

**ЗМІНА РІВНЯ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ ЗАЛЕЖНО  
ВІД ФАЗИ ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ У КІШОК  
РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП І ПОРІД****Одеський державний аграрний університет (м. Одеса)****julia-b@ukr.net**

Дана робота є фрагментом науково-дослідних робіт кафедри фізіології, біохімії та мікробіології ветеринарного факультету Одеського державного аграрного університету – «Взаємозв'язок репродуктивної та імунної системи в організмі тварин та удосконалення методів імунотерапії» (№ державної реєстрації 0115 У 002661; супровідний лист № 01-19/01-334 від 12.03.2015 р.).

**Вступ.** На сьогодні досконально вивчені особливості протікання статевих циклів у багатьох тварин [2,5]. Досліджено морфологічні зміни в репродуктивних органах самок, а так само рівень статевих гормонів в різні фази циклу. Що ж стосується особливостей статевої циклічності домашніх тварин, то в даний час це питання вивчено недостатньо. У зв'язку зі значним збільшенням популяції домашніх тварин, все більше проявляється інтерес до вивчення фізіологічних особливостей статевих циклів у кішок і собак. Особливо цікавим є вивчення статевого циклу у кішок, так як цей вид домашніх тварин найменш вивчений в даний час [2,4].

Середній вік статевого дозрівання у домашньої кішки варіює. У нормі самка може досягти статевої зрілості не раніше, ніж в 4 місяці і не пізніше, ніж через 18 місяців, але в більшості випадків перші ознаки статевої активності проявляються в 6-9 місяців. Естральний цикл у кішок має сезонний характер (хоча бувають винятки) і багато в чому схожий з циклом таких ссавців, як кролики, норки і тхори, особливо в тому, що стосується індукції овуляції. Досягнення статевої зрілості залежить від пори року і, як правило, відбувається в той час, коли тривалість світлового дня збільшується [1,5].

За відсутності вагітності еструс у кішок поновлюється кожні 2-3 тижні навесні, влітку і восени. При утриманні в приміщенні зі штучним освітленням, особливо якщо світло горить і вночі, періодичність циклу може проявлятися незалежно від пори року, в таких випадках тчка у кішок спостерігається і взимку [1]. Період еструса характеризується максимальним рівнем естрогенів, що виробляються фолікулами. При відсутності в'язки тчка поновлюється кожні 10-14 днів протягом всього репродуктивного сезону. Однак, у деяких тварин цикли розвитку фолікулів слідує один за іншим без проміжків [4]. У цьому випадку концентрація естрогену не знижується, і кішка може демонструвати постійний еструс. Початок анеструса збігається зі скороченням світлового дня або штучного освітлення до 4-6 годин на добу [3,6]. Таким чином, за останній час створено базу

даних, що стосуються взаємозв'язку поведінкових і ендокринних змін, що відбуваються в організмі кішок протягом фолікулярної і лютеїнової фази після стерильної або фертильної в'язки, під час вагітності та в післяпологовому періоді. Однак в знаннях про репродуктивну фізіологію та ендокринологію все ще існують питання, які потребують подальших досліджень.

**Метою** нашого дослідження було вивчити взаємозв'язок рівня стероїдних гормонів в крові кішок і морфометричних показників внутрішніх репродуктивних органів самок залежно від фази естрального циклу і породних особливостей.

**Об'єкт і методи дослідження.** Дослідження проведені на 25 породистих (абисинська, сіамська, єгипетський мау) і 30 безпородних клінічно здорових кішок у віці від 3 до 12 місяців. Тварини були розбиті на дві вікові групи 3-6 місяців і 7-12 місяців. Кішкам проводили овариогістеректомію у відповідності з усіма вимогами до даного хірургічного втручання. Кішкам натщесерце відбирали венозну кров, центрифугували і сироватку заморожували. Морфометричні показники гонад визначали протягом години після отримання внутрішніх статевих органів самок. В яєчниках підраховували кількість фолікулів різного діаметру і жовтих тіл, і залежно від цього судили про фазу статевого циклу. Зразки сироватки крові одночасно розморожували і визначали концентрацію естрадіолу, прогестерону і кортизолу за допомогою ІФА тест систем фірми DRG (США) відповідно до інструкції. Рівень гормонів вимірювали на мікропланшетному імуоферментному аналізаторі Labline - 022 (Австрія). Отримані дані оброблялися за допомогою стандартних статистичних функцій Excel програми MicrosoftOffice.

