

УДК 619:619-085:616.438:636.52/58:64

## ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИМУСА ЦЫПЛЯТ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ

Стегний Б.Т., Лизогуб Л.Ю.

ННЦ «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина

*В статье приведены данные, полученные в ходе опыта, который выясняет, как влияют профилактические обработки одним и несколькими антибактериальными препаратами, а также пробиотиком «Болмол» на морфологическое состояние тимуса цыплят. Проведено сравнение морфофункционального состояния тимуса цыплят 15-, 22- и 41-суточного возраста при применении нескольких схем обработок. Схемы обработок включали применение одного и двух антибиотиков в течение цикла, а также применение пробиотика «Болмол» в качестве второго антибактериального препарата замены. Сделаны выводы о безопасности избранных препаратов и положительном влиянии пробиотика «Болмол» на морфофункциональное состояние тимуса цыплят. Приведено обоснование безопасности применения циклических схем антибактериальных препаратов в случаях объективной необходимости. **Ключевые слова:** цыплята, тимус, антибактериальная терапия, пробиотики.*

## DYNAMICS OF THE MORPHOMETRIC INDICATORS OF CHICKEN THYMUS BY THE APPLICATION OF VARIOUS SCHEMES OF ANTIBACTERIAL THERAPY

Stegniy B.T., Lyzogub L.Y.

NSC Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine, Kharkiv, Ukraine

*The article presents the data obtained during the experiment, which determines how the preventive treatments by several antibacterial preparations, and also the probiotics "Bolmol" affect on the morphological state of the chicks thymus. The morphofunctional state of the thymus was compared between several treatment regimens of 15-, 22- and 41-day-old chickens. Treatment regimens included the useage of one and two antibiotics during the cycle, as well as the use of probiotic "Bolmol" as a second antibacterial replacement drug. Conclusions are drawn about the safety of selected preparations, and the positive influence of probiotic "Bolmol" on the morphofunktional state of thymus chickens. The rationale for the safety of cyclic antibacterial drugs in cases of objective necessity is given. **Keywords:** chickens, thymus, antibacterial therapy, probiotics.*

**Введение.** Сегодня при выращивании цыплят широко применяются средства специфической профилактики – антибактериальные препараты, предназначенные для повышения сохранности птицы и получения максимального количества продукции. Однако устойчивость птицы к различным заболеваниям зависит от состояния иммунной системы, одним из главных органов которой является тимус. Существует много факторов, влияющих на возрастную инволюцию тимуса цыплят, среди которых плановые антибактериальные обработки занимают не последнее место. В тимусе постепенно развиваются изменения, отражающие постепенно нарастающий процесс подавления активного функционирования органа, вплоть до наступления его приобретенной атрофии, что можно приравнять к синдрому приобретенного иммунодефицита [1]. Учитывая особенности биологии цыплят, для которых характерны высокие темпы роста и уровень обмена веществ, а также незавершенность морфогенеза, становится очевидной необходимость исследований, которые бы установили, как влияют антибактериальные обработки на морфофункциональное состояние тимуса как одного из центральных органов иммунной системы [2, 3].

Целью данных исследований было выяснить влияние профилактических обработок различными антибактериальными препаратами, а также пробиотика «Болмол» на морфологическое состояние тимуса цыплят от начала жизни до 41-дневного возраста.

**Материалы и методы исследований.** Для опыта нами были отобраны цыплята породы Декалб белый, ООО «Агро Дубровка» Тетиевского района Киевской области. Сформированы четыре группы цыплят суточного возраста, по 50 голов в каждой. Цыплятам контрольной группы не задавали антибактериальные препараты. Цыплята первой, второй и третьей групп в суточном возрасте три дня подряд получали антибиотик «Энрофлоксацин 10%» с питьевой водой в разведении 1:1000. Повторную антибактериальную обработку проводили на 12-й день жизни, три дня подряд. При повторной обработке цыплята первой группы продолжали получать энрофлоксацин в той же дозе. Цыплятам второй группы была проведена замена антибиотика, согласно установленной чувствительности, на амоксициллин, который задавали в разведении 1:4000, цыплятам третьей группы задавали пробиотик «Болмол» в дозе 0,1 см<sup>3</sup>. Препараты выпаивали в виде раствора в отдельных автоматических поилках в каждой группе.

