

Абдрахманов Сарсенбай Кадырович – доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарии и технологии животноводства, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, Республика Казахстан, 010011, г. Астана, пр. Женис, 62, тел.: 87013881467, e-mail: s_abdrakhmanov@mail.ru.

Beisembayev Kanatzhan Kairgeldinovich* – PhD, Associate Professor of the Department of Veterinary Sanitation, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, Zhenis Ave., 62, tel.: 87056459562, e-mail: kanatzhan.b@mail.ru.

Mukhanbetkaliyev Yersyn Yergaziyevich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Veterinary Medicine, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, Zhenis Ave., 62, tel.: 87013062586, e-mail: ersyn_1974@mail.ru.

Abdrakhmanov Sarsenbay Kadyrovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine and Livestock Technology, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, Zhenis Ave., 62, tel.: 87013881467, e-mail: s_abdrakhmanov@mail.ru.

Бейсембаев Канатжан Каиргельдинович* – PhD докторы, ветеринариялық санитария кафедрасының доценті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел.: 87056459562, e-mail: kanatzhan.b@mail.ru.

Мұханбетқалиев Ерсін Ергазыұлы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент, «Ветеринария» кафедрасының меңгерушісі, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел.: 87013062586, e-mail: ersyn_1974@mail.ru.

Әбдірахманов Сәрсенбай Қадырұлы – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, «Ветеринария және мал шаруашылығы технологиясы» факультетінің деканы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел.: 87013881467, e-mail: s_abdrakhmanov@mail.ru.

УДК 636.22/28:612.111/46

МРНТИ 68.41.49

https://doi.org/10.52269/22266070_2023_3_16

ЭФФЕКТЫ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ НА ТРОМБОЦИТАРНЫЙ СОСТАВ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДЫХ ЖИВОТНЫХ ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ

Дерхо М.А. – доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», Российская Федерация, Троицк.

Янич Т.В.* – аспирант 4-го года обучения, кафедры Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», Российская Федерация, Троицк.

В современной ветеринарной медицине для расшифровки лабораторных исследований крови пользуются справочниками с популяционными «классическими интервалами», но в них не отражена биологическая специфичность организма, например, пол, порода, возраст, а также окружающая среда. Поэтому в данной работе дана оценка способности стероидных гормонов (прогестерона и кортизола) регулировать тромбоцитарный состав крови в организме молодых животных голштинской породы, а также определение референсных границ параметров гемостаза. В качестве объекта исследования были выбраны молодые животные ($n=10$), подобранные в опытную группу по принципу приближенных аналогов, у которых в 3, 6, 9, 12 и 15-месячном возрасте брали кровь и определяли показатели гемостаза. Установлено, что количество тромбоцитов с 3-го по 15-месячный возраст увеличивается в 1,50 раза ($p \leq 0,05$). При этом концентрация прогестерона и кортизола в крови телок наименьшей вариабельностью отличается с 3-го по 9-ый месяцы выращивания, возрастая в 2,13 и 2,29 раза, соответственно. С 3-го по 9-месяцы выращивания телок статистически значимые корреляции выявлены только в парах с кортизолом: Кортизол – Тромбоциты ($r=0,74 \pm 0,23 - 0,97 \pm 0,08$), Кортизол – Мегалотромбоциты ($r=-0,77 \pm 0,22 - 0,89 \pm 0,17$). Начиная с 9-месячного возраста достоверно коррелирует прогестерон с количеством тромбоцитов ($r=0,72 \pm 0,23 - 0,92 \pm 0,08$), тромбоцита ($r=0,90 \pm 0,14 - 0,93 \pm 0,13$) и мегалотромбоцитов ($r=-0,90 \pm 0,15 - 0,95 \pm 0,11$).

Ключевые слова: кортизол, прогестерон, тромбоциты, гемостаз, телки.

ГОЛШТИН-ФРИЗ ТҰҚЫМЫНДАҒЫ ЖАС ЖАНУАРЛАР АҒЗАСЫНДАҒЫ ТРОМБОЦИТТЕР ҚҰРАМЫНА СТЕРОИД ГОРМОНДАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

Дерхо М.А. – биология ғылымдарының докторы, профессор, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университеті, Троицк қ., Ресей Федерациясы.

