

ренный ее рост, достаточная сформированность структурно-функциональной части органа, значительное преобладание элементов паренхимы над его стромой.

Усиленный прирост массы тела, наблюдаемый во второй и третьей декадах первого месяца жизни, продолжающиеся процессы дифференцировки органных систем, оперение птиц приводит к увеличению основного структурного компонента железы – фолликулов, уменьшению их диаметра, резорбции коллоида. Однако, в органе сохраняется на значительном уровне доля стромальных элементов из-за необходимости количественной и качественной перестройки сосудистого русла для обеспечения функционирования новообразованных фолликулов.

На основе проведенного анализа можно заключить, что у цыплят ростовые процессы в раннем

постнатальном онтогенезе происходят более интенсивно, чем процессы дифференцировки. У гусей становление органа происходит быстрее и, следовательно, влияние щитовидной железы на организм гусей в этот период развития проявляется наиболее ярко.

**Литература.** 1. Антонова В.А. Гистологические и цитофизиологические параллели в развитии эндокринных органов у цыплят // Сборник научных трудов. 1983. Выпуск 75. С. 3-5. 2. Возрастная морфология внутренних органов сельскохозяйственных животных при различной технологии промышленного животноводства. 1987. С. 53-56. 3. Вракин Ф.Д., Сидоров М.В. // Анатомия и гистология домашней птицы. 1984. С. 59-61. 4. Ефимова А.А. // Теория и практика разведения сельскохозяйственных животных. 1981(1982). С. 105-111.

**УДК 619:614.31:637**

### **ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЯ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА**

**Козлова Н.В.**

УО "Витебская государственная академия ветеринарной медицины", Республика Беларусь

Болезни обмена веществ сельскохозяйственных животных занимают лидирующее место среди заболеваний незаразной этиологии. Одной из них является остеодистрофия – заболевание, протекающее с нарушением фосфорно-кальциевого обмена, приводящее к резкому функциональному и структурному изменению костной ткани (1). Усугубляющим этиологическим фактором является дефицит витамина D, не поступающего с кормом и не образующегося в коже под влиянием ультрафиолетовых лучей (2). В результате развития заболевания изменения происходят в костной системе, периферической крови, что отражается на животноводческой продукции. Остеодистрофия оказывает существенное влияние на продуктивность животных, в том числе на производство молока и молочных продуктов.

Молоко является одним из наиболее ценных пищевых продуктов. В его состав входит около 120 биологически важных веществ, главными из которых являются белки, жиры, молочный сахар, минеральные вещества и др. (3). Молоко и молочные продукты – важные источники кальция и фосфора в питании человека.

Установлено, что при остеодистрофии резко падает молочная продуктивность. При длительном течении болезни снижение удоев у высокопродуктивных коров может достигать 80-90%, со средней продуктивностью – 60% (4). Ряд исследователей отмечают снижение кислотности молока до 15°Т, содержания белка – до 2,1% и повышение плотности до 1035,0 кг/м<sup>3</sup>. При данном заболевании значительное снижение кислотности молока отмечают у истощенных животных с резко выраженными изменениями в костной ткани в последний период стель-

ности и при наличии интоксикации (1).

При недостатке кальция и фосфора в рационах, содержание этих элементов в молоке коров снижается. Поэтому при добавлении в корм фосфорно-кальциевых солей повышается в молоке содержание жира, кальция и фосфора (5).

Целью наших исследований явилось определение качественных и технологических показателей молока коров, больных остеодистрофией. Для решения были поставлены следующие задачи:

1. Определить частоту заболеваемости животных остеодистрофией на молочно-товарных фермах Витебского района и проявление этой болезни по клинико-гематологическим показателям.

2. Определить пищевую и биологическую ценность молока, его доброкачественность и технологическую пригодность при этом виде нарушения обмена веществ.

Для определения уровня заболеваемости животных данной патологией было обследовано более 2000 голов 3-х хозяйств Витебского района в осенне-зимний период. При этом учитывали клиническое состояние животных, а также проводили морфологические и биохимические исследования крови.

