

Научная статья

УДК: 613: 618.19 – 002: 615.036.8

DOI: 10.36871/vet.zoo.bio.202503107

Эффективность лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций при респираторных и желудочно- кишечных заболеваниях свиней

**Сергей Владимирович Енгашев¹, Екатерина Сергеевна Енгашева²,
Михаил Дмитриевич Новак³, Александра Ивановна Новак⁴,
Анна Михайловна Никанорова⁵, Денис Николаевич Филимонов⁶**

¹ Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –
МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия

² Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии,
гигиены и экологии – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва, Россия

^{3, 4} Рязанский государственный медицинский университет имени
академика И. П. Павлова, Рязань, Россия

⁵ Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского, Калуга, Россия

⁶ ООО «НВЦ Агроветзащита», Москва, Россия

¹ admin@vetmag.ru;

² e.engasheva@mail.ru;

³ marieta69@mail.ru;

⁴ Annushkanikanorova@gmail.com;

⁵ dfilimonov@vetmag.ru

Автор, ответственный за переписку:

Екатерина Сергеевна Енгашева, e.engasheva@mail.ru

Аннотация

Цель исследований заключалась в изучении терапевтической эффективности лекарственно-го препарата для ветеринарного применения «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций (организация-производитель ООО «АВЗ С-П», Россия) при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях свиней.

Испытание проводили на 40 поросятах 2–2,5-месячного возраста помесей пород ландрас и крупная белая с симптомами респираторных и желудочно-кишечных заболеваний, а также с нарушениями обменных процессов. По результатам клинических и лабораторных исследований сформировали 4 опытные и 1 контрольную группы животных, по 8 поросят в каждой.

Поросятам опытных групп вводили лекарственный препарат «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций, а поросятам контрольной группы применяли антибиотик «Амоксициллин 150».

На основании анализа результатов клинического осмотра и гематологических, биохимических исследований животных опытных групп установлены иммуностимулирующая, иммуномодулирующая эффективность и опосредованное противовоспалительное действие лекарственного препарата. Выявлена тенденция модулирующего действия лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора, выражающаяся в уменьшении общего количества лейкоцитов при возрастании до физиологических показателей числа лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов. Снижение скорости оседания эритроцитов и значительное уменьшение общего коли-

чества лейкоцитов подтверждает стимулирующее влияние изучаемого иммуномодулятора на фагоцитоз, макрофагальную активность моноцитов и, как следствие, на купирование воспалительного процесса в тканях и органах.

Ключевые слова: иммуномодулятор, лекарственный препарат, «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций, глюкаминопропилкарбакридон, терапевтическая эффективность, свиньи

Для цитирования: Енгашев С. В., Енгашева Е. С., Новак М. Д. и др. Эффективность лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях свиней // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2025. № 3. С. 59–69. <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202503107>

Original article

Efficacy of the preparation ANANDIN® 10 % for injection solution in respiratory and gastrointestinal diseases of pigs

Sergey V. Engashev¹, Ekaterina S. Engasheva², Mikhail D. Novak³,
Alexandra I. Novak⁴, Anna M. Nikanorova⁵, Denis N. Filimonov⁶

¹ Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology –
MVA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russia

² Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific
Centre VIEV”, Moscow, Russia

^{3,4} Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

⁵ KSU named after K. E. Tsiolkovski, Kaluga, Russia

⁶ AVZ Ltd, Moscow, Russia

¹ admin@vetmag.ru;

² e.engasheva@mail.ru;

³ marieta69@mail.ru;

⁴ Annushkanikanorova@gmail.com;

⁵ dfilimonov@vetmag.ru

Corresponding author:

Ekaterina S. Engasheva, e.engasheva@mail.ru

Abstract

The study objective was to investigate the therapeutic efficacy of the medicinal preparation for veterinary use ANANDIN® 10 % solution for injection (manufacturing organisation LLC “AVZ S-P”, Russia) in respiratory and gastrointestinal diseases of pigs.

The test was carried out on 40 piglets of 2–2.5 months old Landrace and Large White breeds with symptoms of respiratory and gastrointestinal diseases, as well as metabolic disorders. Based on the results of clinical and laboratory tests, four experimental and one control groups of 8 piglets each were formed.

The piglets of the experimental groups were administered the drug ANANDIN® 10 % solution for injection, and piglets of the control group were administered the antibiotic Amoxicillin 150.

