

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ И КРОВИ
ГУСЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ**

С. Л. Радченко¹, Голубев Д. С.²

¹ – УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210009,
г. Витебск, проспект Фрунзе, 27; e-mail: aleks_vit@list.ru);

² – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,
г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11; e-mail: dasturwaise@mail.ru)

Ключевые слова: пастереллез, иммуностимуляторы, ферменты, гусята, вакцинация, печень, биохимические показатели, сыворотка крови.

Аннотация. Установлено, что однократная парентеральная иммунизация гусят против пастереллеза вызывает повышение активности, таких ферментов, как АлТ, АсТ, ЩФ, ОБ, ХС в печени гусят, а также первичных и вторичных продуктов ПОЛ и антиоксидантных ферментов СОД и каталазы. Введение гусятам инактивированной вакцины против пастереллеза индуцирует снижение ЛДГ, ХЭ и ОЛ. Эти процессы могут доказывать о сдвиге анаболических и энергетических процессов, связанных с формированием иммунного ответа. Введение вакцины совместно с такими иммуностимуляторами, как тималин и калия оротат способствует нормализации данных показателей. Изменения активности индикаторных ферментов происходят на 7-й, 14-й и 21-й дни эксперимента, т. к., вероятно, в эти сроки происходит формирование поствакцинального иммунитета.

BIOCHEMICAL CHANGES IN THE LIVER AND BLOOD OF DEPRECTS IMMUNIZED AGAINST PASTERELLES WITH THE USE OF IMMUNETARITIES

Radchenko S. L.¹, Holubeu D. S.²

¹ – EI «Vitebsk state medical university»

Vitebsk, Republic of c of Belarus (Republic of Belarus, 210009, Vitebsk,
27 Frunze av.; e-mail: aleks_vit@list.ru);

² – EI «Vitebsk order «Badge of Honor» Academy of veterinary medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,
7/11 Dovatora str.; e-mail: dasturwise@mail.ru)

Key words: *pasteurellosis, immunostimulants, enzymes, geese, immunization, liver, biochemical parameters, serum of blood.*

Summary. *It was found that a single parenteral immunization of goslings against pasteurellosis causes an increase in the activity of such enzymes as ALT, AST, ALP, OB and CS in the liver of goslings, as well as primary and secondary products of LPO and antioxidant enzymes SOD and catalase. Administration of inactivated pasteurellosis vaccine to geese causes a decrease in LDG, ChE, and CL. These processes may indicate a shift in the anabolic and energy processes associated with the formation of the immune response. The introduction of the vaccine together with such immunostimulants as thymalin and potassium orotate contributes to the normalization of these indicators. Changes in the activity of indicator enzymes occur on the 7th, 14th and 21st days of the experiment, since it is likely that postvaccinal immunity is formed during these periods.*

(Поступила в редакцию 31.05.2021 г.)

Введение. В комплексе мероприятий по предупреждению и ликвидации пастереллеза вакцинопрофилактика занимает ведущее место [1]. В странах с развитым птицеводством широко распространены инаktivированные эмульсин-вакцины. Республика Беларусь определенную часть таких препаратов импортирует. Актуальным является вопрос о выпуске вакцин на территории нашего государства [1]. В РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского» разработана отечественная инаktivированная вакцина против пастереллеза птиц из штаммов «КМИЭВ-26, -27, -28». Она содержит антигены типа А, серотипов 1, 3 и 4 *Pasteurelia multocida*, инаktivированных формалином и эмульгированных в масляном адьюванте. Ее применение в птицеводческих хозяйствах РБ является предпочтительным, учитывая высокую степень антигенного родства вакцинных и эпизоотических штаммов пастерелл в РБ и низкую коммерческую стоимость. При этом биохимические реакции в организме гусей, привитых данной вакциной, не изучены.

