

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЧЕВИНООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ КОШЕК, БОЛЬНЫХ ХЛАМИДИОЗОМ

СТРУГОВЩИКОВ Алексей Юрьевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СМУТНЕВ Петр Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПУДОВКИН Николай Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

САЛАУТИН Владимир Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Изучена мочевинообразовательная функция печени кошек, больных хламидиозом, и влияние на него препарата «Азитронит». Все исследованные животные были подвергнуты клиническому исследованию по общепринятой методике. Особое внимание обращали на состояние органов (глаз, слизистых оболочек наружных половых органов, верхних дыхательных путей), которые наиболее часто поражаются при хламидиозе. Установлено, что у больных кошек возрастало содержание общего белка, мочевины, аммиака, глутамина и орнитина на 15,5; 27,6; 27,8; 18,2 и 17,5% соответственно по сравнению со здоровыми животными. После лечения животных изучаемые показатели понизились относительно первоначального уровня (больных животных) на 4,9 % (общий белок), 5,3 % (мочевина), 18,3 % (глутамин), 10,0 % (аммиак) и 13,6 % (орнитин), но так и не достигли контрольных показателей и были выше на 11,1; 23,5; 11,7; 10 и 4,5% соответственно. В крови больных хламидиозом кошек увеличивалось содержание ряда метаболитов орнитинового цикла мочевинообразования, повышалась активность аргиназы и ферментов трансаминирования, содержание общего белка и орнитина, концентрация аммиака при одновременном повышении концентрации мочевины, глутамина. После лечения препаратом «Азитронит» изучаемые показатели снижались, однако не достигали показателей здоровых животных.

72

АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Введение. Патогены и сопутствующее повреждение тканей вызывают сложные контекстно-зависимые программы воспалительного ответа [8]. Инфекции представляют собой особую проблему для организма-хозяина, который подвергается длительному воспалению. При этом возможна предрасположенность к различным сопутствующим заболеваниям. Эти же воспалительные процессы могут также контролировать гомеостаз и метаболизм клеточных тканей. Различные типы клеток и органов связываются друг с другом через растворимые цитокины, тем самым определяя качество, величину и продолжительность иммунных ответов, как местных, так и системных [9]. Одним из самых распространенных заболеваний домашних животных является хламидиоз [4, 7], который может вызывать повреждения печени.

Печень – центральный метаболический орган. Он также представляет собой иммунорегуляторный центр между переносимыми кровью патогенами и иммунной системой [2, 5]. Гепатоциты являются функциональной единицей паренхимы печени и наиболее распространенным типом клеток этого органа. Таким образом, их основной задачей является обмен метаболитов при гомеостазе. Они также являются важными платформами иммунной сигнализации, реагирующими на ряд цитокинов при воспалении [10]. Растворимые воспалительные сигналы действуют главным образом через рецепторы цитокинов [8].

В настоящее время для лечения бактериальных инфекций используются антибиотики широкого спектра действия. Одним из них является препарат «Азитронит» (ООО «Нита-Фарм»), содержащий 10 % азитромицина. Однако его влияние на некоторые биохимические показатели, а именно на мочевинообразующую функцию печени больных хламидиозом животных, практически не изучено.

Цель работы – изучить мочевинообразовательную функцию печени кошек, больных хламидиозом, и влияние на него препарата «Азитронит».

Методика исследований. Исследования проводили в 2020 г. на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» и ветеринарной лаборатории «Шанс-Био» (г. Москва). Для исследований были сформированы 2 группы по принципу аналогов, по 19 животных в каждой группе. Препарат «Азитронит» вводили по 0,5 мл на животное 1 раз в сутки, в течение 7 суток.

Все исследованные животные были подвергнуты клиническому исследованию по общепринятой методике. При этом особое внимание обращали на состояние органов, которые наиболее часто поражаются при хламидиозе – глаза, слизистые оболочки наружных половых органов, верхних дыхательных путей. Лабораторную диагностику осуществляли полимеразной цепной реакцией (ПЦР). Биохимические показатели определяли на анализаторе IDEXX Catalyst (США).

Цифровой материал подвергали статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на ПК с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Результаты исследований. У здоровых и больных хламидиозом животных, а также у кошек после лечения препаратом «Азитронит» проводили оценку состояния белково-азотистого обмена и мочевинообразовательной функции печени по динамике в крови общего белка, ферментов трансаминирования, а также метаболитов орнитинового цикла и системы глутаминовая кислота – глутамин. Результаты исследований представлены в таблице.

