

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЦЫПЛЯТ ПО БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ В ПЕРИОД ЛЕЧЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЭЙМЕРИОЗА (*EIMERIA TENELLA*)

Изложены результаты изучения экспериментального кокцидиоза цыплят местной черной породы и оценки биохимических изменений по морфологическим и биохимическим показателям крови в организме хозяина при лечении байкоксом в дозе 2 мл/л. В ходе исследований было выявлено, что лечение экспериментального эймериоза (*Eimeria tenella*) цыплят байкоксом в дозе 2 мл/л оказывает положительное влияние на регуляцию количества форменных элементов крови, общего белка, белковых фракций, гемоглобина, активность АЛТ, АСТ, Г-6-ФДГ, ЛДГ, ГР и щелочной фосфатазы тонкого кишечника, однако полностью предотвратить влияние паразита на организм хозяина не может.

Ключевые слова: цыплята; кокцидиоз; *Eimeria tenella*; эймериоз; байкокс; ферменты.

The articles dedicated to experimental coccidiosis of the chickens local black rock and assessment of biochemical changes in morphological and biochemical parameters of blood in the organism of host for treatment with Baycox in dose 2ml/l. It was found that the treatment of the experimental eymeriosis (*Eimeria tenella*) of the chickens with Baycox in dose 2ml/l has a positive effect on the regulation counts of blood cell, total protein, protein fractions, hemoglobin, activity ALT, AST, Q-6-FDH, LDH, GR, and alkaline phosphatase of the small intestine, but it cannot completely prevented the effect of the parasite on the host.

Key words: chickens; coccidiosis; *Eimeria tenella*; eimerosis; Baycox; enzymes.

Одна из причин, тормозящих развитие птицеводства, – паразитарные болезни различной этиологии, среди них особое место занимают кокцидиозы, или эймериозы [1–7]. Эймериозы причиняют большой экономический ущерб птицеводству, который слагается из падежа, отставания в росте и развитии больных птиц, снижения массы их тела и яйценосности, ухудшения качества мяса, а также из затрат на лечение и профилактику [8]. Причиной широкого распространения эймерий в птицеводстве является устойчивость ооцист паразита к химическим препаратам, одновременное паразитирование нескольких видов у птиц, резистентность паразита к антиэймериозным препаратам.

Отношения различных групп паразитов между собой и хозяином основываются на тонких биохимических и молекулярно-биологических механизмах. Для расшифровки паразито-хозяинных отношений необходимо всестороннее и глубокое изучение значения этих механизмов. Выявление биохимических изменений в функциях органов и тканей позволит уточнить картину изменений в обменных процессах хозяина при воздействии различных стадий развития паразита. Исследования этих процессов будут способствовать разработке научных основ при диагностике, лечении и профилактике эймериоза.

Воздействие на ткань организма проявляется в физико-химических и биохимических показателях крови, определение которых играет большую роль в выявлении скрыто протекающих клинических признаков болезни.

Цель работы – изучение кокцидиоза цыплят местной черной породы и выявление биохимических изменений, происходящих в организме хозяина в период лечения байкоксом.

Материалы и методы исследования

Работа была выполнена в 2012 г. на 60 цыплятах местной черной породы в лаборатории биохимических основ паразито-хозяинных отношений Института зоологии Национальной академии наук Азербайджана (НАНА). Суточные цыплята, выращенные в вивариуме до 20-дневного возраста, были разделены на 3 группы (по 20 цыплят в каждой). Цыплята 1-й группы содержались в качестве контроля, цыплята 2-й и 3-й групп были заражены путем введения в зоб с помощью пипетки *Eimeria tenella* в дозе 20 000 спорулированных ооцист. Птиц 2-й группы после заражения не лечили, а 3-й группы лечили байкоксом (производитель – фирма Bayer AG, Германия) в дозе 2 мл/л (раствор 2 мл 2,5 % байкокса на 1 л воды).

В исследовании был использован препарат байкоккс в дозах 1, 2 и 3 мл/л. При заражении 20-дневных цыплят дозой 20 000 спорулированных ооцист *Eimeria tenella* и лечении дозой 1 мл/л байкоккса эффективность препарата не была выявлена. В этом случае падеж среди зараженных птиц составлял 80 %. Лечение повышенной дозой (3 мл/л) выявило дополнительные токсические воздействия препарата, и падеж среди зараженных повысился до 95 %. Поскольку эффективной была только доза 2 мл/л, для лечения зараженных 20-дневных цыплят использовалась именно данная доза препарата.