При клинических исследованиях определяли состояние видимых слизистых оболочек глаз и ротовой полости, шерстного покрова, костной системы, выявляли изменения со стороны пищеварительной, дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

Гематологические исследования включали определение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов в крови на гематологическом анализаторе "Medonik-CA 620". Биохими-

ческие – содержание кальция, фосфора, общего белка, каротина в сыворотке крови с использованием биохимических наборов фирмы "Согтеу", резервной щелочности плазмы крови по Кондрахину.

В результате проведенных исследований установлено нарушение кальций-фосфорного обмена веществ у 34% коров. Из них были сформированы 3 опытные группы по 10 голов в каждой (животные с нарушением кальциевого обмена, фосфорного обмена, кальций-фосфорного обмена), четвертая группа клинически здоровых животных, подобранных по принципу аналогов, служила контролем.

Так, нарушение кальциевого обмена встречалось в 52,9% случаях и характеризовалось размягчением последних хвостовых позвонков, западением и размягчением стернальных концов последних ребер, гипотонией рубца, тусклостью шерстного покрова. В 3,4% случаях отмечалась шаткость зубов. Температура тела была в пределах нормы. В крови выявлено снижение концентрации гемоглобина (92,27 г/л - 84,93 г/л, в контроле 101,9 г/л - 98,1 г/л), количества эритроцитов ( $4,754 \times 10^{12}/л$  -  $4,174 \times 10^{12}/л$ , в контроле  $7,160 \times 10^{12}/л$  -  $6,520 \times 10^{12}/л$ ), количества лейкоцитов ( $11,3425 \times 10^9/л$  -  $10,8825 \times 10^9/л$ , в контроле  $12,0516 \times 10^9/л$  -  $11,9116 \times 10^9/л$ ), кальция (1,908 ммоль/л - 1,608 ммоль/л, в контроле 3,360 ммоль/л - 2,800 ммоль/л), фосфора (1,556 ммоль/л - 1,316 ммоль/л, в контроле 2,758 ммоль/л - 2,298 ммоль/л), резервной щелочности (44,07 об %  $CO_2$  - 41,57 об %  $CO_2$ , в контроле 54,85 об %  $CO_2$  - 52,67 об %  $CO_2$ ), каротина (0,620 мкмоль/л - 0,500 мкмоль/л, в контроле 1,200 мкмоль/л - 0,880 мкмоль/л), общего белка (64,37 г/л - 60,27 г/л, в контроле 82,87 г/л - 78,09 г/л).

Нарушение фосфорного обмена диагностировано в 11,8% случаях и клинически проявлялось бледностью видимых слизистых оболочек глаз и ротовой полости, гипотонией рубца, тусклостью шерстного покрова, рассасыванием последних хвостовых позвонков. При этом температура тела у животных была нормальной. В крови отмечалось (по

сравнению с результатами контрольной группы животных) снижение концентрации гемоглобина (78,21 г/л - 71,59 г/л), количества эритроцитов ( $4,364 \times 10^{12}/л$  -  $3,864 \times 10^{12}/л$ ), лейкоцитов ( $11,0175 \times 10^9/л$  -  $10,2975 \times 10^9/л$ ), кальция (2,202 ммоль/л - 2,122 ммоль/л), фосфора (1,464 ммоль/л - 1,264 ммоль/л), резервной щелочности (38,38 об %  $CO_2$  - 35,34 об %  $CO_2$ ), каротина (0,438 мкмоль/л - 0,338 мкмоль/л), общего белка (66,06 г/л - 62,54 г/л).

Нарушение фосфорно – кальциевого обмена выявлено в 35,3% случаях и характеризовалось клиническими признаками первых двух групп. В крови была снижена (по сравнению с результатами контрольной группы животных) концентрация гемоглобина (75,85 г/л - 72,55 г/л), количества эритроцитов ( $4,028 \times 10^{12}/л$  -  $3,628 \times 10^{12}/л$ ), лейкоцитов ( $10,5691 \times 10^9/л$  -  $9,4691 \times 10^9/л$ ), кальция (1,998 ммоль/л - 1,638 ммоль/л), фосфора (1,470 ммоль/л - 1,370 ммоль/л), резервной щелочности (34,59 об %  $CO_2$  - 31,29 об %  $CO_2$ ), каротина (0,356 мкмоль/л - 0,316 мкмоль/л), общего белка (63,26 г/л - 60,14 г/л).