Based on the analysis of the results of clinical examination and haematological and biochemical studies of animals of experimental groups, immunostimulating, immunomodulatory efficacy and mediated anti-inflammatory effect of the drug were established. The tendency of modulating effect of the medicinal preparation ANANDIN® 10 % solution expressed in the decrease of the total number of leukocytes with the increase of the number of lymphocytes and segmented neutrophils up to phys-

iological parameters was revealed. Reduction of erythrocyte sedimentation rate and a significant decrease in the total number of leukocytes confirms the stimulating effect of the studied immunomodulator on phagocytosis, macrophage activity of monocytes and, as a consequence, on the control of the inflammatory process in tissues and organs.

Keywords: immunomodulator, medicinal preparation, ANANDIN® 10 % for injection, therapeutic efficacy, glucaminopropylcarbaccridone, pigs

For citation: Engashev S. V., Engasheva E. S., Novak M. D. et al. (2025) Efficacy of the preparation ANANDIN® 10 % for injection solution in respiratory and gastrointestinal diseases of pigs. *Veterinariya, Zootekhnika i Biotekhnologiya*. 2025. № 3. Pp. 59–69. <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202503107>

Введение. Иммуномодуляторы – вещества, оптимизирующие иммунную систему организма, обладающие иммуностимулирующим действием; способны усиливать иммунные реакции выше базовых значений. Эти эффекты особенно актуальны при вирусных и бактериальных инфекциях, хронических воспалительных процессах. Известно действие иммуномодулирующих препаратов как адъювантов, используемых для усиления механизмов поглощения антигенов и повышения эффективности вакцин [1, 8].

В условиях промышленного свиноводства для оптимального обеспечения здоровья животных большое значение имеют кормление и условия содержания. Достаточно часто вследствие воздействия различных стресс-факторов у поросят снижается реактивность и изменяются адаптационные механизмы [2].

Адекватный иммунный ответ особенно важен для продуктивных животных [6]. В мясном животноводстве постепенно складывается тенденция ограничения применения антибиотиков, других антибактериальных препаратов, что в перспективе возможно на основе стабильно высокого иммунного статуса животных.

В настоящее время на рынке ветеринарных препаратов представлены иммуностимуляторы и иммуномодуляторы, однако применение с профилактической и лечебной целью не всех из них оправдано и доказано в ветеринарной практике [2, 4, 7].

Отечественный препарат «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций (организация-производитель ООО «АВЗ С-П», Россия) содержит в качестве действующего вещества

глюкаминопропилкарбакридон – 100 мг/мл и вспомогательные компоненты [3].

Глюкаминопропилкарбакридон является низкомолекулярным индуктором цитокинов, стимулирует продукцию противовоспалительных цитокинов и эндогенного интерферона, который на внутриклеточном уровне подавляет репродукцию вирусов, препятствуя развитию инфекционного процесса. «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций обладает иммуномодулирующим и противовоспалительным действиями, повышая функциональную активность Т-лимфоцитов и макрофагов, активизирует фагоцитоз, что в первую очередь необходимо для лечения вирусных и бактериальных заболеваний и вызванных осложнений за счет усиления иммунной защиты.

Цель исследования. Изучение терапевтической и профилактической эффективности лекарственного препарата для ветеринарного применения «АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций при заболеваниях свиней.

Материалы и методы. Исследования выполнены в соответствии с нормативными требованиями и согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 06.03.2018 № 101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения» [5, 9].

Опыт проведен на базе племенного завода ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области (отделение «Стеньки-

но»). В исследованиях задействовано 40 поросят 2–2,5-месячного возраста (помесей пород ландрас и крупная белая). Все животные подобраны по принципу сбалансированных групп-аналогов. После клинического осмотра сформированы 4 опытные и 1 контрольная группы, по 8 поросят в каждой. Симптомы респираторных и желудочно-кишечных заболеваний, нарушения обменных процессов (апатичность, угнетение, снижение аппетита, двигательной активности, слизистые истечения из носовой полости, кашель, диарея) отмечены у 25 из 32 животных опытных (1-й, 2-й, 3-й, 4-й) и у 5 из 8 контрольной (5-й) групп.

Лабораторные и биохимические исследования выполнены с помощью автоматических анализаторов в условиях лаборатории НКЦ гематологии, онкологии и иммунологии, а иммунологические – на кафедре микробиологии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.

