

УДК: 636.93

БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У ДОМЕСТИЦИРОВАННЫХ ЛИСИЦ (*VULPES VULPES* L.) РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Тебенёкова Т.В. - аспирант¹, Сухих О.Н. - аспирант¹, Кокорина А.Е. - кандидат биологических наук, старший научный сотрудник¹, Березина-Ю.А. кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник¹, Беспятовых О.Ю. - доктор биологических наук, доцент². 1-(ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова), 2-ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Ключевые слова: белковый обмен, кровь, лисица, красная лисица, серебристо-черная лисица, онтогенез. **Key words:** protein metabolism, blood, fox, red fox, silver-black fox, ontogenesis.



РЕФЕРАТ

Изучен белковый обмен у domesticированных лисиц (*Vulpes vulpes* L.) разных генотипов в постнатальном онтогенезе. В работе использовали лисиц двух цветовых генотипов: серебристо-черную (bb) и красную (AABV) из ООО «Зверохозяйство «Вятка» (Кировская область). Были сформированы две группы из молодняка самцов каждого цветового типа в возрасте двух месяцев (начало июля) по 15 голов в каждой. Кровь брали от щенков в возрасте двух, четырех и семи месяцев. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что уровень альбуминов и α -глобулинов в крови серебристо-черной лисицы выше, чем в крови красной лисицы, соответственно, на 7,16 % ($p \leq 0,05$) и 8,01 % ($p \leq 0,01$), а содержание γ -глобулинов ниже на 11,81 % ($p \leq 0,001$). Повышенные уровни альбуминов и α -глобулинов у щенков серебристо-черной лисицы свидетельствуют о более активном белковом обмене у них, по сравнению с щенками красной лисицы. К возрасту четырех месяцев различия в белковом обмене между щенками разных генотипов стали менее выраженными. По содержанию β -глобулинов в крови серебристо-черная лисица уступала красной на 7,95 % ($p \leq 0,05$). С дальнейшим увеличением возраста зверей различия в уровне показателей белкового обмена между разными цветовыми типами исчезли. Вероятно, это обусловлено тем, что по достижении массы взрослых зверей в 7-месячном возрасте потребность организма зверей в белке уменьшается (Ильина Е.Д. и др., 2004). Таким образом, domesticированные серебристо-черная и красная лисицы различаются по величине показателей белкового обмена в двухмесячном возрасте. С увеличением возраста зверей различия в уровне этих показателей исчезают. То есть, различия в уровне белкового обмена между лисицами разных генотипов наблюдаются только в период роста щенков.

ВВЕДЕНИЕ

Разведением лисиц (*Vulpes vulpes* L.) в условиях клеточного содержания занимаются более 100 лет. В настоящее время существует около 18 цветовых вариаций лисиц, которые обусловлены наборами генов [8]. Мутации, затрагивающие окраску меха, обладают системным дей-

ствием и влияют на изменение нескольких признаков организма сразу, в том числе на функционирование антиоксидантной и пищеварительной систем [1, 6], на морфологию лейкоцитов крови [9], на уровень биохимических показателей крови [4, 5].

В этом направлении актуальным представляется исследование белков сыворот-

ки крови, отражающих обмен белков в организме. Это обусловлено многообразием выполняемых ими биологических функций. Они являются пластическим материалом для построения клеток и тканей организма, выполняют транспортную функцию, участвуют в системах барьерных приспособлений организма, в поддержании постоянства внутренней среды организма и других [2, 3, 10]. Учитывая огромное значение белков сыворотки крови в жизнедеятельности организма и возможную их зависимость от генотипа лисиц нами проведены исследования с целью изучения белкового обмена у domesticированных лисиц разных генотипов в постнатальном онтогенезе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использовали domesticированных лисиц (*Vulpes vulpes* L.) двух генотипов: серебристо-черную (bb) и красную (AABV) из ООО «Зверохозяйство «Вятка» (Кировская область). Из молодняка самцов зверей каждого цветового типа после отсадки от матерей в двухмесячном возрасте (начало июля) были сформированы две группы по 15 голов в каждой. Взятие крови от щенков проводили трехкратно: в возрасте двух, четырех и семи месяцев. Все звери получали общехозяйственный рацион в соответствии с возрастом. Результаты статистически обработаны с применением прикладным компьютерных программ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У domesticированной красной лисицы в двухмесячном возрасте уровень общего белка в крови равнялся 54,1 г/л (табл.). Данный показатель в возрасте 4 месяцев составил 64,4 г/л, что на 19 % больше с высокой значимостью статистических отличий ($p \leq 0,001$). У самцов 7-месячного возраста уровень общего белка повысился в сравнении с двухмесячным возрастом зверей. Различия составили 33,1 % со значимостью статистических различий $p \leq 0,001$. Различия в белковом обмене у 4 и 7-месячных зверей составили 11,8 % ($p \leq 0,001$).

