

нотипа «на экспорт» [2], можно полагать об их совместном участии с клетками фибробластического дифферона в постоянном поддержании прочности, герметичности и иммунологической толерантности межклеточного вещества капсулы, сформированной вокруг политетрафторэтилена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов Ю. В., Зашихин А. Л., Бармина А. О., Детков А. С., Брозницкий С. Н., Прялухина М. А. Клеточные механизмы реактивности гладкой мускулатуры тонкого кишечника при развитии экспериментальной непроходимости // Экология человека. 2006. Приложение 4/2. С. 264–266.
2. Зашихин А. Л., Агафонов Ю. В. К вопросу о фенотипических различиях гладких миоцитов, входящих в состав висцеральной и сосудистой гладкой мышечной ткани // Вопросы морфологии XXI века. Вып. 2. Сб. научных трудов. К 80-летию со дня рождения профессора Алексея Андреевича Клишова / Под ред. Р. К. Данилова, С. В. Костюкевича, И. А. Одинцовой. СПб.: Издательство ДЕАН, 2010. С. 75–76.
3. Стебунов С. С., Рычагов Г. П., Михайлов А. Н., Стельмах О. А. Гастроэзофагальная рефлюксная болезнь: клиника, диагностика, лечение // Медицинские новости. 2006. № 8. С. 43–51.
4. Tian B., Liu J., Dvir T., Jin L., Tsui J. H., Qing Q. et al. Macroporous nanowire nanoelectronic scaffolds for synthetic tissues // Nat. Mater. 2012. Vol. 11. P. 986–994.
5. www.Ftorpolymer.ru

Соляникова Д. Р., Брюхин Г. В.

ОСОБЕННОСТИ ВЛАГАЛИЩНОГО ЭПИТЕЛИЯ САМОК КРЫС В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ПОЛОВОГО ЦИКЛА В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ ГОДА

*Кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии (заведующий – проф. Г. В. Брюхин)
Южно-Уральского государственного медицинского университета, Челябинск,
e-mail: ZhdanovaDR@mail.ru.*

Введение. Половой цикл самок млекопитающих, несмотря на свою относительную стабильность, чувствителен к действию целого ряда внешних и внутренних факторов. Известно, что наступление полового сезона у домашних сельскохозяйственных животных женского пола зависит от интенсивности солнечного света, температуры, влажности воздуха, условий кормления, то есть в целом от климата и сезона года [7]. У самок лабораторных крыс также выявлены небольшие вариации полового цикла в разные периоды года [7]. Половой цикл лабораторных животных, в том числе крыс, обычно определяют путем анализа влагалищных мазков [4, 6]. При этом каждая фаза цикла характеризуется специфической картиной влагалищного мазка, то есть специфическими особенностями строения гормонозависимого влагалищного эпителия. Однако можно пред-

положить, что существуют определенные различия между картинami фаз цикла у данных животных в разные периоды года.

Исходя из этого, целью исследования явился сравнительный анализ особенностей влагалищного эпителия самок крыс в разные фазы цикла в зимний и летний периоды года.

Материал и методы исследования. Исследование проведено на 16 половозрелых беспородных самках крыс массой 165–200 г из разных пометов в зимний и летний периоды года. Животные содержались в стандартных условиях вивария при свободном доступе к воде и пище. До начала эксперимента животных приручали к рукам в течение 10 дней. Влагалищные мазки получали 2 раза в сутки в одно и то же время (утром и вечером) на протяжении 30 дней зимнего (конец января – февраль) и летнего (июнь) периодов года (соответственно группы «Зима» и «Лето»).

Во влагалищном мазке подсчитывали относительное содержание эпителиальных клеток с мелкими, средними и крупными ядрами, клеток с пикнотическими ядрами, чешуек, а также лейкоцитов. Подсчет производили при увеличении $\times 400$ (окуляр $\times 10$, объектив $\times 40$, микроскоп Leica DMEE C3 (Германия)). Анализ цитологических картин мазков влагалищных выделений позволяет установить следующие фазы полового/эстрального цикла экспериментальных животных (по Эскину, Хипу): диэструс, проэструс, эструс и метаэструс.

При анализе цитологических картин влагалищных мазков определяли продолжительность половых циклов и отдельных фаз, кариопикнотический индекс, атрофический индекс и индекс созревания. Кариопикнотический индекс (КИ) у крыс вычисляли как процентное отношение суммы поверхностных клеток с пикнотическими ядрами и чешуек к общему числу клеток в мазке, включая лейкоциты [1, 2, 3, 5]. Атрофический индекс (АИ) – это процентное отношение парабазальных клеток к общему числу клеток в мазке, включая лейкоциты [1]. Индекс созревания – процентное отношение трех видов эпителиальных клеток – парабазальных, промежуточных и поверхностных [3, 5]. Помимо этого обязательно отмечали окраску поверхностных клеток и чешуек, вычисляя эозинфильный индекс, наличие слизи и арборизацию влагалищного содержимого. При обработке полученных результатов использовались методы вариационной статистики: определение среднего арифметического и его ошибки $M \pm m$. Достоверность результатов оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты. В ходе исследования установлено, что средняя продолжительность полового цикла крыс в летний период составляла $5,3 \pm 0,144$ суток, тогда как в зимний период она была заметно длиннее и составила $8,8 \pm 1,186$ суток (табл. 1). Следует отметить, что в зимний период средняя продолжительность отдельных фаз цикла заметно отличалась от таковых по данным литературы [4, 7]. Самой продолжительной фазой был метаэструс ($2,3 \pm 0,247$ суток), тогда как диэструс, который должен составлять примерно половину цикла, встречался редко и длился в среднем $0,5 \pm 0,252$ суток [4, 7, 8]. Также в зимний период относительно часто встречались стадии, сложные в идентификации.

