

ГИСТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ СТАТУС СЕМЕННИКА НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ ОСОБЕЙ МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ (*SYLVAEMUS URALENSIS PALLAS, 1811*) В РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ЭФФЕКТА РЕПРОДУКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ГРУППИРОВОК ВИДА НА ТЕХНОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Показаны пластические потенции гистогенезов структур семенников неполовозрелых самцов лесной мыши адаптивным диапазоном скорости и объема морфологических преобразований гонады и модулируемые особенностями вовлечения зверьков в размножение в цирканнуальном цикле динамики репродуктивного режима элементарной популяции, определяемого приспособительной реорганизацией состава группировки в конкретных условиях среды.

Ключевые слова: семенники, неполовозрелые самцы, лесная мышь, модулированный гистогенез гонад, техногенные территории.

Введение. Разработка проблемы о соотношении модификации онтогенеза организма и его репродуктивного режима с соответствующим уровнем функциональной активности гонад в системе приспособительной динамики популяции актуализирует решение вопроса о морфогенетической пластичности половых желез как структурной основе определения и реализации репродуктивного потенциала животного.

Имманентными факторами приспособительного гистогенеза семенника являются дифферонный и клеточный состав герминативных структур самцовой гонады, взаимоотношение и соотношение их полового и двух соматических дифферонов, а также закономерная и необходимая топография гистионов извитых семенных канальцев и соответствующих кластеров интерстициальных эндокриноцитов [2, 6, 7 и др.]. Названные гистионы – структурная основа интрагонадной регуляции и модуляции сперматогенеза [1, 3, 8, 10, 11 и др.].

Адекватными естественными моделями для изучения обозначенных явлений являются популяции животных, для которых экологическими методами показано поддержание различной, но стабильной численности в экосистемах с неодинаковыми функциональной динамикой и происхождением и, следовательно, уровнем гетерогенности среды.

К числу видов, популяции которых, в общей структуре зооценоза мелких млекопитающих, как правило, имеют статус доминантов, в том числе и в условиях угнетения и техногенно-

го преобразования мест обитания, относится лесная мышь [4, 5, 9 и др.].

Цель и задачи исследования. Сформулировать предложение о диапазоне гистогенетических потенций тканевых систем семенника неполовозрелых особей лесной мыши в определении модуляции их полового созревания как выражения адаптивной модификации индивидуального развития.

Материалы и методы. На светооптическом уровне исследовали 170 гонад ювенильных самцов лесной мыши (с массой тела до 15 г), добытых в санитарно-защитной зоне Оренбургского газавода и на контрольной территории (Саракташский район Оренбургской области). Серийные гистологические срезы окрашивали гематоксилином Майера и эозином с последующей морфометрией структур.

Результаты собственных исследований. У неполовозрелых зверьков, вышедших на поверхность, статус репродуктивного потенциала, обусловленный особенностями и условиями необходимости вовлечения в размножение в связи с цирканнуальным преобразованием структуры группировок, выражен в строении гонад следующим образом. Герминативный аппарат семенников инфантильных зверьков лесной мыши образуют извитые семенные канальцы нескольких типов, связанных с каким-либо конкретным этапом дифференцировок эпителиосперматогенного пласта и формирования гематотестикулярного барьера. (Так называемые «типы» канальцев следует рассматривать как методический прием изложения или представления матери-

ала, а не как подход в анализе явления.) Так идентифицированы каналцы эмбрионального типа. Названные структуры представляют собой типичные, в основном прямые, половые тяжи. Гистогенетический статус соматического дифферона эмбриональных каналцев определен полиморфными элементами фолликулярного эпителия, а степень развития герминативных клеток характеризуется присутствием в составе тяжелой эмбриональных сперматогоний А и В. Собственная оболочка извитых семенных каналцев в стадии становления структур на этапе неполной собственной целостности. Заметны участки, на которых так называемые эпителиоидные фибробласты расположены на некотором расстоянии друг от друга. При этом часть соединительнотканых клеток, преобразующихся в клеточные элементы гематотестикулярного барьера, претерпели дальнейшую дифференцировку, выраженную в приобретении веретеновидного фенотипа и сближении, что уже очевидно ограничивает клеточный материал тяжелой от перитубулярной ткани. Другой вид герминативных структур – незрелые каналцы. Последние – всегда неправильной формы с контурированной, целостно сформированной собственной оболочкой. Половые клетки незрелых каналцев представлены гоноцитами и митотически делящимися сперматогониями. Фолликулярный эпителий здесь – двух-трехслойный, образован продолговатыми клетками, наиболее протяженная ось которых ориентирована вертикально к базальной мембране. Дальнейшее развитие семенных каналцев предполагает их исключительную округлость, все еще небольшой диаметр и незначительный просвет. Но динамика эпителиосперматогенного пласта демонстрирует становление сперматогенеза. В самом деле, 2/3 высоты сперматогенного эпителия занято крупными, расположенными в 2-3 слоя, пахитенными сперматоцитами, синцитиально ассоциированными друг с другом и с подлежащими половыми клетками. Увеличение диаметра таких каналцев выражает очередную уровень их созревания. Названному явлению соответствует десквамация вышеописанных сперматоцитов, в данном случае свободно располагающихся в просвете. Тер-