Проведення експерименту здійснювалось із дотриманням принципів біоетики, що викладені у Хельсинській декларації Всесвітньої медичної асоціації про гуманне ставлення до тварин, а також згідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 15.12.2009 р. № 1759-VI та «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Київ, 2001).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Відомо, що кількість фолікулів визначається фазою статевого циклу (**табл. 1**). У безпородних кішок з першої групи у віці 3-6 місяців кількість дрібних фолікулів  $d < 1$  мм було на 19-33% менше ніж у породистих кішок в фолікулярну фазу статевого циклу. В цілому, як у породистих так і безпородних кішок у віці

Таблиця 1.

Кількість і розміри фолікулів в яєчниках кішок в різному функціональному стані

Групи тварин	Фаза статевого циклу	Кількість фолікулів d<1 мм		Кількість фолікулів d=1-2 мм		Кількість фолікулів d≥3 мм	
		правий	лівий	правий	лівий	правий	лівий
3-6 міс. безпородні	фолікулярна	12,30±1,40	11,90±0,87	3,10±1,43	3,15±1,12	1,53±0,32	2,09±0,74
	лютеїнова	11,90±1,51	9,71±2,17	1,57±0,59	2,10±1,24	-	-
3-6 міс. породисті	фолікулярна	16,41±1,1*3	14,22±1,0*9	3,13±1,30	3,10±1,24	3,42±0,65*	3,21±0,58*
	лютеїнова	10,97±1,16	9,64±1,98	1,60±0,66	2,13±1,11	-	-
7-12 міс. безпородні	фолікулярна	4,95±1,70	4,53±1,49	3,68±0,98	3,06±0,63	3,27±0,89	3,32±0,71
	лютеїнова	6,45±1,54	5,60±1,47	2,40±0,95	2,25±0,66	1,54±0,73	1,52±0,44
7-12 міс. породисті	фолікулярна	5,05±1,14	4,98±1,02	5,23±0,87*	5,40±0,56*	4,48±1,12*	4,91±1,08*
	лютеїнова	6,83±1,49	6,07±1,81	4,47±0,83*	4,62±0,61*	2,87±0,98	2,90±0,86

Примітка. \* — для p≤0,05.

3-6 місяців дрібні фолікули є домінуючими в загальній кількості фолікулів. У лютеїнову фазу ця кількість суттєво не відрізнялася. Так само не спостерігалось відмінностей в кількості фолікулів середнього діаметра між породистими і безпородними кішками у віці 3-6 місяців. Кількість великих фолікулів d≥3 мм у породистих кішок було значно вище ніж у безпородних. Так, в фолікулярну фазу у породистих кішок великих фолікулів було в 1,53-2,23 рази більше. Цей факт, швидше за все пов'язаний з тим, що в групу породистих тварин увійшли в основному представники східної групи, для яких характерне більш раннє статеве дозрівання. Між породистими і безпородними кішками в віці 7-12 місяців також спостерігаються відмінності в чисельності фолікулів. Так, кількість дрібних фолікулів не залежить від породних особливостей і фази статевого циклу. У той же час і в фолікулярну і в лютеїнову фазу спостерігається значне збільшення кількості фолікулів середнього діаметра у породистих кішок. У фолікулярну фазу у породистих кішок їх в 1,42-1,76 рази більше ніж у безпородних, а в лютеїнову в 1,86-2,05 рази.

Кількість фолікулів великого діаметра d≥3 мм у породистих кішок на 37-47% більше ніж у безпородних в фолікулярну фазу. Швидше за все, цей факт пов'язаний з утриманням породистих кішок виключно в квартирних умовах і як наслідок відсутністю впливу на статевий цикл довжини світлового дня і температури.

У зв'язку з виявленими закономірностями у відмінності морфометричних показників внутрішніх репродуктивних органів самок становить інтерес дослідження концентрації стероїдних гормонів в крові кішок залежно від фази статевого циклу (табл. 2). Концентрація естрадіолу у кішок у віці 3-6 місяців не відрізнялася між породистими і безпородними кішками і перебувала в фізіологічних межах норми. Так само не спостерігається достовірних відмінностей в концентрації естрадіолу між фазами статевого циклу. У той же час у кішок з другої вікової групи 7-12 місяців у фоліку-

лярну фазу концентрація естрадіолу стрімко зростає.