От коров всех групп были отобраны пробы молока для определения показателей пищевой ценности: массовой доли жира, содержания общего белка и казеина, лактозы, а также плотности по общепринятым методикам и ГОСТам (5867, 25179, 3628, 3625). Биологическая ценность молока была определена с помощью тест-объекта инфузорий, согласно "Методическим указаниям к проведению биологической оценки мяса и молока" (1997). Определяли также относительную биологическую ценность молока (ОБЦ) – отношение количества инфузорий, выросших в молоке из опытных проб к количеству простейших в молоке из контрольных проб. Доброкачество молока определяли по показателям микробной обсемененности и кислотности (ГОСТ 9225, 3624), технологическую пригодность – по результатам бродильной и сычужно-бродильной проб. Данные исследований представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Физико-химические показатели молока коров при нарушении фосфорно- кальциевого обмена веществ.**

| Показатели                |       | Нарушение кальциевого обмена | Нарушение фосфорного обмена | Нарушение фосфорно-кальциевого обмена | Контроль |
|---------------------------|-------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|
| жир, %                    | макс. | 3,15                         | 3,13                        | 2,93                                  | 3,74     |
|                           | мин.  | 3,09                         | 3,07                        | 2,85                                  | 3,58     |
| белок, %                  | макс. | 2,81                         | 2,92                        | 2,63                                  | 3,47     |
|                           | мин.  | 2,69                         | 2,82                        | 2,49                                  | 3,35     |
| казеин, %                 | макс. | 2,67                         | 2,44                        | 2,18                                  | 2,88     |
|                           | мин.  | 2,30                         | 2,34                        | 2,06                                  | 2,61     |
| лактоза, %                | макс. | 4,34                         | 4,32                        | 4,32                                  | 4,64     |
|                           | мин.  | 4,26                         | 4,28                        | 4,26                                  | 4,56     |
| кислот., °Т               | макс. | 21,7                         | 21,9                        | 21,9                                  | 19,0     |
|                           | мин.  | 20,1                         | 20,7                        | 20,3                                  | 17,4     |
| плотн., кг/м <sup>3</sup> | макс. | 1029,8                       | 1030,1                      | 1030,7                                | 1028,4   |
|                           | мин.  | 1029,4                       | 1029,7                      | 1030,4                                | 1027,9   |

Как видно из таблицы, при нарушении кальциевого обмена, в молоке коров отмечалось снижение (в сравнении с контролем) жира на 14,7%, белка – 19,3%, казеина – 9,2%, лактозы – 6,5%, повышение кислотности на 14,5%, плотности – 5,2%. В одном миллилитре молока больных животных обнаруживали от 300 до 500 тыс. бактерий, что соответствовало второму классу по микробной обсемененности. По бродильной пробе молоко от животных этой группы оценивалось как плохое, то есть в нем происходило образование молочного сгустка крупнозернистой структуры с обильным выделением беловатой сыворотки. В то время, как качество контрольных проб молока было хорошим и при бродильной пробе фиксировали начало его свертывания без выделения сыворотки и пузырьков газа. По сычужно-бродильной пробе молоко больных животных тоже характеризовалось как плохое. В нем формировался вспученный, всплывающий сверху, либо мягкий на ощупь сгусток. В молоке контрольных проб сгусток был мягкий, с единичными глазками (до 5) на продольном разрезе, слегка разорван, но не вспучен. Сыворотка была прозрачная, не горькая на вкус.

При нарушении фосфорного обмена в молоке выявлено (в сравнении с контрольными пробами) снижение жира на 15,3%, белка - 15,8%, казеина – 12,8%, лактозы – 6,5%, повышение кислотности на 16,7%, плотности – 6,3%. Микробная обсемененность соответствовала третьему классу, что составляло от 500 тыс. до 4 млн. бактерий в милли-

литре молока. По бродильной и сычужно-бродильной пробам оно оценивалось третьим классом, то есть плохое. При постановке бродильной пробы происходило образование рыхлого сгустка с обильным выделением зеленоватой сыворотки, отмечалось также наличие пузырьков газа в слое сливок. При сычужно-бродильной пробе образовывался вспученный разорванный сгусток, плавающий на поверхности сыворотки.

