

УДК 591.465.31+591.465.12:167/168:591.4+59.082

© С. М. Горбатюк, 2013

## ВОЗРАСТНЫЕ СТРОМАЛЬНО-ПАРЕНХИМАТОЗНЫЕ ПЕРЕСТРОЙКИ ЯИЧНИКОВ БЕЛЫХ КРЫС

С. М. Горбатюк

Кафедра медицинской биологии (зав. – д. мед. н., проф. Пискун Р.П.), Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова. 21018, Украина, Винница, ул. Пирогова, 56. e-mail: Lana\_ukraine@mail.ru

### AGE-DEPENDENT STROMAL-PARENCHYMAL RESTRUCTURING OF WHITE RATS OVARIES S. M. Gorbatyuk

#### SUMMARY

Morphological studies of 30-180-day old rats' ovaries have been performed. Along with the rats maturation a progressive differentiation of ovarian tissue elements was observed. Since 30 to 60 days, the follicular growth is accompanied with atresia. Since 90 to 180 days, the ovarian stroma and parenchyma undergo a reconstruction during the folliculogenesis and luteogenesis as a result of the cyclic activity of the hypothalamo-pituitary system. At this age, a maximal development of the interstitial tissue (internal theca cells, interstitial cells, interstitial glands and yellow bodies) is detected. The stroma prevails over the parenchyma for the seniorage group of rats.

### ВІКОВІ СТРОМАЛЬНО-ПАРЕНХИМАТОЗНІ ПЕРЕБУДОВИ ЯЄЧНИКІВ БІЛИХ ЩУРІВ. С. М. Горбатюк

#### РЕЗЮМЕ

Проведено морфологічне дослідження яєчників щурів в 30–180 діб. При зростанні щурів відбувається прогресивне диференціювання тканинних елементів яєчників. У 30–60 діб зростання фолікулів супроводжується атрезією. В 90–180 діб відбувається овуляція, строма і паренхіма яєчника зазнають перебудови в процесі фолікулогенеза і лютеогенеза внаслідок циклічної активності гіпоталамо-гіпофізарної системи, відмічений максимальний розвиток інтерстиціальної тканини (клітин внутрішньої теки, інтерстиціоцитів, інтерстиціальних клітин атретичних тіл) і жовтих тіл. Змінюється співвідношення паренхіма-строма, строма переважає у щурів старшої вікової групи.

**Ключевые слова:** яичник, фолликулогенез, морфология, экспериментальные животные.

Яичники как центральное звено репродуктивной системы представляют большой интерес для морфологических исследований [1, 3]. Морфофункциональные особенности циклической деятельности яичников полиэстричных млекопитающих (к которым относится человек и грызуны) обуславливают активное участие гонад в регуляции экстрагенитальных и генитальных циклов этих таксонов [2]. Функция яичников связана с их возрастными структурными преобразованиями, лежащими в основе градаций роста и созревания лабораторных животных, поэтому возрастные исследования яичников крыс весьма актуальны. В нашей работе проанализировано исследование стромальных и паренхиматозных элементов яичников крыс в 30, 60, 90, 180 суток жизни (30 суток – период самостоятельного питания и начала полового созревания; 60 суток – период полового созревания; 90 – начало циклической, зрелость; 180 – расцвет половой функции).

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования использованы 40 самок лабораторных крыс, рожденных в весеннее время. Крысы находились в стандартных условиях, не спаривались, по мере достижения возраста 30, 60, 90 и 180 суток, отбирали по 10 особей, с соблюдением норм биоэтики проводили взятие яичников

[3, 4]. Яичники фиксировали в формалине, серийные парафиновые срезы окрашивали обзорными методами: гематоксилином и эозином, по способу ван Гизон; методами окраски коллагеновых волокон по способу Маллори, по Гейденгайну, по Массону [3, 5]. Морфометрия выполнена с помощью светового микроскопа и цифровой камеры OLIMPUS CX-31 с использованием лицензионной программы «Image J».

