

УДК 619:616-002.9

**КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ****Васильева В.А., Кулясов П.А., Курочкина Ю.Е.***ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,  
Саранск, e-mail: agro-inst@adm.mrsu.ru*

Изучены вопросы патогенеза при криптоспориidioзе животных (поросят и телят) по данным литературы, и показаны результаты собственных исследований. Эти простейшие вызывают резкие структурно-функциональные отклонения в желудочно-кишечном тракте. Изменения наблюдаются чаще в подвздошной кишке и сопровождаются многочисленными кровоизлияниями и изъязвлениями. На гистологических и электронно-микроскопических срезах наблюдаются атрофия ворсинок, эпителия слизистой оболочки тонких кишок, десквамация эпителия, выраженная гиперемия сосудов и кровоизлияния, мелкие очаги некроза, сопровождаемые изменениями морфофункционального анализа крови, белкового состава сыворотки крови, окислительно-восстановительных процессов и способствующие увеличению количества щелочной и кислой фосфатаз. Эти изменения приводят к возникновению глубокого вторичного иммунодефицита, характеризующегося нарушением естественной резистентности, клеточного иммунитета, дисбалансом иммунокомпетентных Т- и В-лимфоцитов.

**Ключевые слова:** криптоспориidioз, клиника, биохимия, патоморфология, ооцисты, кровь, сыворотка, кровоизлияния, атрофия

**CLINICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PATHOLOGICAL PROCESSES IN ANIMALS' BODY IN CRYPTOSPORIDIOSIS****Vasileva V.A., Kulyasov P.A., Kurochkina Y.E.***Mordovia Ogarev State University, Saransk, e-mail: agro-inst@adm.mrsu.ru*

The pathogenesis in cryptosporidiosis animals (pigs and calves) has been studied and the results of own research are presented. These protozoa cause abrupt structural and functional abnormalities in gastrointestinal tract. Changes occur more frequently in ileum and are accompanied by numerous hemorrhages and ulcerations. In histological and electron microscopic sections villous atrophy, mucosal epithelium of the small intestine, epithelial desquamation, expressed hyperemia and hemorrhage of vessels, small foci of necrosis accompanied by changes of morphofunctional blood analysis, protein composition of blood serum, redox processes, and increasing of alkaline and acid phosphatases amount are observed. These changes give rise to a deep secondary immunodeficiency, which is characterized by impaired of natural resistance, cellular immunity, and immune imbalance of T- and B-lymphocytes.

**Keywords:** cryptosporidiosis, clinical, biochemistry, pathological morphology, oocysts, blood, serum, hemorrhages, atrophy

Вопросу патогенеза при криптоспориidioзе животных в последнее время уделяется большое внимание различными исследователями [2, 3, 9, 11, 14, 15, 19, 21]. Изучаются самые разнообразные стороны патологического процесса, вызываемого криптоспориidiaми в организме телят и поросят. Однако сейчас мы еще не можем сказать, что механизм этого заболевания достаточно хорошо изучен.

Патогенез складывается, прежде всего, из непосредственного воздействия возбудителя, его эндогенных стадий на организм животных, а также из вторичных факторов, которые являются следствием такого воздействия.

В процессе эндогенного развития криптоспориidia в той или иной степени блокируют защитные механизмы организма. Многие исследователи убедительно доказали, что в возникновении острых желудочно-кишечных заболеваний определенную роль играют паразитические простейшие – криптоспориidia.

По сообщениям И.И. Бочкарева [5], криптоспориidia как при экспериментальном, так и при спонтанном заражении телят вызывают изменения в кишечном тракте. При его осмотре ученый наблюдал развитие катарального воспаления от желудка до прямой кишки. На всем протяжении серозная оболочка была гиперемирована, слизистая оболочка подвздошной кишки с многочисленными кровоизлияниями и местами с изъязвлениями. В некоторых случаях наиболее сильное поражение отмечалось в тощей кишке. На гистологических и электронно-микроскопических срезах наблюдались характерное изменение ворсинок, их атрофия. Автор отмечает прямую зависимость между тяжестью болезни и степенью поражения кишечника криптоспориidiaми.

Телята и поросята в возрасте от 1 до 30 дней демонстрируют довольно высокую экстенсивность инвазии во все сезоны [12]. Исследователями ооцисты криптоспориidia были найдены в мазках с поверхности языка однодневных телят (у 2 из

12), с пятачков 13-дневных поросят (у 3 из 13). Ооцисты были обнаружены и в 3 пробах мочи 16 взрослых коров. В последнем случае интенсивность инвазии была невысокой – 1–2 ооцисты в 10–20 полях зрения микроскопа. При обследовании 7 проб воды и 10 проб соломенных подстилок на фермах крупного рогатого скота и овцеводческих фермах ооцисты были обнаружены в 6 пробах подстилки – от 3 до 10 в поле зрения.