Концентрация альбуминов у животных в 2-месячном возрасте составила 58,4

%. Значимые различия наступили к 7-ми месяцам – 71,92 %. В сравнении к 2 и 4 месячному возрасту различия составили, соответственно, 13,52 % ($p \leq 0,001$) и 13,01 % ($p \leq 0,01$), что имеет достаточно высокую значимость различий.

Глобулиновая фракция зверей двухмесячного возраста составила 41,6 %. К возрасту 4-месяцев данный показатель снизился на 0,51 %, к 7-ми месяцам различия составили 13,52 %. Уровень α -глобулиновой фракции у животных в возрасте 2 месяцев составили 8,02 %. У 4-х месячных животных в сравнении с периодом интенсивного роста количество фракции увеличилось на 4,94% ($p \leq 0,05$), а к 7-ми месячному возрасту – снизилась до 7,58 %, с различием концентрации к 2-х месячному возрасту на 0,44 %. Снижение концентрации α -глобулиновой фракции с 4-х месячного уровня к 7 месяцам составила 5,38 % ($p \leq 0,01$). β -глобулиновая фракция у животных в возрасте 2-х месяцев составила 10,73 %. В сравнении с ними у 4-месячных животных произошло увеличение показателя на 6,46 %, а к 7-месячному возрасту концентрация глобулинов данной фракции значительно снизилась, даже ниже уровня 2-месячного возраста на 2,25 %.

Снижение концентрации β -глобулиновой фракции с 4-месячного возраста к 7-месячному составило 8,71 % ($p \leq 0,01$). γ -глобулиновая фракция у животных в 2-месячном возрасте составила 22,85 % от количества общего белка. У 4-месячных животных в сравнении с двухмесячными произошло снижение концентрации данной фракции на 11,91 % ($p \leq 0,001$), а к 7-месячному возрасту она увеличилась на 1,08%. В сравнении с двухмесячными щенками это различие составило 10,83 % ($p \leq 0,01$).

У domesticированной серебристо-черной лисицы в двухмесячном возрасте содержание общего белка в крови составило 54,4 г/л (табл.). Величина данного показателя к возрасту 4-х месяцев увеличилась на 19,7 % с высокой значимостью статистических отличий ($p \leq 0,001$). К 7-месячному возрасту содержание общего

Таблица

Показатели белкового обмена у domesticированных лисиц разных генотипов в постнатальном онтогенезе, $M \pm m$

Показатели	Красная лисица (n=15)			Серебристо-черная лисица (n=15)		
Возраст зверей, мес.	2	4	7	2	4	7
Общий белок, г/л	54,10 $\pm 1,10$	64,40 $\pm 0,90$ ###	72,10 $\pm 0,90$ ###, ***	54,40 $\pm 1,40$	65,10 $\pm 1,02$ ###	68,60 $\pm 1,50$ ###
Альбумины, %	58,40 $\pm 0,90$	58,91 $\pm 3,18$	71,92 $\pm 1,90$ ###, **	65,56 $\pm 2,80$ x	63,62 $\pm 0,37$	71,02 $\pm 2,00$ **
α -глобулины, %	8,02 $\pm 1,71$	12,96 $\pm 1,26$ #	7,58 $\pm 1,18$ **	16,03 $\pm 0,70$ xx	17,09 $\pm 1,51$	10,73 $\pm 0,90$ ###, ***
β -глобулины, %	10,73 $\pm 0,90$	17,19 $\pm 3,06$	8,48 $\pm 0,49$ **	7,37 $\pm 1,56$	9,24 $\pm 1,96$ x	9,68 $\pm 0,68$
γ -глобулины, %	22,85 $\pm 1,00$	10,94 $\pm 1,86$ ###	12,02 $\pm 1,70$ ###	11,04 $\pm 1,90$ xxx	10,05 $\pm 0,49$	8,57 $\pm 0,94$

Примечание:

#, ##, ### - различия статистически значимы в сравнении с лисицами 2-месячного возраста, соответственно, $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$;

*, **, *** - различия статистически значимы в сравнении с лисицами 4-месячного возраста, соответственно, $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$;

x, xx, xxx - различия статистически значимы между генотипами одном возрасте, соответственно, $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$.

