

ПОКАЗАТЕЛИ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ ПРИ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ

М. В. ЯКУБОВСКИЙ

доктор ветеринарных наук

О. П. ПЕПЕЛЯЕВА

соискатель

*Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеслесского,
Республика Беларусь, г. Минск, ул. Брикета, д. 28, e-mail: bievm@tut.by*

В опытах на телятах в возрасте 9–35 сут, спонтанно инвазированных криптоспоридиями, изучена динамика циркулирующих иммунных комплексов и иммуноглобулинов G, M, A в развитии патологического процесса. У зараженных телят отмечали снижение содержания иммуноглобулинов G на 23,1 %, повышение иммуноглобулинов A на 55,7 % и увеличение циркулирующих иммунных комплексов в 2,38 раза по сравнению с показателями животных контрольной группы, что свидетельствует о наличии специфического взаимодействия антиген–антитело и уменьшении активности гуморального звена иммунной системы. Инвазия, вызванная криптоспоридиями, приводит к патофизиологическим изменениям в гуморальной иммунной системе телят, что проявляется снижением уровня иммуноглобулина G и повышением уровня иммуноглобулина A и циркулирующих иммунных комплексов.

Ключевые слова: криптоспоридиоз, иммуноглобулины, циркулирующие иммунные комплексы, телята.

Криптоспоридиоз – протозойная болезнь животных и человека с признаками снижения иммунитета, угнетения, понижения аппетита, поражения пищеварительного тракта. Возбудителем являются простейшие рода *Cryptosporidium* [2].

Криптоспоридиоз животных имеет повсеместное распространение. В Беларуси Якубовским и Мясцовой впервые был обнаружен возбудитель криптоспоридиоза у крупного рогатого скота, овец и свиней. Установлено, что более интенсивно поражается крупный рогатый скот, особенно телята до 20-дневного возраста [5].

Раннее выявление нарушений иммунитета особенно важно для разработки и осуществления комплексных мероприятий по охране здоровья животных.

Иммунологическая перестройка организма при паразитозах является фактором защиты и в то же время служит основным патогенетическим фактором [3]. В формировании гуморального иммунитета в постнатальный пе-

риод у новорожденных телят главенствующая роль принадлежит иммуноглобулинам. Иммуноглобулины крупного рогатого скота по своей структуре и молекулярной массе подразделяются на пять классов: IgA, IgM, IgG, IgD, IgE и самостоятельно без участия комплемента опсонизируют бактерии, нейтрализуют микробные токсины и ферменты [4].

Содержание отдельных классов иммуноглобулинов в разных биологических жидкостях неодинаково. Иммуноглобулины класса IgG занимают доминирующее положение в сыворотке крови. Они участвуют в формировании активного иммунитета и иммунологической памяти. Антитела класса IgG активируют систему комплемента, связываются с антигенами на поверхности клетки, представляя эти клетки для фагоцитоза. В свою очередь, IgA известен как бактериальный, секреторный и сывороточный, который содержится преимущественно в выделениях слизистых оболочек – слюне, слезной жидкости, носовых выделениях, поте, молозиве, секретах легких, мочеполовых путей и пищеварительном тракте, где обеспечивает защиту от микроорганизмов поверхностей, сообщающихся с внешней средой. IgA ингибирует связывание микроорганизмов с поверхностью клеток слизистых оболочек и предотвращает их проникновение в ткани. При этом агрегированные иммуноглобулины соединяются с нейтрофилами и при уничтожении конкретных микроорганизмов обеспечивают синергизм между IgA, комплементом и лизоцимом.

Поскольку IgM появляется на ранних стадиях в ответ на патологический процесс, он легко вызывает агглютинацию и лизис клеток при участии комплемента [4].

В течение иммунологического процесса образуются циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), обеспечивающие в организме течение многих иммунологических процессов. Но повышенное содержание их и длительная циркуляция приводят к отложению ЦИК на эндотелии сосудов паренхиматозных органов [1, 2].

В связи с большой значимостью иммуноглобулинов в развитии естественной резистентности в постнатальный период развития телят, нами была поставлена задача изучить содержание иммуноглобулинов классов IgA, IgM, IgG и ЦИК, характеризующих состояние гуморального иммунитета при криптоспориidioзе телят.

Материалы и методы

Объектом исследований служили телята 9–35-суточного возраста, спонтанно зараженные криптоспоридиями и свободные от данных паразитов. На основании копроскопических исследований методом нативного мазка с окраской по Циль–Нильсену определяли интенсивность криптоспориdioзной инвазии и затем сформировали по принципу аналогов две группы животных: 1-я – подопытная – телята, инвазированные криптоспоридиями, 2-я – контрольная – интактные телята.

Для изучения гуморального иммунитета телят при криптоспориdioзной инвазии от каждого животного обеих групп отбирали пробы крови на 1, 6, 13 и 20-е сутки наблюдений. Параллельно проводили отбор и исследование проб фекалий; за животными вели клиническое наблюдение. Для определения ЦИК использовали метод Гриневич и Алферова (1981). Определение иммуноглобулинов G, M, A осуществляли методом простой радиальной диффузии в геле по Манчини (1965) в модификации Федорова (1981).

Результаты и обсуждение

Интенсивность инвазии у подопытных телят на протяжении наблюдений составляла $258,8 \pm 28,6 - 95,04 \pm 14,34$ тыс. ооцист криптоспоридий в 1 г фекалий. Первым выраженным симптомом болезни была водянистая диарея, которая свидетельствует о задержании воды в просвете кишечника. Температура тела животных оставалась в пределах физиологической нормы. С развитием патологического процесса наблюдали угнетенное состояние, прогрессирующее исхудание и обезвоживание организма, профузную диарею с прожилками крови. За весь период наблюдений имелись случаи падежа телят от криптоспориديоза.