Янич Т.В.* – 4 курс аспиранты, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университетінің жаратылыстану факультеті, Троицк қ., Ресей Федерациясы.

Қазіргі заманғы ветеринарияда зертханалық қан анализдерін шешу үшін популяциялық «классикалық интервалдар» бар анықтамалықтар пайдаланылады, бірақ олар жыныс, тұқым, жас және қоршаған орта сияқты организмнің биологиялық ерекшелігін көрсетпейді. Сондықтан бұл жұмыста стероидты гормондардың (прогестерон және кортизол) жас голштейндік жануарлардың ағзасындағы қанның тромбоциттер құрамын реттеу қабілеті бағаланады, сонымен қатар гемостаз параметрлері үшін анықтамалық шектер анықталады. Зерттеу объектісі ретінде жас жануарлар ($n=10$) таңдалды, эксперименталды топқа шамамен аналогтар принципі бойынша іріктелді, олардан қан 3, 6, 9, 12 және 15 айлық кезінде алынған және гемостаз көрсеткіштері анықталды. 3 айдан 15 айға дейін тромбоциттер саны 1,50 есе өсетіні анықталды ($p \leq 0,05$). Бұл ретте құнажындардың қанындағы прогестерон мен кортизол концентрациясы өсірудің 3-9 айлары аралығында ең аз өзгермелілігін көрсетеді, сәйкесінше 2,13 және 2,29 есе артады. Құнажын өсірудің 3-9 айларында кортизолмен жұпта ғана статистикалық маңызды корреляция анықталды: Кортизол – Тромбоциттер ($r=0,74 \pm 0,23 - 0,97 \pm 0,08$), Кортизол – Мегалотлатембоциттер ($r=-0,77 \pm 0,29 - 0,29 -$). $\pm 0,17$). 9 айдан бастап прогестерон тромбоциттер санымен ($r=0,72 \pm 0,23 - 0,92 \pm 0,08$), тромбоцитпен ($r=0,90 \pm 0,14 - 0,93 \pm 0,13$) және мегалотлатлеттермен ($r=-0,90 \pm 0,15$) айтарлықтай сәйкес келеді. $-0,95 \pm 0,11$).

Түйінді сөздер: кортизол, прогестерон, тромбоциттер, қан тоқтату, құнажындар.

EFFECTS OF STEROID HORMONES ON PLATELET COMPOSITION IN THE BODY OF YOUNG HOLSTIN-FRIESIAN COWS

Derkho M.A. – Doctor of Biological Sciences, Professor, FSBEI HE “South Ural State Agrarian University”, Troitsk, Russian Federation.

Yanich T.V.* – Postgraduate student (4th academic year), Department of natural sciences, FSBEI HE “South Ural State Agrarian University”, Troitsk, Russian Federation.

In modern veterinary medicine, reference manuals with population-based “classic intervals” are commonly used to interpret blood laboratory test results. However, these intervals do not factor in the individual biological specificity, such as gender, breed, age, and environmental factors. Therefore, this study aims to evaluate the effect of steroid hormones (progesterone and cortisol) on the regulation of blood platelet composition in young Holstein cows, including the establishment of the reference limits of hemostasis parameters. Young animals ($n=10$) were selected as the subjects of the study, gathered into a test group using the principle of approximate analogues, from which blood was taken at 3, 6, 9, 12 and 15 months of age and hemostasis parameters were determined. It was found that the number of platelets from 3 to 15 months of age increases by 1.50 times ($p \leq 0.05$). At the same time, the concentration of progesterone and cortisol in the blood of heifers shows the least variability from the 3rd to the 9th months of rearing, increasing by 2.13 and 2.29 times, respectively. From the 3rd to the 9th month of rearing, statistically significant correlations were found only in pairs with cortisol: Cortisol – Platelets ($r=0.74 \pm 0.23 - 0.97 \pm 0.08$), Cortisol – Macro platelets ($r=-0.77 \pm 0.22 - 0.89 \pm 0.17$). Starting from 9 months of age, progesterone significantly correlates with the number of platelets ($r=0.72 \pm 0.23 - 0.92 \pm 0.08$), plateletcrit ($r=0.90 \pm 0.14 - 0.93 \pm 0.13$) and macro platelets ($r=-0.90 \pm 0.15 - 0.95 \pm 0.11$).