Морфометрические исследования включали определение абсолютной и относительной массы органа. Отбор образцов тимуса у цыплят каждой группы эксперимента (n=5) проводили на пятнадцатый, двадцать второй и сорок первый дни жизни.

Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Гистологические препараты готовили по общепринятым методам, срезы окрашивали гематоксилином и эозином [1]. Просмотр микропрепаратов проводили под микроскопом Granum, микрофотосъемки микроскопических изображений осуществляли цифровой видеокамерой Granum ДСМ 310. Фотографии

обрабатывали на компьютере Pentium 2,4GHz с помощью программы Tour View.

При гистологическом анализе органов иммуногенеза были использованы алгоритмы гистологического описания, приведенные в литературе [4-9]. Для унификации гистологического исследования и объективизации оценки отмеченных изменений проводили программы Tourcam Granum определяли ширину коркового и мозгового вещества тимуса в долях (мкм). Статистическую обработку результатов проводили методами вариационной статистики с помощью стандартного пакета статистических программ «Statistica, V. 6,0» [10, 11, 12].

**Результаты исследований.** Скорость роста тимуса за первые 40 суток жизни была высокой у цыплят всех групп, абсолютная масса увеличилась в 8,9 раз во всех группах по сравнению с исходными показателями 15-суточных цыплят группы контроля (таблица 1). Изменения весового индекса также имели незначительный характер по группам, однако в группе, где в качестве второго антибактериального препарата применяли пробиотик «Болмол», этот показатель был выше, чем в группе контроля.

**Таблица 1 - Динамика колебаний показателей абсолютной массы и весового индекса тимуса цыплят**

Группа цыплят, которым применяли энрофлоксацин, затем – пробиотик «Болмол»						
День	Абсолютная масса, мг			Весовой индекс, ед.		
	min	max	M±m	min	max	M±m
15-й	194	456	354,8±56,22	2,52	5,36	4,21±0,44
22-й	577	1340	864,2±64,65	3,53	6,38	4,81±0,29
41-й	710	3350	2730,0±187,09	3,34	5,76	4,94±0,31
Группа цыплят, которым применяли энрофлоксацин дважды						
15-й	190	420	318,0±42,6	2,48	5,00	3,9±0,5
22-й	550	1299	807,0±133,1	3,45	5,98	4,7±0,5
41-й	690	3325	2433,0±363,8	3,24	5,47	4,4±0,4
Группа цыплят, которым применяли энрофлоксацин, затем – амоксициллин						
15-й	191	418	341,8±43,5	2,45	5,01	3,6±0,5
22-й	520	1280	800,0±133,0	3,34	5,50	4,4±0,4
41-й	698	3301	2775,0±298,7	3,20	5,30	4,7±0,4
Контрольная группа						
15-й	188	455	326,4±57,4	2,51	5,28	4,2±0,5
22-й	580	1345	926,4±147,3	3,51	6,40	5,3±0,5
41-й	711	3362	2659,6±297,7	3,40	5,78	4,0±0,4

Тимус 15-суточных цыплят контрольной группы по своему гистологическому строению находился в активном функциональном состоянии. Соединительнотканная капсула, покрывающая орган, выражена умеренно, долевое строение выразительно. Каждая доля четко разделена на корковое и мозговое вещество, ширина которых составляла 226,1±3,25 мкм и 510,0±8,33 мкм соответственно (таблица 2). Плотность расположения лимфоцитов в корковом веществе высокая, в мозгу плотность клеток была меньшей, чем в коре. У части цыплят в корковом веществе наблюдали умеренную картину «звездного неба». В мозговом веществе видны ретикулоэпителиальные клетки с крупным светлым ядром, мелкие, довольно многочисленные (до 5 в доле) тимические тельца (тельца Гассала) без выраженного расслоения

