

ЗМІНА ІМУНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ЗА КРИПТОСПОРИДІОЗУ ТВАРИН

В. В. ЖУРЕНКО, кандидат ветеринарних наук,

[https:// orcid.org/ 0000-0003-2097-9212](https://orcid.org/0000-0003-2097-9212)

Н. М. СОРОКА, доктор ветеринарних наук, професор кафедри

паразитології та тропічної ветеринарії,

[https:// orcid.org/ 0000-0003-4659-6666](https://orcid.org/0000-0003-4659-6666)

О. В. ЖУРЕНКО, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри біохімії

і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого,

[https:// orcid.org/ 0000-0002-4933-0372](https://orcid.org/0000-0002-4933-0372)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: zhurenko-lena@uke.net

Анотація. Визначення імунологічних показників у сироватці крові телят є ключовим моментом для виявлення імунодефіцитного та імунопатологічного станів, а також у постановці діагнозу, проведенні лікування і прогнозування захворювання. Стан гуморального імунітету за криптоспоридіозу недостатньо вивчений, що гальмує розшифрування ролі патогенетичних механізмів у розвитку захворювання. Відмічено, що первинне зараження збудником криптоспоридіозу викликає в організмі тварин імунобіологічну перебудову. Тому вважається, що ушкоджуючим фактором за криптоспоридіозу телят є сам збудник з усіма напрямками його патогенної дії.

Дослідження проводили на телятах чорно-рябої породи, спонтанно інвазованих збудником *Cryptosporidium parvum*. Кров для досліджень відбирали у телят вранці до годівлі з яремної вени. На 35 добу досліджень в інвазованих телят реєстрували збільшення концентрації циркулюючих імунних комплексів на 10,5 % відносно контролю.

Ключові слова: велика рогата худоба, імунна система, криптоспоридіоз, циркулюючі імунні комплекси, серомукоїди, інвазія

Актуальність.

Криптоспоридії є одним з етіологічних чинників, що викликають гострі або хронічні розлади діяльності шлунково-кишкового каналу у телят і, зокрема новонароджених (Bogach et al., 2018). За літературними даними поширення криптоспоридіозу ве-

ликої рогатої худоби і, зокрема телят в Україні, встановлено ще не в повній мірі (Zhurenko, 2016). Не повністю досліджена вікова та сезонна динаміка криптоспоридіозу у телят. Також не достатньо досліджені особливості патогенезу з урахуванням змін імунологічної реактивності організму тварин (Zhurenko, 2018).

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Криптоспоридіоз – це є гостра або підгостра протозойна хвороба, що характеризується ураженням кишок і супроводжується діареєю, схудненням та загибеллю телят. Відмічено, що у телят та інших ссавців паразитує два види збудників: *Cryptosporidium muris* і *C. parvum*, які належать до родини Cryptosporidiidae класу Sporozoa. За даними літератури, за цієї інвазії, найперше страждають кровотворна та імунна системи, оскільки одноклітинні паразити викликають глибокі зміни у структурі кишечника, де вони паразитують, але й через свої токсини змінюють перебіг метаболічних процесів (Bogach et al., 2018).

Давно відомо, що взаємовідносини паразита та хазяїна, у ряді випадків, призводять до формування імунопатологічних реакцій. При цьому їх значення в патогенезі інвазії може перебільшувати безпосередню дію самих паразитів (Zhurenko, 2016). Також відмічено, що найпростіші організми впливають на функціональну активність імунної системи, викликаючи стан вторинного імунodefіциту, тому її розбалансування стає вирішальним фактором, який зумовлює виникнення та перебіг інвазійного процесу (Bogach et al., 2016).

В зв'язку з цим, визначення імунологічних показників у сироватці крові телят є ключовим моментом для виявлення імунodefіцитного і імунопатологічного станів, первинної оцінки імунного стану їх організму, а також в постановці діагнозу, проведенні лікування і прогнозування захворювання (Akbaev et al., 2014).