Key words: cortisol, progesterone, platelets, hemostasis, heifers.

Введение. Гемостаз – это система биологических процессов, обеспечивающих текучесть крови и её потерю при повреждении кровеносных сосудов [1, с.1022-1025]. В ветеринарной медицине данные о гемостазе практически не упоминаются [2, с.44-47]. В гуманной медицине, напротив, в последнее время система усилена изучалась, что непосредственно связано с распространением и развитием заболеваний, связанных с тромбозом сосудов [3, с.579-596].

Функциональность механизмов гемостаза сложная, но при этом она отлично регулируется. Взаимодействие происходит при помощи работы реакций между сосудистой системой, циркулирующими тромбоцитами, белками свертывания крови и фибринолитическими механизмами [4, с.5-20].

Тромбоциты, безъядерные компоненты крови, признанные основными клетками, регулируемыми гемостаз и тромбоз. Сосудистая важность тромбоцитов объясняется их существенной ролью в тромбозе. Расширение знаний о роли тромбоцитов в сосудистой сети привело ко многим

достижениям в понимании не только того, как тромбоциты взаимодействуют со стенкой сосуда, но и того, как они передают изменения в окружающей среде другим циркулирующим клеткам [5, с.1808-1817]. Тромбоциты защищают целостность сосудов [6, с.337-351]. Являются активными участниками иммунного ответа на микробные организмы и чужеродные вещества [6, с.337-351].

Гормоны гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси регулируют адаптивные изменения в системе гемостаза в совокупности с эндо- и экзогенных воздействиями. В частности, кортизол повышает продукцию, активацию и агрегацию тромбоцитов [7, с.7818-7825].

В связи с вышеперечисленным, **цель** данной работы – оценка роли стероидных гормонов изменчивости параметров тромбоцитарного гемостаза у телок голштино-фризской породы в фазу растительного питания.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная часть работы выполнена в 2020-2021 гг. в условиях ТОО «Белагаш» (Республика Казахстан, Акмолинская область, Жаксынский район). На молочном этапе кормления телочки находились в секции для новорожденных. После осуществляют перевод в секцию выращивания (2-7 мес.) и отделение для случки (от 7 мес.). Условия содержания: беспривязное боксовое; кормление двухразовое. Рацион животных состоит из концентрированной моносмеси, сена и мультивитамино-минеральных гранул, с 4-месячного возраста вводят сочные корма. Составленный рацион кормления животных разработан согласно нормам ВИЖ.

Опытная группа для экспериментальной части создана по принципу приближенных аналогов и состоит из телочек 3-месячного возраста (n=10), у которых в 3, 6, 9, 12, 15-месячном возрасте отбирали кровь утром до кормления из хвостовой вены, при помощи вакуум-содержащей системы. Образцы крови помещались в вакуумные пробирки (VACUETTE), предназначенные для гематологических (фиолетовая крышка) и биохимических исследований (красная крышка).

Лабораторная часть эксперимента проведена в условиях ТОО «Лаборатория ИВ Смолина» (г. Костанай) в первые сутки после её взятия при помощи автоматического гематологического анализатора «Sysmex, XS-500I» (Япония), иммуноферментного микропланшетного автоматического анализатора Infinite F50, HydroFlexWasherSoftware (TecanAustria GMBH).

Статистический анализ выполнен с использованием программного обеспечения Statistica 6.0. Он предусматривал проверку нормальности распределения значений в выборке с помощью теста Шапиро-Уилки, расчет среднего значения (X) и его стандартной ошибки (Sx). Статистическая обработка предусматривала выполнение двухфакторного дисперсионного анализа, в котором в качестве факторов использовали «Триместр беременности» и «Кортизол». Уровень статистической значимости был равен $P < 0,05$.

