

Т. С. Рузанова¹, С. Н. Магер²

Изменение гематологических показателей крови при острых и хронических патологиях опорно-двигательного аппарата спортивных лошадей при применении нестероидных противовоспалительных препаратов

Аннотация. Изучены изменения гематологических показателей крови спортивных лошадей при хронических и острых патологиях костно-суставного и сухожильно-связочного аппаратов на фоне участия лошадей в соревнованиях, испытаниях, тренинге и применении нестероидного противовоспалительного препарата фенилбутазон. Дана оценка симптоматического метода лечения с использованием нестероидного противовоспалительного препарата. Проведен гематологический анализ крови всем лошадям, участвующим в опыте, которых распределили в две группы: контрольная и опытная. Лошади опытной группы имели в анамнезе патологии опорно-двигательного аппарата, подтвержденные с помощью рентгенографии и ультразвукографии, также им применяли препарат фенилбутазон согласно рекомендуемой в хозяйстве «Центр спортивной подготовки по конному спорту» г. Новосибирска схеме. Лошади контрольной группы также имели патологии конечностей, но не получали нестероидные противовоспалительные препараты, а проходили только курс физиотерапии. Полученные результаты указывают на достоверные отличия между опытной и контрольной группами. На основании проведенных исследований нами установлено: что использование нестероидных противовоспалительных препаратов приводит к снижению общей резистентности организма спортивной лошади, что в дальнейшем сказывается на спортивных результатах и возникновении рецидивов заболеваний опорно-двигательного аппарата. Поэтому для лечения патологий конечностей у спортивных лошадей мы рекомендуем использовать этиотропную терапию. С учетом выраженных изменений гематологических показателей в контрольной группе лошадей мы не рекомендуем использовать применение нестероидных противовоспалительных препаратов курсом более 3 дней для лечения патологий опорно-двигательного аппарата и применять этиотропную терапию. Учитывая достоверные изменения гематологических показателей, заболевания конечностей у спортивных лошадей нельзя рассматривать как местный процесс, он касается организма в целом.

Ключевые слова: гематологический анализ крови, спортивные лошади, патологии сухожильно-связочного аппарата, диагностика заболеваний спортивных лошадей, нестероидные противовоспалительные средства.

Авторы:

Татьяна Сергеевна Рузанова — аспирантка; e-mail: tat.ruzanowa2012@ya.ru;

Магер Сергей Николаевич — доктор биологических наук, профессор.

¹ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет, 630039, Россия, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160;

² Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук, 630501, Россия, Новосибирск.

Введение. Лошади, принимающие участие в соревнованиях по конному спорту, должны отвечать высоким требованиям по выносливости, резвости, силе и, самое главное, здоровью [1].

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что спортивные лошади чаще всего получают травмы конечностей и опорно-двигательного аппарата. Это связано с тем, что большая часть нагрузки при тренинге и испытаниях приходится именно на конечности лошадей [2, 3, 4].

Для эффективного тренинга и получения призовых мест необходима тщательная и своевременная диагностика заболеваний опорно-двигательного аппарата на ранних этапах развития патологий опорно-двигательного аппарата.

Согласно литературным данным, большой популярностью для проведения симптоматического лечения у спортивных лошадей, особенно в период интенсивного тренинга и высоких нагрузок, на соревнованиях ветеринарные врачи назначают нестероидные противовоспалительные препараты.