При гематологических (Mindray BC 2800) и биохимических (Accept 300, Minicap flex-piercing) исследованиях определяли соответственно следующие показатели: количество эритроцитов, лейкоцитов (нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, моноцитов), лимфоцитов, содержание гемоглобина, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), общий белок, альбумины, глобулины.

Фагоцитарная активность определялась как процентное отношение активных иммунокомпетентных клеток, участвовавших в фагоцитозе, к общему числу подсчитанных нейтрофильных лейкоцитов.

Для определения фагоцитарной активности лейкоцитов получали кровь из подключичной вены в количестве 0,1 мл, вносили в стерильную пробирку с 0,05 мл 2%-го раствора лимоннокислого натрия и осторожно смешивали. Затем в каждую пробирку со стабилизированной кровью вносили убитую при 70 °С в течение 30 мин суточную 2 млрд культуру золотистого стафилококка. Содержимое пробирки с приготовленной смесью осторожно перемешивали и помещали в термостат при температуре 37–38 °С. Через каждые 10 мин пробирки встряхивали и по истечении 30 мин приготавливали тонкие мазки. Их фиксировали метиловым

спиртом и окрашивали азур-эозином по Романовскому.

При микроскопии окрашенных мазков с использованием иммерсионного объектива подсчитывали нейтрофилы, макрофаги, дифференцированные из моноцитов в состоянии фагоцитоза бактерий. Подсчет проводили от общего количества лейкоцитов в 100 или 250 полях зрения.

Фагоцитарный индекс устанавливали как среднее число фагоцитированных микроорганизмов, приходящихся на один активный лейкоцит (вычисляется путем деления количества фагоцитированных бактерий на число активных лейкоцитов). Этот показатель характеризует интенсивность фагоцитоза. Для выяснения фагоцитарного индекса использовали те же мазки, по которым устанавливали фагоцитарную активность лейкоцитов.

Фагоцитарное число является дополнительным критерием, характеризующим как агрессивность лейкоцитов, так и их активность; вычисляется путем деления количества фагоцитированных бактерий на общее число подсчитанных лейкоцитов.

Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) выясняли путем посева в чашках Петри на желточно-солевой агар суспензии стандартного штамма *Staphylococcus aureus*. Суспензию *S. aureus* на физиологическом растворе в концентрации 5000 КОЕ/мл и в объеме 100 мкл добавляли к 500 мкл сыворотки крови, тщательно перемешивали и приготавливали исходный посев на питательную среду в объеме 100 мкл. Оставшийся объем смеси сыворотки с культурой *S. aureus* выдерживали в термостате при температуре 37 °С в течение 30 мин. В последующем проводили посев смеси на питательную среду. После инкубирования в термостате аналогичные манипуляции выполняли спустя 2, 3 и 24 ч. Рост колоний *S. aureus* оценивали через 1 сут с начала посева. Вычисление показателя бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) основано на разнице в количестве колоний тест-микробов, выросших при посеве до и после определенного периода инкубации сыворотки с микробной взвесью.

Интенсивность бактерицидного действия сыворотки крови определяется путем вычисления процента колоний, прекративших свое развитие, по отношению к количеству их в момент контакта сыворотки с культурой (первый посев).

Поросятам опытных групп лекарственный препарат «АНАНДИН®» 10 % раствор вводили внутримышечно по следующим схемам:

1-я опытная группа – двукратно с интервалом 2 сут в дозе 0,02 мл/кг массы тела;

2-я опытная группа – четырехкратно с интервалами 2, 7 и 2 сут в дозе 0,02 мл/кг;

3-я опытная группа – двукратно с интервалом 2 сут в дозе 0,08 мл/кг;

4-я опытная группа – четырехкратно с интервалами 2, 7 и 2 сут в дозе 0,08 мл/кг.

В 5-й контрольной группе вводили антибиотик «Амоксициллин 150» внутримышечно однократно в дозе 1 мл на 10 кг массы животного.

Эффективность лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора оценивали по отсутствию симптомов респираторных и желудочно-кишечных заболеваний и по результатам лабораторных (гематологических, биохимических и иммунологических) исследований с интервалами 5 (6), 10 (12) и 15 сут.

Кровь для исследований от поросят опытных и контрольной групп получали

с интервалами соответственно 5 (6), 10 (12), 15 и 15, 18, 21 сут после внутримышечного введения иммуномодулятора «АНАНДИН®» 10 % раствора и антибиотика «Амоксициллин 150». При этом сравнивали результаты клинического и комплексного лабораторного исследований животных опытных и контрольной групп до применения лекарственных препаратов, в ходе терапии и по окончании лечения.