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБОБЩЕНИЕ

Изучение соотношения «паренхима–строма» методом сопоставления площадей генеративных элементов (фолликулы всех генераций, желтые тела, атретические тела) и стромальных элементов (мозговой слой, интерстициальная ткань коркового слоя, сосуды) выявило такие изменения: по мере роста крыс увеличивается относительный показатель площади стромы, снижается показатель площади генеративных элементов (табл.). Увеличение относительной площади сосудистого русла происходит только после наступления полового созревания (табл.).

В 30 суток яичник покрыт кубическим эпителием, белочная оболочка тонкая, образована коллагеновыми волокнами, идущими тангенциально к поверхности. Строма представлена разветвленной сетью коллагеновых волокон с большим

Таблица

## Соотношение генеративных и стромальных элементов в яичниках крыс

Возраст (суток)	Генеративные элементы (%)	Стромальные элементы (%)	
		строма, общий показатель	сосуды
30	77,5 ±1,0	22,5 ±1,0	4,4 ±0,1
60	66,5 ±1,7	33,5±1,7	4,3 ±0,3
90	57,1 ±1,1	42,9 ±1,1	5,5 ±0,1
180	49,7 ±2,9	50,3 ±2,9	10,6 ±0,6

количеством фибробластов, образующих основной объем мозгового вещества и прослойки в паренхиме корковой зоны, где выявляются тонкие пучки стромы, которые, постепенно истончаясь, пропадают в толще коркового вещества, а также толстые пучки, достигающие белочной оболочки. В строме выявлены и интерстициальные клетки, имеющие округлую форму, светлую цитоплазму и интенсивно окрашенное ядро. Происходит интенсивный рост фолликулов, преобладают многослойные фолликулы на стадии преантральных и полостных (диаметр 80–100 мкм). Зернистая оболочка их хорошо развита, а внутренняя текальная – слабо. В некоторых яичниках выявляются единичные крупные фолликулы с развитыми оболочками. Внутренняя тека их имеет развитый сосудистый слой, крупные текациты, а наружная тека образована несколькими слоями коллагеновых волокон, фибробластами. Атрезия затрагивает растущие фолликулы разных популяций, но максимально выражена среди полостных фолликулов. Имеет место отчетливая дифференцировка системы артериального и венозного кровотока, сформировано микроциркуляторное русло. В мозговом слое находится сосудистое сплетение, на границе с корковым слоем происходит ветвление артерий, вены имеют разнообразную конфигурацию просвета. Васкуляризация коркового слоя происходит путем подрастания сосудов мозгового вещества с элементами стромы. Устанавливается магистральный характер совместного хода артерий и вен, дающих ответвления к растущим фолликулам. Капиллярная сеть сформирована в зоне роста фолликулов и в текальных оболочках полостных фолликулов, в остальных участках корковой стромы преобладают более крупные сосуды (артерии, артериолы, вены, вены), появляются синусоиды.

В возрасте 60 суток покровный эпителий кубический, местами встречаются плоские клетки. Белочная оболочка тонкая, корковый слой преобладает над мозговым. Строма более развита за счет созревания волокон, утолщения прослоек стромы в корковом веществе, вследствие ветвления которых в корковом слое образуются отграниченные зоны роста фолликулов – фолликулярные регионы, включающие фолликулы на сходных этапах раз-

