

method for operational monitoring of the thermal state of raw meat in the places of its processing, storage and sale while ensuring food safety.

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 19-316-90022.

ЛИТЕРАТУРА

1. Development of An Algorithm for Identifying the Thermal State of Meat and Fish Raw Materials / T. Kalyuzhnaya, D. Orlova, A. Tokarev, Yu. Kuznetsov // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2019. – Vol. 8. – No 4. – P. 7952-7954. – DOI 10.35940/ijrte.D4233.118419.
2. New method for veterinary and sanitary control of defrosted meat and fish / D. Orlova, T. Kalyuzhnaya, A. Tokarev, Y. Kuznetsov // International Journal of Veterinary Science. – 2020. – Vol. 9. – No 2. – P. 317-319. – DOI 10.37422/IJVS/20.010.
3. Oliveira, M.R. Meat quality of chicken breast subjected to different thawing methods / M.R. Oliveira, G.Gubert, S.S.Roman, A.P.Kempka, R.C. Prestes // 2015. - Revista Brasileira de Ciencia Avicola. -17(2).- С. 165-172.
4. Zhang, M. Moisture migration, microstruc-

ture damage and protein structure changes in porcine longissimus muscle as influenced by multiple freeze-thaw cycles / M.Zhang, F.Li, X.Diao, B.Kong, X.Xia // 2017. - Meat Science. – 133. - С. 10-18.

5. Донкова, Н. В. Оценка безопасности мяса цыплят-бройлеров на основе микроструктурного анализа / Н. В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 2(137). – С. 32-40.
6. Орлова, Д. А. Оценка микрокартины нативных препаратов мышечной ткани при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса / Д. А. Орлова, Т. В. Калужная, А. В. Дрозд // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 62-67. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.2.62.
7. Сравнение микрокартины мышечных волокон охлажденного и замороженного мяса птицы / А. Н. Токарев, В. А. Лашкова, Д. А. Орлова, Т. В. Калужная // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 101-105. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.4.101.
8. Хвьяля, С. И. Гистологический метод оценки влияния замораживания и хранения на микроструктуру мяса / С. И. Хвьяля // Холодильная техника. – 2016. – № 11. – С. 44-47.

УДК: 612.112.94:616.24-002.153:636.4

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2021.2.210

СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У СВИНЕЙ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП В ПАТОГЕНЕЗЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ

Крячко О.В., д.в.н., проф., зав.каф. патологической физиологии СПбГУВМ – ORCID 0000-0002-8996-8522, Шафиев А.П., к.в.н., ассис.каф. патологической физиологии СПбГУВМ – ORCID 0000-0002-4030-2295, Лукоянова Л.А., к.в.н., доц.каф. патологической физиологии СПбГУВМ – ORCID 0000-0003-4785-9632

Ключевые слова: бронхопневмония, свиньи, клеточный иммунитет, Т-лимфоциты. **Keywords:** bronchopneumonia, pigs, cellular immunity, T-lymphocytes.



РЕФЕРАТ

До 80% убойных свиней имеют очаги пневмонии, характерные для неспецифической бронхопневмонии [6, 7]. Заболеваемость в отдельных хозяйствах может достигать 100%, однако смертность, которая наблюдается среди, как правило, поросят-сосунов, незначительная. Основной ущерб среди

свинопоголовья складывается из выбраковки продуктов убоя и снижения прироста массы. Целью нашего исследования было изучить состояние клеточного иммунитета у больных неспецифической бронхопневмонией поросят (определение Т-лимфоцитов и их субпопуляций). Объектом исследования были поросята разных возрастных групп. Поросята содержались в большом свиноводческом комплексе. Исследования проводились на одном из крупных свиноводческих хозяйств Северо-Западного региона России и на кафедре патофизиологии СПбГУВМ.

В результате исследований у всех заболевших бронхопневмонией поросят нами были установлены снижение общего количества и абсолютного значения Т-лимфоцитов и их субпопуляций (Т-хелперов и Т-супрессоров) у всех возрастных групп.

ВВЕДЕНИЕ

Промышленное производство свинины в России стабильно развивается [3, 13]. При этом также стабильно прогрессируют респираторные заболевания в свиноводстве, доходя до 80% в структуре заболеваемости свиней, что оказывает негативное действие на экономическую составляющую отрасли из-за большого процента выбраковки продуктов убоя, проведении лечебно-профилактических мероприятий, низкой конверсии корма и развития вторичных иммунодефицитов [4, 5, 7]. Частота и тяжесть респираторных болезней зависит от численности свиней в хозяйстве, их иммунного статуса, условий содержания и кормления [12].

Поскольку данные в литературе по состоянию иммунитета отражают в основном гуморальные факторы защиты организма, а о клеточном иммунитете при данной патологии результатов крайне мало, то целью нашего исследования было изучить состояние клеточного иммунитета у больных неспецифической бронхопневмонией поросят (определение Т-лимфоцитов и их субпопуляций).

Объектом исследования были поросята разных возрастных групп.