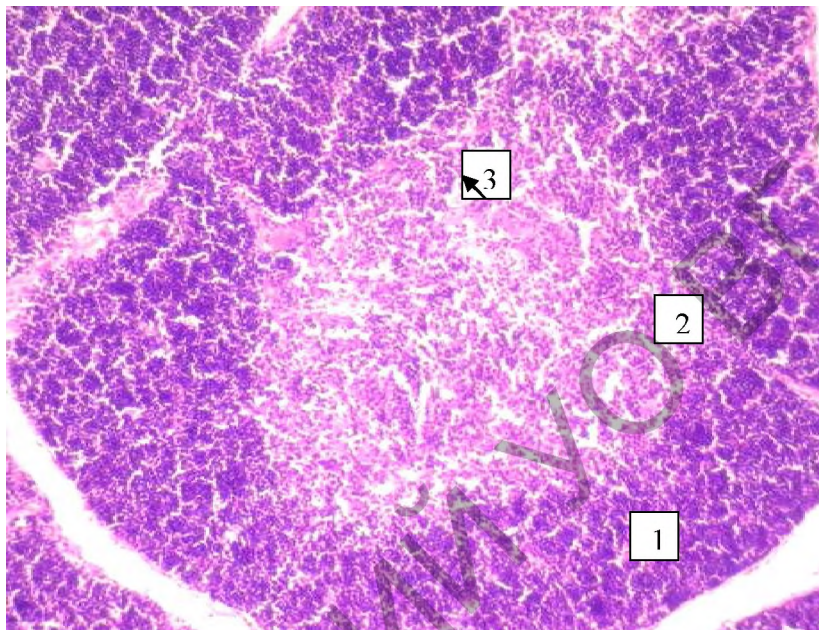
**Таблица 2 – Влияние энрофлоксацина, амоксициллина и пробиотика «Болмол» на морфометрические показатели тимуса цыплят**

Группа	День					
	15-й		22-й		41-й	
	Ширина корковой зоны, мкм	Ширина мозговой зоны, мкм	Ширина корковой зоны, мкм	Ширина мозговой зоны, мкм	Ширина корковой зоны, мкм	Ширина мозговой зоны, мкм
Контроль	226,1±3,25 p <sub>1</sub> p <sub>2</sub>	510,0±8,33 p <sub>1</sub> p <sub>2</sub>	228,9±3,99	503,3±5,26	220,3±11,88	503,7±42,61
1-я группа	195,6±6,28 p <sub>1</sub>	568,0±16,33	225,4±5,83*	504,8±5,84*	221,5±9,26*	507,5±18,89*
2-я группа	174,30±2,67	586,3±7,34	228,2±3,84*	508,0±7,06*	220,6±7,72*	493,8±16,34*
3-я группа	225,0±3,28 p <sub>1</sub> p <sub>2</sub>	507,5±9,20 p <sub>1</sub> p <sub>2</sub>	225,5±3,17	510,3±6,81	222,3±5,94	510,3±9,03

*Примечания:* p<sub>1</sub> – уровень статистической значимости при сравнении с группой 1 с помощью критерия Ньюмена-Кейлса; p<sub>2</sub> – уровень статистической значимости при сравнении с группой 2 с помощью критерия Ньюмена-Кейлса; p<sub>3</sub> – уровень статистической значимости при сравнении с группой 3 с помощью критерия Ньюмена-Кейлса; \* – уровень статистической значимости при сравнении с 15 днём с помощью критерия Ньюмена-Кейлса; \*\* – уровень статистической значимости при сравнении с 22 днём с помощью критерия Ньюмена-Кейлса.

В тимусе цыплят первой группы дольки были более мелкие, чем у контрольных цыплят, расположение лимфоидных клеток как в корковом, так и мозговом веществе выглядело менее плотным. Наличие тимических телец в дольках уменьшилось (не больше 3 на дольку), хотя состояние их не изменилось - были без выраженного расслоения. Морфометрические измерения подтвердили визуальные изменения - ширина коркового вещества была достоверно меньше, чем контрольная величина, на 13,49%, в то время как мозговая - становилась на 11,37% больше (таблица 2). Все это можно расценить как начальные проявления возрастной инволюции органа.

В медулле визуально определялось чуть менее плотное расположение средних и крупных тимоцитов. Развитие эпителиоретикулярного компонента находилось на одном уровне с контролем, тимические тельца мелкие, немногочисленные (рисунок 1).



