

УДК: 615.015.4:612.1:636.2

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2020.3.83

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ «КАРОФЕРТИН» И «ГЕМОБАЛАНС» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ДОНОРОВ И РЕЦИПИЕНТОВ ЭМБРИОНОВ

Плахова А.И. аспирант кафедры акушерства и оперативной хирургии, Племяшов К.В. д. вет.н., проф., член-корр. РАН, зав. каф. акушерства и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Ключевые слова: синтетические каротиноиды, карофертин, гемобаланс, доноры, реципиенты, трансплантация эмбрионов, гематологические показатели.

Key words: synthetic carotenoids, carofertin, hemobalance, donors, recipients, embryo transplantation, hematological parameters.

РЕФЕРАТ

В настоящих исследованиях отражены результаты эффективности использования препаратов «Карофертин» и «Гемобаланс» при подготовке коров к трансплантации эмбрионов. Исследования проводили на коровах голштинской породы. При этом было сформировано три подопытных группы, которым вводили препараты «Карофертин» и «Гемобаланс» как в виде моно терапии, так и в комбинации. Контрольной группе указанные препараты не вводили. Целью исследований было оценить влияние этих препаратов на гематологический статус животных, которые в последующем будут использованы как доноры и реципиенты эмбрионов, так как один из основных критериев, предъявляемый при трансплантации эмбрионов – это их физиологический статус, в особенности со стороны репродуктивной системы, а также со стороны других органов и систем. В связи с этим нами была поставлена задача – оценить динамику морфологического состава крови и лейкограммы у подопытных животных. В последующих исследованиях будут также определены биохимические параметры сыворотки крови у коров при использовании «Карофертина» и «Гемобаланса», и динамика концентрации гонадальных гормонов в связи с введением этих препаратов. Таким образом, исследуемые препараты вводили с целью нормализации состояния животных, в частности со стороны репродуктивной системы и оценивали динамику их гематологического статуса.

Карофертин содержит в своем составе синтетический бета каротин, который является провитамином А, участвует во множестве процессов в организме и непосредственно участвует в метаболизме стероидных гормонов, фолликулогенезе, образовании желтого тела и др. Гемобаланс является поливитаминным комплексным препаратом, содержащим в своем составе аминокислоты, благодаря которым оптимизирует обменные процессы в организме (белковый, витаминный и минеральный).

В ходе опыта было установлено положительное влияние изучаемых препаратов на органы и системы подопытных животных, но наилучший результат был достигнут при комбинированном введении препаратов «Карофертин» и «Гемобаланс», у которых в ходе эксперимента отмечали достоверное увеличение гемоглобина на 27,2%, увеличение скорости оседания эритроцитов на 1,8 раза и других показателей.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение способов подготовки доноров и реципиентов перед трансплантацией эмбрионов является актуальной задачей, так как один из основных критериев, предъявляемых к ним – это отсутствие внутренних незаразных, инвазионных и инфекционных болезней [1, 2, 3]. В частности распространенной причиной нарушений воспроизводительной функции является недоброкачественное кормление с выраженным дефицитом каротина и как следствие низкая его концентрация в организме животных, снижение функции яичников и бесплодие [4, 5, 6, 7]. В нашем исследовании мы изучили возможность использования синтетических каротиноидов при подготовке животных к суррогатному материнству, а также при подготовке доноров к суперовуляции и вымыванию эмбрионов. Результаты динамики гематологических показателей у коров в процессе эксперимента представлены в таблице 1 и 2.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения эксперимента нами были сформированы подопытные группы животных по принципу условных аналогов. Для исследования отбирали коров через 30 дней после отела, у которых завершилась инволюция половых органов, отсутствовали выделения лохий. Первой подопытной группе вводили «Карофертин» в дозе 20 мл подкожно трехкратно с интервалом 14 суток. Второй подопытной группе вводили «Гемобаланс» в дозе 10 мл пятикратно с интервалом 2 дня. Третьей подопытной группе вводили «Карофертин» в дозе 20 мл внутримышечно трехкратно с интервалом 14 суток и «Гемобаланс» в дозе 10 мл пятикратно с интервалом 2 дня. Перед введением препаратов были отобраны образцы крови для исследования фоновых гематологических показателей. В дальнейшем исследование крови проводили на 14-е сутки, 28-е сутки и 42-е сутки от начала эксперимента. Контрольной группе исследуемые препараты не вводили.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Количество эритроцитов и лейкоцитов у коров контрольной группы на первые сутки эксперимента составляло $5,08 \pm 0,21$ $10^{12}/л$ и $9,7 \pm 2,2$ $10^9/л$, на 14-е сутки их концентрация увеличилась до $5,71 \pm 0,18$ $10^{12}/л$ ($P < 0,05$), но количество лейкоцитов осталось на том же уровне и составляло $9,7 \pm 2,4$ $10^9/л$, на 28-й – $5,47 \pm 0,45$ $10^{12}/л$ и $9,8 \pm 2,8$ $10^9/л$, а на 75-е сутки – $5,38 \pm 0,60$ $10^{12}/л$ и $10,0 \pm 2,4$ $10^9/л$. Таким образом в контрольной группе наблюдали положительную динамику увеличения эритроцитов. Со стороны лейкоцитов достоверных изменений зафиксировано не было. (Таб. 1.).