Статистическую обработку полученных результатов проводили стандартными методами с использованием ПО Microsoft Excel 2013, ПО PKSolver и ПО Statistica.

Результаты и обсуждение. Гематологические исследования поросят опытных и контрольной групп показали, что у животных до применения лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора для инъекций выражены эритропения, снижение уровня гемоглобина, увеличение количества тромбоцитов, снижение числа лимфоцитов, нейтрофилов, а в ряде случаев гиперэозинофилия. Кроме того, отмечено повышение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) в 1,5–2 раза. Изменения гематологических и биохимических показателей у поросят в динамике (до и после применения лекарственного препарата) представлены в табл. 1–3 на примере 4-й опытной группы.

Таблица 1

**Гематологические и биохимические показатели поросят 4-й опытной группы
(до начала опыта)**

Гематологические и биохимические показатели	Номер животного					
	19	20	21	22	23	24
Гемоглобин, г/л	91	106	100	109	104	105
Цветовой показатель, ед.	0,49	0,68	0,48	0,52	0,48	0,51
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,48	6,45	6,18	6,24	6,38	6,11
Тромбоциты, тыс./мкл	479	462	434	437	709	633
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	25,8	31,1	28,6	24,5	37,2	18,8
Нейтрофилы палочкоядерные, %	9	12	7	6	10	7
Нейтрофилы сегментоядерные, %	44	39	47	28	40	41
Эозинофилы, %	1	3	2	2	1	1
Лимфоциты, %	36	36	34	55	42	45
Моноциты, %	11	12	12	11	7	7
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	8	10	9	9	8	6
Общий белок, г/л	61,57	54,58	54,16	64,22	63,45	67,72
Альбумин, г/л	26,29	28,17	29,27	29,08	28,87	30,93
Глобулин, г/л	35,28	26,41	24,89	35,14	34,58	36,79

Таблица 2

**Гематологические и биохимические показатели поросят 4-й опытной группы
(на 5-е сут опыта)**

Гематологические и биохимические показатели	Номер животного					
	19	20	21	22	23	24
Гемоглобин, г/л	90	97	97	104	96	96
Цветовой показатель, ед.	0,5	0,5	0,5	0,52	0,5	0,45
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,53	6,06	5,73	6,11	6,03	6,16
Тромбоциты, тыс./мкл	236	275	162	372	293	446
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	15,2	27,6	14,1	26,8	23,7	28,2
Нейтрофилы палочкоядерные, %	15	5	8	16	12	14
Нейтрофилы сегментоядерные, %	27	45	38	28	45	36
Эозинофилы, %	3	2	2	1	2	2
Лимфоциты, %	40	39	40	40	22	35
Моноциты, %	15	9	12	15	19	13
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	5	7	7	7	12	12
Общий белок, г/л	54,49	52,94	63	63,2	49,89	57,76
Альбумин, г/л	23,82	27,53	27,72	30,71	26,28	26,89
Глобулин, г/л	30,67	25,41	35,28	32,49	23,61	30,87

Таблица 3

**Гематологические и биохимические показатели поросят подопытной группы № 4
(15-е сут опыта)**

Гематологические и биохимические показатели	Номер животного					
	19	20	21	22	23	24
Гемоглобин, г/л	90	97	97	104	96	96
Цветовой показатель, ед.	0,5	0,5	0,5	0,52	0,5	0,45
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,53	6,06	5,73	6,11	6,03	6,16
Тромбоциты, тыс./мкл	236	275	162	372	293	446
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	15,2	27,6	14,1	26,8	23,7	28,2
Нейтрофилы палочкоядерные, %	15	5	8	16	12	14
Нейтрофилы сегментоядерные, %	27	45	38	28	45	36
Эозинофилы, %	3	2	2	1	2	2
Лимфоциты, %	40	39	40	40	22	35
Моноциты, %	15	9	12	15	19	13
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	5	7	7	7	12	12
Общий белок, г/л	54,49	52,94	63	63,2	49,89	57,76
Альбумин, г/л	23,82	27,53	27,72	30,71	26,28	26,89
Глобулин, г/л	30,67	25,41	35,28	32,49	23,61	30,87

При гематологических исследованиях поросят опытных групп в динамике на 5-е (6-е), 10-е (12-е) и 15-е (18-е) сут опыта установлено увеличение количества лимфоцитов, сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов и снижение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) по сравнению с первоначальными показателями и с таковыми в контрольной группе животных.