Кора представлена нормально (1), также - медулла (2), состояние тимических телец (3) в границах нормы. Гематоксилин-эозин. x200

**Рисунок 1 - Тимус 15-дневного цыпленка, которому применяли пробиотик «Болмол»**

В тимусе цыплят второй группы также имели место признаки возрастной инволюции, визуально у части цыплят они были более выразительны, чем у цыплят, которым во время повторной обработки антибиотика не заменяли, дольки преимущественно малые по размеру, плотность расположения тимоцитов в слоях снижена, более выразительная картина «звездного неба», хотя достоверно морфометрически по группе это не подтверждено (таблица 2).

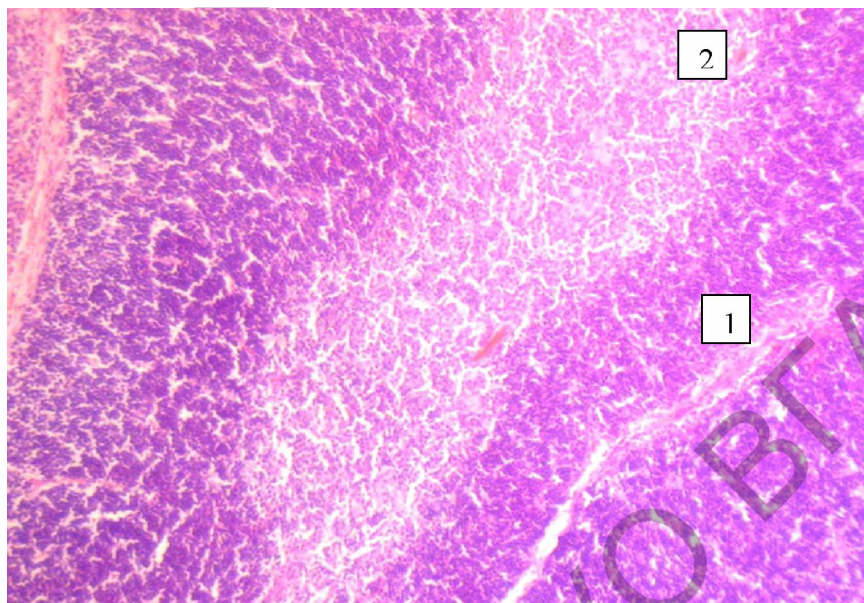
Гистологическое строение тимуса цыплят, которым задавали пробиотик «Болмол», было в пределах физиологической нормы. На микропрепаратах видны сформированные частицы разного размера с четким делением на корковое и мозговое вещества. Клеточная плотность у них практически одинакова с соответствующим контролем. Кора содержала преимущественно малые и средние лимфоциты со скудной цитоплазмой.

Морфометрические параметры коры и медуллы в дольках достоверно не отличались от значений 15-суточных контрольных цыплят и были статистически значимыми по сравнению с таковыми у цыплят, испытывали антибиотикотерапию: ширина корковой зоны была на 15,03 и 29,09% шире таковой у цыплят, подвергшихся обработке антибиотиками (соответственно группам), а ширина мозговой зоны - наоборот, была меньше на 10,65 и 13,44% (соответственно группам) (таблица 2).

На 22-е сутки исследования тимус контрольных цыплят сохранил все морфологические признаки нормально функционирующей структуры. Размер частиц был нормальным, распределение коры и медуллы - четким. Лимфоидная и эпителиальная составляющая хорошо представлены. Тимические тельца небольшие, немногочисленные, замечена очень умеренная картина «звездного неба» в корковой зоне. Ширина коры в дольках составляла  $228,9 \pm 3,99$  мкм, медулла -  $503,3$  мкм (таблица 2).

В тимусе цыплят первой группы, которые на протяжении двух обработок получали энрофлоксацин, мозговое и корковое вещества хорошо наполнены тимоцитами, тимические тельца немногочисленны. В дольках можно четко выделить корковое и мозговое вещества. Корковая зона хорошо выражена, не имела признаков делимфотизации (рисунок 2). Клеточный состав сформирован преимущественно малыми и средними лимфоцитами, редко встречались макрофаги и небольшое количество ретикулоцитов. В мозговом веществе клеточный состав был представлен макрофагами, ретикулоцитами, незначительным количеством малых и сред-

них лимфоцитов (преобладали крупные лимфоциты) и эпителиоцитами, которые формируют тимические тельца. Гистологические отличия от тимуса 22-суточных цыплят контрольной группы отсутствуют. Это подтверждается и морфометрическими показателями. Что касается таких у цыплят предыдущего срока наблюдения, то оба параметра достоверно изменялись на 15,23 и 11,13% (таблица 2).



