

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ОРГАНИЗМЕ КОШЕК С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ И ИХ КОРРЕКЦИЯ КОММЕРЧЕСКИМИ КОРМАМИ

ВОРОНЦОВА Ольга Андреевна, 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

КЛЮКИН Сергей Дмитриевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

37

В статье изложены результаты исследований влияния коммерческих кормов на процессы свободно-радикального окисления липидов в организме кошек с патологией мочевыводящих путей. Установлено, что концентрация диеновых конъюгатов (ДК) в сыворотке крови больных животных значительно повышалась (на 15,1–36,7 %) относительно здоровых. Содержание малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови здоровых животных равнялось $6,05 \pm 0,28$ нмоль/г. У животных с уролитиазом этот показатель повысился примерно в 2 раза. При кормлении коммерческими кормами и домашней пищей происходила нормализация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), которая была наиболее выражена на 2-е сутки. Средняя активность каталазы в сыворотке крови у больных животных повысилась от 30,6 до 40,2 % относительно здоровых ($15,15 \pm 0,61$ мкмоль/мл). После кормления лечебно-профилактическими кормами к 7-м суткам активность каталазы незначительно снизилась по сравнению с первоначальным уровнем, однако оставалась выше, чем у контрольных животных, на 19,6–37,1 %. На 14-е сутки активность каталазы значительно не поменялась по отношению к 7-м суткам и была выше контрольных значений на 21,5–27,5 %.

Введение. Реактивные частицы представляют собой высокоактивные фрагменты, некоторые из которых являются прямыми окислителями, а некоторые содержат кислород или кислородоподобные электроотрицательные элементы, вырабатываемые внутри клетки во время клеточного метаболизма или при патологических условиях. Некоторые из реакционноспособных частиц представляют собой свободные радикалы (гидроксильный и супероксидный), а некоторые – нерадикалы (перекись водорода). Свободные радикалы – это любые независимые частицы, которые состоят из одного или нескольких неспаренных электронов на их атомной или молекулярной орбитали. Обычно они нестабильны, недолговечны, но химически активны. Они могут взаимодействовать с любой молекулой, окисляя ее или вызывая любые другие химические модификации. Свободные радикалы потенциально могут окислять все клеточные биомолекулы, включая нуклеиновые кислоты, белки и липиды.

Хотя оксидативный стресс возникает при заболеваниях нижних мочевыводящих путей у млекопитающих, его роль в генезе этих повреждений до сих пор плохо изучена, так как оксидативный стресс часто сопровождается воспалительным

процессом и другими факторами, например гипергликемия. Несмотря на частую связь между уролитиазом и идиопатическим циститом, мало внимания уделяется окисляемости липопротеинов [4, 9].

Одним из важнейших факторов профилактики мочекаменной болезни является правильно организованное кормление кошек, которое позволяет сохранить здоровье животных и поддержать силы. Погрешности в организации кормления часто приводят к тяжелым заболеваниям, истощению, а нередко и к гибели животных [1, 5].

Цель работы – изучить влияние лечебно-профилактических кормов на процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы защиты кошек с заболеваниями мочевыводящих путей.

Методика исследований. Исследования проводили в 2017–2020 гг. в ветеринарной клинике «Планета ZOO» (г. Пенза) и кафедре «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

Для исследований были сформированы две группы животных по принципу аналогов, по 6 голов в каждой группе. Животным давали корм в течение 30 суток.



Исследовали содержание продуктов ПОЛ, диеновые конъюгаты [8], малоновый диальдегид [7]. Оценивали уровень антиоксидантной защиты организма по уровню активности каталазы в сыворотке крови [2].

Результаты исследований. Установлено, что при кормлении содержание ДК в сыворотке крови у здоровых животных составило $6,54 \pm 0,05$ мкмоль/мл (рис. 1).

При кормлении Pro Plan Veterinary Diets Urinary исходное содержание ДК у больных животных равнялось $8,04 \pm 0,52$ мкмоль/мл. После кормления значение изучаемого показателя на 7-е и 14-е сутки достоверно не изменилось, к 21-м суткам концентрация ДК снизилась на 11,4 %, но оставалась выше контрольного значения.

После кормления Monge Vet Solution urinary struvite концентрация ДК на 7-е сутки повысилась на 14,5 % по сравнению с исходным уровнем, на 14-е и 21-е сутки этот показатель снизился до первоначального уровня.