Известно, что иммунизация птиц против инфекционных заболеваний индуцирует патологические нарушения или изменения в пределах физиологической нормы функций отдельных органов и связанные с ними нарушения обмена веществ. Эти изменения метаболизма затрагивает в первую очередь печень [2]. Также любая проводимая иммунизация влечет за собой определенные изменения в обмене веществ, связанные с изменением активности ферментов.

Обмен веществ организмов, лежащий в основе жизнедеятельности, представляет собой сумму разнообразных метаболических путей и циклов. Всякое функциональное проявление живого организма непосредственно связано с действием соответствующих ферментных систем, поэтому можно утверждать, что ферменты являются взаимосвязывающим звеном всех метаболических превращений в организме. Определение активности ферментов широко применяется в диагностических целях [3]. Если иммунологические реакции в организме вакцинированных птиц изучались достаточно широко, то влияние иммунизации на биохимические изменения изучено в меньшей степени [4]. Неизвестно, насколько широко иммунизация влияет на ферментную активность. Наибольший клинический интерес представляет определение активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аланинаминотрансферазы (АлТ) и аспартатаминотрансферазы (АсТ).

Рядом авторов показано, что введение вакцин совместно с иммуностимуляторами снижает их реактогенные свойства [4]. Интерес представляет калия оротат – калиевая соль оротовой кислоты. Оротовая кислота является одним из предшественников урацил монофосфата, из которого образуется РНК, участвующая в синтезе белков (антител) [5, 6]. Оротовая кислота и ее соли рассматриваются как вещества анаболического действия и применяются при нарушениях белкового обмена как общие стимуляторы обменных процессов. Из биологических производных иммунной системы применяют гормональное производное тимуса – тималин. В ходе проведенных исследований установлено, что гормоны тимуса оказывают регулирующее влияние на процессы синтеза нуклеиновых кислот, иммуноглобулинов и показатели клеточного иммунитета у птицы [7]. Вместе с тем влияние сочетанного введения вакцины против пастереллеза с иммуностимуляторами калия оротатом и тималином на метаболические процессы в организме вакцинированных гусей остается мало изученным.

Печень выполняет разнообразные функции, связанные с обеспечением углеводного, белкового, нуклеинового и липидного метаболизма. В печени осуществляется метаболизм гормонов, детоксикация экзо- и эндогенных токсинов [8]. Рядом авторов показана связь состояния

гепатоцитов с уровнем иммунного ответа [9]. Скрыто протекающие заболевания печени сопровождаются изменениями ее функций и приводят к нарушению многих биохимических показателей.

Цель работы – изучить активность ферментов лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аланин- и аспаратаминотрансферазы (АлТ и АсТ), а также холинэстеразы (ХЭ), щелочной фосфатазы (ЩФ), общих липидов (ОЛ), холестерина (ХС), общего билирубина (ОБ) и некоторых показателей ПОЛ – диеновых конъюгатов (ДК) и ТБК – активных аддуктов в печени гусят, парентерально иммунизированных против пастереллеза жидкой инактивированной эмульсин-вакциной из штаммов «КМИЭВ-26, -27, -28» (серотипы А1, А3, А4) производства РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского».

Материалы и методика исследований. Исследования были проведены на 60 гусятах-аналогах 13-37-дневного возраста, разделенных на 2 группы, по 15 птиц в каждой. Интактная птица 1-й группы служила контролем. Гусят 2-й группы иммунизировали эмульсин-вакциной против пастереллеза согласно Временному наставлению по ее применению, в 16-дневном возрасте, однократно, подкожно, в дозе 0,5 мл в область нижней трети шеи. Гусят 3-й группы иммунизировали совместно с иммуностимулятором тималином в дозе 1 мг/кг массы тела птицы. Предварительно 10 мг тималина растворяли в 10 мл вакцины. Гусятам 4-й группы вакцину вводили совместно с иммуностимулятором калия оротатом. Его задавали перорально в течение семи дней (за 3 дня до иммунизации и 4 дня после иммунизации) в дозе 15 мг/кг массы один раз в сутки.