У коров в подопытных группах количество эритроцитов в начале опыта составляло $5,19 \pm 0,19$ $10^{12}/л$, $5,19 \pm 0,26$ $10^{12}/л$ и $5,1 \pm 0,23$ $10^{12}/л$, на 14-е сутки – $6,18 \pm 0,31$ $10^{12}/л$ ($P < 0,05$), $5,85 \pm 0,42$ $10^{12}/л$ и $6,12 \pm 0,22$ $10^{12}/л$ ($P < 0,05$), к 28-му дню – $6,25 \pm 0,38$ $10^{12}/л$ ($P < 0,05$), $5,96 \pm 0,39$ $10^{12}/л$ и $6,31 \pm 0,46$ $10^{12}/л$ ($P < 0,05$), а к 42-му – $6,27 \pm 0,49$ $10^{12}/л$, $6,03 \pm 0,37$ $10^{12}/л$ и $6,42 \pm 0,71$ $10^{12}/л$ ($P < 0,01$), соответственно.

Проанализировав морфологические показатели крови у подопытных коров можно отметить, что в период эксперимента не наблюдалось достоверных изменений количества лейкоцитов, также как и у коров контрольной группы они находились на одном уровне. Таким образом можно отметить, что максимальное повышение концентрации эритроцитов было зафиксировано в третьей подопытной группе, которым вводили комбинацию препаратов «Карофертин» и «Гемобаланс».

Достоверное увеличение концентрации гемоглобина отмечали у животных в первой и третьей подопытных группах, которым вводили «Карофертин» отдельно и в сочетании с «Гемобалансом». Во второй подопытной группе и в контрольной группе отмечали только незначительное увеличение этого показателя. В контроле количество гемоглобина составило $89,2 \pm 5,1$ г/л, в группе №1 – $90,1 \pm 4,3$ г/л, в группе №2 – $85,3 \pm 4,7$ г/л, в группе №3 – $89,2 \pm 3,6$ г/л.