белка в крови увеличилось на 26,1 % со значимостью статистических различий $p \leq 0,001$.

Концентрация альбуминов у животных в двухмесячном возрасте составила 65,56 %. В возрастном аспекте значимые различия наступили к 7-ми месяцам, уровень показателя составил 71,02 %. В сравнении с 2 и 4 месячным возрастом различия составили, соответственно, 5,46 % и 7,04 % ($p \leq 0,01$).

Глобулиновая фракция зверей 2-месячного возраста равнялась 34,44 %. К 4-месячному возрасту данный показатель повысился на 1,94 %, к 7-месячному понизился на 5,46 %. α -глобулины у животных в возрасте 2 месяцев составили 16,03 %. У 4-месячных животных в сравнении с двухмесячными увеличились на 1,06 % ($p \leq 0,05$), а к 7-месячному возрасту кон-

центрация глобулинов данной фракции снизилась до 10,73 %, что различалось с уровнем 2-месячного возраста на 5,03 % ($p \leq 0,001$). Снижение концентрации α -глобулиновой фракции с 4-месячного возраста к 7-месячному составило 6,36 % ($p \leq 0,001$). β - и γ -глобулиновая фракция у серебристо-черной лисицы не имели значимых изменений в постнатальном онтогенезе.

Как видно из результатов исследований, значимые различия между domesticированными серебристо-черной и красной лисицами наблюдаются по соотношению белковых фракций. По уровню альбуминов и α -глобулинов в крови серебристо-черная лисица превосходит красную лисицу, соответственно на 7,16 % ($p \leq 0,05$) и на 8,01 % ($p \leq 0,01$), а по содержанию γ -глобулинов уступает на 11,81 % ($p \leq 0,001$). Повышенные уровни альбуми-

нов и α -глобулинов у щенков серебристо-черной лисицы свидетельствуют о более активном белковом обмене у них, по сравнению с щенками красной лисицы, и согласуются с данными Е.Д. Ильиной и др. (2004), указывающей, что лисята серебристо-черного окраса растут быстрее и имеют большую живую массу, чем сверстники красного окраса [7].

К четырехмесячному возрасту различия в белковом обмене между красным и серебристо-черным генотипами стали менее выраженными и имели статистическую значимость только по β -глобулиновой фракции. По содержанию β -глобулинов в крови серебристо-черная лисица уступала красной лисице на 7,95 % ($p \leq 0,05$). С дальнейшим увеличением возраста зверей различия в уровне показателей белкового обмена между разными цветовыми типами исчезли. Вероятно, это обусловлено тем, что по достижении массы взрослых лисиц в 7-месячном возрасте потребность организма зверей в белке уменьшается [7].

ВЫВОДЫ

Доместичированные серебристо-черная и красная лисицы различаются по величине показателей белкового обмена в двухмесячном возрасте. С увеличением возраста зверей различия в уровне этих показателей исчезают. То есть, различия в уровне белкового обмена между лисицами разных генотипов наблюдаются только в период роста щенков.

Protein metabolism in domestic foxes (*Vulpes vulpes* L.) of different genotypes in postnatal ontogenesis. T.V. Tebenkova - postgraduate, O.N. Sukhikh - postgraduate, A.E. Kokorina - candidate of biological sciences, Yu.A. Berezina - candidate of veterinary sciences (Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming), O.Yu. Bespyatykh - doctor of biological sciences, docent (Vyatka State University)

ABSTRACT

The protein metabolism of domestic foxes (*Vulpes vulpes* L.) of different genotypes in postnatal ontogenesis was studied. In the work, foxes of two color genotypes were

