

тимусных лимфоцитов и фагоцитарной активности псевдоэозинофилов. На 21-й день жизни цыплят на низком уровне остаются гуморальные и происходит снижение клеточных факторов защиты.

В эти периоды возрастает заболеваемость молодняка гастроэнтеритами, респираторными болезнями и гиповитаминозами.

С учетом этих периодов и проводилась обработка цыплят микробным полисахаридом.

При изучении эффективности применения нового микробного полисахарида для профилактики иммунной недостаточности и возникающих на ее фоне гастроэнтеритов у цыплят выявлено, что наиболее выраженный и длительный иммуностимулирующий эффект оказывает данный препарат при пероральном способе применения в вышеуказанных дозах. У подопытных цыплят достоверно увеличивалось количество лейкоцитов ($30,0 \pm 1,18 \times 10^9/\text{л}$, в контроле — $23,8 \pm 1,40 \times 10^9/\text{л}$) первоначально за счет Т-, а потом В-лимфоцитов, усиливалась фагоцитарная активность псевдоэозинофилов ($65,3 \pm 1,44\%$ против $55,5 \pm 3,90\%$), возрастала бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, а также происходило увеличение уровня иммуноглобулинов до $7,7 \pm 0,28$ г/л за счет классов А и G против $6,8 \pm 0,23$ г/л в контроле. Достоверные различия по большинству иммунологических показателей наблюдались через семь дней после обработки птицы и сохранялись в течение двух недель (табл. 3). В содержимом кишечника стабильными оставались содержание бифидо- и лактобактерий. У подопытных цыплят не регистрировались желудочно-кишечные заболевания и гиповитаминозы группы В.

При аэрозольном способе наблюдаются сходные результаты, некоторые из них возникают раньше, но слабее выражены. Так, на седьмой день после обработки количество лейкоцитов при аэрозольном способе было $26,9 \pm 0,54 \times 10^9/\text{л}$, при энтеральном — $30,0 \pm 1,18 \times 10^9/\text{л}$, лимфоцитов соответственно — $16,8 \pm 1,36 \times 10^9/\text{л}$ и $22,1 \pm 0,26 \times 10^9/\text{л}$, фагоцитарная активность псевдоэозинофилов — $63,5 \pm 1,92\%$ и $65,3 \pm 1,44\%$. Лизоцимная, бактерицидная активность сыворотки крови и содержание иммуноглобулинов существенно не отличалось.

Исследования, проведенные в условиях производства, показывают, что микробный полисахарид способствует повышению естественной резистентности и иммунной реактивности, стимулирует рост и развитие цыплят, предотвращает развитие гастроэнтеритов и гиповитаминозов группы В. Так, сохранность цыплят в подопытной группе составила $97,65\%$,

в контроле — $86,47\%$. Выход продукции I категории соответственно — $77,45\%$ и $61,26\%$, II категории — $18,82\%$ и $20,23\%$, санубой — $1,62\%$ и $4,48\%$. При бактериологическом исследовании тушек обсемененности сальмонеллами в подопытной и контрольной группе не выявлено.

Заключение

Микробный полисахарид, изготовленный из биомассы пуллорных бактерий *Salmonella pullorum-gallinarum*, безвреден, не оказывает побочного действия при применении на лабораторных животных и цыплятах.

Препарат обладает иммуномодулирующим действием, затрагивающим различные звенья иммунной системы. Под влиянием препарата у подопытных животных увеличивается количество лейкоцитов за счет лимфоцитов тимусного и костномозгового происхождения, усиливается фагоцитарная активность микрофагов, возрастает бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, происходит увеличение в ней уровня иммуноглобулинов, преимущественно за счет классов А и G.

Назначение нового микробного полисахарида перорально с водой позволяет корректировать иммунный статус в возрастных критических периоды и профилактировать развитие гастроэнтеритов и гиповитаминозов, а также увеличивает прирост массы и выход продукции первой категории.