Изучение биохимических параметров крови у поросят опытных групп показало увеличение содержания общего белка и глобулинов при двукратном применении иммуномодулятора «АНАНДИН®» 10 % раствора для инъекций в дозе 0,02 мл/кг. Среди поросят 5-й контрольной группы существенных изменений по содержанию общего белка и глобулина в течение опыта не отмечено.

На основании анализа результатов гематологических и биохимических исследований животных опытных групп установлены иммуностимулирующая, иммуномодулирующая эффективность и опосредованное противовоспалительное действие. Выявлена тенденция модулирующего действия лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора для инъекций, выражающаяся в уменьшении до физиологических параметров общего количества лейкоцитов при возрастании числа лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов. Снижение скорости оседания эритроцитов и значительное уменьшение общего количества лейкоцитов подтверждает стимулирующее влияние иммуномодулятора на фагоцитоз, макрофагальную активность моноцитов и, как следствие, на купирование воспалительного процесса в тканях и органах. Повышение уровня глобулина свидетельствует об активизации гуморальных факторов иммунитета.

При изучении влияния иммуномодулятора на макрофагально-фагоцитарную систему (МФС) и неспецифические факторы резистентности отмечено потенциальное стимулирующее действие на снижение интенсивности воспалительных процессов при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях.

Четырехкратное внутримышечное введение иммуномодулятора «АНАНДИН®» 10 % раствора поросётам способствует снижению содержания общего белка и глобу-

линов, что обусловлено опосредованным противовоспалительным действием, активизацией репаративных процессов в пораженных тканях и затратами сывороточных белков на эти цели.

Клинические исследования поросётов опытных групп показали, что на 6–12 и 15–20 сут опыта в большинстве случаев отмечается улучшение общего состояния, повышение двигательной активности, уменьшение кашля и истечений из носовой полости, а через 3 нед. от начала опыта – увеличение темпов прироста живой массы.

При анализе фагоцитарной активности лейкоцитов за весь период применения иммуномодулятора выявлена закономерность соотношения фагоцитарного числа (ФЧ) и фагоцитарного индекса (ФИ) в зависимости от дозы лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора и кратности его применения. 2- и 4-кратное введение иммуномодулятора в дозе 0,02 мл/кг (1-я и 2-я опытные группы) способствует умеренному повышению фагоцитарного числа при достаточно высоком фагоцитарном индексе, продолжительность иммуностимулирующего эффекта при этом составляет 7–9 сут. Тогда как 2- и 4-кратное применение иммуномодулятора в дозе 0,08 мл/кг (3-я и 4-я опытные группы) позволяет обеспечить максимально высокие значения ФЧ при низких или средних показателях ФИ и выраженности фагоцитарной активности в течение 3 нед. (срок наблюдений). Результаты представлены на рис. 1 и 2.

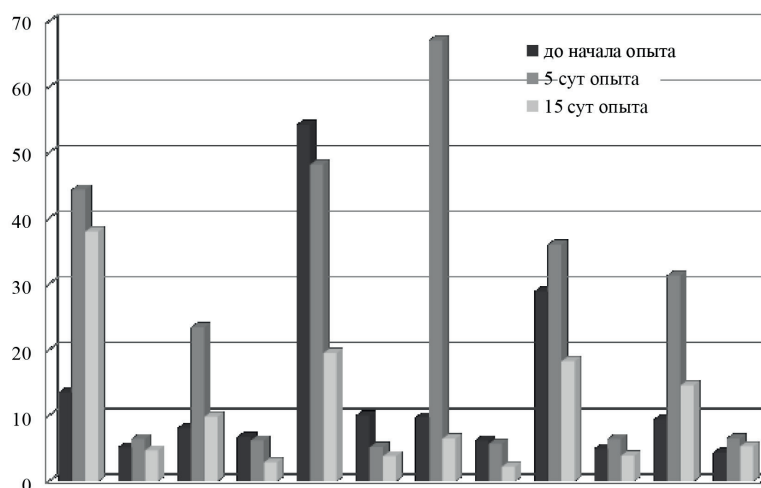


Рис. 1. Фагоцитарная активность лейкоцитов у поросётов 1-й опытной группы за период опыта:
ФЧ – фагоцитарное число; ФИ – фагоцитарный индекс