Таблица 1. Гематологический статус спортивных лошадей опытной группы

Опыт	Показатели										Лимфоциты, %	Моноциты, %
	СОЭ по Панченкову, (мм\час)	Эритроциты, 10 ¹² \л	Лейкоциты, 10 ⁹ \л	Гемоглобин, г\л	Гематокрит, %	Средний объем эритроцитов, fl	Тромбоциты, 10 ⁹ \л	Палочкоядер- ные нейтрофилы, %	Сегменто- ядерные нейтрофилы, %	Эозинофилы, %		
	10–30	6,0–9,0	7–11	80–140	35–40	34–58	200–500	0–6	54–65	0–4	0	16–43
Норма												
Кличка лошади	10–30	6,0–9,0	7–11	80–140	35–40	34–58	200–500	0–6	54–65	0–4	0	16–43
1. Пион ♂	7	3,50	15,25	99	31,0	54,6	137	2	62	3	0	47
2. Сокол ♂	5	2,44	15,34	115	30,0	48,3	137	4	62	3	0	27
3. Стеллер ♂	8	5,40	17,80	135	28,0	48,3	154	4	68	0	0	27
4. Шоколадка ♀	7	4,56	13,20	87	34,0	50,0	127	2	68	2	0	20
5. Ханхор ♂	6	3,48	17,15	80	30,0	53,1	125	4	65	2	0	54
6. Хопферд ♂	6	2,40	18,25	98	27,0	53,1	125	4	58	2	0	20
7. Лекон-де-лиль ♂	3	4,57	15,40	145	35,0	45,7	110	4	59	2	0	20
8. Пининфарина ♀	5	4,50	17,76	80	29,0	30,7	140	4	68	2	0	48
9. Туз ♂	3	3,88	20,10	120	25,0	28,9	100	0	67	2	0	56
10. Принцесса Гая ♀	3	3,90	19,34	125	30,0	30,7	115	0	60	3	0	50
11. Флэш ♂	3	3,87	17,45	110	35,0	50,8	145	0	62	0	0	52
12. Потанини ♂	7	4,09	13,46	96	30,0	53,2	180	2	60	2	0	54
13. Проблеск ♂	7	4,57	13,30	134	34,0	45,7	134	4	57	0	0	54
14. Мадрид ♂	8	4,60	12,90	140	33,0	54,7	137	6	69	0	0	54
15. Орёл ♂	9	3,98	15,67	115	28,0	45,5	137	6	65	3	0	58
16. Бархат ♂	5	5,40	17,89	95	27,0	34,5	156	2	63	2	0	50
17. Гарвей ♂	7	5,76	14,30	100	29,0	30,8	197	4	75	2	0	48
18. Тайна ♀	3	3,40	20,87	90	24,0	27,9	115	0	60	0	0	56
19. Палана ♀	4	4,34	15,46	140	34,0	34,0	186	2	58	2	0	45
20. Космо-стар ♂	3	4,30	17,5	110	28,0	35,0	160	2	58	2	0	45
21. Романтик ♂	5	5,34	15,65	115	30,0	35,2	179	2	60	2	0	45
22. Магнат ♂	9	4,32	14,6	110	34,5	28,8	150	2	65	0	0	50
23. Хорх ♂	6	3,48	17,15	80	30,0	53,1	125	4	65	2	0	54
24. Угрюм ♂	6	2,40	18,25	98	27,0	53,1	125	4	58	2	0	20
25. Тайфун ♂	3	4,57	15,40	145	35,0	45,7	110	4	59	2	0	20
26. Принцип ♂	5	4,50	17,76	80	29,0	30,7	140	4	68	2	0	48
27. Лексус ♂	3	3,88	20,10	120	25,0	28,9	100	0	67	2	0	56
28. Буйан ♂	3	3,90	19,34	125	30,0	30,7	115	0	60	3	0	50
29. Адонис ♂	3	3,87	17,45	110	35,0	50,8	145	0	62	0	0	52
30. Мольберт ♂	7	4,09	13,46	96	30,0	53,2	180	2	60	2	0	54

Несмотря на множество публикаций зарубежных и российских авторов, описывающих патологии опорно-двигательного аппарата у спортивных лошадей, в них нечасто предлагается использовать проведение гематологических исследований у лошадей при заболеваниях сухожилий и суставов [5, 6, 7]. При этом авторы чаще всего обращают свое внимание на рентгенографию и ультрасонографию, а также проведение биохимических исследований сыворотки крови, как шаг к контролю важных показателей при назначении противовоспалительной терапии нестероидными средствами [8, 9].

Именно поэтому **целью нашего исследования** явилось изучение гематологического статуса спортивных лошадей при патологиях сухожильно-связочного аппарата и определение информативности этого теста при заболеваниях конечностей.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлись лошади Тракененской породы. Исследования проводились на 60-ти лошадях в возрасте 8–12 лет на базе ЦСП по конному спорту г. Новосибирска. Все лошади на момент проведения исследований несли ежедневные тренировки согласно регламенту тренировок. Материалом для исследования служила кровь. Взятие осуществляли из яремной вены, без использования седации, вакуумным методом с использованием пробирок с ЭДТА.

