеинемия на фоне достаточно низких абсолютных значений трансаминаз по сравнению с нормативными и с данными других авторов [1,2] возможно, наблюдается из-за снижения белоксинтетической функции печени. Очевидно, это связано с погрешностями рациона или дачей недоброкачественного корма при постоянной интенсивной физической нагрузке лошадей в тренинге.

Таблица 2 - Показатели белкового обмена сыворотки крови спортивных лошадей ($M \pm m$)

Показатель	Жеребцы	Кобылы
АЛТ, мккат/л	0,11 $\pm$ 0,043	0,87 $\pm$ 0,187
АСТ, мккат/л	0,90 $\pm$ 0,091	2,35 $\pm$ 1,043
ОБ, г/л	49,85 $\pm$ 1,61	45,0 $\pm$ 2,719

При анализе результатов исследования клеточного состава белой и красной крови видно, что показатели клеточного гомеостаза крови находятся в рамках клинической нормы (таблица 3). Уровень гематокрита не имел существенных различий в зависимости от пола лошадей.

Таблица 3 - Показатели клеточного гомеостаза крови спортивных лошадей ($M \pm m$)

Показатель	Жеребцы	Кобылы
Лейкоциты, 10^9 /л	6,07 $\pm$ 0,643	6,30 $\pm$ 0,584
Эритроциты, 10^{12} /л	8,33 $\pm$ 0,894	11,11 $\pm$ 0,418
Тромбоциты	68,33 $\pm$ 7,808	86,75 $\pm$ 11,628
Гематокрит, %	39,80 $\pm$ 4,507	39,30 $\pm$ 3,860
Сред. объем эритроцита	44,33 $\pm$ 0,667	42,5 $\pm$ 11,756
Сред. содерж. Hb в эритроците	18,48 $\pm$ 0,262	18,03 $\pm$ 0,527
Hb, г/л	153,16 $\pm$ 14,679	200,75 $\pm$ 12,552

Обращает на себя внимание достаточно высокий уровень эритроцитов в крови как жеребцов, так и кобыл. Количество эритроцитов у кобыл было более высоким на 25,02 %. Высокое содержание эритроцитов в крови связано с адаптацией организма к систематическим длительным физическим нагрузкам в связи с высокой потребностью мышечной ткани и организма в целом в обеспечении кислородом. Объем эритроцита и содержание гемоглобина в эритроците не имело существенных различий в зависимости от пола лошади. Повышение количества эритроцитов влечет за собой значительное увеличение содержания гемоглобина в крови как у самцов, так и у самок. Причем содержание гемоглобина было выше у самок на 23,71 %. Аналогичные тенденции обнаруживали ученые при исследовании клеточного состава крови спортсменов (бегунов, лыжников, пловцов).

Показатели белой крови не выходили за рамки клинической нормы, но имели различия в зависимости от пола животных. Так количество лейкоцитов было меньше у кобыл на 3,65 %, содержание тромбоцитов - на 21,23%.

Заключение. Высокие систематические физические нагрузки запускают ряд адаптационных механизмов, которые направлены на обеспечение органов и систем кислородом и субстратами для удовлетворения энергетических затрат организма, что влечет за собой перестройку клеточного состава крови в сторону увеличения количества эритроцитов и содержания гемоглобина.

При адаптации к высоким систематическим физическим нагрузкам происходит переориентация энергетического обмена на использование липидов в качестве энергетических субстратов, что выражается в более высоком содержании общих липидов и триглицеридов в сыворотке крови.

Интенсификация обмена веществ у спортивных лошадей значительно увеличивает потребность организма в строительном материале, поскольку при высоком уровне метаболизма скорость самообновления клеток и тканей много выше, что выражается в более высоком содержании фосфолипидов и холестерина.

При интерпретации отдельных биохимических и гематологических показателей следует учитывать направление использования, а также пол животного. Так, у кобыл при высоких систематических физических нагрузках отмечается повышенное содержание в сыворотке крови триглицеридов, общего холестерина, фосфолипидов, активности аланин- и аспартатаминотрансфераз. Содержание тромбоцитов у данной группы животных было существенно ниже, а гемоглобина – резко повышено по сравнению с таковыми у жеребцов.

Литература. 1.Холод, В.М.Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев – Мн.: Ураджай, 1988. - 168 с. 2.Финогенов, А.Ю. Биохимические показатели крови лошадей / А.Ю.Финогенов и [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. - 2007. - № 1 – С. 33 – 38. 3.Финогенов, А.Ю. Суточные изменения гематологических и биохимических показателей крови лошадей / А.Ю.Финогенов, Е.Г. Финогенов // Экология и животный мир. - 2008. - № 3 – С.63–68. 4.Милаева, И.В. Физиолого-биохимическое значение исследований поверхностного натяжения крови лошадей и модельных систем: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.04, 03.00.16 / ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им.К.И. Скрябина» – М., 2007. – 23с. 5.Самотаев, А.Суточные системные изменения клинических показателей и минеральных компонентов у спортивных кобыл / А.Самотаев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2008. - № 10. - С.32 - 37. 6.Максимов В.И. Особенности некоторых физиологических показателей сыворотки крови лошадей в связи с полом и возрастом / В.И. Максимов и [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. - Казань, 2006. – Т. 185. - .208 - 213. 7.Кравченко Е.А. Влияние физической нагрузки на иммунную систему лошадей / Е.А. Кравченко, Н.В. Шилина // Зоотехния. – 2004. - № 12. - С.27 - 28. 8.Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.С. Камышников. - Минск: Беларусь, 2000. – Т. 1. – 495 с., Т. 2 - 463 с. 9.Кармолиев, Р.Х. Клинико-биохимическая оценка патологических процессов в организме животных: учеб. пособие / Р.Х. Кармолиев; Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии. – М.: МГАВ-МИБ, 1997. – 49 с.

Статья поступила 10.10.2010г.