Установлено, что у больных животных возрастает содержание общего белка, мочевины, аммиака, глутамина и орнитина на 15,5; 27,6; 27,8; 18,2 и 17,5 % соответственно по сравнению со здоровыми (см. таблицу). После лечения животных изучаемые показатели понизились относительно первоначального уровня (больных животных) на 4,9 % (общий белок), 5,3 % (мочевина), 18,3 % (глутамин), 10 % (аммиак) и 13,6 % (орнитин), но так и не

12
2020

Сдвиги некоторых показателей крови у обследованных кошек

Показатель	Здоровые	Больные (до лечения)	После лечения
Общий белок, г/л	56,17±1,33	66,47±1,44*	63,21±1,02*
Мочевина, ммоль /л	7,03±0,36	9,71±0,21*	9,19±0,19*
Глутамин, мкмоль/л	0,83±0,03	1,15±0,04*	0,94±0,09*
Аммиак, мкмоль/л	0,09±0,002	0,11±0,001*	0,10±0,002*
Орнитин, мкмоль/л	4,48±0,07	5,43±0,13*	4,69±0,17

* $p\leq 0,05$ (достоверность различий относительно здоровых животных).

достили контрольных показателей и были выше на 11,1; 23,5; 11,7; 10,0 и 4,5 % соответственно.

Мочевина и глутамин играют важную роль в кислотно-щелочном регулировании. Почечная продукция аммиака из глутамина является хорошо известной реакцией на метаболический ацидоз. Некоторые физиологи полагают, что регуляция аммиачного обмена в печени имеет первостепенное значение и в кислотно-щелочном регулировании, так как наряду с экскрецией аммония с мочой синтез глутамина является вторым основным механизмом, с помощью которого млекопитающие могут усваивать избыток аммиака. Печеночная глутаминсингтетаза компартментируется в небольшом участке, окружающем печень [5, 6]. У больных животных повышается и активность ферментов трансаминирования (рис. 1, 2).

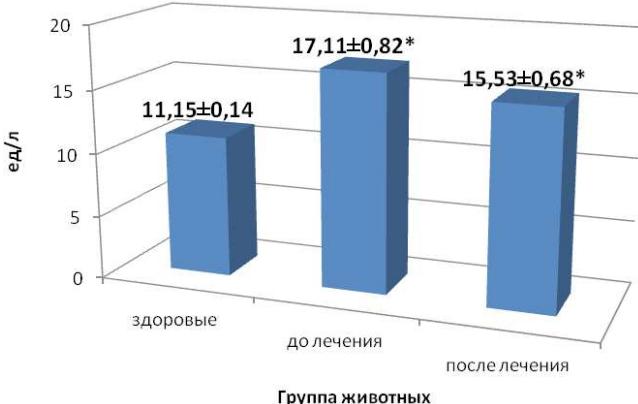


Рис. 1. Сдвиги активности аспартатаминотрансферазы (АСТ) в крови кошек, ед./л (* $p\leq 0,05$ – достоверность различий относительно здоровых животных, здесь и далее)

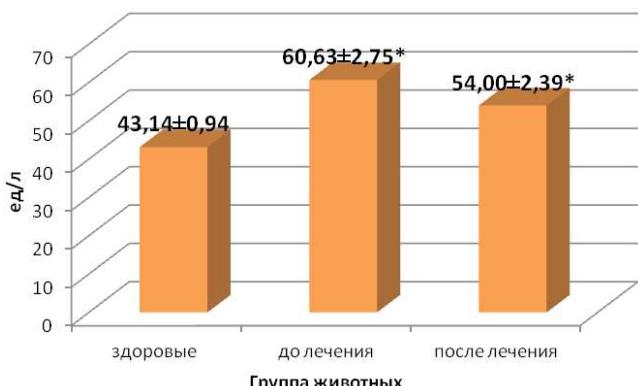


Рис. 2. Сдвиги активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови кошек, ед./л

Так, активность АСТ у больных кошек была выше на 53,5 % ($17,11\pm0,82$ ед./л), а АЛТ – на 28,8 % ($60,63\pm2,75$ ед./л), чем у здоровых животных ($11,15\pm0,14$ и $43,14\pm0,94$ ед./л). После лечения активность ферментов понизилась на 9,2 % (АСТ) и 10,9 % (АЛТ) относительно больных животных, но была выше на 28,2 и 20,1 % соот-

ветственно относительно контрольной группы. Причем у всех здоровых кошек активность АЛТ всегда превышала активность АСТ (см. рис. 1, 2).