Байкоккс давали через сутки после заражения в течение 2 дней с питьевой водой. Все цыплята получали корм одинакового состава, не содержащий антибиотиков и кокцидиостатиков. Анализы проводились на 3, 5, 7 и 10-й дни инвазии. У забитых животных забирали кровь с последующим центрифугированием в течение 5 мин при 1000 об/мин (BioSan LMC-3000). Общий белок в сыворотке крови определяли методом Лоури [9], белковые фракции – методом электрофореза [10], активность АЛТ (КФ 2.6.1.2) (аланинаминотрансфераза) и АСТ (КФ 2.6.1.1) (аспартатаминотрансфераза) – по Райтману и Френкелю, а также Колбу и Камышникову [11], лактатдегидрогеназы (ЛДГ) (КФ 1.1.1.27) и в крови QR (глутатионредуктаза) (КФ 1.8.1.7), КФ Г-6-ФДГ (глюкоза-6-фосфатдегидрогеназа) (КФ 1.1.1.49) – по методу Reutle [12]. Количество общего белка и белковых фракций выражали в г %, активность АЛТ и АСТ – в мкмоль/ч · мл, Г-6-ФДГ – в мкмоль/ч · гНб, ЛДГ – в мкмоль/ч · л, а активность ГР – в мкмоль/мин · л. Гематологические показатели крови – число эритроцитов и лейкоцитов, количество гемоглобина изучали общепринятыми методами [13, 14].

Активность щелочной фосфатазы в тонком кишечнике цыплят определяли из соскобов, взятых из тонкого кишечника декапитированных птиц на 3, 5, 7, 10-й дни инвазии методом Alkaline Phosphatase Colorimetric Assay Kit. Показатели выражали в мкмоль/л.

Статистические обработки полученных результатов велись по программе IBM SPSS Statistics 20. Статистическую достоверность результатов определяли по t-критерию Стьюдента. Различия считались достоверными при $P \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Важная клинико-диагностическая роль крови связана с множеством выполняемых ею функций. Поэтому любые отклонения в обмене веществ организма проявляются в морфологических и биохимических показателях крови. Для выявления скрытых патологических процессов в организме необходимо проведение гематологических анализов. Основную массу форменных элементов крови составляют эритроциты. Количество эритроцитов изменяется в соответствии с функциональным состоянием кровеносных органов, видом и полом животного, кормлением и условиями содержания, воздействием паразитарных и инфекционных болезней [15–17].

Динамика морфологических и биохимических показателей крови здоровых цыплят местной черной породы приведена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика биохимических и морфологических показателей крови здоровых цыплят
($M \pm Sd, n = 5$)

| Показатель | Возраст цыплят, дни | | | |
|-------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| | 23 | 25 | 27 | 30 |
| Общий белок, г % | 3,07±0,03 | 3,21±0,04 | 2,92±0,01 | 3,91±0,11 |
| Альбумины, г % | 1,11±0,26 | 1,19±0,12 | 1,12±0,29 | 1,75±0,01 |
| Глобулины, г % | 1,96±0,16 | 2,02±0,09 | 1,80±0,12 | 2,16±0,05 |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 1,98±0,01 | 2,15±0,10 | 2,05±0,01 | 2,07±0,09 |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 33,62±0,25 | 22,46±0,25 | 29,50±0,02 | 33,27±0,01 |
| Гемоглобин, г/л | 86,22±0,07 | 84,82±0,07 | 86,02±0,02 | 87,00±0,01 |
| АЛТ, мкмоль/ч · мл | 0,05±0,01 | 0,06±0,01 | 0,06±0,01 | 0,07±0,01 |
| АСТ, мкмоль/ч · мл | 2,32±0,01 | 2,33±0,01 | 2,50±0,00 | 2,70±0,01 |
| Г-6-ФДГ, мкмоль/ч · гНб | 2,800±0,01 | 2,814±0,03 | 2,800±0,01 | 2,804±0,02 |
| ЛДГ, мкмоль/ч · л | 0,784±0,01 | 0,788±0,01 | 0,788±0,02 | 0,812±0,01 |
| ГР, мкмоль/мин · л | 6,692±0,14 | 6,690±0,14 | 6,688±0,13 | 6,686±0,14 |