минальной формой развития извитых семенных каналцев в гонадах неполовозрелых самцов пребывают герминативные структуры, дифференцировка элементов в сперматогенезе которых предполагает присутствие округлых сперматид небольших размеров – наиболее ранних типов клеток на стадии формирования. При этом кинетика мейоза обуславливает явление практически полного заполнения сперматидами просвета семенного каналца. Отметим и статистически верифицированный вид каналцев с вторично гипоплазированным эпителиосперматогенным пластом, что выражает дегенеративно-инволютивные процессы в нем. В данном случае каналцы запустевшие, сперматогенный эпителий разрыхлен и редуцирован до 1-2 слоев половых клеток.

Морфодинамика собственно семенников инфантильных зверьков лесной мыши определена уровнем и соотношением гистогенетической инертности или интенсификации преобразования структур на последовательных этапах дифференцировки гонад. Главным внешним фактором, обуславливающим специфику морфогенетических преобразований гонад самцов, являются возрастная структура группировок и ее преобразование в течение года, что выражается в динамике репродуктивной активности, статусе фертильности зверьков и, безусловно, вовлечении их в размножение.

Так, в контрольной, экологически благоприятной территории Оренбургской области первые ранневесенние сеголетки имеют следующее строение семенников. У зверьков, только что вышедших на поверхность, с массой тела 6-8 граммов, герминогенный аппарат семенников образуют каналцы, терминальным этапом кинетики сперматогенных клеток которых пребывают отдельные ранние сперматиды. Весовую категорию неполовозрелых с массой тела 10-15 граммов представляют животные, у которых данный параметр соответствует 11 граммам. Большая доля названных самцов обладают половыми железами с уровнем дифференцировки герминативных структур, соответствующем торможению сперматогенеза на стадии пахитенных сперматоцитов с явлением их десквамации. В числе таких каналцев присут-

ствуют и с меньшим диаметром, сперматоциты которых синцитиально ассоциированы. Для 40% животных рассматриваемой группы показана интенсификация полового созревания, динамизм которой выражает градиент дифференцировок семенных канальцев, среди которых присутствуют 3 вида, в том числе и со сперматидной терминацией эпителиосперматогенного пласта. Следует отметить и становление в таких гонадах, очевидно, адекватной стероидогенной активности, что демонстрирует появление иногда немаленьких островков со специализирующимися клетками Лейдига, имеющими в основном уже средний объем ядер с дисперсным хроматином. К концу июня в интактной группировке неполовозрелых самцов присутствуют зверьки с блокадой становления сперматогенеза. Канальцы их семенников претерпевают деграцию сперматогенной активности, очевидно угнетен и стероидогенез, так как клеточный материал стромы представлен функционально инертными клетками без признаков соответствующей специализированности. Осенние инфантильные самцы с массой тела 6-9 граммов (доля которых около 12%) претерпевают половое созревание. Степень зрелости извитых семенных канальцев в их гонадах соответствует расположенным в просвете крупным сперматоцитам первого порядка. Между тем в семенниках названных животных заметны очаги стероидогенной активности, в состав которых входят эндокринные элементы с диаметром ядра 9-10 мкм, такой величины в кариометрическом профиле интерстициальных эндокриноцитов половозрелых самцов нами не выявлено. Более 80% (это доля оставшихся животных с массой тела 10-15 граммов) зверьков имеют семенники с незрелыми канальцами.

В санитарно-защитной зоне газзавода первые сеголетки начинают вылавливаться только к середине июня. Все имеющиеся микропрепараты демонстрируют незрелый тип семенников. В середине лета такие зверьки не отлавливаются. Осенью (середина октября) группировки неполовозрелых самцов образованы примерно 20% зверьков, у которых половые железы имеют эмбриональное строение, при массе тела 14-15 граммов. А около 80% животных аналогично фону обладают незрелыми гонадами.

