

Валентин Сергеевич Скрипкин

Ставропольский государственный аграрный университет, профессор кафедры физиологии, хирургии и акушерства, кандидат ветеринарных наук, Россия, Ставрополь

E-mail: skripkinvs@mail.ru

Владимир Иванович Трухачев

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, ректор, доктор сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук, профессор, академик РАН, Россия, Москва

E-mail: rector@rgau-msha.ru

Андрей Николаевич Квочко

Ставропольский государственный аграрный университет, профессор кафедры физиологии, хирургии и акушерства, доктор биологических наук, профессор, Россия, Ставрополь

E-mail: kvochko@yandex.ru

Александр Викторович Агарков

Ставропольский государственный аграрный университет, доцент кафедры терапии и фармакологии, кандидат биологических наук, доцент, Россия, Ставрополь

E-mail: agarkov_a.v@mail.ru

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО И АЗОТИСТОГО ОБМЕНА СВИНЕЙ В ТЕЧЕНИЕ БЕРЕМЕННОСТИ

В качестве одного из диагностических критериев полноценного метаболического статуса используют динамические изменения белкового и азотистого обмена. Данные показатели являются гомеорезисными для организма животных и первыми изменяются при действии средовых факторов. Отклонение от нормативных показателей может привести к предрасположенности к той или иной патологии целостного организма. Цель исследований – установление параметров белкового и азотистого обмена у небеременных свиней, в течение и после беременности. Исследования проведены в колхозе-племзаводе «Россия» Новоалександровского района Ставропольского края и в условиях Научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Объектом исследования была кровь свиней крупной белой породы – небеременные свиноматки, первой и второй половины беременности и после родов, по 10 особей в каждой группе. Установлено, что с наступлением беременности у свиней достоверно повышается в сыворотке крови уровень общего белка (на 10,5–11,8 %), при этом увеличивается количество как альбуминов, так и глобулинов, повышается и отношение альбуминов к глобулинам. В течение беременности происходит накопление метаболитов белкового обмена – мочевины (до $7,31 \pm 0,21$ ммоль/л) и креатинина ($136,60 \pm 2,10$ мкмоль/л), уровень которых после родов стабилизируется. Полученные данные могут быть использованы в качестве константных для свиноводческих хозяйств Северного Кавказа при выращивании свиней крупной белой породы в различные сроки беременности.

Ключевые слова: свиньи, общий белок, мочевина, креатинин, беременность.

Valentin S. Skripkin

Stavropol State Agrarian University, professor of the chair of physiology, surgery and obstetrics, candidate of veterinary sciences, Russia, Stavropol

E-mail: skripkinvs@mail.ru

Vladimir I. Trukhachev

Russian State Agrarian University – MAA named after K.A. Timiryazev, rector, doctor of agricultural sciences, doctor of economics, professor, the academician of RAS, Russia, Moscow

E-mail: rector@rgau-msha.ru

Andrey N. Kvochko

Stavropol State Agrarian University, professor of the chair of physiology, surgery and obstetrics, doctor of biological sciences, professor, Russia, Stavropol

E-mail: kvochko@yandex.ru

Nikolay V. Agarkov

Stavropol State Agrarian University, senior lecturer of the chair of parasitology and veterinary sanitary inspection, anatomy and pathological anatomy, named after professor S. N. Nikolsky, candidate of biological sciences, Russia, Stavropol

E-mail: agarckov.nickolay@yandex.ru

THE INDICATORS OF PROTEIN AND NITROGEN METABOLISM IN PIGS DURING PREGNANCY

Dynamic changes in protein and nitrogen metabolism are used as one of diagnostic criteria for a full-fledged metabolic status. These indicators are homeostasis for animals and the first change under the action of environmental factors. The deviation from the standard indicators can lead to the predisposition to particular pathology of the entire organism. The aim of the research was to determine the parameters of protein and nitrogen metabolism in non-pregnant pigs, during and after pregnancy. The research was conducted on the collective-stud farm "Russia" of Novoaleksandrovsky district of Stavropol Region and in the conditions of the Scientific-Diagnostic and Therapeutic Veterinary Center of Stavropol State Agrarian University. The object of the study was the blood of large white pigs – non-pregnant sows, the first and second half of pregnancy and after the delivery of 10 individuals in each group. It was found that with the onset of pregnancy in pigs, the level of total protein in the blood serum significantly increased (by 10.5–11.8 %), and the amount of both albumins and globulins increased, and the ratio of albumins to globulins increased. During pregnancy, there was the accumulation of protein metabolism metabolites-urea (up to 7.31 ± 0.21 mmol/l) and creatinine (136.60 ± 2.10 mmol/l), the level of which stabilized after the delivery. The obtained data can be used as constant for pig farms in the Northern Caucasus when growing large white pigs at different gestation periods.

