

УДК 619:616-07:616.5

DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-62-67

СТЕРОИДОГЕНЕЗ У ПЕСЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И СЕЗОНА ГОДА

Юлия Анатольевна Березина¹, Игорь Александрович Домский¹,
Мария Александровна Кошурникова¹, Олег Юрьевич Беспятых²

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова», г. Киров*

²*Вятский государственный университет, г. Киров*

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ сезонных изменений тестостерона у самцов вуалевого песца. Работы по взятию биоматериала осуществлялись в ООО «Зверохозяйство «Вятка» (Кировская область). Исследовали сыворотку крови взрослых и текущего года рождения самцов вуалевых песцов (16 голов). Методика исследований основывается на иммуноферментном анализе. В результате проведенной работы выявлено, что содержание тестостерона у самцов вуалевого песца в первые месяцы жизни в крови было низким, и лишь к августу происходит увеличение секреции андрогенов, затем к сентябрю концентрация тестостерона под влиянием осеннего сезона снижается. Затем нарастание концентрации происходит вплоть до февраля месяца. В марте концентрация тестостерона снижается. У взрослых песцов в летний и осенний периоды концентрация тестостерона находилась на низком уровне, но выше, чем у щенков в это же время. В ноябре выявляется подъем секреции тестостерона. В феврале в период активного гона уровень тестостерона в крови достиг максимума. В марте концентрация тестостерона в крови снизилась. Во все сроки исследования концентрация тестостерона у взрослых животных была выше, чем у молодняка.

Ключевые слова: онтогенез, вуалевый песец (взрослый и молодняк), сезонные изменения, иммуноферментный анализ, тестостерон.

STEROIDOGENEZ OF THE POLAR FOX DEPENDING ON AGE AND THE SEASON OF YEAR

Yu. A. Berezina,¹ I. A. Domskiy¹, M. A. Koshurnikova¹, O. Yu. Bespyatykh²

¹*All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding named after Prof. B. M. Zhitkov, Kirov*

²*Vyatka State University, Kirov*

Abstract. The comparative analysis of seasonal changes of testosterone at males of a veil polar fox is presented in the article. The sampling of biomaterial was carried out in LLC “Animal husbandry “Vyatka” (Kirov region). The blood serums of polar fox adult males and males of the current year birth (16 heads) were investigated. The technique of researches is based on the immunoferrmental analysis. As a result of researches it is revealed that in the first months of life males of a veil polar fox have low testosterone content in blood and only by August there is an increase in secretion of androgens; then by September concentration of testosterone under the influence of autumn season decreases. Then increase of testosterone concentration happens up to February. The testosterone concentration decreases in March. The testosterone concentration was at a low level at adult polar foxes during the summer and autumn periods, but it was higher the testosterone concentration

at puppies in the same time. The rise of testosterone secretion reveals in November. The maximum testosterone level in blood was in February during active rutting. In March the testosterone concentration in blood decreased. The testosterone concentration at adult animals was higher the testosterone concentration at young growth in all terms of the studies.

Key words: ontogenesis, polar fox (adult and young growth), seasonal changes, enzyme immunoassay, testosterone.

Введение. На сегодняшний день получен большой объем справочной информации в области физиологии пушных зверей. Детально изучена морфология и биохимия крови [2,3], иммунологические показатели [4,5] При этом данных об эндокринной системе и ее влиянии на репродукцию существенно меньше [1,7,8]. Возможно, одной из причин сложившейся ситуации являлась сложность лабораторных методов определения концентрации того или иного гормона. Современное диагностическое оборудование и реагенты позволяют решить эту проблему.

Следует отметить, что физиология пушных зверей и особенно их половое поведение находится под влиянием сезонных изменений погоды. Учитывая тот факт, что за последние двадцать лет климатические условия претерпели значительные изменения, можно предположить, что и в физиологии животных произошли некоторые изменения. В связи с этим уже имеющиеся данные требуют проверки и корректировки.