У цыплят местной черной породы, как следует из табл. 1, в зависимости от возраста количество общего белка, альбуминов и глобулинов увеличивается. Наблюдается также увеличение количества эритроцитов и гемоглобина. В отличие от эритроцитов количество лейкоцитов уменьшается. Например, в то время как у 23-дневных цыплят количество лейкоцитов составляет $33,27 \cdot 10^9/л$, у 30-дневных оно уменьшается до $33,27 \cdot 10^9/л$. Активность АЛТ, АСТ, ЛДГ в крови в зависимости от возраста птиц увеличивается, а активности ГР не меняются.

Динамика биохимических и морфологических показателей крови цыплят, зараженных *Eimeria tenella* в дозе 20 000 ооцист (M ± Sd, n = 5)

| Показатель | Возраст цыплят, дни | | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------|--------------|-------------|
| | 23 | 25 | 27 | 30 |
| | Дни инвазии | | | |
| | 3 | 5 | 7 | 10 |
| Общий белок, г % | 2,22±0,04** | 2,47±0,61* | 2,49±0,27* | 2,70±0,35** |
| Альбумины, г % | 0,83±0,22* | 0,70±0,46* | 0,70±0,26* | 0,81±0,36 |
| Глобулины, г % | 1,39±0,07* | 1,77±0,14* | 1,79±0,09 | 1,89±0,16* |
| Эритроциты, 10 ¹² /л | 1,97±0,01 | 2,03±0,01** | 2,00±0,01 | 2,05±0,01 |
| Лейкоциты, 10 ⁹ /л | 33,99±0,02** | 24,54±0,04** | 30,10±0,01 | 33,26±0,02 |
| Гемоглобин, г/л | 86,10±0,05** | 84,00±0,03*** | 82,80±0,01 | 86,00±0,06 |
| АЛТ, мкмоль/ч · мл | 0,04±0,02* | 0,10±0,02*** | 0,09±0,02*** | 0,04±0,00** |
| АСТ, мкмоль/ч · мл | 2,10±0,02*** | 3,01±0,01*** | 3,17±0,01*** | 2,44±0,01** |
| Г-6-ФДГ, мкмоль/ч · гНб | 2,688±0,01 | 2,398±0,01* | 2,392±0,01* | 2,596±0,01* |
| ЛДГ, мкмоль/ч · л | 0,596±0,02*** | 0,506±0,01*** | 0,806±0,02 | 0,802±0,01 |
| ГР, мкмоль/мин · л | 7,378±0,14* | 7,294±0,14* | 8,586±0,14** | 6,796±0,14* |

* При $P < 0,05$; ** при $P < 0,01$; *** при $P < 0,001$.

Установлено, что *Eimeria tenella* оказывает влияние на динамику биохимических и морфологических показателей крови цыплят (табл. 2). Воздействие паразита, по сравнению с контролем, приводит к уменьшению количества общего белка, альбуминов и глобулинов. В отличие от альбуминов количество общего белка и глобулинов на 10-й день не возвращается к норме. На 5-й день инвазии наблюдается кратковременное уменьшение числа эритроцитов. В последующие дни их количество возвращается к норме (см. табл. 2).

По сравнению с контролем статистически достоверное увеличение количества лейкоцитов наблюдается на 3-й и 5-й дни инвазии, соответствующие периоду шизогонии паразита. Именно в этот период инвазии, вследствие потери крови из-за нарушения целостности кишечника цыплят, наблюдается статистически достоверное уменьшение количества гемоглобина. При кокцидиозе цыплят активность ферментов в крови уменьшается. Активность АЛТ, АСТ, Г-6-ФДГ и ГР не возвращается к норме до окончания инвазии. Активность ЛДГ восстанавливается до нормы после 5-го дня инвазии.