После кормления Royal canine veterinary diet urinary s/o уровень диеновых конъюгатов на 7-е сутки повысился на 14,5 %, но на 14-е и 21-е сутки снизился на 15,1 и 28,7 % по сравнению с первоначальным уровнем ($8,52 \pm 0,14$ мкмоль/мл).

Наибольшее снижение концентрации ДК произошло на 7-е сутки после кормления животных с уролитиазом кормом Hills prescription diet urinary care c/d multicare – на 11,8 %, на 14-е сутки – на 15,5 % и на 21-е сутки – на 33,0 % по сравнению с исходным уровнем.

При кормлении кошек кормами эконом класса концентрация ДК понизилась к 21-м суткам на 23,8 %. На 7-е и 14-е сутки достоверных различий не установлено.

При кормлении домашней пищей исходное содержание ДК составило 8,37 мкмоль/мл, к 14-м и 21-м суткам концентрация ДК понизилась на 9,4 и 11,5 % соответственно. К 7-м суткам достоверных различий не установлено (см. рис. 1).

Вторым звеном процесса ПОЛ является образование малонового диальдегида. Результаты

исследований содержания МДА представлены на рис. 2.

Установлено, что содержание МДА в сыворотке крови здоровых животных равнялось $6,05 \pm 0,28$ нмоль/г. У животных с уролитиазом этот показатель повысился примерно в 2 раза. На 7-е и 14-е сутки не происходило снижения МДА в сыворотке крови животных независимо от кормления.

На 21-е сутки концентрация МДА понизилась по отношению к первоначальному уровню, но оставалась выше на 36,5 % (Pro Plan Veterinary Diets Urinary), 26,9 % (Monge Vet Solution urinary struvite), 30,9 % (Royal canin veterinary diet urinary s/o), 14,7 % (Hills prescription diet urinary care c/d multicare), 51,5 % (корма эконом класса – Вискас, Китикет, Фрискас) и 25,12 % (кормление домашней едой – мясо, рыба, птица, молочные продукты, каши) по отношению к здоровым животным.

Каталаза – один из важнейших антиоксидантных ферментов. Он присутствует почти во всех аэробных организмах. Каталаза расщепляет две молекулы перекиси водорода на одну молекулу кислорода и две молекулы воды в двухступенчатой реакции [6].

Млекопитающие обладают типичной монофункциональной гемсодержащей каталазой, имеющей простетическую группу протопорфирина IX трехвалентного железа, которая реагирует с перекисью водорода. Расположенный в пероксисомах фермент имеет молекулярную массу примерно 220–240 кДа. Это тетramerный белок, каждая субъединица которого разделена на четыре домена, N-концевую ветвь, С-концевые спирали, оборачивающую петлю и β-бочку [3].

Результаты исследований активности каталазы в сыворотке крови кошек с заболеванием мочевыводящих путей представлены на рис. 3.

Установлено, что у больных животных активность каталазы была повышена от 30,6 до 40,2 % (см. рис. 3). После кормления лечебно-профилактическими кормами к 7-м суткам активность каталазы незначительно снизилась по сравнению с