При нарушении кальций-фосфорного обмена в молоке больных животных установлено снижение содержания жира (по сравнению с контролем) на 21%, белка – 24,9%, казеина – 22,8%, молочного сахара – 6,7%. Отмечалось повышение плотности на 8,4%, кислотности – 15,5%. В молоке больных животных наблюдалась высокая степень микробного обсеменения (от 4 до 20 млн/мл). Такое молоко по бродильной пробе оценивалось как очень плохое и соответствовало четвертому классу. В нем формировался вспученный, как губка, разорванный сгусток. В большом количестве выделялась мутная с неприятным запахом сыворотка. По сычужно-бродильной пробе молоко оценивалось третьим классом, то есть плохое. В нем появлялся неравномерный сгусток, пронизанный отверстиями (вследствие газообразования), либо вместо сгустка образовывалась хлопьевидная масса.

В молоке больных животных всех групп установлено снижение относительной биологической ценности, о чем свидетельствуют данные, представленные в таблице 2.

**Таблица 2- Показатели ОБЦ молока коров с нарушением фосфорно-кальциевого обмена веществ, (%).**

| Нарушение кальциевого обмена | Нарушение фосфорного обмена | Нарушение фосфорно-кальциевого обмена | Контроль |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------|
| 79,27±1,54                   | 79,32±1,46                  | 70,83±1,38                            | 100      |

Как видно из таблицы, отмечалось снижение относительной биологической ценности молока при нарушении кальциевого, фосфорного и фосфорно-кальциевого обмена на 20,73, 20,68 и 29,17 процентов, соответственно, по сравнению с ростом тест-объекта в контрольных пробах (100%). Инфузории в пробах первой и второй опытных групп размножались более интенсивно по сравнению с инфузориями третьей группы. Они были правильной формы и крупных размеров. Движение их оценивалось как прямолинейно-поступательное, но замедленное. В пробах третьей группы размножение инфузорий было менее интенсивным. Простейшие имели мелкие размеры, двигались медленно. У некоторых инфузорий отмечались патологические формы движения: вращательные и маятникообразные.

Таким образом, за период исследования выявлено 34% больных остео дистрофией животных. Из них часто встречались коровы с нарушением кальциевого (52,9%) и фосфорно-кальциевого обмена (35,3%), нарушение фосфорного обмена диагностировано в 11,8% случаев. Наиболее выраженные клинические и гематологические изменения наблюдались при нарушениях кальций-фосфорного и кальциевого обменов и слабее при дефиците

фосфора.

Нарушение кальциевого обмена характеризовалось изменениями в костной и пищеварительной системах. В крови отмечалось снижение всех исследуемых показателей и, особенно, кальция. В молоке этой группы животных отмечалось снижение жира, казеина, лактозы, ОБЦ, повышение кислотности и плотности. По микробной обсемененности молоко соответствовало второму классу, по бродильной и сычужно-бродильной пробам оно оценивалось как плохое.

При дефиците фосфора установлены изменения со стороны видимых слизистых оболочек. Показатели крови характеризовались низким содержанием фосфора. Количество кальция в сыворотке было низким в сравнении с контролем, но более высоким по содержанию его в пробах первой и третьей опытных групп. В молоке больных животных этой группы выявлено низкое содержание жира, казеина, лактозы, снижение ОБЦ и превышающие норму показатели плотности и кислотности. По микробной обсемененности молоко оценивали третьим классом, а по пробам, определяющим сыропригодность молока – как плохое.

При кальций-фосфорном нарушении выявля-

ны изменения в костной и пищеварительной системах, а также со стороны видимых слизистых оболочек. При этой патологии более выражены морфологические и биохимические изменения в крови. В молоке установлены низкие показатели пищевой и биологической ценности, высокая микробная обсемененность, кислотность и плотность. По бродильной и сычужно-бродильной пробам молоко было оценено низкими классами.

**Литература.** 1. Уразаев Н.А., Никитин В.Я., Кабыш А.А. Эндемические болезни сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

2. Внутренние болезни животных / Под общ. ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова. – СПб.: Издательство "Лань", 2002. – 736 с. 3. Кособрюхов А.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и молока при эндемических болезнях, возникающих у животных в условиях биогеохимических провинций. Троицк. – 1982. – 25 с. 4. Барабанщиков Н.В. Молочное дело. – М.: Колос, 1983. – 414 с. 5. Алексеева Н.Ю., Аристова В.П., Патратий А.П. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с. 6. Лемеш В.М., Пахомов П.И., Янченко А.Е. и др. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис. – Витебск, 1997. – 15 с.