Поросята содержались в большом свиноводческом комплексе.

Исследования проводились на одном из крупных свиноводческих хозяйств Северо-Западного региона России и на кафедре патофизиологии СПбГУВМ.

В результате исследований у всех заболевших бронхопневмонией поросят нами были установлены снижение общего количества и абсолютного значения Т-лимфоцитов и их субпопуляций (Т-хелперов и Т-супрессоров) у всех возрастных групп.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования мы сформировали здоровые, или контрольные (10 голов), и опытные, или больные неспецифической бронхопневмонией (10 голов), группы животных разных возрастов - поросят-сосуны, поросята группы дорашивания и поросята на откорме.

Диагноз неспецифическая бронхопневмония ставился на основании результатов клинического осмотра, термометрии, наличия кашля, усиливающегося при вынужденном прогоне животных перед кормлением, истечений из носовых ходов.

Образцы крови свиней и поросят отбирали из глазного (орбитального) венозного синуса по «Методы взятия крови у свиней при массовых исследованиях» (Кавенькин Н.А., Данко Ю.Ю., Зеленевский Н.В.).

Определение количества Т - лимфоцитов и их субпопуляций проводили методом розеткообразования с использованием эритроцитов барана, которые выступают специфическим маркером для распознавания Т-лимфоцитов.

Исследования периферической крови поросят на состояние клеточного иммунитета проводили в условиях лаборатории кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Все цифровые результаты были обработаны статистически с использованием пакета прикладных программ для Microsoft Office.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований представлены в таблицах 1, 2, 3. По результатам исследований, представленным в таблицах 1, 2, 3, у опытных животных всех возрастных групп установлена значительная

Таблица 1
Состояние клеточного иммунитета при неспецифической бронхопневмонии у поросят-сосунов (M±m, N=20)

Показатели	Единицы измерения	Опытная группа (n=10)	Контрольная группа (n=10)
Т-лимфоциты	%	26,25±4,96*	41,14±4,49
Т-лимфоциты	$\times 10^9$	0,48±0,41*	1,39±0,01
Т-хелперы	%	13,46±0,56*	15,74±0,86
Т-хелперы	$\times 10^9$	0,06±0,02*	0,18±0,05
Т-супрессоры	%	7,14±1,86*	11,98±1,12
Т-супрессоры	$\times 10^9$	0,03±0,02*	0,15±0,05

Примечание: * - достоверно по сравнению с контрольной группой животных $P < 0,05$.

Таблица 2
Состояние клеточного иммунитета при неспецифической бронхопневмонии у поросят группы доращивания (M±m, N=20)

Показатели	Единицы измерения	Опытная группа (n=10)	Контрольная группа (n=10)
Т-лимфоциты	%	29,88±4,56*	46,64±6,01
Т-лимфоциты	$\times 10^9$	0,62±0,26*	1,52±0,31
Т-хелперы	%	13,84±2,84*	22,88±2,91
Т-хелперы	$\times 10^9$	0,08±0,04*	0,24±0,06
Т-супрессоры	%	9,88±1,78*	14,76±1,28
Т-супрессоры	$\times 10^9$	0,03±0,038*	0,17±0,05

Примечание: * - достоверно по сравнению с контрольной группой животных $P < 0,05$.

Таблица 3
Состояние клеточного иммунитета при неспецифической бронхопневмонии у поросят на откорме (M±m, N=20).

Показатели	Единицы измерения	Опытная группа (n=10)	Контрольная группа (n=10)
Т-лимфоциты	%	30,42±6,01*	49,26±5,94
Т-лимфоциты	$\times 10^9$	0,66±0,14*	1,56±0,38
Т-хелперы	%	14,2±2,81*	24,2±3,52
Т-хелперы	$\times 10^9$	0,11±0,057*	0,31±0,07
Т-супрессоры	%	11,62±1,58*	16,82±1,72
Т-супрессоры	$\times 10^9$	0,04±0,019*	0,18±0,06

Примечание: * - достоверно по сравнению с контрольной группой животных $P < 0,05$.

лимфопения по сравнению со здоровыми животными контрольных групп.

У поросят-сосунов опытной группы количество Т-лимфоцитов снизилось в 1,57 раза с $41,14 \pm 4,49\%$ до $26,25 \pm 4,96\%$, у поросят группы доращивания – в 1,56 раза с $46,64 \pm 6,01\%$ до $29,88 \pm 4,56\%$, у откормочных животных – в 1,62 раза с $49,26 \pm 5,94\%$ до $30,42 \pm 6,01\%$. Аналогичная картина при лимфопении прослеживается и в абсолютном значении лимфоцитов, которое также значительно снизилось у всех опытных животных: у поросят-сосунов в 2,9 раза с $1,39 \pm 0,01x$ до $0,48 \pm 0,41x$, у поросят на доращивании в 2,45 раза с $1,52 \pm 0,31x$ до $0,62 \pm 0,26x$, у откормочных поросят в 2,36 раза с $1,56 \pm 0,38x$ до $0,66 \pm 0,14x$.