Изучение динамики биохимических и морфологических показателей крови здоровых цыплят, зараженных паразитом *Eimeria tenella* в дозе 20 000 ооцист и леченных байкоксом, выявило положительное влияние препарата на количество форменных элементов крови, общего белка, белковых фракций, гемоглобина, активность АЛТ, АСТ, Г-6-ФДГ, ЛДГ, ГР и щелочной фосфатазы тонкого кишечника. Однако полностью влияние паразита на организм хозяина байкоксом не предотвращает (табл. 3).

Таблица 3

Динамика биохимических и морфологических показателей крови цыплят, зараженных *Eimeria tenella* и леченных байкоксом в дозе 2 мл/л воды (M ± Sd, n = 5)

| Показатель | Возраст цыплят, дни | | | |
|---------------------------------|---------------------|------------|-----------|-----------|
| | 23 | 25 | 27 | 30 |
| | Дни инвазии | | | |
| | 3 | 5 | 7 | 10 |
| Общий белок, г % | 2,73±0,01*** | 2,87±0,02* | 2,80±0,02 | 3,90±0,01 |
| Альбумины, г % | 0,92±0,05* | 0,79±0,04* | 1,17±0,03 | 1,96±0,07 |
| Глобулины, г % | 1,81±0,04* | 2,08±0,06 | 1,63±0,03 | 1,94±0,02 |
| Эритроциты, 10 ¹² /л | 1,97±0,01 | 2,01±0,01 | 2,00±0,01 | 2,08±0,01 |

| Показатель | Возраст цыплят, дни | | | |
|-------------------------------|---------------------|--------------|--------------|---------------|
| | 23 | 25 | 27 | 30 |
| | Дни инвазии | | | |
| | 3 | 5 | 7 | 10 |
| Лейкоциты, 10 ⁹ /л | 33,97±0,01** | 22,53±0,01 | 30,20±0,01 | 33,26±0,01 |
| Гемоглобин, г/л | 85,96±0,03* | 84,03±0,01* | 83,02±0,01 | 86,08±0,01 |
| АЛТ, мкмоль/ч · мл | 0,04±0,02* | 0,08±0,02* | 0,08±0,02** | 0,06±0,00 |
| АСТ, мкмоль/ч · мл | 2,30±0,00* | 3,30±0,01** | 3,45±0,01 | 2,67±0,02 |
| Г-6-ФДГ, мкмоль/ч · гНб | 3,300±0,01* | 3,398±0,01 | 2,694±0,01 | 4,200±0,01*** |
| ЛДГ, мкмоль/ч · л | 0,508±0,01*** | 0,512±0,01** | 0,698±0,03** | 0,800±0,01 |
| ГР, мкмоль/мин · л | 6,490±0,14 | 6,498±0,14 | 6,884±0,13 | 7,788±0,14* |

* При $P<0,05$; ** при $P<0,01$; *** при $P<0,001$.

Данные, полученные при изучении активности щелочной фосфатазы тонкого кишечника цыплят, зараженных паразитом *Eimeria tenella*, представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Активность щелочной фосфатазы тонкого кишечника цыплят
(мкмоль/л, $M \pm Sd$, $n = 5$)**

| Группа | Возраст цыплят, дни | | | |
|--------|---------------------|--------------|-------------|-----------|
| | 23 | 25 | 27 | 30 |
| | Дни инвазии | | | |
| | 3 | 5 | 7 | 10 |
| I | 3,73±0,23 | 3,80±0,01 | 3,70±0,03 | 3,27±0,01 |
| II | 2,66±0,02*** | 2,77±0,02*** | 3,20±0,02** | 3,26±0,02 |
| III | 3,60±0,17* | 3,03±0,06** | 3,56±0,02 | 3,26±0,05 |

* При $P<0,05$; ** при $P<0,01$; *** при $P<0,001$.