Как уже было сказано, современные иммуноферментные анализаторы позволяют осуществлять широкий спектр исследований в эндокринологии и репродуктивной системе. Единственным препятствием является ограниченный выбор тест систем для ветеринарии либо его отсутствие в совокупности с высокой стоимостью. Однако практика показала, что возможно применять медицинские реагенты для определения концентрации некоторых гормонов. Следует отметить, что отсутствие их видовой специфичности не позволяло утверждать это, так как некоторые отличия в аминокислотном составе все-таки имеются.

Материалы и методы. Работы по взятию биоматериала у клеточных пушных зверей осуществлялись в ООО «Зверохозяйство «Вятка» (Кировская область). Лабораторные исследования проводили в отделе звероводства лаборатории ветеринарии ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова (г. Киров).

Материалом для исследования послужила сыворотка крови взрослых и текущего года рождения самцов вуалевых песцов (16 голов). В сыворотке определяли концентрацию тестостерона.

Исследования осуществляли шестикратно вне гона и в гон. Методика исследований основывается на иммуноферментном анализе. Серологическая реакция проводилась в стандартных полистироловых планшетах на оборудовании Stat Fax: ИФА-ридер, шейкер-инкубатор, вошер (США). В работе использовалась тест-система для определения тестостерона в сыворотке крови производства ООО «Хема-Медика».

Результаты исследований. Экспериментальные данные по определению концентрации гормонов, участвующих в нейрогуморальной регуляции репродуктивной функции исследуемых животных, отражены на рисунке 1.

Общая динамика изменений концентрации тестостерона у самцов вуалевого песца имеет сходную картину с уже имеющимися данными [1], однако, есть некоторые отличия. Содержание тестостерона у самцов вуалевого песца в первые месяцы жизни в крови было низким, и лишь у 4-месячных самцов происходит увеличение секреции андрогенов.

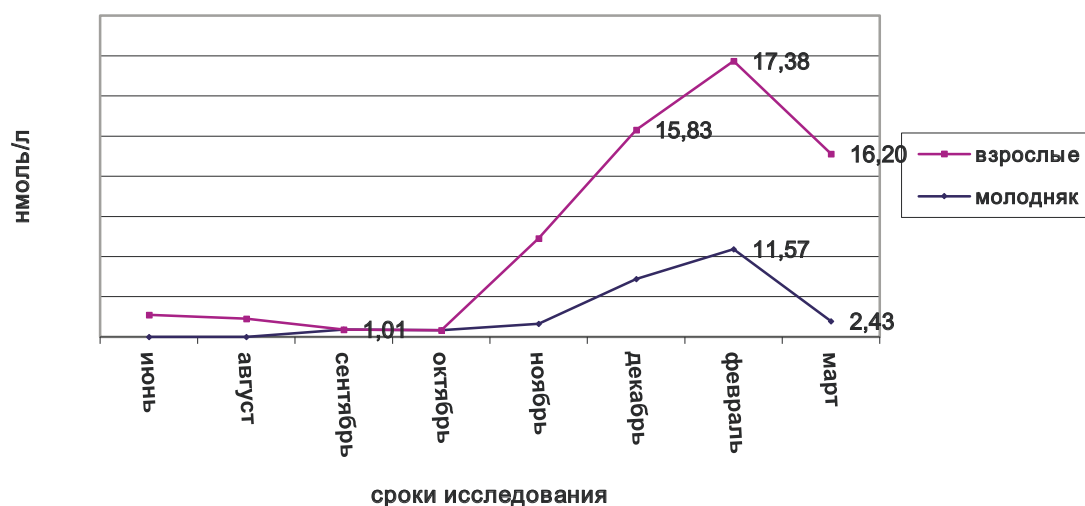


Рис. 1. Сравнительный анализ уровня тестостерона у взрослых и молодняка самцов песца

По данным Ю. В. Полынцева (1981), увеличение это было весьма значительным и приближалось к величинам у взрослых особей в период гона. Автор полагает, что самцы песцов становятся половозрелыми в данный период, и этот небольшой подъем секреции тестостерона семенниками песцов еще не сопровождается существенными изменениями морфологии гонад и половых органов. Кроме того, Ю. В. Полынцев рекомендовал вести отбор племенных производителей по величине показателя тестостерона в крови у 4-х месячных щенков [10].