Для проведения опыта 60 лошадей были разделены на контрольную и опытную группы, по 30 лошадей в каждой.

В опытную группу были выделены лошади, у которых при помощи ультрасонографии и рентгенографии были диагностированы патологии конечностей и которые получали внутривенные инъекции фенилбутазона. В контрольную группу распределили лошадей, у которых при помощи ультрасонографии и рентгенографии были диагностированы патологии конечностей и которые не получали внутривенные инъекции фенилбутазона. Все лошади были не моложе 10 и не старше 15 лет. Все несли одинаковую нагрузку и участвовали в соревнованиях одного вида.

При проведении эксперимента учитывались следующие показатели: СОЭ по Панченкову, количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрита, нейтрофилов (палочкоядерные, сегментоядерные), эозинофилов, базофилов, лимфоцитов, моноцитов [11].

Статистическую обработку полученных данных проводили методом подсчета средних арифметических (M), стандартных ошибок (m). В таблицах информация представлена в виде $M \pm m$. Уровень

значимости различий вариационных рядов оценивали параметрическим t -критерием Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные показатели крови опытной и контрольной группы представлены в табл. 1. и 2. Анализ приведенных данных табл. 3 показывает стойкое снижение СОЭ, количества эритроцитов, гематокрита и повышение лейкоцитарной формулы со сдвигом влево, лимфоцитоз. Следует отметить, что во всех перечисленных случаях тенденция изменения показателей была достоверна.

При изучении гематологического статуса нами получены достоверные различия по большинству исследуемых гематологических показателей крови у опытной группы лошадей, при этом различия с высокой степенью достоверности мы установили по СОЭ, лейкоцитам и сегментоядерным нейтрофилам, со средней степенью достоверности по лимфоцитам, тромбоцитам и моноцитам. Низкую степень достоверности обнаружили в количестве палочкоядерных нейтрофилов, гемоглобина, гематокрита, эозинофилов и эритроцитов.

По базофилам и среднему объему эритроцитов в большинстве случаев существенных различий нами не обнаружено.

Выводы:

1. У лошадей контрольной группы мы установили стойкое, достоверное повышение скорости оседания эритроцитов, лейкоцитов и сегментоядерных нейтрофилов, что, на наш взгляд, связано с наличием воспалительного заболевания конечностей и действием группы нестероидных противовоспалительных препаратов

2. Учитывая достоверные изменения гематологических показателей, заболевания конечностей у спортивных лошадей нельзя рассматривать как местный процесс, он касается организма в целом, при этом установлено влияние нестероидных противовоспалительных препаратов на снижение общей резистентности организма спортивных лошадей, что ведет к ятрогении и способствует в дальнейшем выбраковке значительного количества высокоценных лошадей из спорта.

3. На наш взгляд, показатели гематологического статуса обязательно должны быть включены в протокол обследования лошадей, получивших травму конечностей и проходивших курс лечения нестероидными противовоспалительными средствами.

4. С учетом выраженных изменений гематологических показателей в контрольной группе лошадей мы не рекомендуем использовать применение нестероидных противовоспалительных препаратов курсом более 3 дней для лечения патологий опорно-двигательного аппарата и применять этиотропную терапию.

