УДК 636.4.053.2:612.017:636.4.084.51

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОРОСЯТ В ПЕРИОД НОВОРОЖДЕННОСТИ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СУПОРОСНЫМ СВИНОМАТКАМ КИСЛОРОДНОЙ КОРМОВОЙ СМЕСИ

Дмитриев А.Ф., Агарков А.В.

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», Ставрополь, e-mail: inf@stgau.ru

Установлена взаимосвязь гипоксического состояния в процессе беременности свиноматок и становлением иммунобиологического статуса их потомства в фетальный и постнатальный периоды развития. Состояние недостаточности кислорода при беременности оказывает существенное влияние на процессы роста и развития приплода в фетальный период. Специфика влияния гипоксии на функциональную систему «мать — плод — новорожденный», весьма значима, поскольку все процессы в этой системе тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены. Предложен способ оптимизации течения супоросности и профилактики гипоксического состояния путем скармливания беременным свиноматкам кислородной кормовой смеси. После скармливания свиноматкам названной смеси были выявлены различия в формировании иммунобиологического статуса у поросят. Потомство матерей, получавших кислородную кормовую смесь, превосходило своих сверстников по показателям роста и развития в период новорожденности и естественной резистентности.

Ключевые слова: иммунобиологический статус, кислородная кормовая смесь, поросята, неонатальный период, новорожденные животные, беременные свиноматки

IMMUNOBIOLOGICAL POTENTIAL OF PIGS IN THE PERIOD OF THE NEONATALITY WHEN FEEDING TO PREGNANT SOWS OF OXYGEN FODDER MIX

Dmitriev A.F., Agarkov A.V.

FGBOU VPO «Stavropol State Agrarian University», Stavropol, e-mail: inf@stgau.ru

The correlation of hypoxic condition in pregnant sows and formation of immune status of their offspring in the fetal and postnatal periods of development. The condition of insufficient oxygen during pregnancy have a significant impact on the processes of growth and development of offspring in the fetal period. The specific effects of hypoxia on the functional system «mother – fetus – newborn», is very important, because all processes in this system are closely interrelated and interdependent. A method is proposed for the optimization of the course of pregnancy and prevention of hypoxic condition by feeding pregnant sows oxygen feed mixture. After feeding sows named mixtures were differences in the formation of the immune status of piglets. The offspring of mothers treated with oxygen feed mixture outperformed their peers in terms of growth and development in the neonatal period and natural resistance.

Keywords: immunobiological status, oxygen fodder mix, pigs, neonatal period, newborn animals, pregnant sows

Известно, что одним из факторов нарушения как антенатального, так и постнатального роста и развития новорожденного служит перенесенное гипоксическое состояние организма матери во время беременности. Гипоксия в плодный период сопровождается глубокими метаболическими, гемодинамическими и иммунобиологическими расстройствами в функциональной системе «мать—плод—новорожденный», которые приводят к заболеваемости и гибели на ранних этапах онтогенетического развития [1, 3].

Развивающийся патогенетический синдром характеризуется нарушением плацентарной перфузии и развивающимся гипоксически-ацидотическим процессом [2]. Компенсаторно-адаптивные резервы у материнского организма и плода довольно быстро истощаются, что обусловливает неблагоприятный исход беременности. Поэтому для профилактики нарушения внутриутробного развития первостепенное значение имеет ранняя коррекция гипокси-

ческих сдвигов и метаболических нарушений [4, 5].

В настоящее время решить обозначенную проблему возможно при использовании естественных биологических механизмов по транспланцентарному переносу кислорода [2, 3]. Для этого предлагается использовать апробированный нами способ приготовления и метод скармливания кислородной кормовой смеси беременным свиноматкам.

Объект исследования: свиноматки в период супоросности и их потомство.

Предметом исследований являются особенности иммунобиологического потенциала потомства в зависимости от гипоксического состояния свиноматок в последний период супоросности.

Гипотеза исследования: все процессы функциональной системы «мать—плод—новорожденный» тесно взаимосвязаны, взаимообусловлены, а гипоксия во вторую половину беременности оказывает влияние на

становление иммунобиологического потенциала у потомства.

Цель исследования: изучить влияние кислородной кормовой смеси на организм беременных свиноматок и становление иммунобиологического статуса их потомства в неонатальный период при гипоксии материнского организма.