Таблица 1

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ПОЛОВОГО ЦИКЛА ЛАБОРАТОРНЫХ
КРЫС В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ ГОДА (М ± М)

Показатель Группа	Продолжительность полового цикла, сутки	Продолжительность фаз полового цикла, сутки			
		Эструс	Метаэструс	Диэструс	Проэструс
«Зима»	8,8 ± 1,186	1,1 ± 0,091	2,3 ± 0,247	0,5 ± 0,252	0,7 ± 0,073
«Лето»	5,3 ± 0,144*	1,3 ± 0,237	1,0 ± 0,443*	2,2 ± 0,756*	0,6 ± 0,111

* Результаты статистически достоверны ($p < 0,05$).

Периоды эструс и проэструс не отличались в исследуемых группах по показателям КИ и АИ, а также по величине ИС (табл. 2). Исключение составило снижение АИ и, соответственно, в целом доли парабазальных клеток (ИС) в летнее время у животных в период проэструс, что может говорить о более активно протекающих в этот период года начальных процессах пролиферации и созревания эпителия (табл. 2, 3; рис. 1, 2). Также у исследуемых групп не выявлено изменений эозинофильного индекса в эти периоды цикла. Общий уровень эстрогенной стимуляции организма и, следовательно, пролиферации и созревания влагалищного эпителия в данные ключевые фазы цикла в разные периоды года одинаков, что имеет большое биологическое значение, поскольку крысы являются регулярно циркулирующими животными и могут иметь потомство в течение всего года [7].

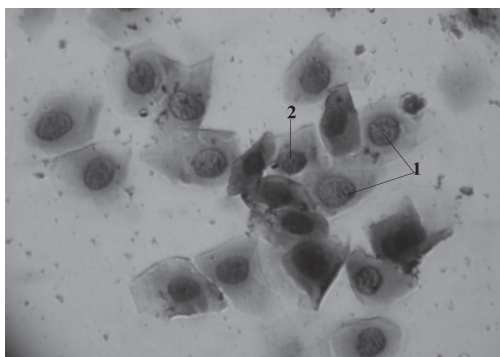


Рис. 1. Влагалищный мазок самки крысы в фазу проэструс в зимний период года. Видны многочисленные эпителиальные клетки парабазального слоя с крупными ядрами (1) и единичные клетки промежуточного слоя со средним по размеру ядром (2). Микрофото. Окраска азур-2 и эозином по Романовскому. Ув. 400×. Об. 40, ок. 10

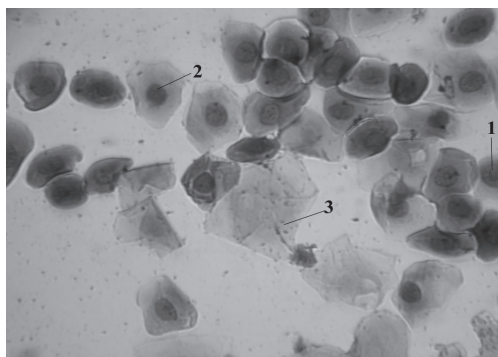


Рис. 2. Влагалищный мазок самки крысы в фазу проэструс в летний период года. Единичные эпителиальные клетки парабазального слоя с крупным ядром (1) и роговые чешуйки (3). Многочисленные клетки промежуточного слоя со средними по размеру ядрами (2). Микрофото. Окраска азур-2 и эозином по Романовскому. Ув. 400×. Об. 40, ок. 10

Таблица 2

**КАРИОПИКНОТИЧЕСКИЙ И АТРОФИЧЕСКИЙ ИНДЕКСЫ
ВЛАГАЛИЩНОГО ЭПИТЕЛИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС
В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ ГОДА (М ± М)**

Показатель	Фаза цикла Группа	Проеструс	Эструс	Метаэструс	Диэструс
КИ, %	«Зима»	71,7 ± 7,743	98,9 ± 0,375	31,2 ± 4,02	9,9 ± 2,934
	«Лето»	79,1 ± 4,742	99,4 ± 0,211	16,4 ± 2,181*	7,7 ± 1,795
АИ, %	«Зима»	13,9 ± 3,013	0,6 ± 0,281	7,4 ± 1,002	2,8 ± 0,433
	«Лето»	5,1 ± 3,159*	0,3 ± 0,113	18 ± 1,219*	4,7 ± 1,136*

Примечание: КИ – карิโอпикнотический индекс, АИ – атрофический индекс.

