

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОВЕЦ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ И В ПОСЛЕРОДОВОЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ ЙОДОДЕФИЦИТНОЙ ЗОНЫ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

А. С. ПЛЕТЕНЦОВА, аспирант кафедры физиологии, хирургии и акушерства,  
В. С. СКРИПКИН, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры физиологии, хирургии и акушерства,  
декан факультетов ветеринарной медицины и технологического менеджмента,  
И. Ю. ЦЫМБАЛ, аспирант кафедры физиологии, хирургии и акушерства,  
А. Н. КВОЧКО, доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой физиологии, хирургии и акушерства,  
Ставропольский государственный аграрный университет  
(355000, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12)

**Ключевые слова:** кровь, овцы, беременность, послеродовой период, йод, эндемичная зона, гемопоэз, гомеостаз, адаптация.

Ставропольский край, где развито овцеводство, в особенности его восточная зона (Апанасенковский, Арзгирский, Левокумский, Нефтекумский, Туркменский районы), является эндемичным регионом по йоду. Изучение состава крови является одним из важнейших показателей, характеризующих физиологическое состояние животных и их адаптационные возможности, особенно в условиях эндемичных зон. Целью исследования было изучение морфофункциональных показателей крови овец в течение беременности и после родов в условиях восточной (йододефицитной) зоны Ставропольского края. Исследования проводили в 2016–2018 г. в овцеводческих хозяйствах, расположенных в восточной зоне Ставропольского края и в Научно-диагностическом и лечебно-ветеринарном центре ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Объектом исследований служила кровь клинически здоровых овец ставропольской породы, взятая перед осеменением, на 90-е и 135-е сутки беременности и в послеродовой период. В результате исследований установлено, что у овец ставропольской породы в условиях эндемичной зоны Ставропольского края по йоду наиболее высокие значения количества эритроцитов и лейкоцитов отмечаются во время беременности на 90-е сутки, что свидетельствует об активации гемо- и лейкопоэза. Уровень гемоглобина оказался выше на поздних сроках беременности (135-е сутки), а гематокритное число было более высоким у овец перед осеменением, и в дальнейшем оно имеет тенденцию к снижению. Исследуемые морфофункциональные показатели крови у овец после родов оказались наиболее низкими по сравнению с показателями крови овец перед осеменением и во время беременности.

## MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF SHEEP DURING PREGNANCY AND THE POST PARTUM PERIOD IN CONDITIONS OF IODINE DEFICIENCY ZONE OF THE STAVROPOL TERRITORY

A. S. PLETENTZOVA, postgraduate student of the department of physiology, surgery and obstetrics,  
V. S. SKRIPKIN, candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of physiology, surgery  
and obstetrics, dean of the faculty of veterinary medicine and technological management,  
I. Yu. TSYMBAL, postgraduate student of the department of physiology, surgery and obstetrics,  
A. N. Kvochko, doctor of biological sciences, professor, head of the department of physiology,  
surgery and obstetrics,  
Stavropol State Agrarian University  
(355000, Stavropol, 12 Zootechnicheskij lane)

**Keywords:** blood, sheep, pregnancy, postpartum period, iodine, endemic zone, hematopoiesis, homeostasis, adaptation.

Stavropol Krai, where sheep-breeding is developed, in particular in its Eastern area (Apanasenkovskom, Arzgirskogo, levokumskiy, Neftekumsk, Turkmen districts), is an endemic region for iodine. The study of blood composition is one of the most important indicators that characterize the physiological state of animals and their adaptive capacity, especially in endemic areas. The aim of the study was to study the morphological and functional parameters of blood of sheep during pregnancy and after childbirth in the Eastern (iodine deficiency) zone of the Stavropol territory. Research was carried out in 2016–2018 in sheep farms located in the Eastern zone of the Stavropol territory and in the Scientific-diagnostic and Medical-veterinary Center of Stavropol State Agrarian University. For research, the object was the blood of clinically healthy sheep of the Stavropol breed, taken before insemination, on the 90th and 135th days of pregnancy and in the postpartum period. As a result of researches it is established that at sheep of Stavropol breed in the conditions of an endemic zone of Stavropol Krai on iodine the highest values of quantity of erythrocytes and leukocytes are noted during pregnancy on the 90th day that testifies to activation of hemo- and leukopoiesis. Hemoglobin levels were higher in late pregnancy (135th day), and hematocrit number was higher in sheep before insemination and in the future it tends to decrease. The studied morphofunctional blood parameters in sheep after childbirth were the lowest compared to the blood levels of sheep before insemination and during pregnancy.