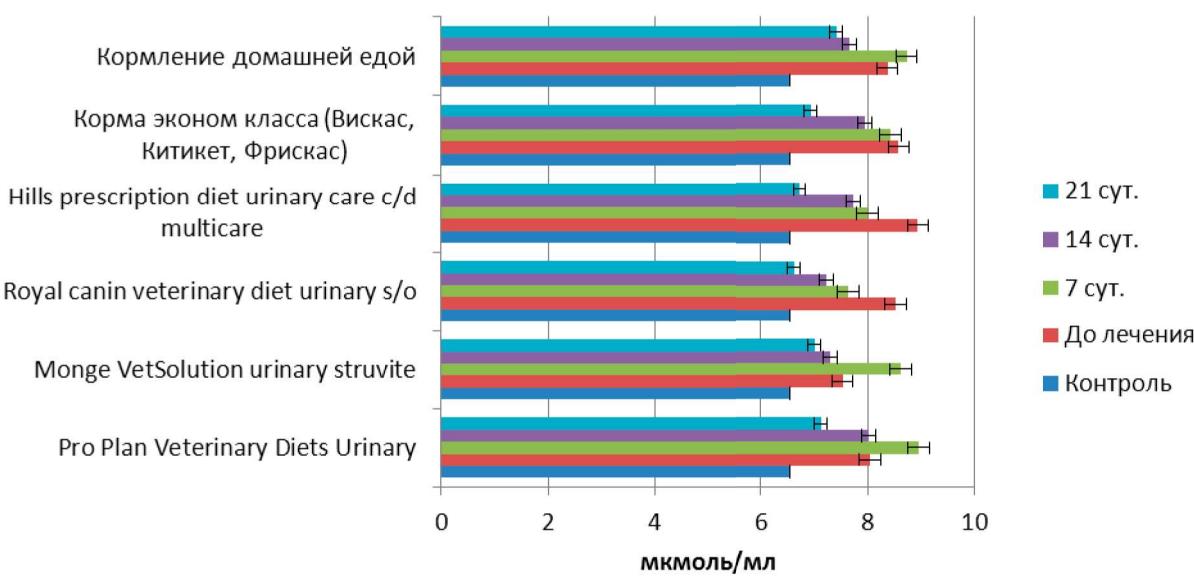


Рис. 1. Влияние коммерческих кормов на содержание ДК в сыворотке крови кошек, мкмоль/мл; достоверность различий относительно контроля $p \leq 0,05$ (здесь и далее)



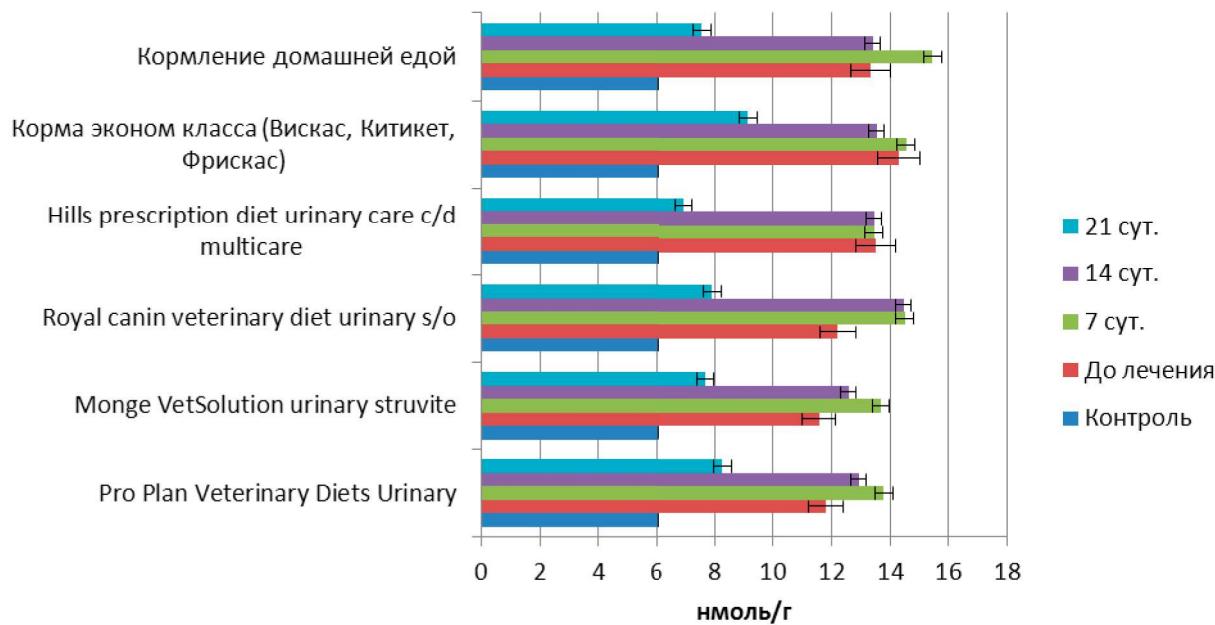


Рис. 2. Влияние коммерческих кормов на содержание МДА, нмоль/г, в сыворотке крови кошек

первоначальным уровнем, однако оставалась выше, чем у контрольных животных, на 25,7 % (Pro Plan Veterinary Diets Urinary), 23,1% (Monge Vet Solution urinary struvite), 28,2 % (Royal canin veterinary diet urinary s/o), 19,6 % (Hills prescription diet urinary care c/d multicare), 31,3 % (корма эконом класса – Вискас, Китикет, Фрискас) и 37,1 % (кормление домашней едой – мясо, рыба, птица, молочные продукты, каши).