Задачи исследования:

- определение влияния кислородной кормовой смеси на биохимические показатели организма беременных свиноматок при гипоксии;
- оценка иммунобиологического статуса поросят в период новорожденности в зависимости от оксигенации свиноматок во вторую половину беременности.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в подсобном хозяйстве Ставропольского края. Были сформированы 2 группы свиноматок (по 5 голов в каждой) и их поросята в неонатальный период (по 10 голов). Разделения свиноматок проводили на опытную и контрольную группы по чувствительности к гипоксии во время беременности. Для подтверждения гипоксического состояния у свиноматок в сыворотке крови определяли: кальций и фосфор неорганический, общий белок, резервную щёлочность, количество эритроцитов и концентрацию гемоглобина.

По полученным показателям опытной группе свиноматок за 60 дней до предполагаемого опороса, в дополнение к основному рациону, один раз в день до утреннего кормления скармливали кислородную кормовую смесь (ККС) в количестве 300 г/гол. Вторая группа служила контролем и получала основной рацион без использования (ККС). Способ приготовления данной смеси включал внесение компонентов и выполнение следующих операций:

- 1. Смешивание овсяной дерти (150 г) с сиропом пиповника (80 г)
- 2. В качестве пенообразователя служил $8\,\%$ -й p-p желатина $70\,$ мл, предварительно растворенный в воде при $70\,^{\circ}$ С. Перед насыщением кислородом смесь выдерживали в течение не менее $10\,$ мин.;
- 3. Осуществляли оксигенацию путем миксирования смеси, при пропускании кислорода в течение 2 минут под давлением 0,5–0,7 МПа до получения устойчивой пены. Пена сохранялась в течение 25 минут. Для одной порции требовалось 10,53 л кислорода.

У поросят после рождения (через 3, 5, 10 дней), полученных от опытной и контрольной группы свиноматок, определяли следующие показатели: формулу – по количественному лейкоцитарную анализу в камере Горяева и качественному, подсчитанному в окрашенном по Романовскому-Гимзе мазке; содержание гематологических показателей - на приборе Automated Veterinary Hematology Analyzer РСЕ-90 VET; концентрацию иммуноглобулинов (A, G, M) – на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе Chemwell Combi V 1.03 (USA); процент фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН%), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), фагоцитарную емкость крови (ФЕК) - по И.В. Нестеровой (1989); бактерицидную активность сыворотки крови - по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966); лизоцимную активность сыворотки крови – по В.Т. Дорофейчуку (1998). Цифровые данные обработаны биометрическими способами по Н. А Плохинскому (1987), при помощи прикладных компьютерных программ Microsoft Excel и BioStat.

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании беременных свиноматок на 60-й день супоросности у обеих групп наблюдалось изменение биохимических показателей, а именно: снижение уровня резервной щелочности до 27.52 ± 1.12 об. % кальций-фосфорного отношения (кальций – $1,843 \pm 0,18$ ммоль/л, а фосфор – $2,275 \pm 0,16$ ммоль/л), повышение уровня общего белка – $92,13 \pm 2,4$ г/л и снижение концентрации кетоновых тел – 3.24 ± 0.03 гр % от референтных значений. Одновременно наблюдалось сниженное содержание эритроцитов до $4.93 \pm 0.9 \times 10^{12}$ /л, а концентрация гемоглобина до 55.9 ± 0.6 г/л. Данные показатели свидетельствовали о смещении кислотно-щелочного равновесия в сторону ацидоза (рис. 1).

По полученным данным можно утверждать о гипоксическом состоянии материнского организма на 60-й день беременности и, как следствие, неминуемом появление аненатальной гипоксии у плодов со второй половины беременности.

Установлено, что при введении в рацион опытных свиноматок ККС у них значительно улучшился аппетит и повысились исследуемые показатели, устраняя гипоксически-ацидотическое явление. Так, на 90-й день беременности (рис. 1) у опытной группы стабилизировались показатели резервной щелочности до 44.83 ± 2.01 об. % CO₂, кальций $2,38 \pm 0,14$ ммоль/л, $1,71 \pm 0,11$ ммоль/л, фор кетоновые тела – $2,02 \pm 0,09$ мг%, общий белок – $68,9 \pm 1,17$ г/л. Показатели гемопоэза за названный период стабилизировались до нормативных значений, а именно: количество эритроцитов было $6.51 \pm 0.22 \times 10^{12}$ /л, а гемоглобин — 84.4 ± 0.31 г/л. Однако у контрольной группы особей вторая половина беременности ознаменовала неизмененность от гипоксического состояния, которое наблюдалось в 60-й день исследований.