Положительная рецензия представлена М. М. Айбазовым, доктором сельскохозяйственных наук,  
главным научным сотрудником отдела овцеводства ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНИЦ».

Важной отраслью, позволяющей решать многие социально-экономические вопросы сельского населения, по-прежнему остается овцеводство [3].

Ставропольский край, где развито овцеводство, в особенности его восточная зона (Апанасенковский, Арзгирский, Левокумский, Нефтекумский, Туркменский районы), является эндемичным регионом по йоду. Недостаток йода в кормах и воде отрицательно сказывается не только на организме самок, но и на потомстве [1, 6, 7].

Физиологическое состояние организма животного (беременность, лактация и другие) имеет свои отличительные особенности, которые связаны не только с наследственностью, но и с факторами внешней среды, определяющими характер обмена веществ, формирование морфофизиологических систем организма, функции отдельных клеток, тканей, органов и организма в целом [5].

#### Цель и методика исследований

Целью исследования было изучение морфофункциональных показателей крови овец в течение беременности и после родов в условиях восточной (йододефицитной) зоны Ставропольского края.

Исследования проводили в 2016–2018 гг. в овцеводческих хозяйствах, расположенных в восточной зоне Ставропольского края и в Научно-диагностическом и лечебно-ветеринарном центре ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служила кровь клинически здоровых овец ставропольской породы, взятая перед осеменением, на 90-е и 135-е сутки беременности и в послеродовой период.

Кровь от овец получали в утренние часы до кормления из яремной вены в вакуумные пробирки фирмы AUISEL (Испания) с антикоагулянтом КЗ-ЭДТА объемом 1 мл. Исследования проводили на автоматическом анализаторе Mythik18 (Франция).

Статистическую обработку данных проводили с помощью метода однофакторного дисперсионного анализа и множественного сравнения критерия Ньюмена – Кейлса в программе Primer of Biostatistics 4.03 для Windows на IBM-совместимом компьютере. Достоверными считали различия при  $p \leq 0,05$ .

#### Результаты исследований

С увеличением срока беременности происходит стимуляция эритропоэза: в крови возрастает уровень гормона эритропоэтина, который стимулирует продукцию эритроцитов костным мозгом [2, 6], а при недостатке йода в организме матери процесс эритропоэза нарушается [9, 10].

Исследования показали, что по количеству эритроцитов в крови, полученной перед осеменением и на 90-е сутки беременности, овцы достоверно не отличаются.

У овцематок на 135-е сутки беременности количество эритроцитов в крови было достоверно ниже на 6,3 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с предыдущим сроком беременности. После родов значения данного показателя достоверно не изменялись (табл. 1).

Во время беременности нормальным физиологическим явлением считается снижение уровня гемоглобина, что связано с увеличением объема циркулирующей крови и не изменением количества эритроцитов [9, 11].

При изучении уровня гемоглобина у беременных овец на 90-е сутки его значения достоверно не отличались от значений у животных перед осеменением.

У овец на 135-е сутки беременности установлено повышение данного показателя на 4,8 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с 90-ми сутками беременности. После родов уровень гемоглобина достоверно оказался ниже на 17,5 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с данными 135-х суток беременности.

В регуляции гомеостаза важную роль играют лейкоциты, они обладают высокой антибактериальной и

Таблица 1  
Гематологические показатели овец во время беременности и после родов  
Table 1  
Hematological parameters of sheep during pregnancy and after childbirth