* Результаты статистически достоверны (p < 0,05).

Таблица 3

**ИНДЕКС СОЗРЕВАНИЯ ВЛАГАЛИЩНОГО ЭПИТЕЛИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ
КРЫС В ЗИМНИЙ И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ ГОДА (М ± М)**

Группа Фаза цикла	«Зима»	«Лето»
Проеструс	15,2 ± 3,202 // 8,1 ± 2,933 // 76,8 ± 6,084	4,4 ± 3,341* // 10,8 ± 2,001 // 84,8 ± 5,184
Эструс	0,6 ± 0,282 // 0,4 ± 0,193 // 99,1 ± 0,342	0,3 ± 0,113 // 0,2 ± 0,114 // 99,6 ± 0,197
Метаэструс	19,8 ± 2,652 // 12,5 ± 1,782 // 67,8 ± 4,098	44,2 ± 1,087* // 20,2 ± 1,987* // 35,6 ± 2,164*
Диэструс	22,3 ± 4,014 // 10,8 ± 2,569 // 66,9 ± 1,449	37,2 ± 1,489* // 9,9 ± 1,137 // 52,9 ± 1,964*

* Результаты статистически достоверны (p < 0,05).

Фазы метаэструс и диэструс заметно отличались друг от друга в разные периоды года. Так, в летнее время в метаэструс и диэструс наблюдалось увеличение АИ и, наоборот, снижение КИ, причем в метаэструс увеличилась доля не только парабазальных клеток, но и клеток промежуточного слоя при сохранении числа лейкоцитов (см. табл. 2, 3). Причиной может быть разная толщина влагалищного эпителия у исследуемых групп животных, причем в предыдущую фазу – эструс, а значит, разный по времени протекания процесс отторжения роговых чешуек и, в дальнейшем, клеток подлежащих слоев.

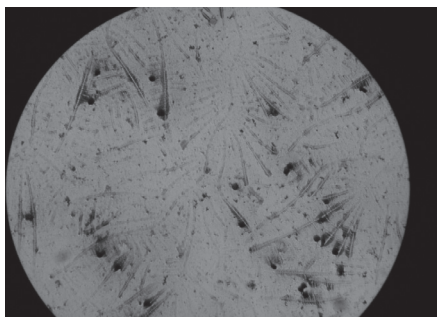


Рис. 3. Влагалищный мазок самки крысы в фазу метаэструс в зимний период года. Наблюдается выраженная арборизация влагалищного содержимого. Микрофото. Окраска азур-2 и эозином по Романовскому. Ув. 400×. Об. 40, ок.10

Интересным является тот факт, что в летний период практически отсутствовала арборизация влагалищного содержимого, в то время как в зимние месяцы она нередко встречалась в период диэструс и даже метаэструс (рис. 3).

Таким образом, в зимний и летний периоды года половой цикл лабораторных крыс и, следовательно, влагалищный эпителий сохраняют свои типичные черты. Однако в зимний период эстральный цикл более длительный за счет, прежде всего, необычного удлинения фазы метаэструс и укорочения периода покоя. Влагалищный эпителий в зимний период имеет признаки утолщения, при сохранении общего с летним периодом уровня эстрогенной стимуляции в ключевой период цикла – эструс.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Арист И. Д.* Гормональная кольпоцитология. Киев, 1967.
2. *Арсеньева М. Г.* Кольпоцитологические исследования в диагностике и терапии эндокринных гинекологических заболеваний. 2-е изд. М.: Медицина, 1977.
3. *Зарубина Е. Г., Лысова А. Н.* Роль киспептина в нормализации эстрального цикла взрослых половозрелых самок крыс // Электронный научный журнал ISSN2070-7428. Раздел «Медицинские науки». 2015. № 2. www.science-education.ru.
4. *Кабак Я. М.* Практикум по эндокринологии. М.: Изд-во Московского Университета, 1968.
5. *Липис С. М.* Гормональная кольпоцитодиагностика. Л., 1975.
6. Методы биологии развития. Экспериментально-эмбриологические, молекулярно-биологические и цитологические. Серия «Проблемы биологии развития» / Акад. наук СССР, Научный совет по проблеме «Закономерности индивидуального развития животных и управление процессами онтогенеза»; гл. ред. серии Б. Л. Астаурова; отв. ред. тома Т. А. Детлаф. М.: Наука, 1974.
7. *Савченко О. Н., Арутюнян Н. А., Степанов М. Г.* Экспериментальное бесплодие. СПб.: Наука, 1992.
8. *Сметанина М. Д., Шорина Л. Н., Еремина В. С.* Состояние репродуктивной системы самок крыс на фоне введения «Пантолена» // Астраханский медицинский журнал. 2010. Т. 5, № 1. С. 21–23.