Несмотря на уменьшение гипоксического состояния у первой группы супоросных свиноматок, изменения произошли и по по-казателям их естественной резистентности (рис. 2), которые составили: $\Phi AH - 45,41\%$, $\Phi U - 9,88$, $\Phi U - 7,88$, $\Phi EK - 20,46$ тыс./ мм³, EACK - 58,98%, EACK - 40,95%, что в процентном отношении превосходило контрольную группу особей: в EACK - 11,5%, EACK - 11,5%.

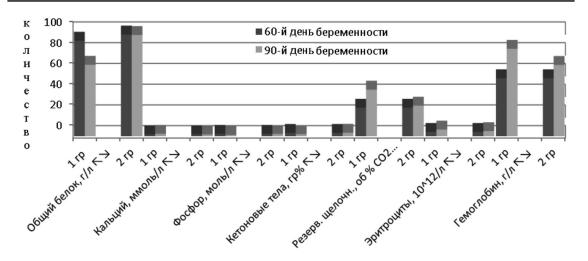


Рис. 1. Биохимические показатели супоросных свиноматок

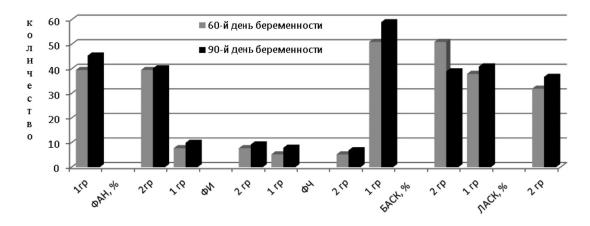


Рис. 2. Факторы резистентности беременных свиноматок

По положительным тенденциям результатов исследований можно утверждать, что поедаемая смесь снижает патогенетический эффект гипоксии в организме беременной свиноматки. Однако основным и наиболее значимым эффектом служило действие ККС на совершенствование иммунобиологического статуса поросят в неонатальный период от опытной группы свиноматок по отношению к контрольной. Это подтверждается в установленных различиях у потомства на 3-й, 5-й и 10-й день после рождения (табл. 1).

Применение свиноматкам (ККС) оказало стимулирующее действие на гемопоэз новорожденных поросят. Поэтому количество эритроцитов и концентрация гемоглобина у поросят от опытной группы имели более высокие значения на 3-й день – на 21,4%, на пятый – на 6,8% и в 10-й – на 25,6%, а концентрация гемоглобина соответственно – 14,5%, 4,9%,

34,2%. Также наблюдались различия в гуморальном и клеточном иммунитете. Это выражалось в повышенном содержании Т-лимфоцитов — от $35,64\pm2,11\%$ до $48,45\pm3,19\%$, а В-лимфоцитов — от $12,11\pm0,41\%$ до $16,31\pm0,52\%$. При этом фагоцитарная активность нейтрофилов была выше у поросят от опытных свиноматок на 17,8%, 24,3%, 18,2%, бактерицидная активность сыворотки крови — на 17,9%, 18,7%, 18,3%, а лизоцимная активность сыворотки крови — на 21,4%, 13,6%, 20,8% за анализируемые периоды.

Уровень иммуноглобулинов (Ig A, Ig G, Ig M) за период исследований у потомства контрольных свиноматок приобретал дефицитные величины по отношению к опытной группе. А именно Ig A был снижен в 3-й и 10-й день на 35,3%, 38,1% и не превышал значения $0,26\pm0,04$ г/л. Также Ig G был снижен и не доходил выше,

чем 3.75 ± 0.09 г/л (20.8%, 16.3%), а Ig M уступал 24.6%, 17.6%) и составлял лишь 0.49 ± 0.04 г/л.

Для оценки эффективности апробированного способа скармливания кислородной кормовой смеси за подопытными поросятами осуществляли наблюдение в течение 2-х месяцев после рождения по данным роста, развития и сохранности, которые представлены (табл. 2).

Установлено, что за названный период наблюдения поросята от свиноматок первой группы по абсолютному приросту, среднесуточному привесу достоверно превосходили на 42,3% и 38,1% соответственно контрольную группу. Причем сохранность в 1-й группе составила 100%, заболеваемость — 15,3%. В то время как у аналогов сохранность была 70,2%, заболеваемость — 44,8%, а смертность — 29,8%.