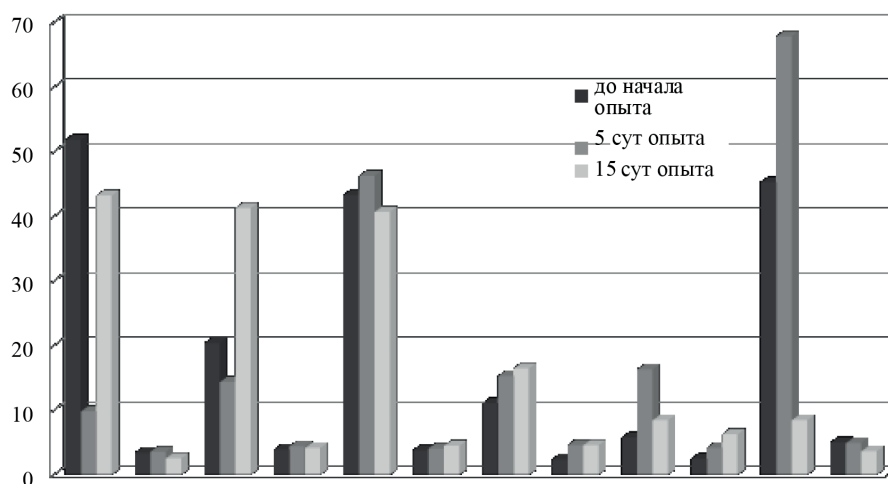


Рис. 2. Фагоцитарная активность лейкоцитов у поросят 3-й опытной группы за период опыта: ФЧ – фагоцитарное число; ФИ – фагоцитарный индекс

Полученные результаты по контрольной группе неоднозначны. В начале опыта при подавлении антибиотиком «Амоксициллин 150» патогенных и условно патогенных бактерий фагоцитарная активность лейкоцитов возрастает, что объясняется воздействием на их хеморецепторы антигенов разрушенных возбудителей. К 3-й нед. фагоцитарное число и фагоцитарный индекс значительно снижаются (в несколько раз по сравнению со средними показателями) вследствие отсутствия индуктора (бактерий) и некоторого негативного действия антибиотика на клеточные факторы иммунитета.

В итоге при изучении эффективности лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора установлена обратно пропорциональная зависимость между фагоцитарным числом и фагоцитарным индексом.

Результаты исследований позволяют констатировать: 4-кратное применение лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора в дозе 0,08 мл/кг с интервалами 2, 10 и 12 сут способствует значительному повышению фагоцитарной активности лейкоцитов, что позволяет использовать его как иммуностимулятор по вышеуказанной схеме перед вакцинацией, а также в комплексе с патогенетическими средствами в рамках заместительной терапии при респираторных, желудочно-кишечных заболеваниях и вирусных, бактериальных инфекциях.

Показатель бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) как неспецифиче-

ской резистентности организма животных имеет значение при комплексной оценке иммунного статуса с учетом кооперирующего взаимодействия Т- и В-лимфоцитов, макрофагов, иммуноглобулинов, комплемента и лизоцима плазмы.

На 5-е сут после введения иммуномодулятора «АНАНДИН®» 10 % раствора максимальное снижение числа колоний *Staphylococcus aureus* отмечено у поросят 1-й опытной группы через 3 ч инкубирования с сывороткой крови.

Во 2-й опытной группе при проведении исследований на 10-е сут опыта установлено, что бактерицидная активность сывороточных белков увеличивается по сравнению с предыдущими сроками исследований через 2 ч инкубирования смеси сывороток крови и культуры стафилококков. У большинства поросят из этой же группы на 15-е сут после введения иммуномодулятора максимальное ингибирующее действие белков сыворотки крови выражено через 3 ч.

В 4-й опытной группе на 5-е сут опыта в большинстве случаев интенсивное ингибирующее действие иммуномодулятора на стафилококки установлено через 2 ч. При этом количество колоний микроорганизмов снижается до 3,6–13,3 % по сравнению с исходным уровнем. К 15-м сут опыта высокий уровень бактерицидной активности сывороточных белков сохраняется только у трех подопытных поросят – № 20, 22 и 23. Число колоний стафилококков через 2 ч с начала

инкубирования в пробах сывороток от этих животных составляет 1,9–2,8 %, через 3 ч БАСК снижается.

В 5-й контрольной группе в начале опыта БАСК у поросят максимально выражена на 2-й и 3-й ч после инкубирования с культурой бактерий *Staphylococcus aureus*: соответственно 16,7 и 8,3 %. На 18-е сут опыта БАСК значительно снижается, а на 21-е – не проявляется.