Як відомо, криптоспоридії уражають слизову оболонку кишечника, що призводить до його запалення

(Zhurenko, 2017). При цьому значно знижується ферментативна активність кишок, унаслідок чого розвивається діарея. Умовно патогенна мікрофлора ускладнює запальний процес. Спостерігається зневоднення організму телят. Продукти запалення кишок всмоктуються в кров і зумовлюють загальну інтоксикацію. В той же час імунітет у телят за цієї інвазії вивчено недостатньо (Nikitin, 2015). Відмічено, що за сильного зараження телят криптоспоридіями знижується резистентність їх організму (Bhat, et al., 2014). З моменту потрапляння до кишкового каналу криптоспоридії на різних стадіях свого розвитку порушують цілісність епітеліальних клітин кишечника та призводять до зниження природної резистентності організму телят.

Метою дослідження було визначення впливу криптоспоридій на імунологічні показники крові хворих телят.

Матеріали і методи дослідження.

Кров для досліджень відбирали у 12 телят, віком від 1 до 35 діб, вранці до годівлі, з яремної вени із дотриманням правил асептики та антисептики. Підготовку проб і визначення конкретних показників проводили згідно з інструкціями до приладу та реактивів. Вміст імуноглобулінів крові різних класів визначали методом радіальної імунодифузії за Манчіні з використанням моноспецифічних антисироваток. Концентрацію циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) визначали за Гриневичем Ю. А. і Алферовою А. Н. (1981) та серомукоїдів – за Weimer H. E. і Moshin R. J. (1952). Результати досліджень обробляли згідно із загальновизнаними методами статистики з використанням комп'ютерних програм Microsoft Exel.

Результати дослідження та їх обговорення.

За результатами досліджень відмічено, що первинне зараження збудником криптоспоридіозу викликає в організмі телят імунобіологічну перебудову. При цьому розвивається стан сенсibiliзації, в результаті чого при наступному контакті з інвазією (супер- та реінвазія) виникають характерні імунологічні реакції з боку організму. Так на 7 добу досліджень у сироватці крові телят спостерігали вірогідне збільшення вмісту Ig A в 1,4 рази ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою. На 14 добу у сироватці крові телят відмічали збільшення вмісту Ig A вже в 1,5 рази. Також реєстрували зміни показників на 21, 28, 30 та 35 добу, зокрема збільшення вмісту Ig A в 1,6 рази порівняно з контрольною групою. У сироватці крові хворих телят вміст Ig G вірогідно зменшувався на 21, 28, 30 та 35 добу – в 1,3 рази ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою. Також зменшення вмісту Ig M реєстрували на 14 та 21 добу майже в 1 раз та на 28, 30, 35 добу – у 1,3 рази (табл. 1).

Як відомо, формування циркулюючих імунних комплексів являє собою фізіологічний механізм захисту організму телят, що призводить до швидкого видалення екзогенних і ендогенних антигенів (паразитів, бактерій, вірусів, мікроорганізмів) через ретикулоендотеліальну систему (Zhurenko, 2017).

Визначення концентрації циркулюючих імунних комплексів (ЦК) у сироватці крові є одним з діагностичних прийомів встановлення ступеня важкості і активності імунопатологічного процесу (Akbaev et al., 2014). При проведенні досліджень на 35 добу у телят дослідної групи відзначали підвищення концентрації циркулюючих імунних комплексів на 10,5 % відносно контролю.

1. Імунологічні показники сироватки крові телят за криптоспоридіозу (n = 12, M ± m)

Показник	Показники сироватки крові													
	5 доба		7 доба		14 доба		21 доба		28 доба		30 доба		35 доба	
	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д
Ig A, г/л	2,3 ± 0,13	2,6 ± 0,12	2,2 ± 0,12	3,1 ± 0,10	2,3 ± 0,15	3,4 ± 0,13	2,2 ± 0,13	3,6 ± 0,13	2,3 ± 0,11	3,8 ± 0,16	2,3 ± 0,09	3,7 ± 0,13	2,3 ± 0,11	3,7 ± 0,11
Ig G, г/л	10,2 ± 0,46	11,1 ± 0,39	10,3 ± 0,47	11,5 ± 0,48	10,1 ± 0,65	11,2 ± 0,47	10,3 ± 0,63	7,7 ± 0,29	10,4 ± 0,53	7,9 ± 0,37	10,3 ± 0,55	7,8 ± 0,46	10,3 ± 0,57	7,7 ± 0,29
Ig M, г/л	1,08 ± 0,05	1,20 ± 0,07	1,11 ± 0,08	1,23 ± 0,06	1,37 ± 0,08	1,25 ± 0,08	1,27 ± 0,08	1,28 ± 0,10	1,29 ± 0,12	0,99 ± 0,05	1,27 ± 0,09	0,97 ± 0,05	1,25 ± 0,09	0,91 ± 0,08
ЦК мг/мл	64,94 ± 0,58	64,20 ± 1,71	64,95 ± 2,20	66,87 ± 1,53	65,58 ± 1,81	66,74 ± 2,28	66,93 ± 2,11	66,65 ± 2,16	65,63 ± 1,58	65,37 ± 2,67	66,43 ± 2,91	64,62 ± 2,27	66,93 ± 2,08	77,79 ± 3,05
Серомукоїди, мг/мл	0,14 ± 0,01	0,15 ± 0,01	0,14 ± 0,07	0,14 ± 0,01	0,15 ± 0,03	0,16 ± 0,09	0,14 ± 0,09	0,16 ± 0,07	0,14 ± 0,01	0,15 ± 0,01	0,15 ± 0,01	0,16 ± 0,01	0,14 ± 0,01	0,17 ± 0,01