При исследовании отдельных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови телят, инвазированных криптоспоридиями (табл.), отмечено уменьшение содержания иммуноглобулинов класса G на 23,1 % ($P < 0,05$) по сравнению с интактными животными. Число IgM в крови подопытных телят в течение всего периода наблюдений недостоверно превышало показатели интактных телят. Отмечено значительное увеличение концентрации иммуноглобулинов класса A в крови инвазированных телят на 55,7 % ($P < 0,05$) в сравнении с показателями контрольной группы, что указывает на активацию иммунного ответа в слизистой оболочке кишечника.

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови телят,
больных криптоспоридиозом

Телята	Концентрация иммуноглобулинов, мг/мл		
	G	M	A
1-е взятие пробы (возраст телят 10–15 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$12,21 \pm 1,97$	$3,13 \pm 0,17$	$0,369 \pm 0,008^*$
Интактные	$10,8 \pm 1,39$	$2,99 \pm 0,27$	$0,237 \pm 0,04$
2-е взятие пробы (возраст телят 16–21 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$8,45 \pm 0,42^*$	$2,95 \pm 0,26$	$0,348 \pm 0,02$
Интактные	$10,99 \pm 0,92$	$2,55 \pm 0,13$	$0,286 \pm 0,04$
3-е взятие пробы (возраст телят 22–28 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$8,2 \pm 0,66$	$2,41 \pm 0,15$	$0,344 \pm 0,02$
Интактные	$10,28 \pm 2,34$	$2,17 \pm 0,17$	$0,327 \pm 0,02$
4-е взятие пробы (возраст телят 29–35 сут)			
Больные крипто-споридиозом	$8,16 \pm 0,64$	$2,18 \pm 0,25$	$0,318 \pm 0,03$
Интактные	$8,93 \pm 0,71$	$1,84 \pm 0,08$	$0,348 \pm 0,03$

Примечание. * – $P < 0,05$.

Анализ динамики ЦИК в крови животных, свободных от криптоспоридий, и инвазированных ими, свидетельствовал о достаточно низкой концентрации их в 10–15-суточном возрасте, возможно, из-за низкого уровня пассивного иммунитета, приобретенного от матерей. С возрастом происходило значительное увеличение уровня ЦИК у всех исследуемых животных. Однако, этот показатель был выше у инвазированных телят по отношению к интактным, и максимальное достоверное его увеличение наблюдали в 29–35-

суточном возрасте – в 2,38 раза ($P < 0,01$).

Повышенный уровень ЦИК в сыворотке крови телят, больных криптоспориозом, свидетельствует о наличии специфического взаимодействия антиген–антитело и уменьшении активности гуморального звена иммунной системы. Увеличение ЦИК в крови зараженных криптоспоридиями телят происходит за счет накопления «малых» иммунных комплексов, образующихся при недостатке иммуноглобулинов. Эти комплексы способны инактивировать эффекторные клетки через Fc-рецепторы и стимулировать выработку иммуносупрессивного фактора.

В результате проведенных исследований установлено, что криптоспоридиозная инвазия ведет к ряду патофизиологических изменений в гуморальной иммунной системе организма телят, характеризующихся снижением уровня иммуноглобулина класса G на 23,1 %, увеличением уровня циркулирующих иммунных комплексов в 2,38 раза и иммуноглобулина класса A на 55,7 %.

Литература

1. *Ershov, V. S.* // Probl. vet. immunologii. – М.: Agropromizdat, 1985. – S. 17–22.
2. *Jakubovskij, M. V.* Parazitarnye zoonozy. Pod red. M. V. Jakubovskogo. – Minsk: Nasha ideja, 2012. – 384 s.
3. *Shihobalova, N. P.* Voprosy immuniteta pri gel'mintozah / N. P. Shihobalova. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1950. – 184 s.
4. *Shevchenko, O. P.* Jelektroforez v klinicheskoj laboratorii. Belki syvorotki krvi / O. P. Shevchenko i dr. – Reafarm, 2006. – 151 s.
5. *Jakubovskij, M. V.* // Sb. rab. «Veterinarnaja nauka – proizvodstvu». – Minsk, 1992. – Vyp. 30. – S. 114–119.

Values of humoral immunity in calves at cryptosporidiosis

M. V. Yakubovsky
doctor of veterinary sciences
O. P. Pepelyaeva
candidate

*Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S. N. Vyshelsky,
Belorussia, Minsk, 28 Briket str., e-mail: bievvm@tut.by*

Dynamics of circulating immune complexes and immunoglobulins G, M, A during a pathological process are studied in experiments on calves in the age of 9–35 days spontaneously infected with *Cryptosporidia spp.* The decreased level of immunoglobulin G (by 23,1 %), the increased level of immunoglobulin A (by 55,7 %) and the increased by 2,38 times amount of circulating immune complexes were found in infected calves in comparison with the values of the control group that confirms the presence of the specific interaction antigen-antibody and the decreased activity of the humoral component of immune system. Infection caused by *Cryptosporidia spp.* leads to pathophysiological changes in humoral immune system of calves that is manifested in a decreased level of immunoglobulin G and an increased level of immunoglobulin A as well as in an increased amount of circulating immune complexes.

Keywords: cryptosporidiosis, immunoglobulins, circulating immune complexes, calves.