На 7-й, 14-й и 21-й дни после вакцинации по 5 гусят из 1-й, 2-й групп подвергали убою. У птицы 3-й и 4-й групп бралась кровь для получения сыворотки. Из печени готовили 2%-е гомогенаты на трисахарозном буфере (рН-7,3). В полученных гомогенатах печени определяли активность ЛДГ, АсТ, АлТ, ХЭ, ЩФ и концентрацию ОЛ, ХС, ОБ унифицированными методами с использованием стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ-Х» и «Lachema». Определение активности каталазы проводили по методу Корольюк М. А. с соавт. [3].

Активность СОД определяли по методу Костюк В. А с соавт. – спектрофотометрический метод определения активности СОД, основанный на определении степени торможения реакции окисления кверцетина [3]. За 1 условную единицу активности фермента принимали 50 % ингибирования. Об интенсивности ПОЛ судили по количеству ТБК – активных продуктов, определяемых по методу Ohkawa [3], и

диеновых конъюгатов, определяемых спектрофотометрически в гептан-изопропанольных экстрактах [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что на 7-й день исследований активность ЛДГ в печени гусят контрольной составила $38,26 \pm 2,45$ МЕ/г и не имела достоверных различий со 2-й группой. На 14-е сутки опыта активность фермента в печени контрольных птиц оставалась на уровне предыдущего срока исследования. Введение вакцины вызывало у птиц 2-й группы снижение активности ЛДГ на 30 % по сравнению с контролем ($P < 0,05$). На 21-й день после иммунизации в печени гусят 1-й группы отмечено снижение активности ЛДГ, по сравнению с предыдущим сроком исследований, на 43 % ($P < 0,05$). Введение вакцины гусятам 2-й группы повышало данный показатель на 47 % ($P < 0,05$).

Активность АлТ печени гусят контрольной группы на 7-й день эксперимента составила $2,96 \pm 0,29$ МЕ/г. У вакцинированных птиц 2 группы статистически достоверных отличий данного показателя от контроля не отмечено. На 14-й день опыта активность фермента в печени контрольных гусят оставалась на уровне предыдущего срока исследования, а у птиц 2-й группы превышала контрольные значения в 2 раза ($P < 0,05$). К 21-у дню эксперимента у гусят 1-й группы наблюдалось повышение данного показателя по отношению к предыдущему сроку исследования на 38 % ($P < 0,05$) и незначительное снижение активности АлТ под действием вакцины во 2-й опытной группе.

Активность АсТ в печени контрольных гусят на 7-й день опыта составляла $4,24 \pm 0,37$ МЕ/г и оставалась примерно на таком уровне до конца эксперимента. У вакцинированных птиц 2-й группы статистически достоверных отличий от контроля во все сроки исследований не обнаружено, однако отмечались тенденции к его повышению.

Результаты наших исследований показали, что активность ХЭ в печени у 23-дневных утят (в сроки на 7-й день после вакцинации) составляла $8,63 \pm 0,82$ МЕ/г и не изменялась до окончания эксперимента. У вакцинированной птицы 2-й группы данный показатель статистически значимо не отличался от контроля. На 14-й день после вакцинации у вакцинированных птиц 2-й группы наблюдалось достоверное снижение активности фермента по отношению к контролю в 1,8 ($P < 0,01$) раза. На 21-й день эксперимента было отмечено снижение активности фермента у птиц 2-й группы по отношению к контролю в 1,25 раза ($P < 0,05$).

Активность ЩФ в печени гусят контрольной группы на 7-е сутки эксперимента составляла $11,35 \pm 1,12$ МЕ/г, сохраняясь примерно на таком уровне к 14-м суткам эксперимента, и лишь на 21-е сутки повы-

шалась до $14,83 \pm 1,48$ МЕ/г. У иммунизированных птиц 2-й группы данный показатель превышал контрольные значения в 2 раза ($P < 0,01$). На 14-й день в печени гусят опытной группы происходила нормализация активности фермента по отношению к контролю.