Подобный подъем уровня тестостерона у молодняка в возрасте 4-х месяцев, который отмечал Ю.В. Полынцев (1981), нами не замечен.

По нашим данным ($1,01 \pm 0,24$ нмоль/л) и по данным А. Д. Антипова (1987) ($1,24 \pm 0,54$ нмоль/л), это увеличение было очень небольшим и не достигало степени достоверности. Его, вероятно, можно трактовать как начальный показатель созревания половой функции самцов песца.

У 5-ти месячных самцов песца концентрация тестостерона снижается до $0,83 \pm 0,11$ нмоль/л. Сходные результаты ($0,44-0,47$ нмоль/л) получены А. Д. Антиповым с соавт. (1987). Ю. В. Полынцев (1981) также отметил резкое падение

тестостерона у 5-6-месячных животных, которое трактуется как влияние осеннего сезона.

Устойчивое, прогрессивно нарастающее повышение гормональной активности гонад начинается с 5-ти месячного возраста, что приходится на октябрь [10]. Оно продолжается в 6 месяцев, еще более усиливается в 7 месяцев (декабрь), достигая максимума в феврале ($11,57 \pm 4,19$ нмоль/л). В марте концентрация тестостерона снижается до $2,43 \pm 0,04$ нмоль/л.

Сходные данные были получены А. Д. Антиповым с соавт. (1987), пик концентрации тестостерона также пришелся на вторую половину февраля, но его концентрация была существенно ниже. Например, максимальный уровень этого гормона в феврале $2,91 \pm 0,89$ нмоль/л, что примерно в 3,7 раза ниже по сравнению с нашими значениями.

По нашим данным, содержание тестостерона у взрослых песцов в летний и осенний периоды находилось на низком уровне. Например, концентрация тестостерона в августе составила $2,25 \pm 0,64$ нмоль/л, что выше, чем у щенков в это же время. В ноябре выявляется подъем секреции тестостерона до $10,63 \pm 0,38$ нмоль/л. В феврале в период активного гона уровень тестостерона в крови достиг максимума и составил $17,38 \pm 2,59$ нмоль/л. По данным

А. Д. Антипова с соавт. (1987), максимальная его концентрация $8,61 \pm 1,28$ нмоль/л, что в 2,7 ниже наших результатов. В марте концентрация тестостерона в крови снизилась до $16,20 \pm 3,88$ нмоль/л.

В своих работах Тютюнник Н. Н. (2002) опирается на результаты исследований по динамике гормональной функции семенников, которые описывает Андерсен (Andersen, 1980). По этим данным, в конце осени клетки Лейдига еще не имели морфологических признаков гормональной активности. В декабре и январе ядра этих клеток увеличивались, возрастало число яйцевидных митохондрий, увеличивался агранулярный эндоплазматический ретикулум, что соответствовало высокому уровню тестостерона в крови. В феврале - марте клетки Лейдига сохраняли морфологические признаки функциональной активности и высокий уровень секреции тестостерона, а летом (май – июнь – август) в них отмечались различные стадии регрессии с деградацией клеточных оргanelл, что совпадало с минимальным уровнем тестостерона в крови.

По данным Е. Д. Ильиной (1975), развитие семенников у голубых песцов начинается в конце августа и продолжается в сентябре, а в январе в семенных канальцах уже можно найти зрелые сперматозоиды.

Андерсен (Andersen, 1980) также отмечает активацию сперматогенной активности в декабре – январе с максимумом развития сперматогенеза в активный период размножения. Летом сперматогенез не доходил до конца и задерживался на ранней фазе первого мейотического деления [10].

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что в период инволюции половых желез отмечена наиболее низкая концентрация тестостерона, то есть минимальная активность стероидогенеза.

Полученные нами результаты исследования сезонных изменений стероидов в сыворотке крови песцов совпадают с данными А. Д. Антипова с соавт. (1987), однако отмечаются достоверно более высокие их концентрации, что еще раз подтверждает необходимость пересмотра и дополнения имеющихся данных в области репродуктивной эндокринологии в пушном звероводстве. Физиология нейроэндокринных процессов, влияющих на репродуктивную систему у отдельных представителей одного вида, может существенно отличаться, а также изменяться с течением времени, поэтому необходимо регулярное пополнение и обновление уже имеющихся статистических данных.