На 14-е сутки активность каталазы значительно не изменилась по сравнению с 7-ми сутками и была выше контрольных значений на 22,3 % (Pro Plan Veterinary Diets Urinary), 23,4 % (Monge Vet Solution urinary struvite), 22,8 % (Royal canin veterinary diet urinary s/o), 21,5 % (Hills prescription diet urinary

care c/d multicare), 27,5 % (корма эконом класса – Вискас, Китикет, Фрискас) и 37,1 % (кормление домашней едой – мясо, рыба, птица, молочные продукты, каши).

На 21-е сутки установлено снижение активности каталазы. В некоторых случаях активность фермента дошла до уровня здоровых животных. Установлено, что после кормления Pro Plan Veterinary Diets Urinary активность была выше контроля на 10,4 %, Monge VetSolution urinary struvite – на 6,9 %, Royal canin veterinary diet urinary s/o – на 12 %, Hills prescription diet urinary care c/d multicare – 15,3 %, кормами эконом класса (Вискас, Китикет, Фрискас) – на 5,7 % и домашней едой (мясо, рыба, птица, молочные продукты, каши) – на 7,5 % (рис. 3).

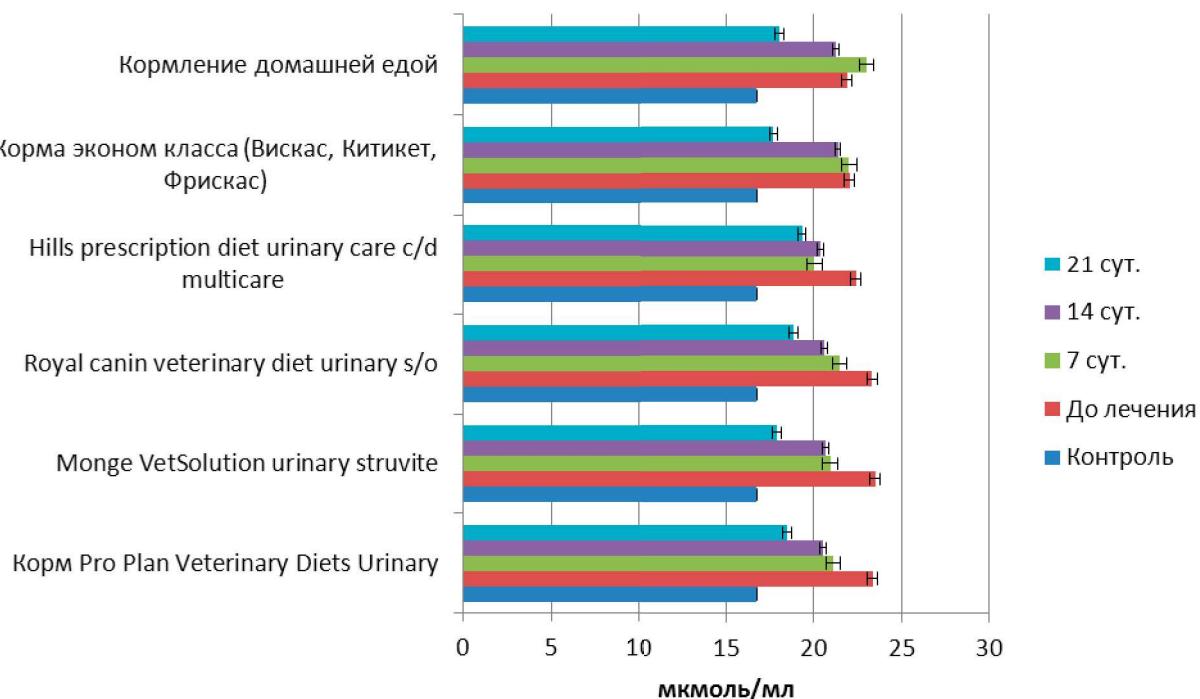


Рис. 3. Влияние коммерческих кормов на активность каталазы в сыворотке крови кошек

Заключение. Функциональная система, обеспечивающая постоянство процессов перекисного окисления липидов, реагирует ингибирированием активации свободных радикалов у животных. Концентрация диеновых конъюгатов в сыворотке крови больных животных значительно повышалась (на 15,1–36,7 %) относительно здоровых. Содержание МДА в сыворотке крови здоровых животных равнялось $6,05 \pm 0,28$ нмоль/г. У животных с уролитиазом этот показатель повысился примерно в 2 раза. При кормлении коммерческими кормами и домашней пищей происходила нормализация процессов ПОЛ, которая наиболее выражена на 21-е сутки.