Таблица 1

Морфологические показатели крови подопытных животных, М±m

Показатель, ед. измерения	Группы животных	Дни опыта			
		1-й	14-й	28-й	42-й
Эритроциты $10^{12}/л$	Контрольная	5,08±0,21	5,71±0,18*	5,47±0,45	5,38±0,60
	Подопытная гр. 1	5,19±0,19	6,18±0,31*	6,25±0,38*	6,27±0,49
	Подопытная гр. 2	5,19±0,26	5,85±0,42	5,96±0,39	6,03±0,37
	Подопытная гр. 3	5,1±0,23	6,12±0,22*	6,31±0,46*	6,42±0,71**
Лейкоциты, $10^9/л$	Контрольная	9,7±2,2	9,7±2,4	9,8±2,8	10,0±2,4
	Подопытная гр. 1	9,15±1,6	9,15±1,9	9,7±2,2	9,8±0,7
	Подопытная гр. 2	9,15±2,3	10,3±0,9	10,2±2,2	9,5±1,8
	Подопытная гр. 3	9,8±1,9	10,4±1,8	10,1±0,9	10,1±1,9
Гемоглобин г/л	Контрольная	89,2±5,1	92,0±3,5	92,4±5,4	94,2±4,5
	Подопытная гр. 1	90,1±4,3	95,2±3,6	99,8±2,5	106,6±4,8*
	Подопытная гр. 2	85,3±4,7	92,9±4,8	96,3±3,2	98,3±4,1
	Подопытная гр. 3	89,2±3,6	95,6±3,5	103,8±4,7*	111,4±8,16***
Гематокрит, л/л	Контрольная	0,325±0,009	0,290±0,015	0,292±0,015	0,329±0,010
	Подопытная гр. 1	0,315±0,008	0,331±0,012	0,345±0,016	0,311±0,008
	Подопытная гр. 2	0,315±0,008	0,318±0,007	0,321±0,012	0,320±0,011
	Подопытная гр. 3	0,320±0,007	0,324±0,005	0,341±0,007*	0,353±0,009**
СОЭ, мм/час	Контрольная	0,30±0,05	0,35±0,04	0,35±0,05	0,35±0,08
	Подопытная гр. 1	0,30±0,05	0,35±0,08	0,40±0,08	0,45±0,06
	Подопытная гр. 2	0,35±0,10	0,35±0,08	0,40±0,08	0,45±0,10
	Подопытная гр. 3	0,35±0,08	0,35±0,05	0,55±0,10	0,67±0,12*

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Количество гемоглобина в крови у всех подопытных животных имело тенденцию к увеличению и на 14-е сутки эксперимента составило 92,0±3,5 г/л, 95,2±3,6 г/л, 92,9±4,8 г/л, 95,6±3,5 г/л. На 28-е сутки – 92,4±5,4 г/л, 99,8±2,5 г/л, 96,3±3,2 г/л и 103,8±4,7 г/л ($P < 0,05$). К 42-м суткам опыта – 94,2±4,5 г/л, 106,6±4,8 г/л ($P < 0,05$), 98,3±4,1 г/л и 111,4±8,16 г/л ($P < 0,001$), соответственно. Таким образом, достоверное увеличение содержания гемоглобина в крови подопытных животных к окончанию эксперимента отмечали лишь у коров, которым вводили карофертин подкожно (животные первой подопытной группы), а также его сочетанное применение с комплексным препаратом «Гемобаланс» (подопытная группа №3), где и отмечалась наибольшая достовер-

ная положительная динамика в отношении повышения концентрации гемоглобина.

Гематокрит на начало эксперимента у подопытных животных находился на уровне 0,315-0,325 л/л, и только в последней подопытной группе достоверно повысился к 28-му, а затем к 42-му дню составлял 0,341±0,007 л/л ($P < 0,05$) и 0,353±0,009 л/л ($P < 0,01$).

Уровень СОЭ достоверно изменялся также только в последней подопытной группе, которым вводили «Карофертин» и «Гемобаланс» и составлял 0,35±0,08 мм/час в первый день опыта до 0,67±0,12 мм/час ($P < 0,05$) к 42-му дню. В остальных подопытных группах достоверных отличий динамики СОЭ не отмечали.