Данные, представленные в таблицах 1, 2, 3, демонстрируют, что такая же картина наблюдается и при исследовании показателей субпопуляций Т-лимфоцитов, которые также на фоне значительной лимфопении показывают значительное снижение общего количества и абсолютного значения Т-хелперов и Т-супрессоров у всех возрастных групп животных, больных неспецифической бронхопневмонией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований нами установлено ярко выраженную лимфопению у больных неспецифической бронхопневмонией животных всех возрастных групп, которая проявляется как в снижении общего количества лимфоцитов, так и в снижении их абсолютного значения. Отсюда и закономерное снижение общего количества и абсолютного значения Т-хелперов и Т-супрессоров также у всех возрастных групп больных неспецифической бронхопневмонией свиней.

Установленное снижение клеточного иммунитета, по нашему мнению, влечет за собой существенное падение резистентности к различным этиологическим факторам в первую очередь биологического характера, что может способствовать как длительно непрекращающимся пневмониям, так и генерализации патологического процесса.

THE STATE OF CELLULAR IMMUNITY IN PIGS OF DIFFERENT AGE GROUPS IN THE PATHOGENESIS OF NONSPECIFIC BRONCHOPNEUMONIA

Kryachko O. V. - doctor of veterinary science, professor; - St. Petersburg state university of veterinary medicine, Shafiev A.P. assistant of the Department St. Petersburg state university of veterinary medicine, Lukyanova L.A.- associate professor, St. Petersburg state university of veterinary medicine

ABSTRACT

Up to 80% of slaughtered pigs have foci of pneumonia characteristic of non-specific bronchopneumonia [6, 7]. The incidence in individual farms can reach 100%, but the mortality rate, which is usually observed among suckling piglets, is insignificant. The main damage among the pig population consists of culling of slaughter products and reducing weight gain.

The aim of our study was to study the state of cellular immunity in piglets with nonspecific bronchopneumonia (determination of T-lymphocytes and their subpopulations).

The object of the study was piglets of different age groups.

The piglets were kept in a large pig-breeding complex.

The research was carried out at one of the large pig farms in the North-Western region of Russia and at the Department of Pathophysiology of the St. Petersburg State Medical University.

As a result of studies in all piglets with bronchopneumonia, we found a decrease in the total number and absolute value of T-lymphocytes and their subpopulations (T-helpers and T-suppressors) in all age groups.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апатенко, В.М. Иммунодефицит у животных // Ветеринария, 1982. - №5. - С. 29 - 30.
2. Карпенко, Л.Ю. Показатели естественной резистентности свиней в возрастном аспекте и при профилактики желудочно-кишечных заболеваний тимогеном: Автореф...дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / Карпенко, Л.Ю., Ленинградский ветери-

- нар. институт. – Ленинград, 1990. – 16с.
- 3.Ковалёв, Ю.И. Свиноводство России: текущая ситуация и среднесрочные перспективы // Материалы 7-ой научно-практической конференции «Ветеринария в свиноводстве 2018». – Новосибирск, 2018. – с.15-28.
- 4.Крячко, О.В. Роль различных звеньев врожденного иммунитета в патогенезе бронхопневмонии у свиней // Международный вестник ветеринарии. - 2016. - №3. – С.149-154.
- 5.Крячко, О.В. Влияние токсичных кормов на биохимические показатели крови свиней / О.В. Крячко, А.П. Шафиев, Л.А. Лукоянова // Международный вестник ветеринарии. - 2021. - №1. – С. 220-225.
- 6.Крячко, О.В. Состояние гуморальных защитных механизмов у поросят разных возрастных групп при неспецифической бронхопневмонии / О.В. Крячко, А.П. Шафиев А.П., Л.А. Лукоянова // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - №3. – С.149-153.
- 7.Крячко, О.В. Особенности развития патологического процесса при неспецифической бронхопневмонии свиней / О.В. Крячко, А.П. Шафиев, Л.А. Лукоянова // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - №4. – С.150-153.
- 8.Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / под ред. проф. В.В.Меньшикова. – Москва: Медицина, 1987. – 368 с.
- 9.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: Т.1 / под ред. 10.В.В.Зверева, М.Н. Бойченко. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 445с.
- 11.Меньшиков, И. В. Введение в иммунологию / И. В. Меньшиков, Л. В. Бедулева. – Москва, 2010. - 140 с.
- 12.Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. Кондрахина И.П. — Москва: КолосС, 2004. — 520 с.
- 13.Петрова, О.Г. Респираторные заболевания животных и птиц с учетом экологических особенностей территории. // Петрова О.Г. и др. / Екатеринбург. - 2012. - 228с.
- 14.Статистика. – Свиноводство, 2017. - №3. – 52с.
- 15.Шафиев, А.П. Патологоморфологические изменения при микоплазмозной пневмонии свиней / А.П. Шафиев, А.А. Кудряшов // Ветеринарная практика. - 2002. - №1. – С.38-41.