Активность щелочной фосфатазы тонкого кишечника цыплят при заражении *Eimeria tenella* резко понижается. В этот период наблюдается схожая картина, т. е. понижение активности фермента на протяжении всех дней инвазии. Активность щелочной фосфатазы тонкого кишечника цыплят на 3, 5, 7-й дни инвазии составляет соответственно 1,07 ($P<0,001$), 1,03 ($P<0,001$) и 0,50 ($P<0,01$) мкмоль/л. На 10-й день инвазии наблюдаемое уменьшение активности фермента статистически недостоверно. По сравнению с 1-й и 2-й группой птиц уменьшение активности щелочной фосфатазы тонкого кишечника леченных цыплят (3-я группа) на 3-й, 5-й дни инвазии статистически достоверно. Очевидно положительное воздействие байкокса на восстановление активности щелочной фосфатазы тонкого кишечника. Активность данного фермента у цыплят 2-й группы к 10-му дню инвазии возвращается к норме. Активность щелочной фосфатазы тонкого кишечника цыплят леченной группы возвращается к норме еще в острый период развития паразита в организме хозяина. Как видно, байкокк нормализует данный процесс.

Таким образом, при внутриклеточном развитии паразита нарушение целостности эпителия приводит к изменению активности щелочной фосфатазы. Байкокк, применяемый в лечебных целях, предотвращая развитие паразита в эпителиальных клетках кишечника, способствует возвращению к норме активности щелочной фосфатазы.

Таким образом, лечение экспериментального эймериоза (*Eimeria tenella*) цыплят байкоксом в дозе 2 мл/л оказывает положительное влияние на регуляцию количества форменных элементов крови, общего белка, белковых фракций, гемоглобина, активность АЛТ, АСТ, Г-6-ФДГ, ЛДГ, ГР и щелочной фосфатазы тонкого кишечника, однако полностью предотвратить влияние паразита на организм хозяина не может.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Илюшечкин Ю. П., Кириллов А. И., Зайтбеков Е. Д. Состояние и перспективы научных исследований по протозойным болезням птицы // Ветеринария. 1986. № 5. С. 49–51.
2. Крылов М. В. Оценка кокцидиостатических свойств препаратов // Ветеринария. 1989. № 5. С. 49–50.
3. Хованских А. Е., Илюшечкин Ю. П., Кириллов А. И. Кокцидиоз сельскохозяйственной птицы. Л., 1990.
4. Рафф М. Методы профилактики кокцидиоза в настоящем и будущем // Птицеводство. 1992. № 11. С. 32–34.
5. Сафиуллин Р. Т., Горюнова Т. А., Забашта А. Л. Монлар 20 %-ный при эймериозе цыплят // Ветеринария. 2001. № 9. С. 27–31.
6. Горлов И. Ф., Тимофеев Б. А. Скрининг и стандартизация препаратов для борьбы с эймериозом кур // Аграрная Россия. 2001. № 3. С. 60–63.
7. Данкверт С. А. Итоги работы птицеводства в 2001 г. и концепция-прогноз его дальнейшего развития // Мясная индустрия. 2002. № 4. С. 6–14.
8. Никитин И. Н., Анчиков В. В. Эффективность мероприятий при кокцидиозе // Ветеринария. 1984. № 9. С. 42–44.
9. Кочетов Г. А. Практическое руководство по энзимологии. М., 1980.
10. Маурер Г. Диск-электрофорез. М., 1971.
11. Колб В. Г., Камышников В. С. Клиническая биохимия. Минск, 1976. С. 5–112.
12. Reutler E., Veumo K. C., Kaplan I. C., Lohr G. W., Hamout, Valentino W. N. Reference methods for red cell enzyme analysis // Brit. J. Haematol. ICSH. Report. 2. 1977. P. 331–338.
13. Болотников И. А., Соловьев Ю. В. Гематология птиц. Л., 1980.
14. Садовников Н. В., Придыбайло Н. Д., Верещак Н. А., Заслонов А. С. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. Екатеринбург; СПб., 2009.
15. Вильям Дж., Риган Т. С. Атлас ветеринарной гематологии. М., 2000.
16. Ахмедов Э. И. Влияние *Artemisia absinthium* на гематологические и биохимические показатели клинических здоровых цыплят местных рябых пород // Научные труды АГАУ. 2012. № 2. С. 87–90.
17. Ахмедов Э. И. Гематологические показатели цыплят местных черных пород при экспериментальных эймериозах – *Eimeria tenella* // Вісник Запорізького Національного Університету. Біологічні науки. 2012. № 2. С. 29–35.

Поступила в редакцию 02.05.2013.

Эльшад Ильяс оглы Ахмедов – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией биохимических основ паразитозных отношений Института зоологии НАН Азербайджана.