Результаты исследований. Функциональной единицей системы гемостаза являются тромбоциты, помимо участия в формировании сгустка, одновременно контролируют целостность кровеносных сосудов. Они сопровождают ряд физиологических процессов, так как служат источником ряда биомолекул [8, с.7161-7184] и имеют мембранные рецепторы, как и другие клетки, при помощи которых получают информацию о состоянии окружающей их среды [3, с.579-596].

Таблица 1 - Тромбоциты и их индексы у телок голштинской породы (n=10)

Показатель		Σза период выращивания	Возраст телок, мес				
			3	6	9	12	15
Тромбоциты (PLT), 10 ⁹ /л	X	356,78	294,30	305,30*	351,30*	391,30*	441,70*
	Sx	6,74	4,31	2,20	9,17	12,81	5,22
±Δ от средневозрастной величины, %			-21,23	-10,71	-1,56	+9,67	+23,80
Референсный интервал, 10 ⁹ /л			294,30 – 441,70				
Тромбокрит (PCT), %	X	0,23	0,18	0,21	0,29	0,25*	0,22*
	Sx	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04
±Δ от средневозрастной величины, %			-21,73	-8,69	+26,09	+8,69	-4,34
Референсный интервал, %			0,18 – 0,29				
Средний объем тром- боцитов (MPV), fl	X	7,03	6,20	6,50	7,70*	7,57*	7,20*
	Sx	0,05	0,03	0,05	0,13	0,05	0,03
±Δ от средневозрастной величины, %			-11,81	-7,54	+9,53	+7,68	+2,41

Продолжение таблицы 1

Референсный интервал, fl			6,20 – 7,70				
Показатель анизоцитоза тромбоцитов (PDW), %	X	7,79	6,73	6,80	9,60*	8,50*	7,33*
	Sx	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04
±Δ от средневозрастной величины, %			-13,61	-12,71	+23,23	+9,11	-5,91
Референсный интервал, %			6,73 -9,60				
Количество мегалотромбоцитов (P-LCR), %	X	5,84	3,52	3,76	7,70*	7,47*	6,76
	Sx	0,15	0,04	0,04	0,03	0,48	0,16
±Δ от средневозрастной величины, %			-39,72	-35,62	+31,84	+27,94	+15,75
Референсный интервал, %			3,52 – 7,70				

Характеристика морфологических свойств тромбоцитов (таблица 1) представлена по величине следующих параметров:

1. Тромбокрит – это общая объемная часть кровяных пластинок в составе крови. Этот показатель в крови животных экспериментальной группы с возрастом повышался в интервале $0,18 \pm 0,01$ – $0,29 \pm 0,01\%$. Минимум тромбокрита выявлен в организме 3-месячных телок, максимум – 9-месячных. Отсутствовала пропорциональность между возрастной изменчивостью количества тромбоцитов и величиной тромбокрита. Следовательно, красные пластинки изменяли свои морфологические характеристики в зависимости от условий окружающей среды, и они не были «строго сопряжены» с возрастом животных.

2. Средний объем тромбоцитов – это возраст и размер клеток в кровотоке (табл. 1). В крови телок 3-6-месячного возраста данная величина имела наименьшее значение и составила $6,20 \pm 0,03$ и $6,50 \pm 0,05$ fl. К 9-месячному возрасту объем клеток возрастал до $7,70 \pm 0,13$ fl, а затем снижался до $7,20 \pm 0,03$ fl к концу периода выращивания телок. Среднее значение за исследуемый период постнатального онтогенеза животных составило $7,03 \pm 0,05$ fl, референсный интервал – 6,20 – 7,70 fl.

3. Показатель анизоцитоза тромбоцитов – показывает гетерогенность клеток в кровеносном русле по объему (табл. 1). Возрастная вариабельность показателя аналогична изменчивости тромбокрита и среднего объема тромбоцитов, повышается в ходе роста и развития организма телок при максимуме параметра в 9-месячном возрасте, отражая изменчивость активности кровяных пластинок в кровотоке. Среднее значение параметра за период выращивания составило $7,79 \pm 0,05\%$, а референсный интервал колебался в пределах 6,73 – 9,60%.

