

полученного от животных обеих групп, дало положительную реакцию (вытяжка из мяса почти сразу окрашивалась в сине-зеленый цвет различной степени интенсивности). Это свидетельствует о том, что данные показатели мяса в контрольной и опытной группах находятся в пределах нормы.

Таблица 1 – Физико-химические показатели мяса от контрольных и подопытных животных

Группы	Количество поросят	Показатели		
		Реакция с сернокислой медью	pH ( $X \pm \sigma$ )	Реакция на пероксидазу
Опытная	5	Отрицательная	5,88 $\pm$ 0,045	Положительная
Контрольная	5	Отрицательная	5,86 $\pm$ 0,037	Положительная

Биологическую ценность определяли по числу инфузорий, размножившихся на испытуемых пробах с определенным количеством азота за 96 часов культивирования. Полученные данные сравнивали с числом инфузорий на контроле, а результат выражали в процентах. Токсичность исследуемых образцов определяли по наличию погибших инфузорий, изменению их формы, характеру движения и угнетению роста культуры инфузорий *Tetrahymena pyriformis*. Данные о показателях биологической ценности мяса приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели биологической ценности мяса

Группа животных	Количество исследованных проб	Показатели		
		Количество инфузорий в 1,0 см <sup>3</sup> , $10^4$ , $X \pm \sigma$	Относительная биологическая ценность, % ( $X \pm \sigma$ )	Токсичность
Контрольная	5	200,8 $\pm$ 2,1	100,0	Нет
Опытная	5	199,6 $\pm$ 1,9	103,4 $\pm$ 1,03	Нет

При изучении показателей относительной биологической ценности мяса, полученного от животных которым применяли с профилактической целью кормовую добавку «Epradine», установлено, что относительная биологическая ценность продукта была выше по сравнению с контролем на 3,4%.

При этом установлено, что мясо свиней не оказывает токсического действия на тест-объект.

**Заключение.** При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя свиней, которым применялась кормовая антибактериальная добавка «Epradine» для профилактики гастроэнтеритов, установлено, что данная добавка не оказывает отрицательного влияния на качество и безопасность получаемой продукции. В мясе от животных, получавших кормовую добавку «Epradine», была установлена более высокая биологическая ценность (по сравнению с мясом свиней контрольной группы). По физико-химическим показателям данная свинина превосходила мясо свиней контрольной группы. Учитывая данные проведенных исследований, можно сделать вывод о безвредности применяемой добавки и возможности её применения в условиях промышленного свиноводства.

**Литература.** 1. ГОСТ 21237-75. Мясо. Методы бактериологического анализа. Введ. 14.11. 75.-М.: изд-во стандартов, 1980.-45с. 2. ГОСТ 7269-79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.- Введ. 23.02.79. – М.: Изд-во стандартов, 1980.-5с 3. Карпуть, И.М. Болезни пищеварительной системы. Незаразные болезни молодняка/ И.М.Карпуть, Ф.Ф. Прохоров, В.А. Тепелнее, - Мн.: Ураджай, 1989.- с. 27-65. 4. Колоболоцкий, Г. В. Справочник по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов на мясомолочных и пищевых контрольных станциях / Г. В. Колоболоцкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Колос», 1974. – 240 с. 5. Лемеш, В.М. Ветеринарно-санитарный контроль и оценка туш и органов убойных животных / В.М. Лемеш, П.И. Пахомов, М.П. Бабина; мет. пособие- Витебск: ВГАВМ, 2009.76 с. 6. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий *Tetrahymena Pyriformis* / В.М. Лемеш [и др.]; под общ.ред. В.М. Лемеша.- Утв. ГУВ МСХП РБ 20.10.97.- Витебск, 1997. 13с. 7. Панковец Е.А. Ветеринарно-санитарные правила осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов/ Е.А. Панковец, А.А. Русинович Сборник технических нормативных правовых актов по ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного происхождения/ под ред. Е.А. Панковца, А.А. Русиновича.- Минск:2008. С. 3- 211. 8. СТБ988-2002 « Мясо свинина в тушах и полутушах. Технические условия». – Мн.:Госстандарт, 2002.-20с.

Статья передана в печать 3.01.2011 г.