Период исследования <i>Study period</i>	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ <i>Erythrocytes,</i> $\times 10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i>	Лейкоциты, $\times 10^9/л$ <i>Leukocytes,</i> $\times 10^9/л$	Тромбоциты, $\times 10^9/л$ <i>Platelets, \times 10^9/л</i>	Гематокрит, % <i>Hematocrit, %</i>
Перед осеменением <i>Before insemination</i>	10,12±0,32	115,2±3,52	8,85±1,42	290,8±13,06	37,52±1,49
90-е сутки беременности <i>90th day of pregnancy</i>	10,62±0,13	114,2±0,86	14,2±0,33*	304,2±14,22	33,86±0,58*
135-е сутки беременности <i>135th day of pregnancy</i>	9,96±0,21*	119,9±0,79*	12,33±0,59*	303,5±13,56	32,24±0,24*
После родов <i>After delivery</i>	9,20±0,35	99±3,82*	10,53±1,53	203±17,39*	31,73±1,32

Примечание: \* $p \leq 0,05$  – статистическая значимость различий между предыдущим и последующим периодом исследования  
Note: \* $p \leq 0,05$  – statistical significance of differences between the previous and subsequent study period

цитотоксической активностью в отношении различных возбудителей, участвуют в противоопухолевом иммунитете и в воспалительных реакциях [4, 10].

Во время беременности количество лейкоцитов возрастает, начиная с первых месяцев, и достигает максимального уровня к концу гестационного периода [7, 8].

В результате исследований установлено достоверное увеличение значений данного показателя на 37,7 % ( $p \leq 0,05$ ) к 90-м суткам беременности по сравнению с небеременными овцами (перед осеменением).

Снижение количества лейкоцитов у овец отмечалось на 135-е сутки беременности на 13,2 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с предыдущим сроком. После родов значение данного показателя достоверно не изменилось.

Ведущим фактором в возникновении нарушений микроциркуляции во время беременности и родов является адаптационная перестройка в системе гомеостаза: увеличение количества и повышение функциональной и адгезивной активности тромбоцитов [2].

У небеременных (перед осеменением) и беременных овец на 90-е, 135-е сутки достоверных отличий в значениях количества тромбоцитов не выявлено, и они находились в пределах референсных величин. Однако после родов количество тромбоцитов в крови овец снизилось на 33,2 % ( $p \leq 0,05$ ).

При изучении уровня гематокрита установлено, что в период беременности (на 90-е сутки) он достоверно снижается на 9,8 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с уровнем гематокрита у овец перед осеменением.

У овец на 135-е сутки беременности, гематокрит достоверно уменьшается на 4,8 % ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с 90-ми сутками беременности. Статистический анализ не показал достоверных различий у овец в уровне гематокрита при сопоставлении данных на 135-е сутки беременности и после родов.

#### **Выводы**

В результате исследований установлено, что у овец ставропольской породы в условиях эндемичной зоны Ставропольского края по йоду наиболее высокие значения количества эритроцитов и лейкоцитов отмечаются во время беременности на 90-е сутки, что свидетельствует об активации гемо- и лейкопоза. Уровень гемоглобина оказался выше на поздних сроках беременности (135-е сутки), а гематокритное число было более высоким у овец перед осеменением и в дальнейшем оно имело тенденцию к снижению.

Исследуемые морфофункциональные показатели крови у овец после родов оказались наиболее низкими, по сравнению с показателями крови овец перед осеменением и во время беременности.

#### **Литература**

1. Абонеев Д. В., Чижова Л. Н., Михайленко А. К., Долгашова М. А. Особенности метаболизма материнского организма овец в период плодоношения // Новейшие научные достижения: сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-практической конференции. 17–25 марта 2013 г. Том 20. С. 41–43.
2. Кижина А. Г., Узенбаева Л. Б., Илюха В. А. Онтогенетические изменения морфофункциональной организации лейкоцитов у норок с патологией лизосомного аппарата // Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных: сборник научных трудов по материалам VI Всероссийской научной интернет-конференции. 14–15 мая 2015 г. 2015. С. 37–38.
3. Киц Е. А., Горячая Е. В., Лоптева М. С. К вопросу о роли лабораторных исследований сыворотки крови мелкого рогатого скота как одного из метода ранней диагностики нарушения обмена веществ в их организме (клинический случай) // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности 2017: сборник научных трудов по материалам 82-й Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу». 26 апреля 2017 г. С. 201–205.
4. Кузнецов О. Е., Волчкевич О. М., Кузьмина Ю. А. Показатели гемостаза при беременности // Актуальные научные исследования в современном мире. 2016. № 9–5 (17). С. 96–100.
5. Петров А. К., Гнездилова Л. А., Петрова Т. Н. Возможности применения препаратов йода для повышения воспроизводительной способности овцематок и улучшения гормонального статуса ягнят // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2015. № 20-1. С. 26–30.
6. Письменная Е. В., Кипа Л. В., Шопская Н. Б. Природный потенциал зональной специализации Ставропольского края // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 3 (15). С. 148–153.
7. Хомподоева У. В., Ильин А. Н., Багиров В. А., Иванов Р. В. Морфологические и биохимические показатели крови овцематок в период суягности и после родов в условиях Якутии // Европейские научные исследования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 20 ноября 2016 г. С. 46–49.
8. Giacobbe A. M., Grasso R., Triolo O., Tonni G., Granese R. Thyroid diseases in pregnancy: a current and controversial topic on diagnosis and treatment over the past 20 years // Arch. Gynecol. Obstet. 2015. Vol. 292. P. 1–8.

9. Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and the Postpartum / Alexander E., Pearce E., Brent G., Brown R., et al. // *Thyroid*. 2017. Vol. 27 (3). P. 315–389.
10. Pearce E. N. Assessing iodine intakes in pregnancy: why does this matter? // *Br. J. Nutr.* 2015. Vol. 113 (8). P. 1179–1181.

#### Reference

1. Aboneyev D. V., Chizhova L. N., Mikhailenko A. K., Dolgashova M. A. Features of the metabolism of the maternal organism of sheep in the fruiting period // *The Latest Scientific Achievements: collection of scientific papers on materials of the IX International Scientific and Practical Conference*. March 17–25, 2013. Vol. 20. P. 41–43.
2. Kizhina A. G., Uzenbaeva L. B., Ilyukha V. A. Ontogenetic changes in morphological and functional organization of leukocytes in burrows with the pathology of the lysosomal system // *Modern problems of anatomy, histology and embryology of animals: collection of scientific papers on materials of the VI all-Russian Scientific Internet Conference*. May 14–15, 2015. P. 37–38.
3. Kits E. A., Goryacheva E. V., Lapteva M. S. To the question of the role of laboratory studies of blood serum of sheep and goats, as one method of early diagnosis of metabolic disorders in their body (clinical case) // *Innovative technologies in agriculture, veterinary and food industry 2017: collection of scientific papers on materials of the ... International Scientific and Practical Conference "Agricultural Science-North Caucasus Federal District"*. April 26, 2017. P. 201–205.
4. Kuznetsov O. E., Volchkevich O. M., Kuzmin, Y. A. Indicators of hemostasis in pregnancy // *Actual scientific researches in the modern world*. 2016. No. 9–5 (17). P. 96–100.
5. Petrov A. K., Gnezdilova L. A., Petrova T. N. The possibility of using iodine preparations to improve the reproductive ability of ewes and improve the hormonal status of lambs // *Priority research areas: from theory to practice*. 2015. No. 20–1. P. 26–30.
6. Pismennaya E. V., Kipa L. W., Shopskaya N. B. The natural potential of the zonal specialization of the Stavropol territory // *Bulletin AIC Stavropol*. 2014. No. 3 (15). P. 148–153.
7. Khompodoyeva U. V., Ilin A. N., Bagirov V. A., Ivanov R. V. Morphological and biochemical blood indicators of the ewes in the period of pregnancy and after childbirth in Yakutia // *European research: collection of scientific papers on materials of the International Scientific and Practical Conference*. November 20, 2016. P. 46–49.
8. Giacobbe A. M., Grasso R., Triolo O., Tonni G., Granese R. Thyroid diseases in pregnancy: a current and controversial topic on diagnosis and treatment over the past 20 years // *Arch. Gynecol. Obstet.* 2015. Vol. 292. P. 1–8.
9. Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and the Postpartum / Alexander E., Pearce E., Brent G., Brown R., et al. // *Thyroid*. 2017. Vol. 27 (3). P. 315–389.
10. Pearce E. N. Assessing iodine intakes in pregnancy: why does this matter? // *Br. J. Nutr.* 2015. Vol. 113 (8). P. 1179–1181.