Заключение и выводы. Показанные 7 структурных вариантов семенников неполовозрелых самцов лесной мыши предполагают морфогенетическую лабильность гонад как выражение возможностей адаптациогенеза репродуктивного режима организма в условиях повышения степени гетерогенности среды. При этом и интенсификация полового созревания, и глубокое угнетение репродуктивной функции, верифицируемые на основе морфологических признаков, однозначно характеризуют потенциальную фертильность зверьков, этапность вовлечения в размножение, сроки участия в популяционных репродуктивных процессах. Кроме того, морфогенетическая пластичность семенников малой лесной мыши – структурный фактор в определении качества половых продуктов в условиях изменчивости напряжения дестабилизирующих факторов: с одной стороны, протектируется чувствительная к неблагоприятным воздействиям репликация в кинетике сперматогенных клеток, с другой – становится возможным завершение репродукции в оптимальные сроки в наилучших условиях, что контролирует мутационный процесс. Представленный диапазон гистогенетических потенциалов семенников обуславливает также и необходимую специфику межполовой коммуникации, а также широкие возможности миграционной активности. Здесь сделаю замечание. Половозрелые самцы с активным сперматогенезом мигрировать не будут. Миграция – экстремальный вид активности, когда поддерживать развитие половых клеток нет необходимости. Если такие самцы вовлекаются в экстремальные виды активности (истоощающие), то весь эпителиосперматогенный пласт дегенерирует (это экспериментально доказано). Мигрируют в основном сеголетки, которые расселяются, покидая станции своих элементарных популяций. При этом это, как правило, зверьки, которые станут половозрелыми на следующий год – весной, то есть в данный момент их семенники будут иметь незрелое строение. Поэтому морфогенетический статус семенника всегда адекватен развёртыванию жизненных явлений особей в конкретных группировках лесных мышей.

Значит:

1. Особенности становления структуры семенников неполовозрелых особей лесной мыши определяют реализацию основных явлений биологии вида на экопластичном качественном уровне.

2. Сравнительно-морфологическая интерпретация полученных фактов – основа формирования представлений о репродуктивной стратегии вида в конкретном зооценозе и динамике данного сообщества животных.

Список использованной литературы:

1. Боков Д. А., Абдильданова А. М., Гоцкина Н. Ю. Субпопуляционная неоднородность состава эндокринных клеток семенников лесной мыши в условиях техногенно преобразованных территорий // Вестник РГМУ. – 2009. - № 3. – С. 225.
2. Волкова О. В., Тарабрин С. Б., Сухоруков В. С., Шамшад Д. А. Возможность влияния половых клеток на свое соматическое окружение // Морфология. – 1993. – Том 104. - № 1-2. – С. 7- 24.
3. Волкова О. В., Тарабрин С. Б., Сухоруков В. С., Шамшад Д. А. Локальные взаимоотношения между соматическими элементами мужской гонады // Морфология. – 1992. – Том 103. - № 9-10. – С. 7-20.
4. Демина Л. Л. Морфология и экология мелких млекопитающих в зоне влияния Оренбургского газоперерабатывающего комплекса. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2002. – 20 с.
5. Исаев С. И., Покаржевский А. Д. Рост и половое созревание лесных мышей при повышенном содержании ⁹⁰Sr в биогеоценозе // Экология. – 1978. - № 3. – С. 64-68.
6. Пожидаев Е. А. Эпителий извитых семенных канальцев // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1982. – Том LXXXII. - № 3. – С. 101-112.
7. Сухоруков В. С. Восстановление сперматогенного пласта // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1988. – Том XCIV. - № 5. – С. 76-83.
8. Шевлюк Н. Н. Взаимоотношение интерстициальных эндокриноцитов и извитых канальцев семенников млекопитающих в процессе циркуляторных изменений репродуктивной активности, а также в условиях стрессорных воздействий // Ученые записки Ульяновского государственного университета. Серия биологическая. – 2002. – Выпуск 1(6). – С. 117-121.
9. Щипанов Н. А., Шилова С. А., Смирин Ю. М. Структура и функции различных поселений лесной мыши (*Apodemus uralensis*) // Успехи современной биологии. – 1997. – Том 117. – Вып. 5. – С. 624-639.
10. Fouquet J. P. Ultrastructural analysis of a local regulation of Leydig cells in the adult monkey (*Macaca fascicularis*) and rat // *Journals of Reproduction & Fertility Ltd.* – 1987. – 79. – p. 49-56.
11. Chase D. J., Payne A. H. Changes in Leydig cell function during sexual maturation in the mouse // *Biol. Reprod.* – 1983. – 29. - # 5. – p. 1194-1200.