УДК 636.52/58-053.2:612.015.348

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ТКАНЯХ БРОЙЛЕРОВ 30-ДНЕВНОГО ВОЗРАСТА С РАЗНОЙ ЖИВОЙ МАССОЙ

Котович И.В.

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», Республика Беларусь

Интенсивное развитие бройлерного птицеводства, внедрение новых промышленных технологий, использование высокопродуктивных кроссов птицы выдвигает в качестве одной из актуальных задач оценку метаболического статуса организма цыплят-бройлеров. Одним из методов его изучения является исследование активности ферментов белкового обмена.

В метаболизме белков ключевую роль занимает процесс трансаминирования, являющийся одним из путей синтеза заменимых аминокислот в организме животных и протекающий при участии аспартатаминотрансферазы (АсТ) и аланинаминотрансферазы (АлТ). Важная роль в белковом обмене принадлежит и глутаматдегидрогеназе (ГлДГ). С одной стороны фермент может принимать участие в запасании азота посредством использования клеткой синтезированного L-глутамата, а с другой – является поставщиком иона  $\text{NH}_4^+$  для образования карбамоилфосфата, утилизируемого в цикле мочевины [2]. Литературные данные по активности трансаминаз и ГлДГ в различные возрастные периоды бройлеров немногочисленны, противоречивы и касаются в основном сыворотки крови.

Целью нашей работы явилось изучение в сравнительном аспекте активности ферментов белкового обмена в тканях цыплят-бройлеров с разной живой массой.

Экспериментальные исследования проведены на 2 группах 30-дневных цыплят (по 10 голов в группе) кросса «Смена-2» Витебской бройлерной птицефабрики. Цыплята 1-й группы имели живую массу, соответствовавшую технологическим нормативам –  $1015,60 \pm 7,19$  г, а у бройлеров 2-й группы она была ниже плановых производственных показателей –  $651,30 \pm 14,70$  г. В печени, почках, сердце, селезенке и поджелудочной железе определяли активность АсТ, АлТ и ГлДГ кинетическим методом с использованием наборов НТК «Анализ-Х». Определение содержания общего белка (ОБ) в тканях

осуществляли по методу Брэдфорда [1].

Как показывают данные таблицы наибольшая активность среди исследованных ферментов белкового обмена у бройлеров с разной живой массой характерна для АсТ. Самая высокая активность фермента у цыплят 1-й группы отмечается в печени, почках (90,75 % от активности АсТ печени) и сердце (71,47 %). Приблизительно одинаковая активность энзима зарегистрирована в поджелудочной железе и селезенке. Однако по сравнению с печенью она значительно ниже и составляет соответственно 31,87 % и 30,67 %.

У бройлеров, имевших живую массу ниже технологических нормативов, наиболее высокий показатель активности АсТ установлен в почках. Поджелудочная железа и селезенка, как и у цыплят 1-й группы, характеризуются относительно низкой активностью АсТ.

Активность АлТ наиболее высока в печени. В почках она составляет 56,20 % от активности энзима печени в 1-й группе и 50,66 % - во 2-й группе бройлеров, в селезенке - соответственно 39,80 % и 34,57 %. Наиболее низкая активность АлТ отмечается в поджелудочной железе и сердце цыплят. В тоже время для сердца характерен наибольший показатель соотношения активности трансаминаз (АсТ/АлТ).

Высокая активность ГлДГ установлена в печени и почках цыплят. В сердце, селезенке и поджелудочной железе она приблизительно одинакова и незначительна по сравнению с активностью фермента в печени.

Различия в живой массе между цыплятами обеих групп находят свое отражение и в разной активности ферментов белкового обмена в тканях бройлеров. При этом наибольшая разница по активности АсТ между группами 30-дневных цыплят зарегистрирована в селезенке (29,57 %) и печени (22,69 %), а в почках она самая низкая – всего 4,32%. По АлТ эти различия соответственно состав-