Литература

1. Бабина М.П. Критические иммунологические периоды в жизни цыплят-бройлеров // Неинфекционная патология тварин / Матеріали науково-практичної конференції м. Біла Церква, 7-8 червня 1995 р. Частина 1. — с. 26—27.
2. Земсков В.М., Барсуков А.А., Безносенко С.А. и др. Исследование иммуностимулирующих свойств сальмозана // Иммунология, 1989. — № 5. — с. 29—32.
3. Карпуть И.М., Бабина М.П. Постовариальная иммунология цыплят-бройлеров и ее коррекция пробиотиком бактрилом // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі — 1998. — № 1. — с. 65—68.
4. Лазарева Д.И., Алехин Е.К. Стимуляторы иммунитета. — М.: Медицина, 1985. — 256 с.
5. Санин А.В., Краснянская Т.А., Мысякин Е.Б. и др. Стимуляция регенерации гемопоэза и изменения в кроветворной системе мышей под действием бактериального полисахарида — сальмозана // Иммунология, 1988. — № 1 — с. 54—56.

ГУСАКОВ В.К., КУДРЯВЦЕВА Е.Н., САМСОНОВИЧ В.А.,
Витебская государственная академия ветеринарной медицины

СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ, НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА И ПРОЧНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ У КУР

Минеральные вещества играют важную и чрезвычайно разнообразную роль в организме животных. Знание закономерностей обмена макроэлементов, раскрытие их биологической роли открывает перспективу более направленного воздействия на обмен веществ, а следовательно, на продуктивность сельскохозяйственных животных и качество продукции, позволяет обеспечивать профилактику заболеваний, связанных с нарушением минерального обмена.

Целью данной работы явилось изучение содержания кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови и большеберцовой кости кур различных возрастных групп и определение механических характеристик костной ткани.

Работа проведена в лаборатории кафедры физиологии Витебской государственной академии ветеринарной медицины и на Городокской птицефабрике Витебской области. Исследования выполнены на курах-несушках кросса «Беларусь-9». Куры получали полноценные корма, в качестве под-

кормки использовали ракушку.

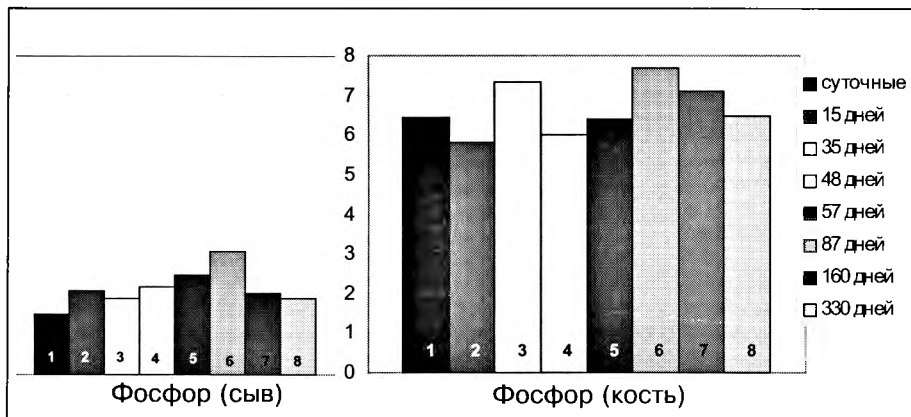
Для опыта были отобраны цыплята следующего возраста: суточные, 15-, 35-, 48-, 57-, 87-дневные и куры 160- и 330-дневного возраста. Материалом для исследования служила сыворотка крови и большеберцовые кости, взятые после убоя птиц. Перед исследованием с кости удаляли мягкие ткани, включая надкостницу.

Содержание кальция и неорганического фосфора в костях определялось в соответствии с методическими указаниями по зоотехническому анализу кормов, разработанными на кафедре кормления сельскохозяйственных животных ВГАВМ (1997 г.). Большеберцовые кости измельчали, сжигали в муфельной печи и из золы готовили раствор, в котором после отстаивания определяли содержание кальция и неорганического фосфора с помощью наборов «КлиниТест-Са» и «КлиниТест-НФ» (1999 г.). Полученные результаты представлены в диаграмме 1.

Содержание кальция в большеберцовой кости у кур с возрастом существенно не меняется и находится в пределах от $4,09 \pm 0,19$ ммоль/л до $4,69 \pm 0,05$ ммоль/л. По-видимому, это связано с тем, что кальций является основным компонентом костной ткани и его содержание поддерживается организмом на определенном уровне.