Примітка: К – контрольна група, Д – дослідна група. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ порівняно з контрольними тваринами.

На нашу думку, підвищена концентрація ЦІК у сироватці крові телят, хворих на криптоспоридіоз, свідчить про наявність специфічної взаємодії антиген-антитіло і зменшення активності гуморальної ланки імунної системи.

При визначенні імуносупресивних білків – серомукоїдів у сироватці крові телят встановлено, що на 7 і 14 добу їх концентрація знаходилася у фізіологічних межах. Значні зміни відмічали на 21, 28, 35 добу, що спричиняло вірогідне підвищення їх концентрації на 10,5, 16,7, 20,5 % відповідно порівняно з контролем.

Як відомо, серомукоїди входять до складу сполучних тканин організму (Akbaev et al., 2014). В той же час у випадках пошкодження, руйнування сполучних тканин організму, серомукоїди здатні попадати в плазму крові тварин. Серомукоїди – це фракція вуглеводно-білкового комплексу, що є показником білкового обміну та становить 1 % всіх білків сироватки, включаючи 12 % всіх вуглеводів плазми. Вважається, що найбільше діагностичне значення має визначення концентрації серомукоїдів при запальних процесах, що в'яло перебігають в організмі тварин. В той же час підвищення концентрації серомукоїдів і циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові свідчить про активацію запального процесу в організмі інвазованих тварин.

Таким чином, за результатами досліджень у сироватці крові телят встановлено збільшення вмісту Ig A на 65,5 %. Відповідно, такі зміни в організмі телят спричиняють дисбаланс в їх імунній системі. Крім того, було відзначено зменшення вмісту Ig G на 27 % порівняно з контролем. В той же час відмічено, що Ig G є основним показником гуморального імунітету.

Зменшення вмісту Ig M на 28, 35 добу на 15 і 25 % відповідно свідчить про дефіцит гуморального імунітету. За даними

літератури відмічено, що імуноглобуліни відіграють важливу роль в активації фагоцитозу та елімінації збудника з кровеносного русла (Bhat et al., 2014). В той же час при проведенні досліджень на 35 добу відзначали підвищення концентрації циркулюючих імунних комплексів на 10,5 %. Значні зміни відзначали на 21, 28, 35 добу, що призводило до вірогідного підвищення концентрації серомукоїдів на 10,5 %, 16,7 і 20,5 % відповідно порівняно до контролю. Такі зміни концентрації серомукоїдів у сироватці крові свідчать про активацію процесу запалення, наявність специфічної взаємодії антиген-антитіло і зменшення активності гуморальної ланки імунної системи організму хворих телят.

Висновки та перспективи.

У сироватці крові інвазованих телят відмічається вірогідне збільшення вмісту Ig A на 65,5 % та зменшення вмісту Ig G і M на 27 і 25 % відповідно, що свідчить про наявність запального процесу та інтоксикацію організму метаболітами криптоспоридій. Підвищення концентрації циркулюючих імунних комплексів на 10,5 % та концентрації серомукоїдів на 16,7 % у сироватці крові інвазованих телят вказує на супресію клітинної і гуморальної ланок їх імунітету.