Це свідчить про те, що кішки досягли статевої зрілості і у всіх представників цієї групи спостерігається чітка диференціація на статеві фази. У породистих кішок з групи 7-12 місяців концентрація естрадіолу на 64% вище ніж у безпородних в фолікулярну фазу. Це явище пов'язане з тим, що у породистих кішок з раннім статевим дозріванням еструс протікає більш виражено і активно. Так само таке збільшення в концентрації естрадіолу корелює і з тим фактом, що у породистих кішок спостерігалась більша кількість фолікулів великого діаметру. Цікавим є той факт, що у породистих кішок в лютеїнову фазу рівень естрадіолу істотно не знизився в порівнянні з фолікулярною фазою. У той час як у безпородних кішок він знизився в 3,67 рази. Така відмінність пов'язана з тим, що у деяких кішок хвилі фолікулярного росту слідує буквально одна за одною, такі тварини постійно демонструють поведінковий еструс. Даний феномен є характерною особливістю деяких порід (таких, як сіамська, абіссінська). За рівнем прогестерону не спостерігалось істотних відмінностей між кішками різних порід в групі 3-6 місяців. У кішок у віці 7-12 місяців вже яскраво виражена зміна в концентрації прогестерону в залежності від фази циклу. Так, у безпородних кішок концентрація прогестерону зросла в 4,22 рази в лютеїнову фазу у порівнянні з фолікуляр-

Таблиця 2.

Концентрація гормонів в крові кішок в різні фази статевого циклу

Групи тварин	Фаза статевого циклу	Естрадіол, пг/мл	Прогестерон, нг/мл	Кортизол, нмоль/л
3-6 міс. безпородні	фолікулярна	20,42±2,16	0,22±0,09	65,14±2,47
	лютеїнова	19,12±1,98	0,98±0,10	56,17±1,19
7-12 міс. безпородні	фолікулярна	68,14±3,23	4,64±1,18	101,75±2,98
	лютеїнова	18,56±1,57	19,60±1,23*	112,53±2,15
3-6 міс. породисті	фолікулярна	21,16±2,12	0,38±0,06	55,15±2,13
	лютеїнова	18,75±2,46	0,72±0,13	47,13±1,11
7-12 міс. породисті	фолікулярна	112,41±3,67*	5,16±0,93*	98,34±0,79
	лютеїнова	75,10±3,12*	6,67±1,71*	100,43±1,15

Примітка. \* — для p≤0,05.

ною. Це свідчить про те, що у кішок сформувалися повноцінні жовті тіла, які підтримують рівень прогестерону на досить високому рівні. Так само, мабуть, це свідчить про результати у в'язанні даних кішок. У породистих кішок, рівень прогестерону в лютеїнову фазу істотно не збільшився в порівнянні з фолікулярною, в той час як рівень естрадіолу залишився як і раніше високий. Це свідчить про те, що жовті тіла функціонально не активні і не виробляють прогестерон, внаслідок чого відразу ж настає нова фолікулярна фаза. За рівнем кортизолу не виявлені зміни між породистими і безпородними кішками. Концентрація кортизолу залишається в межах фізіологічних норм, відзначається тенденція до збільшення його концентрації в міру дорослішання кішок.

### Висновки

1. У породистих кішок в фолікулярну фазу кількість великих фолікулів  $d \geq 3$  мм і фолікулів середнього діаметра  $d = 1-2$  мм більше, ніж у безпородних

кішок, дані відмінності характерні для кішок у віці 7-12 місяців. Не встановлені суттєві морфометричні відмінності для кішок у віці 3-6 місяців.

2. Концентрація статевих гормонів не завжди відображає фазу статевого циклу, у породистих кішок у віці 7-12 місяців рівень естрадіолу залишається високим як у фолікулярну, так і в лютеїнову фазу, а у безпородних кішок у віці 7-12 місяців рівень прогестерону в лютеїнову фазу вище в 2,93 рази, ніж у породистих.

3. Не відзначається кореляція між концентрацією кортизолу в крові кішок різного віку і фазою статевого циклу, а так само породною приналежністю.