Отсутствие изменений в железистой ткани  
(1 - корковая, 2 - мозговая). Гематоксилин-эозин. x100

**Рисунок 2 - Тимус 22-суточного цыпленка, которому проводили двойную антибактериальную обработку одним и тем же антибиотиком**

В тимусе цыплят второй группы, которым сделали замену антибиотика на амоксициллин, в отличие от цыплят, которые продолжали получать энрофлоксацин, обнаружены умеренные признаки делимфотизации мозгового вещества, хотя визуально изменений ширины этой зоны не наблюдали. Кортикальное вещество в дольках было достаточно широким, плотно наполненным тимоцитами. Численность тимических телец не изменилась. Морфометрические измерения не показали достоверных изменений ни в отношении соответствующего возрастного контроля, ни относительно 1-й группы этого возраста, хотя относительно предыдущего срока эти показатели улучшились (таблица 2).

В тимусе цыплят третьей группы, которым задавали пробиотик «Болмол», мозговое и корковое вещества хорошо наполнены тимоцитами, тимические тельца немногочисленны. В дольках можно четко выделить корковое и мозговое вещества. Кортикальная зона хорошо выражена, не имела признаков делимфотизации. Клеточный состав сформирован преимущественно малыми и средними лимфоцитами, редко встречались макрофаги и небольшое количество ретикулоцитов. В мозговом веществе клеточный состав представлен макрофагами, ретикулоцитами, незначительным количеством малых и средних лимфоцитов (преобладали крупные лимфоциты) и эпителиоцитами, формирующими тимические тельца. При морфометрических замерах различий в ширине коркового и мозгового веществ в дольках, по сравнению с соответствующим возрастным контролем и другими исследовательскими группами цыплят аналогичного возраста, не выявлено (таблица 2).

На 41-е сутки в тимусе цыплят контрольной группы никаких структурных изменений не наблюдали. Ширина коры и медуллы в дольках по морфометрическим параметрам также совпадали с таковыми у контрольных цыплят предыдущего срока наблюдения (таблица 2).

Морфофункциональное состояние тимуса цыплят первой группы, как и у контрольных цыплят этой возрастной категории, визуально не изменилось, как и морфометрические параметры железистой ткани относительно предыдущего срока (таблица 2).

В гистоструктуре тимуса цыплят второй группы не было существенных отличий от нормы, оставались стабильными и морфометрические показатели органа (таблица 2).

Гистологическое строение тимуса цыплят, которым задавали пробиотик «Болмол», отвечало физиологической норме (таблица 2).

**Заключение.** Морфометрические параметры коры и медуллы в дольках тимуса цыплят 15-суточного возраста, принимавших в качестве антибактериального препарата пробиотик «Болмол», достоверно не отличались от значений контрольных цыплят и были статистически значимыми по сравнению с цыплятами, которым применяли антибиотикотерапию: ширина корковой зоны была на 15,03 и 29,09% шире таковой у цыплят, получивших обработку антибиоти-

ками (соответственно группам). Это указывает на положительное влияние пробиотика «Бол-мол» по сравнению с выбранными антибактериальными препаратами.