Контроль	Показатели													
	СОЭ Панченкову (мм\час)	Эритроциты 10 ¹² \л	Лейкоциты 10 ⁹ \л	Гемоглобин г\л	Гематокрит %	Средний объем эритроцитов, fl	Тромбоциты 10 ⁹ \л	Палочко- ядерные %	Сегменто- ядерные %	Эозинофилы, %	Базофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %	
	Норма													
Клички лошадей	10–30	6,0–9,0	7–11	80–140	35–40	34–58	200–500	0–6	54–65	0–4	0	16–43	1–6	
1. Бэк ♂	13	7,51	8,65	125	36,3	48,3	205	4	60	2	0	20	4	
2. Коста конкордия ♀	12	7,0	7,58	139	38,0	50,7	340	3	60	2	0	25	4	
3. Поэма ♀	13	8,05	7,86	140	40,0	56,5	390	2	56	2	0	26	4	
4. Центрум лок ♂	13	7,0	8,23	120	36,7	48,9	450	4	57	0	0	20	4	
5. Приор лок ♂	14	7,54	8,45	125	38,9	54,3	220	4	54	0	0	20	4	
6. Ист ривер ♀	15	8,53	9,67	125	38,0	58,0	225	4	59	2	0	27	2	
7. Бунчук ♂	13	7,32	9,70	110	36,9	46,7	250	4	65	2	0	25	2	
8. Перцептрон ♂	13	7,57	10,50	95	38,7	46,7	380	2	65	4	0	24	2	
9. Цимея ♀	15	8,56	8,78	100	39,6	43,9	300	2	60	0	0	20	4	
10. Коста рика ♀	14	8,08	7,58	110	36,2	42,1	270	2	59	0	0	16	4	
11. Дрим Бой ♂	13	7,31	7,60	125	36,0	40,0	340	4	57	2	0	18	4	
12. Версаль ♂	13	8,04	8,90	135	35,8	45,6	450	4	62	2	0	27	6	
13. Морская звезда ♀	13	7,52	9,67	120	35,0	47,9	400	4	63	4	0	34	2	
14. Санзэй ♂	17	7,5	10,0	125	40,0	39,0	390	6	65	4	0	20	2	
15. Цензура ♀	14	8,0	9,54	135	39,0	35,6	380	6	58	4	0	37	4	
16. Тамерлан ♂	13	7,0	7,98	105	37,6	47,8	370	4	65	0	0	29	4	
17. Ирма ♀	13	8,0	8,56	115	38,7	49,7	270	2	54	2	0	30	2	
18. Агат ♂	14	8,0	7,58	120	36,9	50,0	280	4	56	2	0	35	2	
19. Вавилон ♂	17	7,0	7,87	140	36,3	45,1	200	4	59	0	0	34	2	
20. Чёрная тень ♀	13	7,5	8,09	125	36,7	43,5	470	2	54	0	0	40	2	
21. Везувий ♂	13	8,0	8,45	125	38,9	54,3	220	4	54	0	0	20	4	
22. Дакар ♂	14	7,40	9,67	125	38,0	58,0	225	4	59	2	0	27	2	
23. Оби-ван-кеноби ♂	17	8,35	9,70	110	36,9	46,7	250	4	65	2	0	25	2	
24. Корнет ♂	17	7,0	10,50	95	38,7	46,7	380	2	65	4	0	24	2	
25. Сервис ♂	14	7,0	8,78	100	39,6	43,9	300	2	60	0	0	20	4	
26. Мивдекс ♂	13	8,0	7,58	110	36,2	42,1	270	2	59	0	0	16	4	
27. Ренессанс ♂	14	8,20	7,60	125	36,0	40,0	340	4	57	2	0	18	4	
28. Вольф ♂	17	7,0	8,90	135	35,8	45,6	450	4	62	2	0	27	6	
29. Джокер ♂	17	8,0	9,67	120	35,0	47,9	400	4	63	4	0	34	2	
30. Джек пот ♂	14	7,55	10,0	125	40,0	39,0	390	6	65	4	0	20	2	

Таблица 3. Сравнительная характеристика результатов гематологических исследований опытной и контрольной групп спортивных лошадей (М+м)

Значения гематологических показателей	Опытная группа	Контрольная группа
СОЭ По Панченкову, (мм/час)	5,57±0,45***	14,8±0,27
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,03±0,19*	4,07±0,1
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	16,38±0,52***	8,43±0,17
Гемоглобин, г/л	119,5±4,83*	123,7±3,61
Гематокрит, %	37,85±0,66*	37,64±0,58
Средний объем эритроцитов, fl	38,9±2,14	38,9±2,14
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	310,45±4,23**	325±19,76
Палочкоядерные нейтрофилы, %	3,48±0,42*	3,55±0,27
Сегментоядерные нейтрофилы, %	68,95±1,95***	59,35±0,83
Эозинофилы, %	1,6±0,24*	1,5±0,28
Базофилы, %	0	0
Лимфоциты, %	36,15±2,76**	26,35±1,54
Моноциты, %	3,5±0,46**	3,1±0,27

Примечание. Здесь и далее: *Р < 0,05, **Р < 0,01, ***Р < 0,001 к контролю.