УДК 619:616.2-084:636.4

## ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕЗАРАЗНЫХ ПАТОЛОГИЙ У ПОРОСЯТ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Петровский С. В., Хлебус Н. К., Целобёнок В. Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В условиях свинокомплекса широкое распространение имеют респираторные заболевания (бронхиты и бронхопневмонии). Данные заболевания имеют патогенетическую связь с функциональной недостаточностью печени и энергодефицитными состояниями. С возрастом у поросят отмечается нарастание функциональной недостаточности печени, респираторного синдрома и энергодефицитного состояния.*

*in conducting research found that in pig have widespread respiratory disease (bronchitis and pneumonia). These diseases have a pathogenetic link with functional liver failure and energy deficient states. With age, piglets marked increase in functional liver failure, respiratory syndrome and energy deficient state.*

**Введение.** Высокая рентабельность производства свинины в современном промышленном свиноводстве может быть достигнута только при высоких показателях сохранныости и продуктивности свиней. Между тем значительную проблему на свиноводческих комплексах представляет высокая заболеваемость и низкие показатели роста поросят-отъёмышей. Среди животных данной группы широкое распространение имеют различные заболевания как инфекционной, так и незаразной этиологии. Преобладают среди этих заболеваний токсические повреждения печени (гепатиты и гепатозы) [1, 2], гастроэнтериты [3], а также болезни дыхательной системы (бронхиты и бронхопневмонии) [4, 5].

Эти заболевания имеют различную этиологию. Так, причинами токсических гепатозов и гепатитов выступают экзотоксины (токсины микроорганизмов, микотоксины, пестициды), поступающие с кормами, и эндотоксины, образующиеся в организме при метаболических болезнях (гиповитаминозе Е, кетозе и др.) [1, 2, 6]. Этиологическими факторами респираторных заболеваний выступают погрешности в содержании и кормлении, а также специфическая и неспецифическая микрофлора (*Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Haemophilus parasuis*, *Bordetella bronchiseptica* и др.) [4, 5, 7].

Однако многие авторы указывают на ведущую роль в возникновении данных заболеваний острых и хронических стрессов, сопровождающихся снижением естественной резистентности и иммунной реактивности [8, 9]. Значит, несмотря на внешние различия в этиологии, заболевания у поросят-отъёмышей, содержащихся в условиях промышленной технологии производства, имеют взаимосвязанные механизмы развития, связанные с энергетическим обеспечением процесса адаптации.

Изучение данных механизмов необходимо, поскольку разрабатываемые профилактические мероприятия должны обладать комплексностью для воздействия на все факторы, приводящие к возникновению и дальнейшему развитию заболевания.

В этой связи **целью** наших исследований стало изучение респираторных заболеваний поросят, содержащихся в условиях свиноводческого комплекса, заболеваний печени и энергодифицитных состояний, возникающих у этих поросят.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились на участке доращивания свиноводческого комплекса (СК-54). На участке доращивания были сформированы 4 группы поросят-отъёмышей различных возрастов и с различным клиническим статусом (по 20 поросят в каждой). В состав 1-ой группы были включены поросята в возрасте 30-40 дней, которые были клинически здоровыми, в состав 2-ой – поросята этой же возрастной группы, но клинически больные (с симптомами заболеваний дыхательной системы), в состав 3-ей – поросята в возрасте 60-70 дней, клинически здоровые, в состав 4-ой – поросята этого же возраста, но с клиническими признаками заболеваний дыхательной системы.

Критерии выделения поросят в ту или иную группу представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии выделения поросят в группы клинически здоровых и клинически больных

Показатели	Группы поросят	
	1-я и 3-я группы	2-я и 4-я группы
Температура тела	38-40 <sup>o</sup> C	>40 <sup>o</sup> C
Общее состояние	Удовлетворительное	Угнетение (апатия, ступор)
Упитанность	Удовлетворительная	Снижение (истощение)
Цвет кожи и видимых слизистых оболочек	Бледно-розовый	Цианоз (синюшность)
Частота дыхания	25-40 дыхательных движений в минуту	>40 дыхательных движений в минуту (полипноэ),
Одышка	Отсутствует	Наличие инспираторной, экспираторной или смешанной одышки
Носовые истечения	Отсутствуют или скудные серозные	Наличие обильных или скудных, одно- или двусторонних катаральных, гнойных, геморрагических истечений
Кашель	Отсутствует	Наличие сухого или влажного, болезненного или безболезненного кашля
Дыхательные шумы	Физиологическое везикулярное дыхание	Жёсткое везикулярное дыхание, сухие и влажные хрипы, крепитация
Аппетит	Сохранён	Уменьшение или извращение