Список литературы

1. Антипов, А. Д. Очерки по физиологии пушных зверей / А. Д. Антипов, В. А. Берестов, Р. И. Волкова. – Ленинград : Наука, 1987. - 239 с.
2. Березина, Ю. А. Биохимическая картина крови взрослых песцов разного пола и цветовых окрасов / Ю. А. Березина, М. А. Кошурникова, И. А. Домский, О. Ю. Беспятовых // Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 3 (11). - С. 54-58.
3. Березина, Ю. А. Биохимические показатели крови взрослого вуалевого песца в зависимости от пола и сезона / Ю. А. Березина, М. А. Кошурникова, И. А. Домский, О. Ю. Беспятовых // Ветеринария. - 2016. - № 1. - С. 41-43.
4. Березина, Ю. А. Динамика Т- и В-лимфоцитов у песцов в поствакцинальный период / Ю. А. Березина // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. - № 2 (14). – С. 36–39.
5. Беспятовых, О. Ю. Иммунобиохимические показатели крови песца после вакцинации против чумы плотоядных на фоне янтарной кислоты / О. Ю. Беспятовых, Ю. А. Березина, З. Н. Бельтюкова, И. А. Домский, А. Е. Кокорина. // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 30–31.
6. Ильина, Е. Д. Звероводство / Е. Д. Ильина. – Москва : Колос, 1975. – 288 с.

7. Осадчук, Л. В. Суточные изменения уровня половых и глюкокортикоидных гормонов в плазме периферической крови самок серебристо-черных лисиц /Л. В. Осадчук // Физиол. журн. им. И. М. Сеченова. - 1995. – №10. – С. 70–77.
8. Осадчук, Л. В. Репродуктивная эндокринология пушных зверей семейства Canidae: эффекты краткосрочных и длительных антропогенных воздействий: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. биол. наук: 03.00.13 / Осадчук Людмила Владимировна; Институт физиологии. – Новосибирск, 2001. – 46 с.
9. Полынцев, Ю. В. Сравнительное изучение эндокринной функции яичников в постнатальном онтогенезе у клеточных пушных зверей / Ю. В. Полынцев // Биология и патология пушных зверей: тез. докл. 3-й Всесоюз. науч. конф. Петрозаводск, 1981. – С. 98–99.
10. Тютюнник, Н. Н. Физиолого-биохимический статус организма норок и песцов и пути его оптимизации : автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. биол. наук: 06.02.03, 06.02.02 / Тютюнник Николай Николаевич; Науч.-исслед. ин-т пушного звероводства и кролиководства им. В. А. Афанасьева. - пос. Родники, Московской обл., 2002. – 53 с.
11. Andersen, K. Seasonal variation in morphology and function of the Leydig cells in the blue fox [Text] / K. Andersen // 2nd Int. Sci. Congr. Anim. Prod. Denmark, 1980. Program and List Particip., Hilleroed s.a., – 10/1 – 10/3.