Трансаминазы обычно высвобождаются с постоянной скоростью, при этом их обычные уровни у здоровых животных представляют собой равновесие между нормальным оборотом гепатоцитов в результате запограммированной гибели клеток (апоптоз) и выведением ферментов из плазмы [6].

АЛТ присутствует только в цитоплазме гепатоцитов, тогда как АСТ – и в цитоплазме гепатоцитов, и в митохондриях. Функции обеих этих трансаминаз представляют важные метаболические связи между углеводным и белковым обменом. АЛТ участвует в «глюкозо-аланиновом цикле» и обменивает аланин на пируват и может регенерировать глюкозу, потребляемую мышцами, так же, как лактатдегидрогеназа обменивает лактат и пируват в «цикле Кори» для регенерации глюкозы из лактата в анаэробном метаболизме.

Весьма существенно, что у выздоровевших животных содержание орнитина в крови вернулось к уровню здоровых животных. Орнитин помогает выводить из организма такие вредные газы, как аммиак и углекислый газ. Аммиак очень токсичен для центральной нервной системы и должен быть выведен из организма. Этапы этого цикла происходят в митохондриях и цитоплазме. Печень является основным органом, синтезирующим мочевину. Альфа-азот аминокислот выделяется в виде мочевины.

Аргиназа – марганецодержащий фермент, который катализирует заключительную стадию в цикле мочевины, чтобы избавиться от токсичного аммиака путем преобразования L-аргинина в L-орнитин и мочевину [3].

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что у больных кошек с возрастом повышается активность аргиназы, так как возрастает распад аминокислоты аргинина, и в крови возрастает содержание мочевины и орнитина. Так, активность аргиназы у больных и выздоровевших кошек была выше соответственно в 2,2 раза и на 23,5 % по сравнению с контрольными животными (рис. 3).

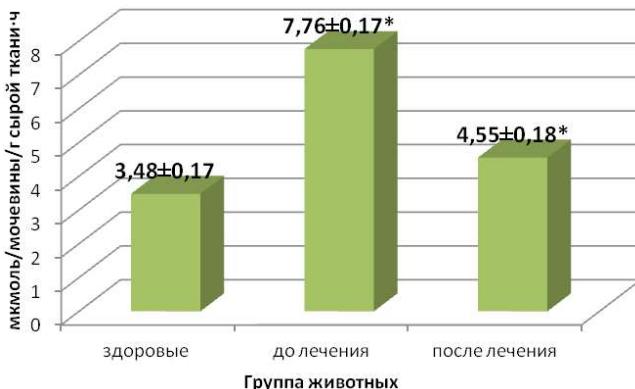


Рис. 3. Сдвиги активности аргиназы в крови у кошек

Таким образом, можно предположить, что для детоксикации аммиака у больных животных используется в большой степени, чем в норме, система глутаминовая кислота – глутамин.

Цикл обмена мочевины обеспечивает защиту от избытка аммиака, тогда как L-орнитин необходим для пролиферации клеток, образования коллагена и других физиологических функций. Два важных аспекта чрезмерной активности аргиназы могут быть связаны с заболеваниями. Во-первых, чрезмерная активность аргиназы может уменьшить запас L-аргинина, необходимого для производства оксида азота. Во-вторых,



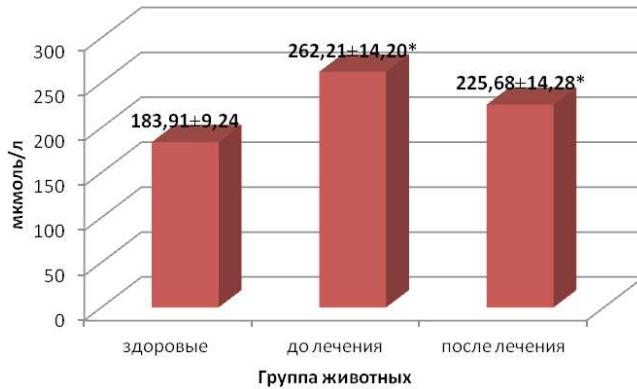


Рис. 4. Сдвиги активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в крови у кошек

Заключение. В крови больных хламидиозом кошек увеличивается содержание ряда метаболитов орнитинового цикла мочевинообразования. Кроме того, повышаются активность аргиназы и ферментов трансаминирования, содержание общего белка и орнитина, концентрация аммиака при одновременном повышении концентрации мочевины, глутамина.