Исследуя содержание ОЛ в печени, мы не зарегистрировали изменений возрастной динамики. Концентрация ОЛ в печени гусят контрольной группы на 7-й день эксперимента составила $0,28 \pm 0,03$ г/мг ткани и статистически достоверных различий с опытной группой не имела. На 14-е сутки опыта содержание ОЛ в печени иммунизированных птиц 2-й группы снизилось на 33 %, по сравнению с предыдущим сроком исследования, и на 23 % ($P < 0,05$) по отношению к контролю. К 21-у дню эксперимента содержание ОЛ в печени вакцинированных птиц статистически значимо не отличалось от контроля.

На 7-й день эксперимента содержание ХС в печени контрольных гусят составило $0,17 \pm 0,01$ ммоль/г. На 14-е сутки после вакцинации данный показатель у контрольных и опытных птиц оставался на прежнем уровне. К 21-у дню в печени гусят 2-й группы концентрация ХС увеличивалась, по сравнению в предыдущим сроком исследования, в 1,9 ($P < 0,01$) раза и в 1,3 раза по сравнению с контролем ($P < 0,05$).

Содержание ДК в ткани печени на 7-й день эксперимента у птиц контрольной группы составляло $0,186 \pm 0,018$ МЕ/мг общих липидов, тогда как на 14-й и 21-й соответственно $0,250 \pm 0,021$ ДЕ/мг общих липидов и $0,210 \pm 0,020$ ДЕ/мг общих липидов. У гусят 2-й группы под действием вакцины происходит интенсификация окислительных процессов, выражающаяся в повышении первичных продуктов ПОЛ – диеновых конъюгатов. Наибольший прирост происходит на 14-е сутки в 2,2 раза по сравнению с контрольной группой. Аналогичные тенденции отмечаются для ТБК – активных аддуктов, концентрация которых в контрольной группе на 7, 14 и 21 день эксперимента составила соответственно $40,42 \pm 0,34$; $140,33 \pm 1,87$; $68,15 \pm 1,50$ нмоль/г ткани, а в опытной – соответственно $60,12 \pm 0,54$; $248,12 \pm 2,51$; $180,15 \pm 2,93$ нмоль/г ткани.

Активность супероксиддисмутазы у гусят 1-й группы составляла $6,50 \pm 0,28$; $7,12 \pm 0,30$ и $6,89 \pm 0,29$ усл. ед./г ткани соответственно на 7-е, 14-е и 21-е сутки после вакцинации, тогда как у гусят 2-й группы – $8,12 \pm 0,34$; $14,15 \pm 0,97$ и $7,24 \pm 0,89$ усл. ед./г ткани соответственно. Активность каталазы повышалась в печени гусят 2-й группы на 7, 14 и 21-е сутки после вакцинации соответственно на 38 % ($P < 0,05$); 42 % ($P < 0,05$) и 40 % ($P < 0,05$) по отношению к 1-й группе гусят. Полученные данные свидетельствуют как об усилении окислительных процес-

сов после вакцинации, так и об интенсификации ферментативного звена антиоксидантной защиты организма гусят.

Для оценки конъюгирующей и выводящей функции печени используется тест на определение концентрации билирубина. Оценивая возрастную динамику изменения данного показателя в контрольных группах, мы отмечали тенденцию к росту на 14-е и 21-е сутки исследования. На 7-й день эксперимента концентрация ОБ в печени гусят контрольной группы составляла $8,12 \pm 0,89$ мкмоль/г. На 14-е сутки в опытной группе было отмечено достоверное повышение общего билирубина, по сравнению с предыдущим сроком исследования, на 107 % ($P < 0,01$) и на 42 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. К 21-му дню опыта ОБ в печени вакцинированных гусят по-прежнему превышал контрольные значения у птиц 2-й группы на 53 % ($P < 0,05$).