Литература

- Агафонова М. Е. Коррекция физического состояния спортивной пары «Всадник-лошадь» в троеборье на основе оценки критериев функциональной подготовленности. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта. Москва, 2009.
- Александров В. Н. Гуморальный иммунный ответ после травмы различной тяжести / В. Н. Александров // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. — 1983. — № 41. — С. 70–73.
- Алексеев М. Ю. Биохимический контроль тренинга / М. Ю. Алексеев // Коневодство и конный спорт. — 1977. — № 7. — С. 29–30.
- Андреева А. Б. Коррекция иммунно-биохимического статуса при жеребости кобыл. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. Санкт-Петербург, 2012.
- Ашибоков Л. Х. Состояние нервной системы и тренированность чистокровной лошади / Л. Х. Ашибоков // Коневодство и конный спорт. — 1970. — № 3. — С. 12–15.
- Брейтшер И. Л. Функциональные системы спортивной лошади // Задачи по дальнейшему повышению эффективности коневодства и коннозаводства, вытекающие из решений 26 съезда КПСС. — 1981. — С. 62–63.
- Буденный С. М. Книга о лошади. Анатомические и физиологические особенности лошади. М.: Колос, 1980. С. 280–310.
- Валк Н. К., Ласков А. А., Парышева Л. П. Влияние различных факторов на показатели крови скаковых лошадей // Физиологические аспекты тренировки лошадей: сб. науч. тр. Изд. ВНИИК, 1989. С. 296–298.
- Волков В. Н. Влияние физической нагрузки на метаболизм и некоторые функции нейтрофилов крови // Факторы естественного иммунитета при различных физиологических и патологических состояниях. Челябинск, 1976. С. 30–31.
- Вороника Н. П. Функциональная активность разных классов макрофагов при стрессе // Моделирование и клинические характеристики фагоцитарных реакций. Горький, 1989. С. 15–21.
- Гонов М. Х. Динамика основных компонентов ведущих афферентных систем в процессе роста и развития молодняка разных пород лошадей. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Горский государственный аграрный университет. Владикавказ, 2004.

12. Горизонтов П. Д., Белоусова О. И., Федотова М. И. Стресс и система крови. М.: Медицина, 1983. с. 225.
13. Дерибас В. И. Статистический анализ отношения компонентов лейкоцитарной формулы при адаптационных реакциях организма / В. И. Дерибас, А. А. Останькович, И. Б. Погожев и др. // Изв. СО АН СССР. Серия биол. — 1985. — № 6 (3993). — Вып. 1. — С. 221–228.
14. Пиралишвили И. С. К методике подсчета эозинофилов в периферической крови / И. С. Пиралишвили // Лабораторное дело. — 1962. — № 3. — С. 20–22.
15. Послов Г. А. Влияние некоторых видов стресса на организм спортивных лошадей и возможности его фармакокоррекции. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Санкт-Петербург, 2000.

Ruzanova T.¹, Mager S.²

Change in hematological blood indices in acute and chronic pathologies of the musculoskeletal system of sports horses using non-steroidal anti-inflammatory drugs

Abstract. *The changes of hematological parameters of blood of sports horses in chronic and acute pathologies of bone-joint and tendon-ligamentous devices against the background of participation of horses in competitions, tests, training and the use of non-steroidal anti-inflammatory drug phenylbutazone. The evaluation of the symptomatic method of treatment using a non-steroidal anti-inflammatory drug is given. The hematological blood analysis of all horses involved in the experiment, which were divided into two groups: control and experimental. Horses of the experimental group had a history of diseases of the musculoskeletal system confirmed by radiography and ultrasonography, they also used the drug phenylbutazone, according to the recommended farm «Center for sports training» Novosibirsk, the scheme. The horses of the control group also had pathology of extremities, but did not receive non-steroidal anti-inflammatory drugs, and passed only a course of physiotherapy. The results indicate significant differences between the experimental and control groups. Based on our research it is established that the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs leads to a decrease in the overall resistance of the body of a sports horse, which further affects the sports results and the occurrence of relapses of diseases of the musculoskeletal system. Therefore, for the treatment of limb pathologies in sports horses, we recommend the use of etiotropic therapy. Taking into account the marked changes in hematological parameters in the control group of horses, we do not recommend the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs for more than 3 days for the treatment of pathologies of the musculoskeletal system and the use of etiotropic therapy. Given the significant changes in hematological parameters, limb diseases in sports horses cannot be considered as a local process, it concerns the body as a whole.*

Key words: hematological analysis of blood, sports horses, pathologies of tendon-ligament apparatus, diagnosis of sports horse diseases, non-steroidal anti-inflammatory drugs.