 Таблица 1

 Показатели становления иммунобиологического статуса поросят в неонатальном периоде

Показатели	Срок исследования		
	3-й день	5-й день	10-й день
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	$7,42 \pm 0,3$	$5,72 \pm 0,23$	$7,64 \pm 0,41$
	$\overline{6,73\pm0,12}$	$\overline{5,21\pm0,17}$	$\overline{6,78\pm0,39}$
Т-лимфоциты, %	$35,64 \pm 2,11*$	$40,15\pm2,6$	48,45±3,19*
	$22,69 \pm 3,16$	$36,59\pm 3,42$	$37,44 \pm 4,52$
В-лимфоциты,%	$12,11\pm0,41$	24,03±0,38*	16,31±0,52*
	$\overline{14,95\pm0,32}$	$17,07\pm0,26$	$8,26 \pm 0,47$
Эритроциты, 10 ¹² /л	$3,11\pm0,33$	$2,35 \pm 0,17$	3,47±0,19*
	$2,44 \pm 0,38$	$2,16\pm0,26$	$2,08 \pm 0,11$
Гемоглобин, г/л	86,89±0,36*	42,64±3,55	59,16±3,33*
	$\overline{74,32 \pm 2,35}$	$\overline{40,57 \pm 4,21}$	$38,91\pm 5,12$
ΦΑΙΙ 0/	$42,79\pm 2,33$	25,73±2,1	42,81±3,05
ФАН,%	$\overline{32,41\pm3,17}$	$21,15\pm1,42$	$\overline{31,03\pm 2,88}$
ФИ	$5,64 \pm 0,06$	$4,67 \pm 0,22$	4,93±1,25
	$4,15 \pm 0,13$	$4,21\pm0,36$	$3,87 \pm 0,54$
ФЧ	$3,82 \pm 0,13$	$3,06\pm 0,22$	$4,41\pm0,19$
	$3,64 \pm 0,18$	$2,89 \pm 0,39$	$3,11\pm0,44$
БАСК,%	$33,94 \pm 2,41$	$30,29 \pm 2,86$	40,48±2,4*
	$27,62\pm 2,68$	$24,56 \pm 2,88$	$27,18\pm 3,63$
ЛАСК,%	30,91±1,62*	26,11±1,88	44,73±1,63*
	$24,28\pm1,54$	$22,54\pm1,39$	$29,53\pm1,78$
Ig A, г/л	$0,39 \pm 0,01$	$0,24 \pm 0,02$	0,42±0,01*
	$\overline{0,25\pm0,05}$	$0,21\pm0,06$	$0,26\pm0,04$
Ig G, г/л	4,19±0,32	2,96±0,18	5,07±0,15*
	$\overline{3,23\pm0,24}$	$2,89 \pm 0,21$	$\overline{3,75\pm0,09}$
Ig M, г/л	$0,65\pm0,07*$	$0,41\pm0,01$	0.51 ± 0.07
	$0,49 \pm 0,04$	$0,31\pm0,03$	$0,42 \pm 0,05$

 Π р и м е ч а н и е . В числителе отражены показатели поросят опытной группы, а в знаменателе – контрольной, *P < 0,05.

данные роста, развития, сохранности поросят контрольной и опытной группы				
	Животные (n = 20)			
Показатель	Опытная группа (n = 10)	Контрольная группа $(n=10)$		
Количество животных в группе (1-е сутки)	10	10		
Количество животных в группе (60 дней)	10	7		
Живая масса 1 поросенка при рождении, кг	$1,72 \pm 0,02*$	$1,12 \pm 0,04$		
Живая масса 1 поросенка в 30 дней, кг	$15,61 \pm 0,09*$	$9,24 \pm 0,05$		
Прирост живой массы 1 поросенка, кг	$13,89 \pm 0,28*$	$8,02 \pm 0,01$		
Живая масса 1 поросенка в 60 дней, кг	$18,96 \pm 0,21*$	$11,73 \pm 0,19$		
Среднесуточный привес	$0.316 \pm 0.03*$	$0,271 \pm 0,05$		
Заболеваемость за 60 лней. %	15.3%	44.8%		

100%

Таблица 2 Данные роста, развития, сохранности поросят контрольной и опытной группы

 Π р и м е ч а н и е . * – P < 0,05 отличия между группами достоверны.