References

1. Antipov, A. D. Ocherki po fiziologii pushnykh zveri (Essays on the physiology of fur animals), A. D. Antipov, V.A. Berestov, R.I. Volkova, Leningrad, Nauka, 1987, 239 p.
2. Berezina, Yu. A. Biokhimicheskaya kartina krovi vzroslykh pestsov raznogo pola i tsvetovykh okrasov (Biochemical blood picture of adult polar foxes of different sexes and colors), Yu.A. Berezina, M.A. Koshurnikova, I.A. Domskaa, O.Yu. Bespyatykh, Permskii agrarnyi vestnik, 2015, No 3 (11), PP. 54-58.
3. Berezina, Yu. A. Biokhimicheskie pokazateli krovi vzroslogo vualevogo pestsa v zavisimosti ot pola i sezona (Blood biochemical parameters of an adult veiled polar fox depending on sex and season), Yu. A. Berezina, M. A. Koshurnikova, I. A. Domskaa, O. Yu. Bespyatykh, Veterinariya, 2016, No 1, PP. 41-43.
4. Berezina, Yu. A. Dinamika T- i V-limfotsitov u pestsov v postvaksinal'nyi period (Dynamics of T- and B-lymphocytes in Arctic foxes in the post-vaccination period), Yu. A. Berezina, Agrarnyi vestnik Verkhnevolzh'ya, 2016, No 2 (14), PP. 36-39.
5. Bespyatykh, O. Yu. Immunobiokhimicheskie pokazateli krovi pestsa posle vaksinatcii protiv chumy plotoyadnykh na fone yantarnoi kisloty (Immunobiochemical parameters of arctic fox blood after vaccination against carnivore plague against the background of succinic acid), O. Yu. Bespyatykh, Yu.A. Berezina, Z. N. Bel'tyukova, I. A Domskaa, A. E Kokorina, Veterinariya, 2012, No 2, PP. 30-31.
6. Il'ina, E. D. Zverovodstvo (Fur farming), Moskva, Kolos, 1975, 288 p.
7. Osadchuk, L. V. Sutochnye izmeneniya urovnya polovykh i glyukokortikoidnykh gormonov v plazme perifericheskoi krovi samok serebristo-chernykh lisits (Diurnal changes in the level of sex and glucocorticoid hormones in the peripheral blood plasma of female silver-black foxes), L. V. Osadchuk, Fiziol. zhurn. im. I. M. Sechenova, 1995, No 10, PP. 70- 77.
8. Osadchuk, L.V. Reproduktivnaya endokrinologiya pushnykh zveri semeistva Canidae: efekty kratkosrochnykh i dlitel'nykh antropogennykh vozdeistvii (Reproductive endocrinology of fur-bearing animals of the Canidae family: effects of short-term and long-term

anthropogenic impacts), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. dokt. biol. nauk: 03.00.13, Osadchuk Lyudmila Vladimirovna, Institut fiziologii, Novosibirsk, 2001, 46 p.

9. Polyntsev, Yu. V. Sravnitel'noe izuchenie endokrinnoi funktsii yaichnikov v postnatal'nom ontogeneze u kletochnykh pushnykh zveri (Comparative study of the endocrine function of the ovaries in postnatal ontogenesis in cellular fur-bearing animals), Yu.V. Polyntsev, Biologiya i patologiya pushnykh zveri, Tez. dokl. 3-i Vsesoyuz. nauch. konf. Petrozavodsk, 1981, PP. 98-99.

10. Tyutyunnik, N. N. Fiziologo-biokhimicheskii status organizma norok i pestsov i puti ego optimizatsii (Physiological and biochemical status of the organism of minks and arctic foxes and ways of its optimization), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. dokt. biol. nauk: 06.02.03, 06.02.02, Tyutyunnik Nikolai Nikolaevich, Nauch.-issled. in-t pushnogo zverovodstva i krolikovodstva im. V. A. Afanas'eva, pos. Rodniki, Moskovskoi obl., 2002, 53 p.

11. Andersen, K. Seasonal variation in morphology and function of the Leydig cells in the blue fox, K. Andersen, 2-nd Int. Sci. Congr. Anim. Prod. Denmark, 1980. Program and List Particip., Hilleroed s.a., 10/1 – 10/3.

© Березина Ю. А., Домский И. А., Кошурникова М. А., Беспятых О. Ю., 2021

Информация об авторах

Березина Юлия Анатольевна, канд. вет. наук, старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова, г. Киров, e-mail: uliya180775@bk.ru.

Домский Игорь Александрович, д-р вет. наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова, г. Киров.

Кошурникова Мария Александровна, канд. вет. наук, старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова, г. Киров.

Беспятых Олег Юрьевич, д-р биол. наук, доцент, Вятский государственный университет, г. Киров.

Information about authors

Yuliya A. Berezina, Cand. Veterinar. Sci., Senior Researcher; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; 610000; e-mail: uliya180775@bk.ru.

Igor A. Domskiy, Dr. Veterinar. Sci., Professor; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; 610000.

Mariya A. Koshurnikova, Cand. Veterinar. Sci., Senior Researcher; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; 610000.

Oleg Yu. Bespyatykh, Dr. Biol Sci., Associate Professor; Vyatka State University; 12, Orlovskaya, Kirov, Kirov region, Russia; 610002.