После лечения препаратом «Азитронит» мочевинообразовательные показатели печени снижаются, однако не достигают величин здоровых животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреичев М.З. Изменение белкового, азотистого обменов и других биохимических показателей при гепатозе у коров // Вестник АГАУ. – 2003. – № 1. – С. 145.
2. Грибанова Е.А., Каримова Р.Г. Влияние гумата калия на ферментный профиль гепатоцитов цыплят-бройлеров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 41–43.

3. Клинико-биохимическая оценка азотистого обмена у детей с хроническим гастродуоденитом и язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в зависимости от давности заболевания / Ш.М. Уралов [и т.д.] // Вятский медицинский вестник. – 2006. – №2 . – С. 62.

4. Перспектива применения когерентно-оптических методов для ранней диагностики хламидиоза / Н.Н. Филонова [и т.д.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 3. – С. 51–54.

5. Смутнев П.В. Влияние химио- и пробиотических препаратов на белково-азотистый обмен и глюконеогенную функцию печени кроликов, больных эймериозом: дис. ... канд. вет. наук. – Саратов, 2009. – 140 с.

6. Струговщик А.Ю., Пудовкин Н.А., Салаутин В.В. Коррекция морфологических и биохимических показателей крови больных хламидиозом кошек препаратом Азитронит-М // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С.199–202.

7. Струговщик А.Ю., Пудовкин Н.А., Салаутин В.В. Особенности распространения хламидийной инфекции в городе Москва // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 21–25.

8. Hotamisligil G.S. Inflammation, metaflammation and immunometabolic disorders // Nature, 2017, No. 542, P. 177–185.

9. O'Neill L.A.J., Pearce E.J. Immunometabolism governs dendritic cell and macrophage function // Exp. Med., 2016, No. 213, P. 15–23.

10. Zhou Z., Xu M.J., Gao B. Hepatocytes: a key cell type for innate immunity // Cell. Mol. Immunol., 2016, No. 13, P. 301–315.

Струговщик Алексей Юрьевич, аспирант кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Смутнев Петр Владимирович, канд. вет. наук, доцент кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Пудовкин Николай Александрович, д-р биол. наук, проф. кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Салаутин Владимир Васильевич, д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.
Тел.: (8452) 65-47-52.

Ключевые слова: печень; мочевинообразовательная функция; хламидиоз; кошки; «Азитронит».

CHARACTERISTIC OF THE UREA-FORMING FUNCTION OF THE LIVER OF CATS WITH CHLAMIDIOSIS

Strugovshchikov Alexey Yurievich, Post-graduate Student of the chair "Morphology, Pathology of Animals and Biology", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Smutnev Petr Vladimirovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pudovkin Nikolay Alexandrovich, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Morphology, Pathology of Animals and Biology", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Salaatin Vladimir Vasilievich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the chair "Morphology, Pathology of Animals and Biology", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Key words: liver; urea-forming function; chlamydia; cats; azitronite.

Currently, broad-spectrum antibiotics are widely used to treat bacterial infections. One of them is Azitronit containing 10% of azithromycin. The main objective of the work was to study the urea formation function of the liver of cats with chlamydia and the effect of the preparation Azitronit on it. All the animals studied were subjected to a clinical

study according to the generally accepted method, in which special attention was paid to the condition of the organs that are most often affected by chlamydia - the eyes, mucous membranes of the external genital organs, and upper respiratory tract. Laboratory diagnosis was carried out by polymerase chain reaction. Determination of biochemical parameters on an IDEXX Catalyst analyzer. It was found that in sick animals the content of total protein, urea, ammonia, glutamine and ornithine increases by 15.5%, 27.6%, 27.8%, 18.2% and 17.5%, respectively, compared with healthy ones. After treatment of animals, the studied indices decreased by 4.9% (total protein), 5.3% (urea), 18.3% (glutamine), 10% (ammonia) and 13.6% relative to the initial level (sick animals) (ornithine), but did not reach the animals of the control group and were higher by 11.1%, 23.5%, 11.7%, 10% and 4.5%, respectively. In the blood of cats with chlamydia patients, the content of a number of metabolites of the ornithine urea cycle increases, the activity of arginase and transamination enzymes increases, the content of total protein and ornithine, the concentration of ammonia, while increasing the concentration of urea, glutamine. After treatment with the drug Azitronit, the desired indices decrease, but do not reach the indices in healthy animals.