used: silver-black (bb) and red (AABB) from Vyatka Fur Farm (Kirov region). Two groups of young males of each color type were formed at the age of two months (beginning of July) with 15 heads each. Blood was taken from puppies at the age of two, four and seven months. The results of the studies show that the level of albumins and α -globulins in the blood of silvery-black Fox is higher than in the blood of red Fox, respectively, by 7.16 % ($p \leq 0.05$) and 8.01 % ($p \leq 0.01$), and the content of γ -globulins is lower by 11.81 % ($p \leq 0.001$). Elevated levels of albumin and α -globulin in puppies of silver-black fox indicate a more active protein metabolism in them, compared with puppies of red fox. By the age of four months, differences in protein metabolism between puppies of different genotypes became less pronounced. The content of β -globulins in the blood of silvery-black Fox was inferior to red by 7.95 % ($p \leq 0.05$). With a further increase in the age of animals differences in the level of protein metabolism between different color types disappeared. Probably, after reaching the mass of adult animals at 7 months of age, the body's need of animals for protein decreases (Ilyina E. D. et al., 2004). Thus, domesticated silver-black and red foxes differ in the value of indicators of protein metabolism in the two-month age. With increasing age animals differences in the level of these indicators disappear. That is, differences in the level of protein metabolism between foxes of different genotypes is observed only in the growth period of puppies.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баишникова И.В., Ильина Т.Н., Илюха В.А., Антонова Е.П., Морозов А.В. Влияние мутаций, затрагивающих окраску волосяного покрова, на показатели антиоксидантной и пищеварительной систем у лисиц // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2016. № 6. С. 26-38.
2. Барышев В.А., Попова О.С., Беспятых О.Ю. Влияние нового фитосорбционного комплекса на организм молодняка норки // Международный вестник ветеринарии. 2018. № 3. С. 89-93.
3. Берестов, В.А. Клиническая биохимия пушных зверей. Петрозаводск: Карелия, 2005. -

160 с.

4.Березина Ю.А., Беспярых О.Ю., Домский И.А., Перевозчикова М.А., Журавлев Д.М. Биохимические показатели крови молодняка песцов разных цветовых окрасов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2011. № 4 (12). С. 5-8.

5.Березина Ю.А., Кошурникова М.А., Домский И.А., Беспярых О.Ю. Биохимическая картина крови взрослых песцов разного пола и цветовых окрасов // Пермский аграрный вестник. 2015. № 3 (11). С. 54-58.

6.Ильина Т.Н., Баишникова И.В., Илюха В.А. Влияние генотипа на антиоксидантную систему американских норок и лисиц // Тезисы докладов Международной

конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика АН СССР Д.К. Беляева. Иваново, 2017. С. 65.

7.Ильина Е.Д., Соболев А.Д., Чекалова Т.М., Шумилина Н.Н. Звероводство. СПб.: Лань, 2004. 304 с.

8.Колдаева Е.М., Милованов Л.В., Трапезов О.В. Породы пушных зверей и кроликов. М.: КолосС, 2003. 240 с.

9.Узенбаева Л.Б., Кижина А.Г., Трапезова Л.И., Илюха В.А., Тютюнник Н.Н., Трапезов О.В. Морфология нейтрофилов периферической крови у американской норки (*Neovison vison*) различных окрасов: морфометрическое исследование // Морфология. 2018. Т. 154. № 4. С. 46-51.

10.Хиггинс К. Расшифровка клинических лабораторных анализов / Пер. с англ. М.: Лаборатория знаний, 2016. 589 с.

УДК: 612.11:636.74.084

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА КРОВИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ КОРМЛЕНИЯ

Ковалев С.П. -профессор, зав. каф. клинической диагностики, Овсянников А.Г. -соискатель, Киселенко П.С. -доцент кафедры клинической диагностики,

Трушкин В.А. -доцент кафедры клинической диагностики,

Никитина А.А. - ассистент кафедры клинической диагностики
(ФГБОУ ВПО СПбГАВМ, Санкт-Петербург, Россия)

Ключевые слова: служебные собаки, кормление, картина крови. **Key words:** service dogs, feeding, blood picture.



РЕФЕРАТ

Проведена сравнительная оценка морфологических показателей крови служебных собак при использовании приготавливаемого корма и служебных собак таможенной службы при использовании сухих кормов «Pro plan» супер-премиум класса для взрослых собак. Для эксперимента были сформированы 2 группы собак по 10 клинически здоровых животных в каждой. Исследования крови показали, что у собак, которых кормили приготовленным (натуральным) кормом по сравнению с показателями собак, рацион которых состоял из сухого корма «Pro plan» супер-премиум класса, уровень гемоглобина был ниже на 18,0%, количество эритроцитов на 14,0%, уровень среднего содержания гемоглобина в одном эритроците на 7,0 %, гематокритная величина на 18,7 %, средний объем эритроцитов на 8,9%. Цветовой показатель и скорость оседания эритроцитов наоборот были выше у служебных собак первой группы по сравнению со второй, соответственно на 4,5 % и 60,0 %. В лейкограмме собак с кормлением натуральными кормами процент сегментоядерных нейтрофилов был выше на 12%, а палочкоядерных