Как отмечают исследователи [4, 10], различная обсемененность *S. parvum* влияет на морфофункциональный анализ крови у животных. Независимо от дозы заражения наблюдалось пониженное содержание гемоглобина ( $8,0 \pm 0,18$  г%) по сравнению с контролем ( $11,9$  г%), что свидетельствует о недостатке железа в организме животных, обусловленном расстройством функционирования желудочно-кишечного тракта в результате криптоспоридийной инвазии. Также они установили пониженное количество эритроцитов –  $5,5 \pm 0,25$  млн/мкл, тогда как в контрольной группе этот показатель составлял  $6,2 \pm 0,15$  млн/мкл, что связано с нарушением эритропоэза за счет плохого усвоения макро- и микроэлементов, необходимых для процесса кроветворения. В связи с этим у животных наступала алиментарная анемия, на что указывает значение цветного показателя, который составлял  $1,3 \pm 0,42$ , а также развитие лейкоцитоза и лимфоцитоза.

Эти данные согласуются с показателями других животных, которые приводит в своих исследованиях А.А. Кряжев [8]. Так как кровь обеспечивает взаимосвязь обменных процессов, протекающих в различных органах и тканях, выполняет защитную, транспортную, регуляторную, дыхательную, терморегулирующую и другие функции, ее морфофункциональный анализ позволяет весьма объективно оценить действие различных факторов на организм, хотя эти реакции не всегда специфичны. Поэтому биохимическая характеристика крови очень важна для оценки патологических и предпатологических состояний организма.

По данным [1], ооцисты попадают в организм человека и животного с пищей, водой или с воздухом, в котором они находятся во взвешенном состоянии. Экспериментальным путем авторы установили, что в верхних отделах кишечника оболочка ооцисты разрушается и в просвет кишки выходят четыре спорозоида. Поражение криптоспориديозом характеризуется сокращением всасывания поверхностью кишечника, что приводит к диарее. Криптоспоридии, локализуясь на поверхности слизистой оболочки кишечника, вызывают различные повреждения микроворсинок

с образованием на поверхности эпителия кратеровидных образований и дегенеративные их изменения.

Авторы [17], обследовав телят в возрасте от 1 до 6 месяцев с признаками диареи, установили криптоспоридиоз и при вскрытии павших животных выявили следующие патологоанатомические изменения: катаральный, катарально-геморрагический абомазит с наличием сгустков казеина и казеинобезоаров; катаральный энтерит; сопровождавшийся резким покраснением кишечника; катарально-геморрагический проктит; простой лимфаденит мезентериальных узлов; зернистую дистрофию печени; кроме того, у некоторых животных были выявлены холецистит, переполнение желчного пузыря, атрофия мышц и жира жировых депо, сухость слизистых оболочек. При гистологическом исследовании ими были обнаружены атрофия ворсинок эпителия слизистой оболочки тонких кишок, десквамация эпителия, выраженная гиперемия сосудов и кровоизлияния, мелкие очаги некроза.

У новорожденных животных адаптация к среде обитания проявляется изменением структурной организации наиболее ответственных систем организма. В органах пищеварения отмечалась деполимеризация мукополисахаридных соединений в слизистой оболочке тонкого кишечника, повышалась ее проницаемость, уменьшалась активность окислительно-восстановительных ферментов на фоне нарушения мембранных структур энтероцитов, что приводило к диарее [18].

Ряд авторов [7], проведя изучение некоторых параметров иммунного статуса и естественной резистентности при криптоспоридиозе поросят с 20–30-дневного возраста, а затем через 10, 20, 30, 45 и 60 дней от начала опыта, установили, что у зараженных поросят значительно понижены факторы естественной резистентности. Так, лизоцимная и комплементарная активность к началу исследований уступали контролю соответственно на 3,9 и 3,7%, а к концу – на 15,5%. В селезенке к началу исследований количество Т-лимфоцитов было ниже, чем на контроле, на 8,9%, В-лимфоцитов – на 11,6%, к 10, 20, 45 и 60 дням – на 11,7, 16,9, 22,5, 25,5 и 26,3% соответственно. В тимусе зараженных поросят к началу опыта, а затем через 10, 20, 45 и 60 дней содержание Т-лимфоцитов было ниже уровня контроля соответственно на 155,4 млн орган и 416,3 млн орган. Авторы пришли к заключению, что криптоспоридиоз вызывает глубокий вторичный иммунодефицит, характеризующийся нарушением естественной резистентности, клеточного

иммунитета, дисбалансом иммунокомпетентных Т- и В-лимфоцитов и их субпопуляций в центральных и периферических лимфоидных органах.

