

Биохимические изменения в организме крупного рогатого скота при фасциолёзе

И. Д. Шелякин, С.Н. Семёнов, О. М. Мармурова

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1, e-mail: ramon_ss@mail.ru

Реферат

Изучено функционирование ряда ферментов трансаминирования, щелочной фосфатазы, а также некоторые показатели углеводного и липидного обменов на фоне содержания белка в крови крупного рогатого скота при фасциолёзе. В сыворотке крови определяли количество общего белка по Лоури и активность щелочной фосфатазы колориметрическим методом на основе гидролиза *p*-нитрофенолфосфата. Активность глутаматтрансаминазы определяли по методу Олсона, трансаминаз – по методу Рейтмана и Френкеля, содержание холестерина – по реакции Либермана–Бурхарда, пирувата дифенилгидразиновым и лактата – по реакции с параоксидифенилом. Функциональное состояние крови при фасциолёзе характеризуется понижением уровня общего белка и пирувата с одновременным увеличением активности глутаматтрансаминазы, щелочной фосфатазы, лактата и холестерина.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, фасциолёз, ферменты, общий белок, углеводный обмен, липидный обмен.

Введение

Реакция, катализируемая глутаматтрансаминазой, представляет собой основной путь обратимого включения аммиака в глутаминовую кислоту. В клетках животных глутаматтрансаминаза находится преимущественно в митохондриях. Под действием трансаминаз азот глутаминовой кислоты перераспределяется, включаясь в другие аминокислоты.

Целью данной работы было изучение активности щелочной фосфатазы, глутаматтрансаминазы, трансаминаз, а также показателей углеводного обмена – лактата и пирувата, и липидного обмена – холестерина в крови животных на фоне содержания белка при разных стадиях заражения фасциолами для определения биохимического статуса животных при проведении противотрематодных мероприятий.

Материалы и методы

Исследование проводили в одном из хозяйств Воронежской области у коров симментальской породы, больных фасциолёзом. Животных подбирали с учетом возраста, пола, массы, условий кормления и содержания. Были сформированы 3 группы коров по 10 голов в каждой. Первая группа – клини-

чески здоровые животные; вторая – животные с первой стадией инвазии; третья группа – животные с третьей стадией поражения фасциозом.

Кровь брали из яремной вены до кормления. Для стабилизации применяли гепарин. В сыворотке крови определяли количество общего белка по Лоури и активность щелочной фосфатазы колориметрическим методом на основе гидролиза *p*-нитрофенолфосфата [1]. Активность глутаматтрансаминазы определяли по методу Олсона, трансаминаз – по методу Рейтмана и Френкеля [2]. Активность выражали в колориметрических единицах и рассчитывали на 1 мг белка. Содержание холестерина определяли по реакции Либермана–Бурхарда [2], пирувата дифенилгидразиновым и лактата – по реакции с параксидифенилом [2]. Результаты исследований обрабатывали статистически с использованием критерия Стьюдента [3].

Результаты и обсуждение

Установлено, что у животных, зараженных фасциолами, интенсивное образование глутаминовой кислоты происходило при переаминировании аспарагиновой кислоты с α -кетоглутаратом, но глутаминовая кислота подвергалась окислительному дезаминированию до α -кетоглутарата.

Так, активность глутаматтрансаминазы у 85 % инвазированных животных была выше нормы (92–96 ед/мг белка). Активность глутамикоаспарагиновой трансаминазы у этих животных была несколько ниже нормы (20–40 ед/мг белка), глутаматаланиновая трансаминаза максимально выражена у больных животных (30–70 ед/мг белка) (табл.).

Важность изучения глутаматтрансаминазы у животных, инвазированных фасциолами, определяется физиологическим значением этого фермента, участвующего в регуляции анаболических и катаболических процессов. Реакции, связанные с обменом глутаминовой кислоты, играют важную роль в клеточном метаболизме. Посредством процессов переаминирования и окислительного дезаминирования осуществляется взаимосвязь белкового обмена с реакциями цикла трикарбоновых кислот. Образующаяся при дезаминировании α -кетоглутаровая кислота окисляется в цикле трикарбоновых кислот или используется для непрямого синтеза липидов и углеводов.

В результате эксперимента установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови у животных контрольной группы составило $75,21 \pm 0,7$ г/л, у животных с первой стадией инвазии – $65,32 \pm 0,64$ г/л, что на 13,15 % ниже, чем у контрольных животных. У животных с третьей стадией поражения содержание общего белка составило $67,37 \pm 0,5$ г/л. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови инвазированных животных была выше, чем у здоровых коров и составила соответственно $75,3 \pm 0,31$ и $43,2 \pm 0,28$ ед/л. Такое увеличение активности щелочной фосфатазы связано с воспалительным процессом в печени, разрушением гепатоцитов, за утилизацию и гидролиз которых отвечает щелочная фосфатаза. Кроме того, более высокий уровень лактата в крови больных животных (выше, чем у здоровых в 2 раза) и холестерина (выше, чем у здоровых на 50,9 %) свидетельствует об усилении процессов катаболизма в их организме, что непосредственно определяется разрушением гепатоцитов.