Диаграмма 1

Содержание неорганического фосфора в большеберцовой кости и сыворотке крови у кур (ммоль/л)



Количество неорганического фосфора у суточных цыплят составило $6,42 \pm 0,22$ ммоль/л, а к 15-дневному возрасту снизилось до $5,82 \pm 0,17$ ммоль/л. Но уже в 35-дневном возрасте содержание фосфора увеличилось до $7,53 \pm 0,27$ ммоль/л. У 48- и 57-дневных кур наблюдалось уменьшение этого элемента, затем в 87-дневном возрасте увеличилось и достигло значения $7,67 \pm 0,05$ ммоль/л. Начиная со 160-дневного возраста происходило снижение содержания фосфора, и у 330-дневных кур оно составило $6,46 \pm 0,17$ ммоль/л.

Таким образом, более высокие показатели содержания неорганического фосфора у кур в большеберцовой кости были в 35-, 87- и 160-дневном возрасте и более низкое содержание этого элемента отмечалось у 15-суточных цыплят. Эти изменения в содержании фосфора мы связываем с ростом организма, так как этот элемент является составной частью РНК и ДНК цитоплазмы и ядер и, входя в состав белковых молекул, выполняет пластическую функцию. Вероятно, в периоды наиболее интенсивного роста наблюдается выход фосфора из костного депо и его использование для формирования различных тканей организма. В период яйцекладки фосфор из костей также расходуется на построение яйца,

ста в большеберцовой кости составило: у суточных цыплят — 1,5; у 15-дневных — 1,3; у 35-дневных — 1,7; у 48-дневных — 1,4; у 57-дневных — 1,39; у 87-дневных — 1,87; у 160-дневных — 1,7 и у 330-дневных — 1,42.

При определении механических характеристик костной ткани были использованы методические рекомендации по изучению строения и прочности костей свиней, разработанные Всесоюзным научно-исследовательским институтом животноводства (1979 г.), и методические указания по изучению минерального обмена у сельскохозяйственных животных, предложенные НИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных (1988 г.). Согласно этим рекомендациям, определение механической прочности костной ткани проводят методами, используемыми в инженерной практике для изучения механической прочности материалов. Сущность этих методов сводится к выявлению критической нагрузки, необходимой для деформации образца костной ткани.

Исследования по изучению механических характеристик костной ткани были проведены в центральной заводской лаборатории ПО «Витязь» с применением машины для испытания пружин МИП-100. Определяли такие характеристики, как прочность костей на сжатие и на излом.

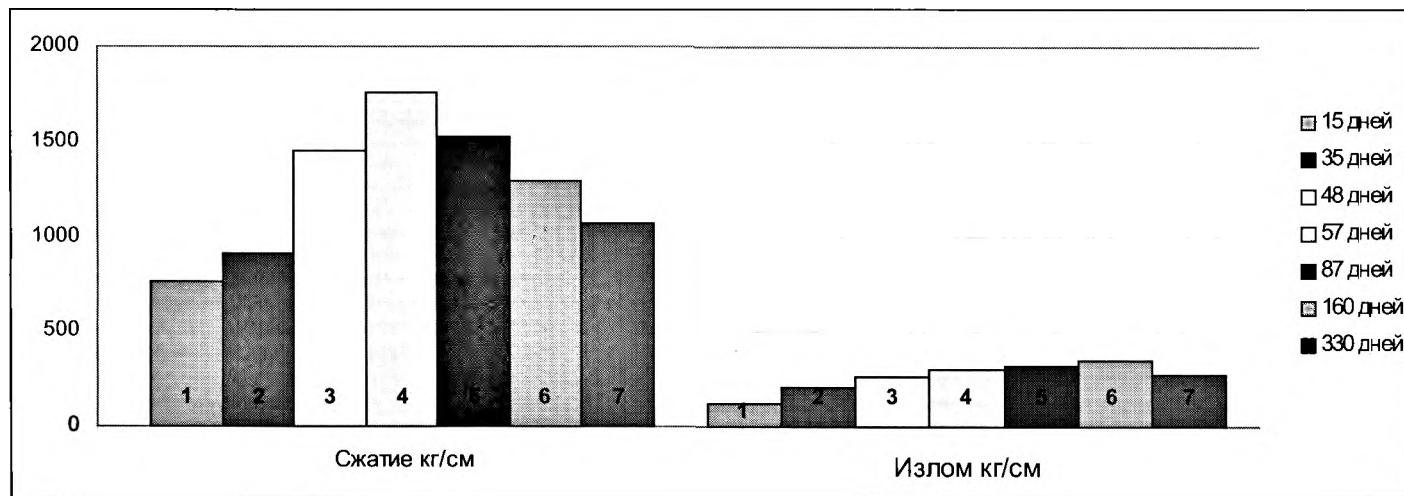
Для испытания прочности костей на сжатие из образца выпиливали отрезок трубки диафиза, устанавливали его на столе пресса вертикально и определяли величину критической нагрузки, при которой происходило его разрушение. Затем с помощью расчетов определяли удельную прочность.