Т.И. Решетникова с соавт. [16] показали, что паразитирование криптоспоридий в организме животных вызывает изменения биохимического состава сыворотки крови поросят. Первые изменения они выявили на 3-и сутки после заражения *S. parvum*, которые выражались в увеличении количества щелочной и кислой фосфатаз. Наибольший всплеск был установлен на 8-е сутки после инвазирования, а затем по мере затухания болезни происходило уменьшение их содержания. Была выявлена взаимосвязь между возрастанием активности исследуемых ферментов и циклом развития криптоспоридий. Авторы полагают, что выделяемые паразитами экскреты обладают гепатотропным действием, что обуславливает повышение активности ферментов. Очевидно, паразитирующие ооцисты криптоспоридий и выделяемые ими продукты метаболизма являются для поросят раздражителями, вызывающими развитие неспецифической реакции организма.

В 2009 году Т.Б. Мусаткина [13], изучая влияние криптоспоридий на окислительно-восстановительные процессы поросят, установила, что у инвазированных поросят происходит значительное изменение активности каталазы в крови в течение всей болезни. У экспериментально зараженных животных каталазная активность уменьшалась, а содержание окисленной фракции, наоборот, повышалось; резервная щелочность и содержание сахара в крови поросят также снижались. На основании этих данных автор делает вывод, что криптоспоридиозная инвазия приводит к нарушению биологического окисления в организме.

В результате проведенных исследований доказано [6], что в период массового выделения ооцист криптоспоридий изменения наблюдаются в дне желудка, которые выражаются утолщением ямок, снижением трубчатых желез, истончением слизистой оболочки; в пилорическом отделе желудка подслизистая и серозная оболочки значительно утолщены, отечны; изменения в 12-перстном отделе характеризовались деформированием ворсинок, истончением мышечной стенки; слизистая в тощей кишке утолщена, укорочены ворсинки и видны ооцисты *S. parvum*; в просвете отдельных ворсинок подвздошной кишки обнаруживаются тонкие лимфатические щели, во многих слоях возникают очаги клеточной инфильтрации; в слепой, прямой и ободочной кишках наблюдаются утолщения всех слоев и множество мелких кровеносных сосудов.

В последнее время в отечественной и зарубежной литературе появились сообщения о том, что развитие криптоспоридий у млекопитающих может происходить не только в кишечнике [20], но и в трахее [22].

### Выводы

По данным многочисленных авторов, как зарубежных, так и отечественных, можно заключить, что криптоспоридиоз у телят и поросят характеризуется поражением желудочно-кишечного тракта, где происходит развитие всех эндогенных стадий паразита в щеточной каемке энтероцитов. Авторы отмечают прямую зависимость между тяжестью болезни и степенью пораженности кишечника криптоспоридиями, которые влияют на морфофункциональный анализ крови, белковый состав сыворотки крови, способствуют изменению окислительно-восстановительных процессов, приводят к возникновению глубокого вторичного иммунодефицита.

### Список литературы

1. Андреев Г.М. Справочник ветеринарного врача / Г.М. Андреев, В.У. Давыдов, В.С. Злобин. – СПб., 2000. – 350 с.
2. Бейер Т.В. Новое в изучении возбудителя криптоспоридиоза (*Cryptosporidium*, Sporozoa, Apicomplexa) // Вестн. ветеринарии. – 1998. – № 1. – С. 48–52.
3. Белчев Л. Смесена колиротавирусна инфекция и криптоспоридиозна инвазия при новородени прасета // Ветер. мед. науки. – 1987. – Т. 24. – С. 3–8.
4. Борисова И.Н. Клинико-биохимические показатели патологического процесса в организме поросят при экспериментальном криптоспоридиозе в зависимости от степени инвазии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2004. – 17 с.
5. Бочкарев И.И. Криптоспоридиоз: эпизоотология, симптомокомплекс болезни, ультраструктура *S. parvum*. Особенности развития хозяин – паразит – клетка эмбрион, принципы лечения и профилактика: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1996. – 39 с.
6. Васильева В.А. Патоморфологические изменения в органах и тканях при криптоспоридиозе поросят // Успехи современного естествознания. – М., 2011. – № 12. – С. 51–53.
7. Калужный С.И. Вторичный иммунодефицит при криптоспоридиозе поросят / С.И. Калужный, С.В. Ларионов, Р.Т. Маннапова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями (зоонозы): материалы докладов научной конференции. – М., 2002. – Вып. 3. – С. 151–154.
8. Кряжев А.Л. Криптоспоридиоз телят в хозяйствах молочной специализации северо-запада России (эпизоотология, клиническая картина): автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 2005. – 17 с.
9. Литвинский Я.П. О специфичности криптоспоридий // Ветеринария. – 1992. № 6. – С. 38–40.
10. Малахов Н.С. Влияние аватэка и цикостата на гематологические и патоморфологические показатели у поросят при экспериментальном криптоспоридиозе: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саранск, 2006. – 17 с.
11. Маннапова Р. Т. Влияние комплексной терапии криптоспоридиоза на биохимические показатели крови свиной / Р.Т. Маннапова, С.И. Калужный // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 1. – С. 114–119.