4. Количество мегалотромбоцитов – показывает долю «молодых» клеток в семействе тромбоцитов крови. Число мегалотромбоцитов в крови телок с возрастом увеличивалось с $3,52 \pm 0,0$ до $7,70 \pm 0,03\%$. При этом наибольший уровень «больших клеток» выявлен в анализах 9-месячных телочек (табл. 1). Средневозрастное значение параметра было равно $5,84 \pm 0,15\%$, референсный интервал – 3,52 – 7,70%.

Стероидные гормоны (прогестерон и кортизол) – это универсальные биологические регуляторы всех физиологических систем организма [9.с. 60-65]. Изменчивость их концентраций в крови животных, особенно в периоды активного роста и развития организма, сопровождается формированием и становлением функций физиологических систем.

Возрастные особенности формирования пула прогестерона и кортизола в крови телок в ходе растительного периода их выращивания в условиях промышленного предприятия [10.с.282-288], то есть в качестве биологической изменчивости признаков, определен – возраст животных.

Так, количество прогестерона в крови телок планомерно увеличивалось, достигая наибольшего значения в возрасте осеменения. При этом с 3-го по 9-ый месяцы выращивания его уровень колебался в интервале 0,16-0,54 нмоль/л (рис. 1), отражая реализацию эффектов гормона, преимущественно направленных на формирование физиологических систем организма.

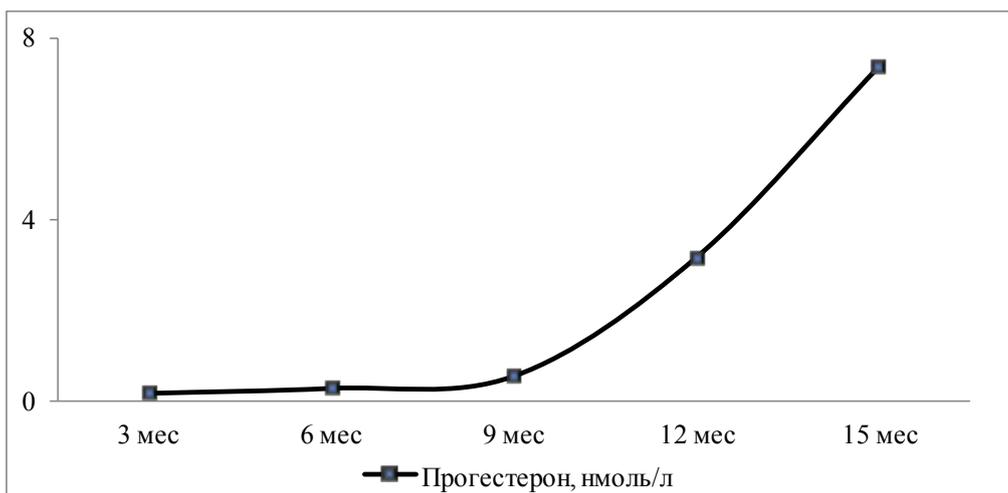


Рисунок 1 – Изменение прогестерона в крови телок

Наименьший уровень кортизола был выявлен в крови 3-месячных телочек (рис. 2). Далее его концентрация планомерно возрастала, и у 12-15-месячных животных достигала определенного «плато», колеблясь в интервале 44,80-46,40 нмоль/л. При этом уровень гормона превышал исходное значение в 7,96-8,24 раза. Основываясь на том, что животные после клинического осмотра перед взятием крови были идентифицированы как «условно здоровые», имели положительную динамику прироста живой массы, можно констатировать, что выявленная возрастная вариабельность кортизола соответствовала метаболическому статусу организма и отражала воздействие на него, как эндогенных, так и экзогенных факторов.