Keywords: pigs, total protein, urea, creatinine, pregnancy.

Введение. Предупреждение заболеваемости молодняка сельскохозяйственных животных раннего возраста является одним из условий дальнейшего увеличения производства продуктов животноводства [1, 2]. Вместе с тем существенное значение в получении здорового приплода в свиноводстве имеет установление нормативных показателей белкового и азотистого обмена в конкретных условиях среды обитания [3]. Среди методов, дающих возможность объективной оценки состояния здоровья и течения патологического процесса в организме, важное место занимает биохимическое исследование крови [4, 5], так как биохимические показатели крови являются важным индикатором различных физиологических и патологических процессов.

Целесообразность проведенного нами исследования объясняется недостаточным количеством сведений в доступной литературе о белковом и азотистом обменах в сыворотке крови свиней в период беременности и возмож-

ности использования полученных данных при диагностике и профилактике на определенных этапах индивидуального развития организма.

Цель исследований. Установление параметров белкового и азотистого обмена у свиней до, в течение и после беременности.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2018–2020 гг. Основным местом проведения исследований был колхоз-племзавод «Россия» Новоалександровского района Ставропольского края. Исследование сыворотки крови выполняли в условиях Научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

В качестве объекта исследования были определены свиньи крупной белой породы – небеременные свиноматки, первой и второй половины беременности и после родов, по 10 особей в каждой группе. Кровь отбирали по общепринятой методике, с соблюдением гуманных принципов, из ушной вены в вакуумные пробирки

фирмы Aquisel (Испания) с активатором свертывания.

В сыворотке крови определяли уровень общего белка, альбуминов, креатинина, мочевины. Исследования сыворотки крови проводили на автоматическом биохимическом анализаторе Cormay Accent 200 фирмы PZ CORMAY (Польша) и анализаторе Stat Fax методом Sample Start с помощью наборов реактивов производства Cormay (Польша). Рассчитывали содержание глобулинов и отношение альбуминов к глобулинам.

Все полученные данные обработаны по биометрическим показателям в программе Primer of Biostatistics 4.03 для Windows. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Проведены исследования по изучению содержания общего белка, мочевины и креатинина в сыворотке крови у свиноматок до беременности, в период супоросности и после родов. Результаты исследования общего белка представлены в таблице. Выявлено, что уровень общего белка у небеременных свиноматок в различные периоды существенно не отличается ($73,02 \pm 1,27$; $78,58 \pm 0,64$ г/л), причем различия между группами статистически достоверны во время беременности ($87,86 \pm 1,20$; $81,69 \pm 1,05$). Содержание общего белка в сыворотке крови у матерей всех групп периода беременности выше значения этого показателя небеременных особей и после родов в среднем на 10,5 и 11,8 % соответственно.

Биохимические показатели сыворотки крови свиной в течение беременности ($M \pm m$)

Показатель	Небеременные (n=10)	1-я половина беременности (n=10)	2-я половина беременности (n=10)	После родов (n=10)
Общий белок, г/л	$73,02 \pm 1,27$	$87,86 \pm 1,20^*$	$81,69 \pm 1,05^*$	$78,58 \pm 0,64$
Альбумины, г/л	$39,30 \pm 0,04$	$48,24 \pm 1,17$	$39,56 \pm 1,02$	$38,04 \pm 0,13$
Глобулины, г/л	$33,72 \pm 0,08$	$39,62 \pm 0,22$	$42,13 \pm 0,09$	$40,54 \pm 0,04$
Отношение альбумины:глобулины	$1,16 \pm 0,09$	$1,22 \pm 0,18$	$0,93 \pm 0,09$	$0,94 \pm 0,11$
Мочевина, ммоль/л	$4,35 \pm 0,10$	$5,11 \pm 0,13^*$	$7,31 \pm 0,21^*$	$2,94 \pm 0,04^*$
Креатинин, мкмоль/л	$112,50 \pm 1,49^*$	$136,60 \pm 2,10^*$	$108,00 \pm 1,88^*$	$145,30 \pm 2,56^*$

* – статистическая значимость различий (при $p \leq 0,05$) с более ранним сроком.

Исследуя содержание белковых фракций, мы обратили внимание на белковый коэффициент, то есть отношение альбуминов к глобулинам. Самое высокое отношение альбуминов к глобулинам у свиноматок обнаружили в первую половину беременности – $1,22 \pm 0,18$. Вероятно, это происходит за счет уменьшения уровня альбуминов и увеличения уровня глобулинов. Во вторую половину беременности идет интенсивный рост плода и альбуминово-глобулиновое отношение указывает на мобилизацию белковых резервов матери. После родов альбуминово-глобулиновое отношение у свиноматок также было снижено. Этот факт указывает на то, что у свиноматок более быстро идет перестройка в белковом обмене веществ в результате беременности.