От поросят всех групп была получена кровь для биохимического исследования (у 5 поросят из группы). В крови были определены показатели газового состава (парциальное давление углекислого газа (pCO<sub>2</sub>) и кислорода (pO<sub>2</sub>), насыщенность крови углекислым газом (CO<sub>2</sub>) и кислородом (O<sub>2</sub>) и уровень бикарбонатов (HCO<sub>3</sub>). Газовый состав крови и концентрация HCO<sub>3</sub> были определены с помощью газового анализатора Gasstat-602I. Помимо данных показателей, в крови была оценена концентрация общего белка (ОБ), альбумина, общего билирубина, общего холестерина (ОХ), глюкозы, триглицеридов (ТГ), молочной кислоты (МК), а также активность аланиламинотрансферазы (АлТ) [10, 11]. Данные показатели были сформированы в группы, позволяющие в совокупности изменений судить о развитии в организме печёночной недостаточности и энергодифицитного состояния. Исследования биохимического состава крови проводились в отделе клинической биохимии и иммунопатологии животных НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» (НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ) (государственная аккредитация № ВУ/11202.1.0.087) и в лаборатории кафедры внутренних незаразных болезней животных.

Полученные результаты были статистически обработаны с использованием пакета программ Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** При проведении биохимических исследований у поросят с клиническими признаками респираторных патологий были выявлены значительные различия в газовом составе крови по сравнению с клинически здоровыми животными (таблица 1).

Как следует из данных таблицы, у поросят с клиническими признаками заболеваний дыхательной системы и в ранний послеотъемный период, и через месяц после отъёма, отмечалось высокое  $pCO_2$ , повышенная концентрация бикарбонатов и углекислого газа. В то же время у данных поросят и  $pO_2$  и насыщенность крови  $O_2$  были низкими, по сравнению с клинически здоровыми поросятами. Следует отметить, что с возрастом у поросят - как у клинически больных, так и у клинически здоровых - отмечалось нарастание биохимических признаков дыхательной недостаточности: повышение парциального давления углекислого газа, бикарбонатов и концентрации общего  $CO_2$  при одновременном снижении парциального давления кислорода и насыщенности им крови. Кроме того, происходило снижение различий между поросятами 3-ей и 4-ой групп в уровне содержания показателей газового состава и бикарбонатов в крови. Это указывает на прогрессирование в течение послеотъемного периода дыхательной недостаточности и респираторного ацидоза, что является показателем развития в органах дыхательной системы морфологических изменений, а в сущности, преморбидного состояния респираторных заболеваний.

Таблица 1 – Газовый состав крови поросят ( $X \pm \sigma$ )

Группа поросят	$pCO_2$ , Торр	$pO_2$ , Торр	Насыщенность крови $O_2$ , %	$HCO_3$ , ммоль/л	$CO_2$ , ммоль/л
1-я группа	78,71±3,902	49,16±2,636	62,72±4,777	26,15±5,098	29,70±3,477
2-я группа	96,74±4,983 <sup>1)**</sup>	35,06±6,592 <sup>1)*</sup>	53,76±3,295 <sup>1)*</sup>	33,21±7,184	39,22±2,667 <sup>1)**</sup>
3-я группа	96,58±7,619	29,59±2,008	59,62±3,234	31,48±1,640	38,73±2,741
4-я группа	110,02±6,167 <sup>2)*</sup>	32,26±2,284	54,31±2,078 <sup>2)*</sup>	34,14±3,409	42,58±2,630

Примечание: \* -  $p < 0,05$  по отношению к 1-ой группе, \*\* -  $p < 0,01$  по отношению к 1-ой группе

\* -  $p < 0,05$  по отношению к 3-ей группе

При изучении биохимических показателей крови, характеризующих функциональное состояние печени у животных, у поросят с признаками заболеваний дыхательной системы были установлены нарушения, указывающие на развитие печёночно-клеточной недостаточности (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови, характеризующие функциональную активность печени поросят ( $X \pm \sigma$ )