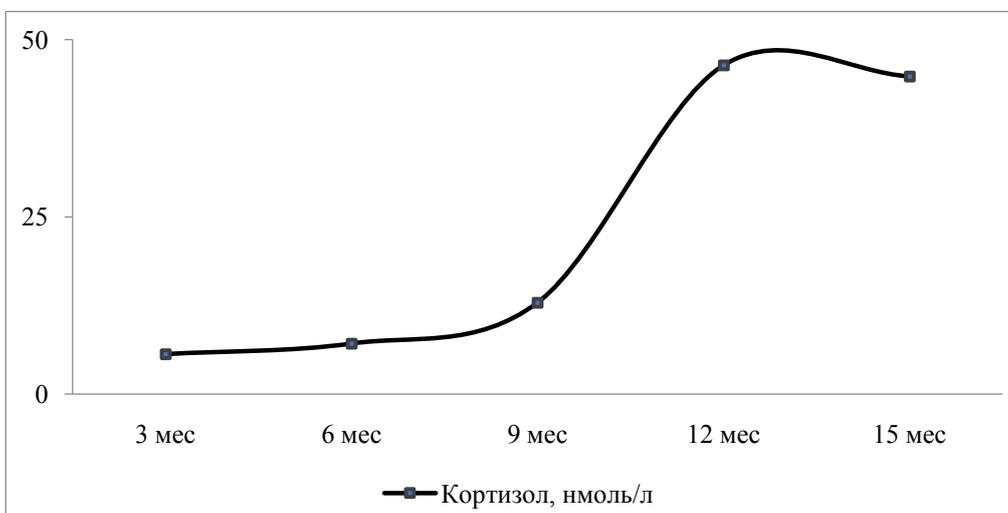


Рисунок 2 – Изменение кортизола в крови телок

Характеристика степени использования прогестерона в синтезе кортизола и соотношение между их концентрациями показаны на Рисунке 3. Величина Прогестерон / Кортизол в возрастной отрезок с 3-го по 9-ый месяцы колебался в интервале 0,028-0,041 усл. ед., отражая примерно однотипную скорость биохимического пути синтеза кортизола из прогестерона.