12. Мусаев М.А. Распространения криптоспоридий среди сельскохозяйственных животных в Азербайджане / М.А. Мусаев, Г.Д. Гаибова, Г.И. Исмаилова // *Паразитология*. – 1996. – № 30. – С. 478–486.

13. Мусаткина Т.Б. Биохимические показатели крови и патоморфология при криптоспориidioзе поросят: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саранск, 2009. – 17 с.

14. Мусаткина Т.Б. Влияние экологических условий на распространение и сохранность возбудителя криптоспориidioза свиней во внешней среде / Т.Б. Мусаткина, В.А. Васильева // *Вестник Брянского государственного университета*. – 2012. – № 4. – С. 139–141.

15. Нестерович С.Г. К проблеме криптоспориidioза поросят // *Вестник ветеринарии*. – Ставрополь, 2002. – № 3. – С. 59.

16. Решетникова Т.И. Биохимические и патоморфологические изменения при криптоспориidioзе поросят / Т.И. Решетникова, В.А. Васильева, Н.С. Малахов // *Практик*. – 2005. – № 1–2. – С. 66–67.

17. Самигуллин Р.Н. Диарея телят криптоспориidioзной этиологии / Р.Н. Самигуллин, А.М. Буканов // *Материалы Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины*. – Омск, 2000. – С. 139–141.

18. Сулейманов С.М. Структурно-функциональные механизмы возникновения и развития патологии у молодняка животных // *Материалы Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины*. – Омск, 2000. – С. 275–276.

19. Шибалова Т.А. Поиск экспериментальной модели – как основа для изучения жизненного цикла возбудителя криптоспориidioзов / Т.А. Шибалова, И.Ф. Павласек, Н.В. Касаткина [и др.] // *Тезисы докладов 81-й конференции Украинского общества паразитологов*. – Киев, 1993. – С. 183.

20. Fisher O. Ekonomicky vyznam kokcidii rodu *Cryptosporidium* pro odchov telat // *Vet. Medicina, (CSSR)*. – 1983. – Vol. 29. – № 7. – P. 419–424.

21. Pavlasek I. Finding of *Cryptosporidium* sp. in calves in the USSR / I. Pavlasek, V. F. Nikitin // *Folia Parasitol.* – 1983. – Vol. 30. – № 1. – P. 4–9.

22. Schloemer L. Die ubertragung von *Cryptosporidium* spec. des Kalbes auf Nouse, Hamster und Meerschweinchen sowie Schweine Schafe und Ziegen // (Diss.). – Munch. – 1982. – 44 p.

### References

1. Andreyev G.M. *Vveterinarian handbook* / G.M. Andreev, V.U. Davydov, V.S. Zlobin. SPb, 2000. 350 p.

2. Beyer T.V. The new in studying of causative agent of cryptosporidiosis (*Cryptosporidium*, *Sporozoa*, *Apicomplexa*) // *Veterinary Bulletin*. 1998. no. 1. pp. 48–52.

3. Belchev L. Mixed colibriovirus infection and cryptosporidiosis invasion in newborn piglets // *Veterinarian Medical Sciences*. 1987. no. 24. pp. 3–8.

4. Borisova I.N. Clinical and biochemical parameters of the pathological process in piglets body in experimental cryptosporidiosis depending on the degree of infestation: Abstract of Dissertation of Candidate of Biological Sciences. Moscow, 2004. 17 p.

5. Bochkarev I.I. Cryptosporidiosis: epizootiology, disease symptom, ultrastructure *C. parvum*. Features of development of host parasite cell embryo, principles of treatment and prevention: Abstract of Doctor of Biology Science dissertation. SPb, 1996. 39 p.