В ходе наших исследований наибольший положительный эффект был отмечен

Таблица 2

Лейкограмма крови у подопытных животных, М±m

Показатель	Группа	Период			
		1-й	14-й	28-й	42-й
Базофилы, %	Контрольная	0,25±0,05	0	0	0
	Подопытная гр. 1	0	0	0	0
	Подопытная гр. 2	0	0,25±0,03	0	0
	Подопытная гр. 3	0	0	0	0
Эозинофилы, %	Контрольная	10,5±0,3	10,7±0,5	10,2±0,2	10,5±0,4
	Подопытная гр. 1	10,7±0,4	9,8±0,3	7,7±0,8*	7,2±0,4**
	Подопытная гр. 2	10,5±0,5	10,3±0,5	10,7±0,7	10,5±0,5
	Подопытная гр. 3	11,3±1,2	9,8±0,4	7,8±0,8*	7,5±0,5**
Палочкоядерные нейтрофилы, %	Контрольная	7,6±0,9	7,8±0,2	8,1±0,7	7,5±0,8
	Подопытная гр. 1	8,1±0,9	7,3±0,6	5,4±0,4*	5,4±0,7*
	Подопытная гр. 2	7,6±0,9	7,8±0,5	7,7±0,8	7,5±0,9
	Подопытная гр. 3	8,3±0,8	7,4±0,7	5,8±0,6*	5,2±0,8*
Сегментоядерные нейтрофилы, %	Контрольная	37,2±1,9	38,5±1,9	37,4±2,6	36,5±2,2
	Подопытная гр. 1	38,5±2,5	32,2±2,6	31,8±3,6	29,9±2,1*
	Подопытная гр. 2	38,4±2,9	37,2±2,1	35,9±2,1	34,2±1,9
	Подопытная гр. 3	37,8±2,0	34,0±2,3	31,7±2,3	29,8±2,2*
Лимфоциты, %	Контрольная	37,9±3,6	35,3±3,1	36,2±4,4	41,4±3,9
	Подопытная гр. 1	34,6±3,6	43,4±3,9	48,2±3,9*	49,5±5,0*
	Подопытная гр. 2	38,1±2,9	38,2±3,3	41,9±4,0	42,9±3,7
	Подопытная гр. 3	35,1±3,2	40,9±4,2	48,1±5,4	52,2±5,2*
Моноциты, %	Контрольная	7,8±0,7	7,8±0,8	7,1±0,4	6,7±0,7
	Подопытная гр. 1	8,0±0,4	7,5±0,5	7,1±0,9	6,9±0,4
	Подопытная гр. 2	5,2±0,9	6,5±0,6	3,9±0,8	4,8±0,6
	Подопытная гр. 3	7,5±0,7	8,1±0,8	6,5±0,7	5,3±0,8

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

в первой и третьей подопытных группах (подкожное введение препарата карофертин и сочетанное введение препарата карофертин и гемобаланс).

В ходе изучения лейкограммы подопытных животных отмечали нейтрофилию. Наиболее достоверные изменения лейкоформулы наблюдали у коров первой и третьей подопытных групп. У животных в гр №1 зафиксировали уменьшение количества эозинофилов на 3,5 % за период исследования, в гр. №3 на 3,6 %

за период исследования. Количество лимфоцитов увеличилось на 15,1 % и 17,1 % в первой и третьей подопытных группах за период исследования соответственно. Во второй подопытной группе и в контрольной группе достоверных изменений лейкограммы зафиксировано не было.

Различия в динамике концентрации нейтрофилов отмечали только у коров в первой и третьей группе. На первые сутки исследований количество палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов в

группе № 1 составило $8,1 \pm 0,9$ % и $38,5 \pm 2,5$ %. К 42-му дню – $5,5 \pm 0,7$ % ($P < 0,05$) и $31,0 \pm 2,3$ % ($P < 0,05$), соответственно. Процентное содержание палочкоядерных нейтрофилов также было оптимальным в третьей подопытной группе, по сравнению с другими подопытными животными первой и второй подопытных групп, у которых использовали «Карофертин» подкожно, либо «Гемобаланс» внутримышечно в виде монотерапии. Количество гемоглобина в крови у коров в третьей подопытной группе на 42-е сутки исследования было выше на 27,2 % ($P < 0,001$), а у животных первой и второй подопытных групп уровень гемоглобина в крови изменялся незначительно. Гематокритная величина достоверно изменилась только в третьей подопытной группе, где она увеличилась на 20,0 % ($P < 0,01$). При анализе показателя СОЭ только у коров третьей подопытной группы отмечено его достоверное увеличение в 1,8 раза. При анализе лейкограммы отмечали положительную тенденцию в виде нормализации показателей у всех подопытных животных, что по видимому было связано с завершением послеродового периода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение вышеуказанных препаратов, включая и их комбинированное использование, приводит к нормализации показателей крови, отражающих функциональное состояние органов и систем исследуемых животных. Так, в ходе опыта было установлено, что наилучший результат был достигнут при комбинированном введении препаратов «Карофертин» и «Гемобаланс», у которых в ходе эксперимента отмечали достоверное увеличение гемоглобина на 27,2%, увеличение скорости оседания эритроцитов на 1,8 раза и других показателей.