**Перспективи подальших досліджень.** Надалі планується вивчення впливу гормонів гіпофізу, а саме ФСГ, на дозрівання антральних фолікулів під час проеструсу. Також актуальним є вивчення залежності концентрації ФСГ та естрадіолу під час проеструсу та еструсу.

## Література

1. Banks D.H. Luteinizing hormone release in the cat in response to coitus on consecutive days of estrus / D.H. Banks, G.Y. Stabenfeld // *Biology of Reproduction*. – 1999. — № 26. – P. 603-611.
2. Burke T.J. Feline reproduction / T.J. Burke // *Veterinary Clinics of North America*. – 2006. — № 6. — P. 317-321.
3. Concannon P. Reflex L. H. release in estrous cats following single and multiple copulations / P. Concannon, B. Hodson, D. Lein // *Biology of Reproduction*. — 2001. – № 23. – P. 111-117.
4. Goodrowe K.L. Reproductive biology of the domestic cat with special reference to endocrinology, sperm function and in-vitro fertilization / K.L. Goodrowe, J.G. Howard, P.M. Schmidt, D.E. Wildt // *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*. – 1993. – № 39. – P. 73-90.
5. Hurni H. Daylength and breeding in the domestic cat / H. Hurni // *Laboratory Animals*. — 1997. — № 15. – P. 229-233.
6. Olson P.N. Reproductive endocrinology and physiology of the bitch and queen / P.N. Olson, P.W. Husted, T.A. Allen, T.M. Nett // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. – 1996. – № 14. – P. 927-946.

УДК 577.17:591.16:612.62

### ЗМІНА РІВНЯ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАЗИ ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ У КІШОК РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП І ПОРІД

Щербакова Ю. В., Смолянінов Б. В.

**Резюме.** У статті розглянуті морфометричні особливості внутрішніх репродуктивних органів кішок у віці 3-6 місяців і 7-12 місяців залежно від фази статевого циклу. Встановлено, що у безпородних кішок у віці 3-6 місяців кількість дрібних фолікулів  $d < 1$  мм на 19-33% менше, ніж у породистих кішок в фолікулярну фазу статевого циклу. У породистих кішок в 1,23-2,56 рази більше фолікулів  $d \geq 2$  мм ніж у безпородних. Досліджено взаємозв'язок морфометричних показників і рівня стероїдних гормонів в сироватці крові. Відзначено, що у породистих кішок у віці 7-12 місяців рівень естрадіолу в фолікулярну фазу на 64,9% вище ніж у безпородних. Концентрація прогестерону в лютеїнову фазу статевого циклу у безпородних кішок у віці 7-12 місяців в 2,93 рази вище ніж у породистих. Концентрація кортизолу залишається стабільною в різні фази статевого циклу.

**Ключові слова:** домашні кішки, морфометричні показники, естрадіол, прогестерон, кортизол, фаза статевого циклу.

УДК 577.17:591.16:612.62

### ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗЫ ЭСТРАЛЬНОГО ЦИКЛА У КОШЕК РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП И ПОРОД

Щербакова Ю. В., Смолянінов Б. В.

**Резюме.** В статье рассмотрены морфометрические особенности внутренних репродуктивных органов кошек в возрасте 3-6 месяцев и 7-12 месяцев в зависимости от фазы полового цикла. Установлено, что у беспородных кошек в возрасте 3-6 месяцев количество мелких фолликулов  $d < 1$  мм на 19-33% меньше, чем у породистых кошек в фолликулярной фазе полового цикла. У породистых кошек в 1,23-2,56 раза больше фолликулов  $d \geq 2$  мм чем у беспородных. Исследована взаимосвязь морфометрических показателей и уровня стероидных гормонов в сыворотке крови. Отмечено, что у породистых кошек в возрасте 7-12 месяцев уровень эстрадиола в фолликулярной фазе на 64,9% выше чем у беспородных. Концентрация прогестерона в лютеиновую фазу полового цикла у беспородных кошек в возрасте 7-12 месяцев в 2,93 раза выше чем у породистых. Концентрация кортизола остается стабильной в различные фазы полового цикла.