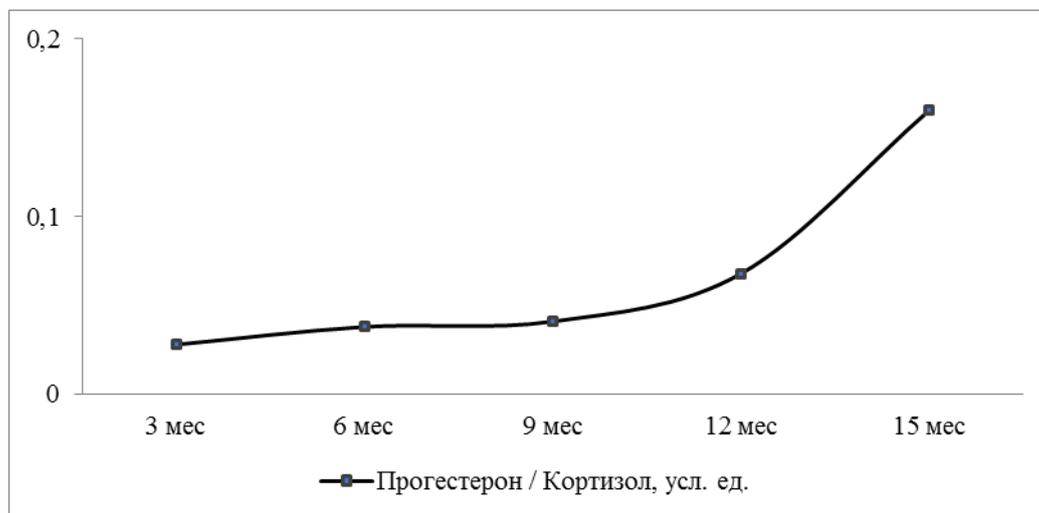


Рисунок 3 – Соотношение Прогестерон / Кортизол в крови телок

Заключение. Изменчивость параметров гемостаза, а в частности тромбоцитарных показателей в организме молодых животных голштино-фризской породы обусловлена совокупностью функций физиологических свойств и возрастом. Показатели кровяных пластинок с 3-го по 15-месячный возраст повышаются в 1,50 раза ($p \leq 0,05$), однако это развитие не отвечает увеличению количества тромбокрита и морфологии. Величина параллельно возрасту увеличивается, хотя максимум тромбокрита, среднего объема тромбоцитов, показателя анизоцитоза и мегалотромбоцитов в крови у телок регистрируется в возрасте 9 месяцев, относящемуся к «критическому» в формировании гемостатической системы в развивающемся организме. Количество гормонов гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, а именно кортизол и прогестерон, минимально изменяются с 3-го по 9-ый месяцы выращивания, увеличиваясь в 2,13 и 2,29 раза. В возрастном интервале с 9-го по 15-й месяц количество повышается в 3,47 и 21,67 раза ($p \leq 0,05$), если сравнивать с показателями 9-месячных телок. Параметры совокупности Прогестерон / Кортизол в возрасте с 3-го по 9-ый месяц равны 0,026-0,038 усл. ед., увеличиваясь с 9-месячного возраста до 0,068-0,16 усл. ед., а с 3-го по 9-ый месяцы развития телок статистически значимые корреляции выявлены только в парах с кортизолом: Кортизол – Тромбоциты ($r=0,74 \pm 0,23 - 0,97 \pm 0,08$), Кортизол – Мегалотромбоциты ($r=-0,77 \pm 0,22 - 0,89 \pm 0,17$). Начиная с 9-месячного возраста достоверно коррелирует прогестерон с количеством тромбоцитов ($r=0,72 \pm 0,23 - 0,92 \pm 0,08$), тромбокрита ($r=0,90 \pm 0,14 - 0,93 \pm 0,13$) и мегалотромбоцитов ($r=-0,90 \pm 0,15 - 0,95 \pm 0,11$).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Gruel, Y. Les anticorps thérapeutiques en hémostase – D’hier, d’aujourd’hui et de demain [Text]/Y. Gruel, C.Kizlik–Masson, P.Lenting // MedSci (Paris). – 2019. – V.35.(12). – P.1022-1025.
2. Медведев, И.Н., Завалишина С.Ю. Особенности системы гемостаза коров в течение стельности [Текст] / И.Н. Медведев, С.Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2014. – № 6. С. 44-47.
3. Tran, R. Biomechanics of haemostasis and thrombosis in health and disease: from the macro- to molecular scale [Text]/R. Tran, D.R. Myers, J.Ciciliano et al. // J Cell Mol Med. – 2013. – V.17(5). – P. 579-596.
4. Troy, G.C. An overview of hemostasis [Text]/ G.C. Troy // Vet Clin North Am Small Anim Pract. – 1988. – V.18(1). – P.5-20.
5. Vinholt, P.J. The role of platelets in bleeding in patients with thrombocytopenia and hematological disease [Text]/P.J. Vinholt // ClinChem Lab Med. – 2019. – V.57(12). – P.1808-1817.
6. Koupenova, M. Circulating Platelets as Mediators of Immunity, Inflammation, and Thrombosis [Text] / M. Koupenova, L. Clancy, H.A. Corkrey et al. // Circ Res. – 2018. – V.122(2). – P.337-351.
7. Sandrini, L. Impact of Acute and Chronic Stress on Thrombosis in Healthy Individuals and Cardiovascular Disease Patients [Text] / L. Sandrini, A. Ieraci, P. Amadio et al. // Int J Mol Sci. – 2020. – V.21(21). – P.7818-7825.
8. Locatelli, L. Platelets in Wound Healing: What Happens in Space? [Text] / L. Locatelli, A. Colciago, S. Castiglioni et al. // Front Bioeng Biotechnol. – 2021. – V. 25(9). – P. 7161-7184.
9. Дерхо, М.А. Тромбоцитарный гомеостаз и его взаимосвязь с кортизолом и прогестероном у коров при беременности [Текст] / М.А. Дерхо, А.Н. След, А.О. Дерхо // Ученые

записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 60-65.

10. Янич, Т.В., Дерхо М.А. Влияние прогестерона и кортизола на показатели гемостаза в организме телок голштино-фризской породы [Текст] / Т.В. Янич, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250. – № 2. – С. 282-288.