Группа поросят	ОБ, г/л	Альбумин, г/л	Альбумин/ОБ, %	Общий билирубин, мкмоль/л	ОХ, ммоль/л	АлТ, ИЕ/л
1-я группа	57,2±1,80	35,5±1,46	62,02±2,453	4,08±1,003	1,62±0,117	38,74±1,176
2-я группа	55,9±3,26	32,8±0,51 <sup>1)*</sup>	58,90±3,041	6,06±0,645 <sup>1)*</sup>	1,38±0,114 <sup>1)*</sup>	42,53±2,837
3-я группа	62,3±4,32	31,2±2,15	50,19±4,287	6,19±1,026	1,68±0,365	58,33±4,146
4-я группа	68,5±3,03	28,4±1,36	41,43±1,402 <sup>2)*</sup>	7,74±1,335	1,23±0,126	63,41±5,734

Примечание: \* -  $p < 0,05$  по отношению к 1-ой группе, \*\* -  $p < 0,01$  по отношению к 1-ой группе

\* -  $p < 0,05$  по отношению к 3-ей группе

У клинически больных поросят отмечались биохимические признаки, характеризующие цитолитический синдром и печёночно-клеточную недостаточность. Наиболее выражены эти признаки были у животных в возрасте 30-40 дней. У поросят была снижена абсолютная и относительная концентрации альбумина, уровень ОХ. Одновременно у животных 2-ой группы были отмечены высокие концентрации общего билирубина и активность АлТ. Повышение содержания данных показателей свидетельствует о повышении проницаемости клеточных мембран гепатоцитов.

С возрастом данные изменения прогрессировали, причём разница между животными с клиническими признаками респираторной патологии и клинически здоровыми сглаживалась. Произошло снижение концентрации альбумина с одновременным нарастанием уровней общего билирубина и АлТ в крови поросят. Угнетение при респираторных заболеваниях функциональной активности печени связано с развитием в организме ацидоза, тканевой гипоксии, угнетением аэробных реакций, нарастанием анаэробных процессов и возникновением в паренхиме печени ацидоза. В результате в этом органе развиваются дистрофические и некротические изменения, сопровождающиеся снижением синтетической функции печени и разрушением гепатоцитов. Развивающаяся при респираторных заболеваниях печёночная недостаточность усугубляет протекание последних, поскольку угнетается и антитоксическая функция печени.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови, характеризующие энергодефицитные состояния поросят ( $X \pm \sigma$ )

Группа поросят	Глюкоза, ммоль/л	ТГ, ммоль/л	МК, ммоль/л
1-я группа	4,74±0,887	0,69±0,220	1,36±0,370
2-я группа	3,27±0,756 <sup>1)*</sup>	0,22±0,042 <sup>1)*</sup>	3,00±0,253 <sup>1)***</sup>
3-я группа	3,43±0,376	0,36±0,067	2,82±0,389
4-я группа	2,95±0,254	0,24±0,040 <sup>2)*</sup>	3,69±0,596 <sup>2)*</sup>

Примечание: \* -  $p < 0,05$  по отношению к 1-ой группе, \*\* -  $p < 0,01$  по отношению к 1-ой группе

\* -  $p < 0,05$  по отношению к 3-ей группе

Недостаточные синтетическая и антитоксическая активность печени связаны также с низким уровнем обеспечения энергией данных процессов (таблица 3).

Как показывают результаты биохимических исследований, у клинически больных поросят с возрастом нарастают признаки энергодефицитного состояния: у них происходило снижение содержания в организме глюкозы, ТГ при одновременном нарастании уровня МК. Менее интенсивно данный процесс протекал у клинически здоровых поросят. Организм клинически здоровых поросят в возрасте 30-40 дней характеризовался высоким энергетическим статусом (по сравнению с клинически больными поросятами), который с возрастом снижался. Об этом свидетельствует снижение у поросят в возрасте 60-70 дней содержания глюкозы, ТГ и возрастание концентрации МК. Данные изменения имеют связь с низкой функциональной активностью печени (снижение синтеза белковой составляющей липопротеинов и задержка в печени ТГ, угнетение реакций глюконеогенеза) и развитием синдрома дыхательной недостаточности (таблица 4).