Заключение. Однократная парентеральная иммунизация гусят против пастереллеза вызывает повышение активности АлТ, АсТ, ЩФ, ОБ, ХС в печени гусят, а также первичных и вторичных продуктов ПОЛ и антиоксидантных ферментов СОД и каталазы. Введение гусятам инактивированной вакцины против пастереллеза индуцирует снижение ЛДГ, ХЭ и ОЛ. Это может свидетельствовать о сдвиге анаболических и энергетических процессов, связанных с формированием иммунного ответа. Введение вакцины совместно с иммуностимуляторами тималином и калия оротатом в некоторой степени способствует нормализации данных показателей. Изменения активности индикаторных ферментов происходят на 7-й, 14-й и 21-й дни эксперимента, т. к., вероятно, в эти сроки происходит формирование поствакцинального иммунитета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирман, Б. Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. – Мн.: Бизнесофсет, 2004. – 102 с.
2. Громова, Л. Н. Биохимический мониторинг утят, вакцинированных против энтеровирусного гепатита: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.04 / ВГАВМ. – Витебск. – 2005. – 21 с.
3. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – Мн.: Беларусь, 2000. – Т. 1. – 495 с.
4. Лях, А. Л. Влияние иммуностимулятора натрия тиосульфата на иммуноморфогенез при парентеральной иммунизации гусят против пастереллеза: Автореф. дис....канд. вет. наук: 16.00.02 // ВГАВМ. – Витебск. – 2003. – 20 с.
5. Голубев, Д. С. Влияние иммуностимулятора калия оротата на гематологические и морфологические показатели у цыплят / Д. С. Голубев // Современные проблемы и перспективы исследований анатомии и гистологии животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Д. Х. Нарзиева, Витебск: ВГАВМ, 2019. – С. 103-105.
6. Голубев, Д. С. Влияние иммуностимулятора калия оротата на иммуноморфогенез при пероральной раздельной и ассоциированной вакцинации кур против ньюкаслской болез-

ни и инфекционного бронхита: Автореф. дис....канд. вет. наук: 16.00.02 // ВГАВМ. – Витебск. – 2002. – 22 с.

7. Голубев, Д. С. Иммуномодулирующее действие тимогена на тимус утят / Д. С. Голубев/ Международный научно-практический журнал «Эпизоотология Иммунобиология Фармакология Санитария». – Минск, 2/2016. – С. 23-30.

8. Studies on transaminases values of different breeds of chickens during prior and post vaccination periods of Ranikhet and fowl pox disease vaccines / S. R. Tanwani, R. C. Dhir, M. N. Moghe, I. S. Chhabra // Indian J. Poultry Sc, 1989. Т. 24. №4. – Р. 316-319.

9. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Международный научно-практический журнал «Эпизоотология Иммунобиология Фармакология Санитария». – Минск, 2005. – № 1. – С. 34-41.

УДК 619.636.2:612.799(476)

ДИНАМИКА КЛИНИЧЕСКИХ, БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ ПАЛЬЦЕВ

**Д. Н. Харитоник, В. В. Малашко, Г. А. Тумилович, О. И. Чернов,
А. М. Казыро**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: коровы, кровь, биохимия, иммунология, дистальные отделы конечностей.

Аннотация. В статье приведены данные о комплексных методах лечения язвенной патологии пальцев у коров в условиях молочнотоварных комплексов. Изучены клинические, биохимические и иммунологические показатели у коров при язвенных поражениях в области мякишей кожи и свода межпальцевой щели копытца.

DYNAMICS OF CLINICAL, BIOCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL INDICATORS IN COWS IN THE TREATMENT OF FINGER ULTRAINERS

**D. N. Haritonik, V. V. Malashko, G. A. Tumilovich, O. I. Chernov,
A. M. Kazyro**

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,

28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: cows, blood, biochemistry, immunology, distal extremities.