REFERENCES:

1. Gruel Y., Kizlik–Masson C., Lenting P. Les anticorps thérapeutiques en hémostasie – D’hier, d’aujourd’hui et de demain. *MedSci (Paris)*, 2019, vol.35.(12), pp.1022-1025. (In French)

2. Medvedev I.N., Zavalishina S.Yu. Osobennosti sistemy' gemostaza korov v techenie stel'nosti [Features of the hemostasis system of cows during pregnancy]. *Moscow, Doklady' Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvenny'h nauk*, 2014, no.6. pp. 44-47. (In Russian)

3. Tran R., Myers D.R., Cicilianoet J. et al. Biomechanics of haemostasis and thrombosis in health and disease: from the macro- to molecular scale. *J Cell Mol Med.*, 2013, vol.17(5), pp. 579-596.

4. Troy G.C. An overview of hemostasis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, 1988, vol.18(1), pp.5-20.

5. Vinholt P.J. The role of platelets in bleeding in patients with thrombocytopenia and hematological disease. *ClinChem Lab Med.*, 2019, vol.57(12), pp. 1808-1817.

6. Koupenova M., Clancy L., Corkreyet H.A. et al. Circulating Platelets as Mediators of Immunity, Inflammation, and Thrombosis. *Circ Res.*, 2018, vol.122(2), pp.337-351.

7. Sandrini L., Ieraci A., Amadioet P. et al. Impact of Acute and Chronic Stress on Thrombosis in Healthy Individuals and Cardiovascular Disease Patients. *Int J Mol Sci.*, 2020, vol.21(21), pp.7818-7825.

8. Locatelli L., Colciago A., Castiglioni S. et al. Platelets in Wound Healing: What Happens in Space? *Front BioengBiotechnol.*, 2021, vol. 25(9), pp. 7161-7184.

9. Derho M.A., Sled A.N., Derho A.O. Trombocitarny'j gomeostaz i ego vzaimosvyaz' s kortizolom i progesteronom u korov pri beremennosti [Platelet homeostasis and its relationship with cortisol and progesterone in cows during pregnancy]. *Ucheny'e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny' im. N.E. Baumana*, 2021, vol.246, no.2, pp. 60-65. (In Russian)

10. Yanich T.V., Derho M.A. Vliyanie progesterona i kortizola na pokazateli gemostaza v organizme telok golshtino-frizskoj porody' [The influence of progesterone and cortisol on hemostasis in the body of Holstein-Friesian heifers]. *Ucheny'e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny' im. N.E. Baumana*, 2022, vol. 250, no.2, pp. 282-288. (In Russian)

Сведения об авторах:

Дерхо Марина Аркадьевна – доктор биологических наук, профессор, зав. Кафедрой Естественных дисциплин ФГБОУВО Южно-Уральский ГАУ, 457100, Российская Федерация, 457100, г.Троицк, ул.Гагарина, 13, тел.: 89080471030; e-mail: khimieugavm@inbox.ru.

Янич Татьяна Валерьевна* – аспирант 4-го года обучения, кафедры Естественных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ», Российская Федерация, 457100, г.Троицк, ул.Гагарина, 13, тел.: 87051991255; e-mail: vml1611@mail.ru.

Дерхо Марина Аркадьевна – биология ғылымдарының докторы, профессор, ФМБОУ Оңтүстік Орал МАУ жаратылыстану ғылымдары кафедрасының меңгерушісі, Ресей Федерациясы, 457100, Троицк, Гагарин қ.,13, тел.: 89080471030; e-mail: khimieugavm@inbox.ru.

Янич Татьяна Валерьевна* – 4 курс аспиранты, жаратылыстану факультеті, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университеті, Ресей Федерациясы, 457100, Троицк, Гагарин қ.,13, тел.: 87051991255, e-mail:vml1611@mail.ru.

Derkho Marina Arkadiyevna – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of natural sciences, FSBEI HE “South Ural State Agrarian University”, Russian Federation, 457100, Troitsk, 13 Gagarin Str., tel.: 89080471030, e-mail: khimieugavm@inbox.ru.

Yanich Tatyana Valeriyevna* – Postgraduate student, (4th academic year), Department of natural sciences, FSBEI HE “South Ural State Agrarian University”, Russian Federation, 457100, Troitsk, 13 Gagarin Str., tel.: 87051991255, e-mail: vml1611@mail.ru.