На протяжении всего периода исследований установлено волнообразное изменение концен-

трации креатинина в сыворотке крови. К концу беременности его уровень снизился до $108,00 \pm 1,88$ ммоль/л. Очевидно, это является доказательством того, что снижение общего белка шло в основном за счет альбуминовых фракций, количество которых снижалось во вторую половину беременности опыта до $39,56 \pm 1,02$ г/л и продолжало снижаться в послеродовой период, достигая $38,04 \pm 0,13$ г/л ($P < 0,05$). Мы связываем данное изменение с применяемой схемой вакцинации в исследуемом хозяйстве, что свидетельствует о повышении содержания глобулиновых фракций на введение антигена за счет выработки специфических антител.

В результате исследований установлено, что достоверные различия по уровню общего белка в сыворотке крови свиноматок выявлены между первой и второй половинами беременности. Наиболее низкое содержание общего белка ус-

тановлено во вторую половину беременности – $47,5 \pm 4,15$ г/л. Поэтому данный период является критичным для фетоплацентарной взаимосвязи.

При изучении содержания мочевины достоверные различия установлены у свиноматок в первую, вторую половину беременности – наблюдалась тенденция относительного подъема на 30,1% по отношению к первой половине беременности, а в период после родов прослеживалось интенсивное снижение до $2,94 \pm 0,04$ мкмоль/л, что на 59,8 % ниже второй половины беременности.

Уровень креатинина у животных за весь исследуемый период имел волнообразный характер с достоверным изменением его уровня. Так, наиболее высокое значение было после родов – $145,30 \pm 2,56$ мкмоль/л, что на 22,5 %; 5,9; 25,7 % ($p \leq 0,05$) выше аналогичных показателей в обозначенные периоды.

Выводы. Таким образом, полученные данные могут быть использованы в качестве константных для свиней в следующие периоды интенсивного выращивания: до беременности, первая и вторая половина супоросности, период после родов.

Литература

1. *Alyokhin Y.N.* Differential diagnosis of an antenatalny hypoxia of fruits and intranatalny asphyxia of newborn calfs // *Veterinary science*. 2013. № 10. P. 37-41.
2. *Bobrik D.I., Zhukov A.I., Sobolkova A.P., Sidorov V.I.* A pre-natal hypoxia of a fruit at sows // *Agriculture – problems and prospect / Grodn. the state. the agro. un-t. Grodno*, 2006. T. 3: *Veterinary science*. P. 181–184.
3. *Heijnen C.J., Kavelaars A.B., Baillieux R.E.* Endorphines and the immune system // *Neuroendocrinol. fceff.* 1988. V 15. № 4. P. 206–218.

4. *Александрович А.К., Злепкин В.А., Злепкин А.Ф.* Биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен у подсвинков на откорме // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование*. 2008. № 3 (11). С. 103–105.
5. *Kumar R., Rottan P.J.S.* Plasma thyroidal and adrenocortical hormones during different developmental stages in buffalo heifers // *Indian J. anim. Sc.* 1992. Vol. 62, № 8. P. 747–748.

Literatura

1. *Alyokhin Y.N.* Differential diagnosis of an antenatalny hypoxia of fruits and intranatalny asphyxia of newborn calfs // *Veterinary science*. 2013. № 10. P. 37–41.
2. *Bobrik D.I., Zhukov A.I., Sobolkova A.P., Sidorov V.I.* A pre-natal hypoxia of a fruit at sows // *Agriculture – problems and prospect / Grodn. the state. the agro. un-t. Grodno*, 2006. T. 3: *Veterinary science*. P. 181–184.
3. *Heijnen C.J., Kavelaars A.B., Baillieux R.E.* Endorphines and the immune system // *Neuroendocrinol. fceff.* 1988. V 15. № 4. P. 206–218.
4. *Aleksandrovich A.K., Zlepkin V.A., Zlepkin A.F.* Biohimicheskie pokazateli krovi, harakterizujushhie belkovyj obmen u podsvinkov na otkorme // *Izvestija Nizhnevzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2008. № 3 (11). S. 103–105.
5. *Kumar R., Rottan P.J.S.* Plasma thyroidal and adrenocortical hormones during different developmental stages in buffalo heifers // *Indian J. anim. Sc.* 1992. Vol. 62, № 8. P. 747–748.