6. Vasilieva V.A. Pathological changes in certain organs and tissues of pigs in spontaneous cryptosporidiosis / V.A. Vasilieva, T.I. Reshetnikova // *Successes of modern natural science*. Moscow, 2008. no. 4. pp. 49–51.

7. Kalyuzhny S.I. Secondary immunodeficiency in cryptosporidiosis piglets / S.I. Kalyuzhny, S.V. Larionov, R.T. Man-

napova // *Reports of the scientific conference «Theory and practice of parasitic diseases (zoonoses) control»*. Moscow, 2002. no. 3. pp. 151–154.

8. Kryazhev A.L. Cryptosporidiosis in calves in dairy farms of Northwest Russia (epizootology, clinical picture): Abstract of Dissertation of Candidate of Veterinarian Sciences. Moscow, 2005. 17 p.

9. Litvinsky Y.P. The specificity of cryptosporidium // *Veterinary Medicine*. 1992. no. 6. pp. 38–40.

10. Malakhov H.S. Effect of «Avatek» and «Tsikostat» on hematologic and pathologic parameters in pigs with experimental cryptosporidiosis: Abstract of Dissertation of Candidate of Veterinarian Sciences. Saransk, 2006. 17 p.

11. Mannapova R.T. Effect of complex therapy of cryptosporidiosis on biochemical indices of pigs blood // R.T. Mannapova, S.I. Kalyuzhny // *Russian Journal of Parasitology*. 2010. no.1. pp. 114–119.

12. Musayev M.A. Spreading of cryptosporidium among farm animals in Azerbaijan / M.A. Musayeva, G.D. Gaibova, G.I. Ismailova // *Parasitology*. 1996. no. 30. pp. 478–486.

13. Musatkina T.B. Blood biochemistry and morbid anatomy under piglets cryptosporidiosis: Abstract of Candidate of Veterinary Science dissertation. Saransk, 2009. 17 p.

14. Musatkina T.B. Effect of environmental conditions on the distribution and preservation of the causative agent of cryptosporidiosis of pigs in the environment / T.B. Musatkina, V.A. Vasilieva // *Bulletin of Bryansk State University*. 2012. no. 4. pp. 139–141.

15. Nesterovich S.G. On the problem of piglets cryptosporidiosis // *Bulletin of veterinary medicine*. Stavropol, 2002. no. 3. pp. 59.

16. Resetnicova T.I. Biochemical and pathological changes in piglet cryptosporidiosis / T.I. Resetnicov, V.A. Vasilieva, N.S. Malakhov. *Practitioner*. 2005. no. 1–2. pp. 66–67.

17. Samigullin R.N. Calves diarrhea of cryptosporidiosis etiology / R.N. Samigullin, A.M. Bukanov // *Reports of All-Russian Scientific Conference of Veterinary Pathologists*. Omsk, 2000. pp. 139–141.

18. Suleymanov S.M. Structural and functional mechanisms of emergence and development of pathology in young animals // *Reports of Scientific and Technical Conference of Pathologists of Veterinary Medicine*. Omsk, 2000. pp. 275–276.

19. Shibalova T.A. The search of experimental model as a basis for studying the life cycle of the causative agent of cryptosporidiosis / T.A. Shibalova, I.F. Pavlasek, N.V. Kasatkina [et al.] // *Abstracts of the 81 th Conference of the Ukrainian Parasitologists Society*. Kiev, 1993. pp. 183.

20. Fisher O. Ekonomicky vyznam kokcidii rodu *Cryptosporidium* pro odchov telat // *Vet. Medicina, (CSSR)*. 1983. Vol. 29. no.7. pp. 419–424.

21. Pavlasek I. Finding of *Cryptosporidium* sp. in calves in the USSR / I. Pavlasek, V. F. Nikitin // *Folia Parasitol.* 1983. Vol.30. no. 1. pp.4–9.

22. Schloemer L. Die ubertragung von *Cryptosporidium* spec. des Kalbes auf Nouse, Hamster und Meerschweinchen sowie Schweine Schafe und Ziegen // (Diss.). Munch. 1982. 44 p.

### Рецензенты:

Столяров В.А., д.в.н., профессор кафедры морфологии и физиологии животных Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева, г. Саранск;

Ерофеев В.И., д.б.н., проректор, ФГОУ ДПОС «Мордовский институт переподготовки кадров агробизнеса», профессор кафедры научно-технического прогресса и организации производства, г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 23.04.2014.