**Ключевые слова:** домашние кошки, морфометрические показатели, эстрадиол, прогестерон, кортизол, фаза полового цикла.

UDC 577.17:591.16:612.62

### CHANGES IN THE LEVELS OF STEROID HORMONES IN RELATION TO THE PHASE OF THE ESTROUS CYCLE IN DOMESTIC CATS DIFFERENT AGE GROUPS AND BREEDS

Shcherbakova I. V., Smolaninov B. V.

**Abstract.** Currently, thoroughly studied the flow characteristics of sexual cycle in many animals. Due to the significant increase in population in recent years more and more pets manifested interest in the study of the physiological characteristics of the sexual cycle in cats and dogs. Of particular interest is the study of the sexual cycle in cats as pets this kind least currently studied. Thus, recently created a database relating to the linkage of behavioral, endocrine and ovarian changes that occur in the body of cats during the follicular and luteal phase after sterile or fertile mating, during pregnancy and the postpartum period. However, knowledge of reproductive physiology and endocrinology there are still gaps and contradictions that require further research.

**Materials and methods.** Investigations were carried out on 25 thoroughbred (Abyssinian, Siamese, Egyptian Mau) and 30 clinically healthy mongrel cats between the ages of 3 to 12 months. Animals were divided into two age groups, 3-6 months and 7-12 months. The ovaries were counted the number of follicles with different diameters and corpora lutea, and depending on it judged the sexual phase of the cycle. Serum samples were thawed one time, and the concentration of estradiol, progesterone, and cortisol using DRG test systems company (USA) according to the instructions. The data were processed using standard statistical functions Excel Microsoft Office program.

**Results and discussion.** In mongrel cats of the first group at the age of 3-6 months, the number of small follicles  $d < 1$  mm was at 19-33% less than in pedigreed cats in the follicular phase of the sexual cycle. The number of large follicles  $d \geq 3$  mm pedigreed cats was significantly higher than that of inbred. Thus, in the follicular phase pedigreed cats large follicles was 1,53-2,23 times. Between purebred and pedigree cats aged 7-12 months are also observed differences in the number of follicles. In the follicular phase in their pedigree cats 1,42-1,76 times than in inbred, but in the luteal 1,86-2,05 times.

The number of follicles of large diameter  $d \geq 3$  mm pedigreed cats on 37-47% more than the mongrel in the follicular phase.

Estradiol concentration in cats aged 3-6 months did not differ between purebred and pedigree cats and was in the physiological limits of the norm. It is also not observed significant differences in estradiol concentration between phases of the sexual cycle.

In cats pedigreed group of 7-12 months estradiol concentration is 64% higher than in inbred follicular phase. As this increase in estradiol concentration correlates with the fact that the observed pedigreed cats greater number of follicles larger diameter. While in mongrel cats, he declined to 3.67 times. The level of progesterone was observed significant differences between cats of different breeds in a group of 3-6 months. In cats aged 7-12 months have pronounced change in progesterone concentration versus cycle phase. Thus, in outbred cats progesterone concentration increased 4.22 fold in the luteal phase compared with the follicular. This suggests that the cats were formed yellow full body that support levels of progesterone at a sufficiently high level. As appears, it indicates the effective data mating cats. At pedigreed cats, progesterone levels during the luteal phase is not significantly increased as compared with follicular, while the estradiol level was still high. The level of cortisol is not marked changes between purebred and pedigree cats. Cortisol concentrations remain within the physiological norms, there is a tendency to an increase in its concentration as cats get older.

#### Conclusions

1. The number of large follicles and follicular  $d \geq 3$  mm average diameter  $d = 1-2$  mm pedigreed cats in the follicular phase is larger than that of purebred cats. These differences are typical for cats aged 7-12 months. Significant morphometric differences for cats aged 3-6 months have not been established.

2. The concentration of sex hormones do not always display a sexual cycle phase, pedigreed cats aged 7-12 months estradiol levels remain high in the follicular and luteal phase in, and in outbred cats aged 7-12 months progesterone level in the luteal phase 2.93 times higher than that of the pedigree.

3. The correlation between cortisol concentration in the blood of cats of all ages and the phase of the sexual cycle, as well as rock accessory do not observed.

**Keywords:** domestic cats, morphometric parameters, estradiol, progesterone, cortisol, the phase of the estrous cycle.

Рецензент — д. вет. н. Брошков М. М.

Стаття надійшла 09.10.2016 року