Перспективами подальших досліджень є розробка сучасних антипротозойних препаратів за криптоспоридіозу та їх вплив на загальний стан організму телят.

References

1. Akbaev, M. Sh, Moskalev, V. G, & Ermilov, I. V. (2014). Novye preparaty pri gel'mintozah zhvachnyh [New preparations at helminths of ruminants]. Veterinariya – Veterinary science, 1, 11 [in Ukrainian].

2. Bogach, M. V., Skalchuk V. V. (2018) Biohimichni pokazniki sirovatki krvi teljat za zmishanogo perebigu kriptosporidiozu ta ejmeriozu [Biochemical parameters of blood serum of calves in the mixed course of cryptosporidiosis and eimeriosis]// Veterinary Biotechnology. 32 (2) 46–51[in Ukrainian].
3. Bogach, M. V., Kuklin, O. Je., Kovalenko, G. A. (2014). Metody diagnistyky kryptosporidiozu ptyci, [Methods of diagnosing bird cryptosporidiosis] Veterynarna medycyna Ukrai'ny, 10, 25–27 [in Ukrainian].
4. Zhurenko, V. V. (2016). Vpliv zbudnika kriptosporidiozu teljat na biohimichni pokazniki sirovatki krvi [Influence of cryptosporidiosis activator of calves on biochemical parameters of blood serum]// Scientific Bulletin of LNUVM and BT named after S. Z. Gzhytsky. 18. 3 (70). 100–102 [in Ukrainian].
5. Bhat, S. A., Dixit, M., Juyal, P. D., Singh, N. K. (2014). Porivnjannja vkladenoї PLR ta mikroskopii dlja vijavlennja kriptosporidiozu u teljat [Comparison of nested PCR and microscopy for the detection of cryptosporidiosis in bovine calves]. J. Parasit. Dis. 38 (1), 101–105.
6. Nikitin, V. F. (2015) Koproskopicheskaja diagnostika kriptosporidioza i jejmerioza teljat [Koproskopicheskaya diagnostics of cryptosporidiosis and eimerioza calves Veterinary science]. № 9. 27–30.
7. Rekha, H. K. M., Puttalakshamma, G. C., D'Souza, P. E. (2016) Sravnenie razlichnyh metodov diagnostiki dlja vyjavenija riptosporidioza u krupnogo rogatogo skota [Comparison of different diagnostic techniques for the detection of riptosporidiosis in bovines], Vet. World. 9, 231–215.

V. V. Zhurenko, N. M. Soroka, E. V. Zhurenko, (2018). Changes in immunological blood parameters with cryptosporidiosis of animals. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(1): 51–56, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.01.051>

Summary. The study of immunological parameters is a key point for the detection of immunodeficiency and immunopathological conditions, the primary assessment of the immune status of the body, as well as the diagnosis, treatment and prognosis of the disease. The state of humoral immunity for cryptosporidiosis is insufficiently studied, which inhibits the decoding of the role of pathogenetic mechanisms in the development of the disease. Primary infection with the causative agent of cryptosporidiosis causes an animal immunobiological reorganization in an animal's organism. The damaging factor for cryptosporidiosis of calves is the pathogen itself with all directions of its pathogenic action. However, the mechanism of action and the effects of the biological effects of the pathogen and, first of all, its immunobiological factors, are not sufficiently studied. The purpose of the work was to study the immunological parameters for cryptosporidiosis. For research, cows, young animals of cattle and calves of black-and-bark breeds, spontaneously affected by the causative agent *Cryptosporidium parvum*, were selected for research. Blood for research was taken from calves in the morning before feeding from the jugular vein. In conducting studies for 35 days in animals in the experimental group noted an increase in the concentration of circulating immune complexes by 10.5% relative to control. Increasing the concentration of circulating immune complexes in serum of calves, patients with cryptosporidiosis, indicates the presence of specific interaction antigen-antibody and decrease the activity of the humoral link of the immune system. In the determination of immunosuppressive proteins - serum cords in serum of calves, it was found that at 7, 14 days their concentration was within the physiological limits. Increasing the concentration of circulating immune complexes in serum of calves, patients with cryptosporidiosis, indicates the presence of specific interaction antigen-antibody and decrease the activity of the humoral link of the immune system.

Keywords: cattle, immune system, cryptosporidiosis, circulating immune complexes, serumukoids, invasion