При сравнении результатов исследований в опытных группах выяснено, что у поросят 4-й группы бактерицидная активность сыворотки крови проявляется с высокой интенсивностью на 5-е сут после применения лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора, тогда как в 1-й и 2-й опытных группах – на 10-е сут.

Заключение. Результаты исследований показали, что лекарственный препарат «АНАНДИН®» 10 % раствор, в состав которого входит глюкаминопропилкарбакридон, в разработанных дозах для свиней обладает выраженной иммуномодулирующей и иммуностимулирующей активностью, а также противовоспалительным эффектом.

Иммуномодулятор «АНАНДИН®» 10 % раствор в дозе 0,02 мл/кг рекомендуется применять свиньям с профилактической целью внутримышечно двукратно с интервалом 2 сут перед первичной и повторной вакцинацией или по такой же схеме перед ревакцинацией против вирусных и бактериальных и инфекций.

С лечебной целью лекарственный препарат следует назначать свиньям при респираторных, желудочно-кишечных заболеваниях, нарушениях обменных процессов и иммунодефицитных состояниях в дозе 0,08 мл/кг четырехкратно с интервалами 2, 10 и 15 сут.

Лекарственный препарат «АНАНДИН®» 10 % раствор рекомендуется включать в общую схему лечения внутренних болезней, респираторных и желудочно-кишечных инфекционных заболеваний не только как иммуномодулятор и иммуностимулятор, но и как лекарственное средство, опосредованно способствующее активизации противовоспалительных и репаративных процессов. Использование иммуно-

модулятора «АНАНДИН®» 10 % раствора будет эффективным в комплексе с препаратами заместительной тканевой терапии.

«АНАНДИН®» 10 % раствор для инъекций не оказывает отрицательного и побочного действий на организм опытных животных, не вызывает гиперчувствительности замедленного типа и анафилаксии при применении в разработанных профилактических и терапевтических дозах, что установлено на основании клинического осмотра и комплексного лабораторного исследования в течение опыта.

Полученные результаты позволяют рекомендовать применение лекарственного препарата «АНАНДИН®» 10 % раствора в проведении лечебно-профилактических мероприятий при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях, нарушении обменных процессов у свиней.

Список источников

1. Герунов Т. В., Герунова Л. К., Федоров Ю. Н. и др. Стресс и иммуносупрессия: возможности фармакокоррекции // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 3 (35). С. 271–281.
2. Грачева О. А., Амиров Д. Р., Зухрабова З. М. и др. Влияние иммуномодуляторов на функциональные показатели иммунной системы свиней // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2022. Т. 8. № 4 (32). С. 376–384.
3. Енгашев С. В., Новак М. Д., Енгашева Е. С. и др. Гематологические и биохимические показатели при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях телят после применения иммуномодулятора «АНАНДИН®» 10 % // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2023. № 7. С. 14–24. DOI: 10.36871/vet.zoo.bio.202307002.
4. Сафина Е. Р., Пчельников А. В., Коба И. С. Специфическая профилактика инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота в России // Ветеринария, зоотехния