Учитывая вышеизложенное, «Карофертин» и «Гемобаланс» могут быть использованы как для подготовки коров доноров и реципиентов после отела к последующей трансплантации, так и для сокращения сервис-периода и профилактики послеродовой патологии у этих

животных. Исследования проводили в рамках проекта: «Разработка технологии геномного редактирования для воспроизводства высокоценного племенного крупного рогатого скота молочного направления, устойчивого к вирусу лейкоза» (Соглашение о предоставлении гранта № 075-02-2018-1919).

Evaluation of the influence of the "Karofertin" and "Gemobalans" on hematological status of the donors and recipients of embryos

**Plahova PhD student, K. Plemashov prof. d. of vet. science, corresponding member of Russian Academy of Science
Federal state budgetary educational institution of higher education "Saint-Petersburg state university of veterinary medicine"**

ABSTRACT

These studies reflect the results of the effectiveness of the use of drugs "Karofertin" and "Hemobalance" in preparing cows for embryo transplantation. Studies on cows used the Holstein breed. At the same time, three experimental groups were formed, through which the drugs "Karofertin" and "Hemobalance" are administered both as mono therapy and in combination. The formulations were not administered to the control group. The aim was to evaluate these drugs for studies of the hematological status of animals that are used as donors and recipients of embryos, as one of the main criteria presented for embryo transplantation - this is their physiological status, especially from the reproductive system, as well as from other organs and systems. ... In this regard, the task was set - to assess the dynamics of the morphological composition of blood and leukogram in experimental animals. The study will also use the biochemical parameters of serum in cows when using "Carofertin" and "Hemobalance", and the concentration of gonadal hormones in the administration of these drugs. Thus, the studied drugs were administered by stabilizing the state of animals, in particular from the reproductive system, and the dynamics of their hematological status was assessed.

Carofertin contains synthetic beta carotene, which is a provitamin A, participates in

many processes in the body and is directly involved in the metabolism of steroid hormones, folliculogenesis, the formation of the corpus luteum, etc. Hemobalance is a multi-vitamin complex preparation containing amino acids, due to which optimizes metabolic processes in the body (protein, vitamin and mineral).

During the experiment, a positive effect on the preparations and systems of experimental animals was found, but the best result was achieved with the combined administration of "Carofertin" and "Hemobalance", during the experiment, a significant increase in hemoglobin by 27.2% was noted, an increase in the erythrocyte sedimentation rate by 1, 8 times and other indicators.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Племяшов К. В., Андреев Г. М., Захаров П. Г., Кузьмин В. А., Щепеткина С. В. Практические рекомендации по воспроизводству крупного рогатого скота. Санкт-Петербург, 2008.
2. Племяшов К. В. Проблема продуктивных возможностей и производственного долголетия коров в Ленинградской области / К. В. Племяшов, Г. М. Андреев, Т. Дмитриева, М. Стахеева / *Международный вестник ветеринарии*. – 2008. – № 3. – С. 6-8.

3. Боголюбова Н. В. Особенности обменных процессов в организме коров с использованием в рационах комплекса дополнительного питания

Н. В. Боголюбова, В. Н. Романов, Р. А. Рыков // *Генетика и разведение животных*. – 2019. – № 4. – С. 92-97.

4. Семина Л. К. Заболевания молочной железы и половых органов коров в послеродовой период / Л. К. Семина, Н. Н. Авдеевская, З. А. Скулябина // *Генетика и разведение животных*. – 2019. – № 3. – С. 73-76.

5. Kovalev S. P., Voinova A. A., Trushkin V. A. Diagnosis of disorders of protein metabolism in cattle. Textbook / St. Petersburg, 2017.

6. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных животных Курдеко А. П., Ковалев С. П., Алешкевич В. Н., Белова Л. М. и др. Санкт-Петербург, 2020. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература (2-е издание, стереотипное).

7. Plemyashov K. V., Moiseenko D. O. Reduction of the reproductive function of high cows in violation of protein metabolism. *Veterinary Medicine* 2010. No. 3. P. 7-8.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35,
Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**