Таблица 4 – Корреляции между показателями газового состава крови и маркерами энергодефицитных состояний

Показатели	Глюкоза	ТГ	МК
p CO <sub>2</sub>	-0,51	-0,69	0,74
HCO <sub>3</sub>	-0,57	-0,51	0,59
CO <sub>2</sub>	-0,53	-0,64	0,81
Насыщенность крови O <sub>2</sub>	0,68	0,73	-0,65
pO <sub>2</sub>	0,48	0,67	-0,65

Расчет коэффициентов корреляции показал наличие тесной положительной связи между концентрацией в крови МК, парциальным давлением углекислого газа и его концентрацией в крови, концентрацией в крови ТГ и насыщенностью крови кислородом. Отрицательную связь с показателями, характеризующими респираторный ацидоз, имеет как содержание в крови глюкозы, так и содержание ТГ. Между насыщенностью крови кислородом и концентрацией глюкозы обнаружена средняя положительная, а для МК – средняя отрицательная корреляционная связь.

Наличие данных связей показывает на существование «порочного круга», приводящего к развитию энергодефицитного состояния. Респираторный ацидоз, сопровождающий клиническую и субклиническую дыхательную патологию, приводит к угнетению аэробных энергетических процессов и нарастанию анаэробных. Продуктом последних является лактат. Его высокая концентрация в тканях способствует развитию дистрофических процессов, что в ещё большей степени угнетает процессы энергообеспечения и ведёт к увеличению содержания МК. «Пусковым механизмом» энергодефицита в данном случае выступают болезни органов дыхательной системы.

**Заключение.** На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- 1) при респираторных заболеваниях поросят-отъёмышей происходит развитие ацидоза, печёночной недостаточности и энергодефицитного состояния;
- 2) биохимические изменения крови, характеризующие развитие синдрома дыхательной недостаточности, печёночно-клеточной недостаточности и энергодефицита, прогрессируют с увеличением возраста поросят, как клинически здоровых, так и клинически больных;
- 3) для недопущения возникновения респираторных заболеваний у поросят при разработке профилактических мероприятий следует использовать комплексные средства, устраняющие ацидоз, явления энергодефицита и печёночной недостаточности.

**Литература.** 1. Абдуллаев, Ш.М. Токсическая гепатодистрофия поросят / Ш.М. Абдуллаев // *Ветеринария*.- 1985.- №2. – С.61-68. 2. Rajan, A. Aflatoxin Induced Hepatopathy in Pigs and Ducks/ A. Rajan, K. I. Maryammaand M. Gopalakrishnan Nair// *Toxin Reviews*.- 1989.- Vol. 8, № 1-2.- P. 255-263. 3. GastroIntestinal dysfunction induced by early weaning is attenuated by delayed weaning and mast cell blockade in pigs/ A. J. Moeser [et al.]// *Am. J. Physiol. GastroIntest. Liver Physiol.*- 2007.- Vol. 293, № 3.- P.413-421. 4. Choi, K. Y. Retrospective analysis of etiologic agents associated with respiratory diseases in pigs/ Y. K. Choi, S. M. Goyal, H. S. Joo// *Can. Vet. J.*- 2003.- Vol. 44, № 9.- P. 735-737. 5. Ascariasis, respiratory diseases and production indices in selected Prince Edward Island swine herds/ T. M. Bernardo [et al.]// *Can. J. Vet. Res.*- 1990.- Vol. 54, № 2.- P. 267-273. 6. Емельянов, В.В. Лекарственный гепатит у поросят / В.В. Емельянов, И.З. Северюк // *Ученые записки Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины*. – Витебск, 2005. т. 41, ч.1. – с. 46-49. 7. Пейсак, З. Болезни свиней/ З. Пейсак, пер. с польского Д. В. Потапчука.- Брест: ОАО «Брестская типография», 2008.- 424 с. 8. von Borell, E. H. The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assessment./ E. H. von Borell// *J. Anim. Sci.*-2001.- Vol. 79, № 2.- E260-E267. 9. Acute and prolonged effects of ammonia on hematological variables, stress responses, performance, and behavior of nursery pigs/ E. von Borell [et al.]// *J. Swine Health Prod.*- 2007.- Vol.15, № 3.- P. 137-145. 10. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2 т. Т. 1.- Мн.: Беларусь, 2000.- 495 с. 11. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник/ Под ред. И. П. Кондрахина.- М.: КолосС, 2004.- 520 с.

Статья передана в печать 3.01.2011 г.