При испытании прочности кости на излом на стол пресса устанавливали две трехгранные призмы, на которых фиксировали образец, а сверху через третью призму создавали нагрузку до полного его разрушения. Путем расчетов определяли удельную прочность на излом. Результаты представлены в диаграмме 2.

Данные диаграммы показывают, что с возрастом происходит значительное изменение прочности костной ткани у кур. Менее прочны кости на сжатие у 15-суточных цыплят — $764,3 \pm 10,11$ кг/см². Аналогичен и показатель удельной прочности на излом — $91,3 \pm 1,45$ кг/см². Затем происходит увеличение значений этих характеристик. Наиболее высокая удельная прочность на сжатие выявлена у 57-дневных цыплят — $1809 \pm 40,45$ кг/см². В последующем, происходит снижение этого показателя до $1041 \pm 13,36$ кг/см² у 330-дневных кур.

Диаграмма 2

Характеристики костной ткани



в частности, скорлупы и желтка, по-видимому, этим объясняется снижение его количества у кур 330-дневного возраста.

Отношение кальция к фосфору у кур различного возраста

Удельная прочность на излом также увеличивается начиная с 15-дневного возраста и достигает максимума к 160 дням — $348,3 \pm 15,03$ кг/см², затем снижается и уже в 330-дневном возрасте составляет — $272,7 \pm 8,41$ кг/см².

При сравнении прочности костной ткани на сжатие и излом

выяснилось, что наибольшую нагрузку большеберцовая кость птиц выдерживает при действии деформирующей силы в продольном направлении, о чем свидетельствуют данные диаграммы. При действии деформирующей силы в поперечном направлении могут возникнуть различные травмы, которые очень часто встречаются в условиях промышленного птицеводства, так как прочность на излом более низкая.

При исследовании сыворотки крови было установлено, что количество кальция постепенно увеличивается к 160-дневному возрасту, а затем снижается. Так, у суточных цыплят его содержится, по нашим данным, $2,86 \pm 0,08$ ммоль/л; у 160-дневных — $4,37 \pm 0,14$ ммоль/л и 330-дневных — $3,75 \pm 0,02$ ммоль/л.

Количество неорганического фосфора также увеличивается с возрастом. Если у суточных цыплят его было $1,63 \pm 0,19$ ммоль/л, то уже в 87-дневном возрасте его содержание оказалось более высоким — $3,32 \pm 0,32$ ммоль/л, а затем началось постепенное снижение фосфора: у 160-дневных его обнаружено $2,08 \pm 0,18$ ммоль/л и еще меньше у 330-дневных — $1,88 \pm 0,046$ ммоль/л, т.е. в сыворотке 330-дневных кур его содержание примерно столько же, сколько и у суточных цыплят (диаграмма 1).

Интересно, что примерно такое же распределение неорганического фосфора выявлено и в большеберцовой кости кур. Как уже говорилось выше (диаграмма 1), его количество

постепенно увеличивалось и также к 87-дневному возрасту достигло максимального значения — $7,87 \pm 0,05$ ммоль/л, а затем постепенно снижалось и в 330-дневном возрасте было примерно таким, как у суточных цыплят. Таким образом, наблюдается положительная корреляция между содержанием неорганического фосфора в сыворотке крови и большеберцовой кости кур-несушек.

Проведенные исследования показали: чем ниже содержание кальция и фосфора в сыворотке крови и кости, тем ниже и прочность костной ткани как на излом, так и на сжатие. По мере увеличения количества этих элементов увеличивается и прочность костей. Начиная примерно со 160-дневного возраста прочность костной ткани понижается. Эти данные необходимо учитывать при добавлении минеральных веществ в рацион кур.