**Литература.** 1. Турицина, Е. Г. Морфологические и этиологические аспекты акцидентальной инволюции тимуса птиц / *Аграрный вестник Урала*. – 2009. – № 12(66). – С. 74–76. 2. Селезнев, С. Б. Введение в патологию: Иммунная система. Учебно-методическое пособие М. – 2006. – Российский Университет дружбы народов, Часть I. – 52 с. 3. Сандул, П. А. Морфофункциональная характеристика тимуса и фабрициевой бурсы цыплят при введении в рацион Е-витаминных добавок. / *Витебск*. – 2010. – Т. 46. – № 2. – С. 186-189. 4. Сапин, М. Р. О закономерностях строения и развития органов иммунной системы / *Функциональная морфология лимфатических узлов и других органов иммунной системы и их роль в иммунных процессах: тез. докл. Всесоюзной научной конференции*. М., 1983. – С. 148-149. 5. Селезнев, С. Б. Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционно-морфологическое исследование): дис. д-ра вет. наук. – М., 2000. 6. Зайцева, Е. Д. Возрастная морфология фабрициевой сумки кур / *Вопросы физико-химической биологии в ветеринарии*. М.: Изд-во МГАВМиБ, 1997. С. 8–14. 7. Красноперова, М. А. Морфофункциональная характеристика различных долей тимуса кур в постнатальном онтогенезе. дис. канд. вет. наук. Екатеринбург, 2004. – 127 с. 8. Степанова, Е. В. Морфология селезенки кур кросса Хайсекс браун в постнатальном онтогенезе: автореф. дис.канд. вет. наук. Брянск, 2006. – 20 с. 9. Медвідь, Е. О. Імуноморфологічна оцінка органів імунітету та залозистого шлунка курей, щеплених проти хвороби Марек: дис. канд. вет. наук. Харків, 2009. – 20 с. 10. Халафян, А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд. Учебник / А. А. Халафян. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с. 11. Лапач, С. Н., Чубенко, А. В., Бабич, П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – 2001. – 320 с. 12. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение.

Статья передана в печать 22.11.2017 г.

УДК 636.4.053.087.72:612.015

#### НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ПОРОСЯТ, КОТОРЫМ ВВОДИЛИ НАНОПРЕПАРАТЫ ВИТАМИНА Е, ЦИНКА, ЖЕЛЕЗА И ГЕРМАНИЯ

Токарчук Т.С.

Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

Для повышения адаптации поросят при раннем отъеме от свиноматок эффективно использовать витаминно-минеральные препараты, в том числе нанопрепарат витамина Е и комплекс нанопрепаратов микроэлементов. Установлено, что использование нанопрепаратов цинка, железа и германия в комплексе с наноформой витамина Е способствует незначительному снижению общего холестерина и повышению триглицеридов в сыворотке крови поросят. У поросят из контрольной группы в период раннего отъема повышается содержание фосфолипидов в сыворотке крови. При введении животным исследуемых препаратов (в состав которых входят антиоксиданты) содержание фосфолипидов уменьшается. **Ключевые слова:** общий холестерин, триглицериды, фосфолипиды, выпаивание препарата, внутримышечное введение препарата, микроэлементы.

#### SOME INDICES OF LIPID EXCHANGE IN THE BLOOD SERUM OF THE PIGLETS WHICH WERE INJECTED WITH VITAMIN E, ZINC, FERRUM AND GERMANIUM NANOTREPARATIONS

Tokarchuk T.S.

Podolsk State Agrarian and Technical University, Kamyanets-Podolsky, Ukraine

To improve the adaptation of piglets with early weaning from sows, it is effective to use vitamin-mineral preparations including nanopreparation of vitamin E and a complex of nanopreparations of microelements. It has been established that the use of Zinc, Ferrum and Germanium nanopreparations in combination with vitamin E nanoform contributes to an insignificant decrease in total cholesterol and an increase in triglycerides in the whey of piglets. In piglets from the control group, the content of phospholipids in serum increases during the early weaning period. When administered to animals, the study preparations (which include antioxidants), the content of phospholipids decreases. **Keywords:** total cholesterol, triglycerides, phospholipids, preparation feeding, intramuscular injection of the preparation, microelements.

**Введение.** Современные технологии ведения свиноводства при раннем отъеме поросят требуют постоянного повышения качества лечебно-профилактической работы. Это обусловлено тем, что заболеваемость и гибель молодняка свиней от незаразной патологии являются достаточно высокими. При выращивании подсосных поросят и их отъеме от свиноматок используют различные минерально-витаминные препараты в виде выпоек и инъекций [1, 2]. Незучеными остаются показатели липидного обмена в сыворотке крови поросят при их раннем отъеме от свиноматок при использовании выпойки нанопрепарата витамина Е и различных доз нанопрепаратов микроэлементов с содержанием цинка, железа и германия. Большое биологическое значение имеют некоторые липиды: общий холестерин, триглицериды и фосфолипиды.

Холестерин общий (вторичный циклический спирт) – жироподобное вещество, необходимое организму для нормального функционирования клеток, синтеза многих гормонов.