- и биотехнология. 2022. № 6. С. 25–31. DOI: 10.36871/vet.zoo.bio.202206003.
5. Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99350/?ysclid=lreyavyzgg353383606.
 6. Fraile L. et al. Immunomodulatory properties of beta-sitosterol in pig immune responses // *International Immunopharmacology*. 2012. Vol. 13. No. 3. Pp. 316–321.
 7. McGill J. L., Loving C. L., Kehrli M. E. Jr Future of Immune Modulation in Animal Agriculture // *Annual Review of Animal Biosciences*. 2024. Vol. 13.
 8. Munang'andu H. M., Mudronova D., Popelka P. Natural immunomodulators in veterinary medicine // *Frontiers in Veterinary Science*. 2024. Vol. 11. Pp. 146–197.
 9. The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products Veterinary Medicines and Information Technology Unit // Guideline on good clinical practices. CVMP/VICH/595/98-FINAL London, 4 July 2000. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/vich-gl9-good-clinical-practices-scientific-guideline>.
 3. Engashev S. V., Novak M. D., Engasheva E. S. et al. (2023) Haematological and biochemical parameters in respiratory and gastrointestinal diseases of calves after the use of immunomodulator “ANANDIN®” 10%. *Veterinary, zootechnics and biotechnology*, no. 7, pp. 14–24. DOI: 10.36871/vet.zoo.bio.202307002 (In Russ.).
 4. Safina E. R., Pchelnikov A. V., Koba I. S. (2022) Specific prophylaxis of infectious rhinotracheitis of cattle in Russia. *Veterinary, zootechnics and biotechnology*, no. 6, pp. 25–31. DOI: 10.36871/vet.zoo.bio.202206003 (In Russ.).
 5. Federal Law of 12.04.2010 No. 61-FZ «On the Circulation of Medicines». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99350/?ysclid=lreyavyzgg353383606.
 6. Fraile L. et al (2012) Immunomodulatory properties of beta-sitosterol in pig immune responses. *International Immunopharmacology*, vol. 13, no. 3, pp. 316–321.
 7. McGill J. L., Loving C. L., Kehrli M. E. Jr. (2024) Future of Immune Modulation in Animal Agriculture. *Annual Review of Animal Biosciences*, vol. 13.
 8. Munang'andu H. M., Popelka P. (2024) Natural immunomodulators in veterinary medicine. *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 11, pp. 146–197.
 9. (2000) The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products Veterinary Medicines and Information Technology Unit // Guideline on good clinical practices. CVMP/VICH/595/98-FINAL London, 4 July. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/vich-gl9-good-clinical-practices-scientific-guideline>

References

1. Gerunov T. V., Gerunova L. K., Fedorov Yu. N. et al. (2023) Stress and immunosuppression: possibilities of pharmacocorrection. *Bulletin of the Mari State University. Series “Agricultural Sciences. Economic Sciences”*, vol. 9. no. 3 (35). pp. 271–281 (In Russ.).
2. Gracheva O. A., Amirov D. R., Zukhrabova Z. M. et al. (2022) Effect of immunomodulators on the functional parameters of the immune system of pigs. *Bulletin of the Mari State University. Series “Agricultural Sciences. Economic Sciences”*, vol. 8, no. 4 (32), pp. 376–384 (In Russ.).

Информация об авторах:

С. В. ЕНГАШЕВ – доктор ветеринарных наук, академик РАН, профессор, профессор кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, admin@vetmag.ru;
Е. С. ЕНГАШЕВА – доктор биологических наук, старший научный сотрудник;
М. Д. НОВАК – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры эпидемиологии;
А. И. НОВАК – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры микробиологии;
А. М. НИКАНОРОВА – доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры биологии и экологии;

Д. Н. ФИЛИМОНОВ – кандидат биологических наук, заместитель директора научного департамента по регистрации препаратов за рубежом.

Information about the authors:

S. V. ENGASHEV – Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Professor of the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise;

E. S. ENGASHEVA – Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher;

M. D. NOVAK – Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Epidemiology;

A. I. NOVAK – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Microbiology;

A. M. NIKANOROVA – Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Biology and Ecology;

D. N. FILIMONOV – Candidate of Biological Sciences, Deputy Director of the Scientific Department for Registration of Drugs abroad.

Вклад авторов:

ЕНГАСШЕВ С. В. – формирование идеи, формулировка ключевых целей и задач, принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант;

ЕНГАСШЕВА Е. С. – постановка проблемы, разработка дизайна исследования, согласование и доработка статьи;

НОВАК М. Д. – проведение исследований, сбор данных, анализ и интерпретация полученных данных, редактирование статьи;

НОВАК А. И. – проведение исследований, сбор статистических данных, анализ полученных результатов;

НИКАНОРОВА А. М. – описание результатов и формирование выводов исследования;

ФИЛИМОНОВ Д. Н. – разработка концепции статьи, критический анализ литературы.

Contribution of the authors:

ENGASHEV S. V. – formation of an idea, formulation of key goals and objectives, taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version;

ENGASHEVA E. S. – problem statement, research design development, coordination and revision of the article;

NOVAK M. D. – conducting research, data collection, analysis and interpretation of the data obtained;

NOVAK A. I. – conducting research, collecting statistical data, analyzing the results obtained;

NIKANOROVA A. M. – description of the results and formation of conclusions of the study;

FILIMONOV D. N. – development of the concept of the article, critical analysis of the literature.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.01.2024; одобрена после рецензирования 21.01.2024; принята к публикации 26.01.2024.

The article was submitted 16.01.2024; approved after reviewing 21.01.2024; accepted for publication 26.01.2024.