Литература:

1. Методические указания по изучению минерального обмена у сельскохозяйственных животных. Боровск. 1988 г.
2. Методические рекомендации по изучению строения и прочности костей свиней. Дубровицы. 1979 г.
3. Методические указания по зоотехническому анализу кормов. Витебск. 1997 г.

НОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА БЕЛОРУССКОМ РЫНКЕ

УДК 619.616.3

КОСТРОМИТИНОВ Н.А., кандидат ветеринарных наук, сотрудник компании «БАЛКАНФОРМА»

АМИНОГЛИКОЗИДНЫЕ АНТИБИОТИКИ В ВЕТЕРИНАРИИ. ПРИЦЕЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД НА АПРОМИЦИН

Аминогликозиды являются одним из ранних классов антибиотиков. Первый аминогликозид — стрептомицин был получен в 1944 г. В настоящее время выделяют три поколения аминогликозидов. С момента открытия и внедрения в 1944 г. первого представителя данной группы — стрептомицина — и до настоящего времени аминогликозиды сохраняют свое значение как наиболее эффективные средства лечения инфекций, вызываемых преимущественно грамотрицательными микроорганизмами. Общее название «аминогликозиды» принято для данной группы соединений в связи с тем, что в составе их молекулы присутствуют аминокислоты, связанные с агликоновой частью молекулы гликозидной связи.

Популярность аминогликозидов и их практическая значимость в ветеринарии обусловлены широким спектром антимикробного действия на большинство грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, активностью против микобактерий и некоторых простейших; а новых аминогликозидов — также против синегнойной палочки и других ферментирующих грамотрицательных бактерий. К важным особенностям действия аминогликозидов относится их активность в отношении большинства возбудителей опасных инфекционных заболеваний.

Существуют аминогликозиды 1-го, 2-го и 3-го поколений. Аминогликозиды 1-го поколения — стрептомицин, неомицин, мономицин, канамицин.

Первый из внедренных в ветеринарии аминогликозидов — стрептомицин сохраняет свое значение как препарат первого ряда в схемах комбинированной терапии различных форм особо опасных инфекций (чума, туляремия, стрептококкоз). Современные аминогликозиды, несмотря на расширение арсенала средств антибактериальной терапии за счет новых цефалоспоринов, карбапенемов, фторхинолонов, по-прежнему являются эффективными средствами лечения тяжелых форм инфекционно-воспалительных заболеваний.

Внедрение в практику препарата 2-го поколения — гентамицина — связано с возникновением штаммов микроорга-

низмов, устойчивых к аминогликозидам 1-го поколения, а также с его высокой активностью в отношении синегнойной палочки.

Аминогликозиды 3-го поколения (апрамицин, производимый компанией «Балканфарма») созданы после того, как были раскрыты молекулярные механизмы резистентности, обнаружены и выделены специфические ферменты, инактивирующие данные антибиотики. Аминогликозиды 2-го и 3-го поколений отличаются более высокой антибактериальной активностью, более широким спектром действия, в связи с чем они постепенно вытесняют из практики препараты 1-го поколения. По степени убывания антимикробной активности аминогликозиды располагаются в следующем порядке: апрамицин — гентамицин — неомицин — канамицин — мономицин — стрептомицин.

Стрептомицинустойчивые штаммы стафилококков и грамотрицательных микроорганизмов в большинстве случаев чувствительны ко всем другим аминогликозидам. Возбудители, резистентные к канамицину, чаще всего устойчивы и к мономицину, но многие из них реагируют на неомицин. Устойчивые к аминогликозидам 1-го поколения, они чувствительны к гентамицину и другим новым аминогликозидам. Гентамицинустойчивые штаммы в большинстве случаев резистентны и к препаратам 1-го поколения. Аминогликозиды 3-го поколения активны в отношении микроорганизмов, устойчивых к гентамицину.

Резистентность микроорганизмов к аминогликозидам обусловлена их способностью продуцировать специфические ферменты (аминогликозидазы, тилтрансферазы, N-фосфаттрансферазы, 0-нуклеотидилтрансферазы), инактивирующие эти антибиотики.

Аминогликозиды обладают потенциальной нефротоксичностью, ототоксичностью и могут вызывать нервно-мышечную блокаду. Однако учет факторов риска, однократное введение всей суточной дозы и короткие курсы терапии могут уменьшить степень проявления нежелательных реакций.