Низкое содержание пирувата в данном случае (ниже, чем у здоровых коров на 10,4 %) указывает на угнетение активности аэробных процессов, что аргументирует накопление в крови больных животных глутаматаланиновой трансаминазы.

При трематодной инвазии с разрушением плазматических мембран гепатоцитов ферменты быстро диффундируют в кровь, проявляя каталитическую активность.

Биохимические показатели сыворотки крови коров
при фасциолезе

Показатель	Здоровые животные n = 10	Больные животные n = 20
Щелочная фосфатаза, д/мл	43,2±0,28	75,3±0,31
АЛТ, ед/л	29,4±0,17	35,9±0,22
АСТ, ед/л	43,3±0,16	49,3±0,92
ГГТ, ед/л	29,2±0,13	32,9±0,07
Пируват, мкМ/л	131,40 ± 5,59	117,80±5,18
Лактат, mM/л	0,93 ± 0,15	1,90±0,38
Холестерол, mM/л	4,65 ± 0,10	7,02±0,18

Как показали наши исследования, активность АСТ и АЛТ в крови инвазированных животных была выше, чем в крови здоровых и составила соответственно АСТ 49,3±0,92, АЛТ – 35,9±0,22 ед/л.

Таким образом, уровень активности глутаматтрансаминазы, АСТ, АЛТ и щелочной фосфатазы коррелирует с функциональным состоянием гепатоцитов при фасциолезе, что имеет диагностическое значение для ликвидации патологии.

В системе мероприятий по борьбе с возбудителем фасциолеза определенное место отводится дегельминтизации. Однако, применение антигельминтных средств в ряде хозяйств ЦЧО ограничено в связи с их недостаточностью. Для дегельминтизации жвачных в ЦЧО используют гексихол, гексихол С, дерил О и Б, фасковерм, альбендазол (вальбазен), празиквантел, ацемидофен, ацетвикол, урсовермит, фазинекс, четыреххлористый углерод и др.

Современные противофасциозные мероприятия должны строиться на основе сочетания лечебных мер с профилактическими. Как при лечении, так и при профилактике следует учитывать иммунный статус организма. При лечении данного заболевания использовали гексихол С и гексихол С в сочетании с лигфолом – иммуномодулятором природного происхождения.

По окончании опыта содержание гемоглобина составило 108,48±1,88 г/л. После применения препаратов гексихола С и гексихола С в комбинации с лигфолом содержание гемоглобина повысилось до уровня контрольной группы – 109,8±5,64 г/л.

Применение антипаразитарных препаратов в сочетании с иммуномодуляторами снижает активность щелочной фосфатазы и ферментов трансаминирования, что свидетельствует о нормализации регуляторных функций, а в конечном итоге приводит к стабилизации процессов катаболизма и анаболизма.

На основе вышеизложенного считаем перспективным применение антипаразитарных препаратов в сочетании с иммуномодуляторами при лечении фасциолеза крупного рогатого скота с целью поддержания гомеостаза и регуляции метаболизма организма.

Применение на практике биологических методов по оздоровлению от фасциолеза животных весьма эффективно, экономически оправдано и не наносит вреда окружающей среде.

Литература

1. Землянухин А. А. Малый практикум по биохимии. – Воронеж, 1985.
2. Кондрахин И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. – М., 1985.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980.

References

1. Zemljanuhin A. A. *Malyj praktikum po biohimii* [Small practicum in biochemistry]. Voronezh, 1985.
2. Kondrahin I. P. *Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii* [Clinical diagnostics in veterinary medicine]. Moscow, 1985.
3. Lakin G. F. *Biometrija* [Biometry]. Moscow: Vysshaja shkola, 1980.

Russian Journal of Parasitology

DOI:

Article history:

Received 03.06.2014

Accepted 14.01.2015

Biochemical changes in cattle body at fasciolosis

I. D. Shelyakin, S. N. Semyonov, O. M. Marmurova

*Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great
394087, Voronezh, 1 Michurin st., e-mail: ramon_ss@mail.ru*

Abstract

Functioning of a number of transamination enzymes and alkaline phosphatase as well as some values of carbohydrate and lipid metabolism on background of protein in cattle blood at fasciolosis are studied. Total blood protein was determined by Loury method, alkaline phosphatase activity – by colorimetric method based on the hydrolysis of n-nitrophenol phosphate. The glutamate transferase activity was estimated by L.J. Olsen method, transaminase activity – by Reitman-Frankel method. Cholesterol levels were measured according to Liebermann–Burchard reaction, the pyruvate content was determined using the diphenylhydrazine method, and lactate – according to reaction with paraoxydiphenyl. The functional status of blood at fasciolosis is marked by the decrease in total protein and pyruvate with the increase of activity of glutamate transferase, alkaline phosphatase, lactate and cholesterol.

Keywords: cattle, fasciolosis, enzymes, total protein, carbohydrate metabolism, lipid metabolism.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)