Заключение

Смертность за 60 дней, % Сохранность за 60 дней, %

Таким образом, скармливание кислородной кормовой смеси супоросным свиноматкам обусловливало более высокие значения показателей резервной щелочности до $44,83\pm2,01$ об.% CO_2 , содержания эритроцитов — $6,51\pm0,22\times10^{12}/\pi$, концентрация гемоглобина — $84,4\pm0,31$ г/л, а также снижения уровня кетоновых тел — $2,02\pm0,09$ мг%. Их динамика подтвердила устранение гипоксически-ацидотическое явление со второй половины беременности.

Новорожденные поросята из опытной группы имели повышенные показатели иммунобиологического потенциала. Так, количество эритроцитов достоверно было выше на 40,1%; содержание гемоглобина – 34,2%; БАСК – 29,7%, ЛАСК – 33,9%. Концентрации основных классов иммуноглобулинов за выбранный период исследований у первой группы имели более высокие значения, а именно: Ig A — на 38%, Ig G — 26% и Ig M — 17,6%. Однако у поросят из контрольной группы регистрировались более низкие тенденции этих показателей.

Абсолютный прирост и среднесуточный привес поросят из опытной группы вплоть до отъёма достоверно превышали на 42,3% и 38,1%, контрольную группу животных. При этом в течение двух месяцев, сохранность поросят от свиноматок с признаками гипоксии во время супоросности составила 70,2%, а смертность 29,8% соответственно.

По результатам скармливания кислородной кормовой смеси во вторую половину беременности в организме супоросных свиноматок стабилизировались метаболические процессы, устраняя признаки гипоксии, что способствует получению более жизнеспособного приплода.

Список литературы

29,8%

70,2%

- 1. Алехин Ю.Н. Дифференциальная диагностика антенатальной гипоксии плодов и интранатальной асфиксии новорожденных телят // Ветеринария. 2013. № 10. С. 37–41.
- 2. Бобрик Д.И., Жуков А.И., Соболькова А.П., Сидоров В.И. Внутриутробная гипоксия плода у свиноматок // Сельское хозяйство проблемы и перспективы / Гродн. гос. агро. Ун-т. Гродно, 2006. Т. 3. С. 181–184.
- 3. Гасанов А.С., Пахомов Г.А., Смоленцев С.Ю. Повышаем сохранность поросят // Журнал «Животноводство России», спецвыпуск. М., 2006. С. 15–18.
- 4. Еремин А.П., Еремин С.П., Паршин П.А., Слободяник В.С., Сулейманов С.М. Способ профилактики позднего токсикоза свиноматок и гипоксии новорожденных поросят // Мат. науч.-практич. конф. Воронеж: изд-во «Европолиграфия», 2005. С. 421–423.
- 5. Петрянкин Ф.П. Иммунокоррекция в биологическом комплексе «мать плод новорожденный» // Ветеринарный врач. 2003. № 3. С. 23–25.

References

- 1. Alehin Ju.N. Differencial'naja diagnostika antenatal'noj gipoksii plodov i intranatal'noj asfiksii novorozhdennyh teljat // Veterinarija. 2013. no. 10. pp. 37–41.
- 2. Bobrik D.I., Zhukov A.I., Sobol'kova A.P., Sidorov V.I. Vnutriutrobnaja gipoksija ploda u svinomatok // Sel'skoe hozjajstvo problemy i perspektivy / Grodn. gos. agro. Un-t. Grodno, 2006. T. 3. pp. 181–184.
- 3. Gasanov A.S., Pahomov G.A., Smolencev S.Ju. Povyshaem sohrannost' porosjat // Zhurnal «Zhivotnovodstvo Rossii», specvypusk. M., 2006. pp. 15–18.
- 4. Eremin A.P., Eremin S.P., Parshin P.A., Slobodjanik V.S., Sulejmanov S.M. Sposob profilaktiki pozdnego toksikoza svinomatok i gipoksii novorozhdennyh porosjat // Mat. nauch.-praktich. konf. Voronezh: izd-vo «Evropoligrafija», 2005. pp. 421–423.
- 5. Petrjankin F.P. Immunokorrekcija v biologicheskom komplekse «mat plod novorozhdennyj» // Veterinarnyj vrach. 2003. no. 3. pp. 23–25.

Репензенты:

Луцук С.Н., д.вет.н., профессор, заведующая кафедрой паразитологии ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С.Н. Никольского, ФГБОУ ВПО «Ставропольский ГАУ», г. Ставрополь;

Колесников В.И., д.вет.н., профессор, заведующий лабораторией инфекционных, незаразных и паразитарных болезней, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 19.02.2015.