Authors:

Ruzanova T. — postgraduate student; e-mail: tat.ruzanova2012@ya.ru;

Mager S. — Dr. Habil. (Biol. Sci).

¹ Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia, Zorge st. 183–58, 630119;

² Siberian Research and Design Institute of Animal Husbandry, Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, 630119.

References

1. Agafonova M. E. Korrekciya fizicheskogo sostoyaniya sportivnoj pary «Vsadnik-loshad'» v troebor'e na osnove ocenki kriteriev funkcional'noj podgotovlennosti. avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk / Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut fizicheskoy kul'tury i sporta. Moskva, 2009.
2. Aleksandrov V. N. Gumoral'nyj immunnyj otvet posle travmy razlichnoj tyazhesti / V. N. Aleksandrov // Patologicheskaya fiziologiya i ehksperimental'naya terapiya. — 1983. — № 41. — P. 70–73.
3. Alekseev M. YU. Biohimicheskij kontrol' treninga / M. YU. Alekseev // Konevodstvo i konnyj sport. — 1977. — № 7. — P. 29–30.
4. Andreeva A. B. Korrekciya immunno-biohimicheskogo statusa pri zherebosti kobyly. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarnyh nauk / Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. Sankt-Peterburg, 2012.
5. Ashibokov L. H. Sostoyanie nervnoj sistemy i trenirovannost' chistokrovnoj loshadi / L. H. Ashibokov // Konevodstvo i konnyj sport. — 1970. — № 3. — P. 12–15.
6. Brejtsher I. L. Funkcional'nye sistemy sportivnoj loshadi // Zadachi po dal'nejshemu povysheniyu ehffektivnosti konevodstva i konnozavodstva, vytekeyushchie iz reshenij 26 s"ezda KPSS. — 1981. — P. 62–63.
7. Budennyj S. M. Kniga o loshadi. Anatomicheskie i fiziologicheskie osobennosti loshadi. M.: Kolos, 1980. P. 280–310.
8. Valk N. K., Laskov A. A., Parysheva L. P. Vliyanie razlichnyh faktorov na pokazateli krovi skakovyh loshadej // Fiziologicheskie aspekty trenirovki loshadej: sb. nauch. tr. Izd. VNIK, 1989. P. 296–298.
9. Volkov V. N. Vliyanie fizicheskoy nagruzki na metabolism i nekotorye funkcii nejtrofilov krovi // Faktory estestvennogo immuniteta pri razlichnyh fiziologicheskikh i patologicheskikh sostoyaniyah. CHelyabinsk, 1976. P. 30–31.
10. Voronika N. P. Funkcional'naya aktivnost' raznyh klassov makrofagov pri stresse // Modelirovanie i klinicheskie harakteristiki fagocitarnyh reakcij. Gor'kij, 1989. P. 15–21.
11. Gonov M. H. Dinamika osnovnyh komponentov vedushchih afferentnyh sistem v processe rosta i razvitiya molodnyaka raznyh porod loshadej. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'sko-hozyajstvennyh nauk / Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Vladikavkaz, 2004.
12. Gorizontov P. D., Belousova O. I., Fedotova M. I. Stress i sistema krovi. M.: Medicina, 1983. P. 225.
13. Deribas V. I. Statisticheskij analiz otnosheniya komponentov lejkocitarnoj formuly pri adaptacionnyh reakciyah organizma / V. I. Deribas, A. A. Ostan'kovich, I. B. Pogozhev i dr. // Izv. SO AN SSSR. Seriya biol. — 1985. — № 6 (3993). — Vyp. 1. — P. 221–228.
14. Piralishvili I. S. K metodike podscheta zozinofilov v perifericheskoj krovi / I. S. Piralishvili // Laboratornoe delo. — 1962. — № 3. — P. 20–22.
15. Poslov G. A. Vliyanie nekotoryh vidov stressa na organizm sportivnyh loshadej i vozmozhnosti ego farmakokorrekcii. avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarnyh nauk / Sankt-Peterburg, 2000.