Средняя активность каталазы в сыворотке крови больных животных была повышена от 30,6 до 40,2 % относительно здоровых ($15,15 \pm 0,61$ мкмоль/мл). После использования лечебно-профилактических кормов к 7-м суткам активность каталазы незначительно снизилась по сравнению с первоначальным уровнем, однако оставалась выше, чем у контрольных животных, на 19,6–37,1 %. На 14-е сутки активность каталазы значительно не изменилась по сравнению с 7-ми сутками и была выше контрольных значений на 21,5–27,5 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Клинико-биохимическое изучение эффективности Миртазапина при лечении идиопатического цистита кошек / О.А. Воронцова [и др.] // Вестник Бурятской ГСХА. – 2019. – № 4. – С. 12–18.
- Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
- Мутация C1167t в гене каталазы и развитие нейропатии при сахарном диабете 1 типа / Е.В. Зотова [и др.] // Сахарный диабет. – 2000. – № 2. – С. 7–8.
- Осипова Ю.С., Квочко А.Н. Ретроспективный анализ заболеваний мочевыделительной системы кошек в регионе Кавказские Минеральные Воды // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 24–28.
- Применение «Уроцистона» при экспериментальном моделировании цистита / С.Г. Глушенко [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. – 2018. – № 4(32). – С. 36–41.
- Рязанцева Л.Т. Ферменты-антиоксиданты: структурно-функциональные свойства и роль в регулировании метаболических процессов // Вестник Воронежского гос. техн. ун-та. – 2011. – Т.7. – № 2. – С. 126–129.
- Стальная И.Д., Гаршишили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–67.
- Стальная И.Д., Гаршишили Т.Г. Методы определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот // Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 67–68.
- Vazin N.D. Molecular mechanisms of lipid disorders in nephrotic syndrome // Kidney Int, 2003, Vol. 63, P. 1964–1976.

Воронцова Ольга Андреевна, аспирант кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Пудовкин Николай Александрович, д-р биол. наук, доцент, 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.

Клюкин Сергей Дмитриевич, ассистент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.
Тел.: (8452) 69-25-31.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов; малоновый диальдегид; диеновые конъюгаты; каталаза; кошки; заболевания мочевыводящих путей.

PECULIARITIES OF LIPID PEROXIDATION PROCESSES IN THE BODY OF CATS WITH URINARY TRACT DISEASES AND THEIR CORRECTION WITH COMMERCIAL FEEDS

Vorontsova Olga Andreevna, Post-graduate Student of the chair “Morphology, Pathology of Animals and Biology”, 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.

Salautin 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.

Klyukin Sergey Dmitrievich, Assistant of the chair “Morphology, Pathology of Animals and Biology”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Key words: lipid peroxidation; malondialdehyde; diene conjugates; catalase; cats; urinary tract diseases.

The article presents the results of studies on the effect of commercial food on the processes of free radical oxidation of lipids in the body of cats with urinary tract pathology. It has been found that the concentration of diene conjugates in the blood serum of sick animals increases significantly by 15.1 - 36.7% relative to healthy ones. The MDA content in the blood serum of healthy animals was 6.05 ± 0.28 nmol/g. In animals with urolithiasis, this indicator increased by about 2 times. When feeding with commercial food and homemade food, LPO processes normalize, which is most pronounced on the 21st day. The average activity of catalase in the blood serum of sick animals was increased from 30.6% to 40.2% relative to healthy ones (15.15 ± 0.61 μmol/ml). After feeding with therapeutic and prophylactic fodders, by the 7th day, the catalase activity did not significantly decrease compared to the initial level, but remained higher than in control animals by 19.6% - 37.1%. On the 14th day, the catalase activity did not change significantly compared with the 7th day and was higher than the control values by 21.5% - 27.5%.