вития. Интерстициальные клетки многочисленны, располагаются в корковом веществе поодиночке и группами вокруг мелких сосудов. Количество примордиальных фолликулов меньше, преобладают фолликулы, вступившие в рост. Среди полостных фолликулов не обнаружены структуры, достигшие дефинитивных размеров преовуляторных фолликулов. Большинство полостных фолликулов имеют развитую теку со сформированным сосудистым слоем. Атрезия распространяется на все полостные фолликулы, происходит по механизму облитерации полости. Овуляция отсутствует, желтых тел нет. Отмечена дифференцировка гемоциркуляторного русла в мозговом и корковом слоях органа. Мозговой слой содержит артерии различного калибра (до 80 мкм в диаметре), многочисленные извитые артериолы, вены (до 100 мкм в диаметре), вены. В корковой зоне топография сосудов изменчива, так как зависит от неравномерного роста фолликулов. Сосуды наружной теки дают начало сосудам внутренней теки, что обеспечивает эндокринную функцию текальной железы в крупных фолликулах. В процессе атрезии сосуды микроциркуляторного русла текальной оболочки формируют в последующем сосудистую сеть атретического тела.

В возрасте 90 суток белочная оболочка тонкая, покровный эпителий кубический, местами плоский. Сформирован соединительнотканый каркас, в мозговом слое ход коллагеновых волокон неправильный, они расположены под углом друг к другу, заполняя пространство между развитыми структурами гемоциркуляторного русла. В корковом слое пучки соединительной ткани оплетают группы примордиальных фолликулов, полостные фолликулы. Среди клеточных элементов стромы преобладают фибробластоподобные клетки, есть группы интерстициальных клеток. Присутствуют фолликулы, находящиеся на всех стадиях развития. Фолликулы с однослойной гранулезой, немногочисленны, они занимают преимущественно краевую зону коры. По мере вступления в рост, число фолликулоцитов увеличивается и в фолликулах, зернистая оболочка которых имеет 2–3 слоя клеток, формируется полость. В зреющих фолликулах формируется внутренняя тека толщиной до 40 мкм,

она состоит из нескольких рядов гормонпродуцирующих клеток, среди которых встречаются и фибробластоподобные клетки. Фолликулы с развитой theca interna концентрически охвачены коллагеновыми волокнами, образующими theca externa, толщиной 7–12 мкм. Атрезия фолликулов происходит на всех этапах и протекает по облитерационному типу. При этом дегенеративные изменения выявляются, прежде всего, в овоците, затем в процессе вовлекаются фолликулоциты, и последними – клетки внутренней теки. Исходом атрезии является формирование атретических тел и замещение полости гиалинизированной тканью. Циклические желтые тела хорошо сформированы, находятся на различных стадиях развития, в зависимости от фазы цикла. Число их не превышает 8–12. Характерна вариабельность гситотопографии сосудов корковой зоны, обусловленная параметрами циклической активности (рост, созревание фолликулов, развитие и дегенерация желтых тел, формирование и обратное развитие атретических тел). В процессе роста фолликулов происходит формирование капиллярных сплетений внутренней теки, в корковой строме появляются капилляры синусоидного типа, с которыми граничат группы интерстициальных клеток. В мозговом слое плотность расположения сосудов высокая. Артерии имеют развитый мышечный слой, вены извитые.

В 180 суток яичник покрыт плоским эпителием, белочная оболочка тонкая, двуслойная, волокна идут параллельно и тангенциально к поверхности. Отличный стромы у зрелых крыс в возрасте 90 и 180 суток нет. В корковой зоне находятся фолликулы всех генераций. Примордиальных фолликулов меньше, они расположены непосредственно под белочной оболочкой между полостными фолликулами, желтыми телами. Значительную часть паренхимы формируют желтые тела. В корковом слое топография сосудов соответствует характеру гемодинамики, обусловленному фолликулогенезом. В мозговом слое диаметр сосудов больше, чем в предыдущей группе. Таким образом, сосудистый бассейн яичников шестимесячных крыс достигает оптимального статуса, определяющего степень репродуктивных возможностей животных в период расцвета половой функции.

## ВЫВОДЫ

По мере роста животных происходит прогрессивная дифференцировка тканевых элементов яичников. В возрасте 30–60 суток происходит рост фолликулов с формированием текальных оболочек, сопровождающийся атрезией всех крупных фолликулов. В возрасте 90 суток наряду с формированием атретических тел, происходит овуляция, формируются желтые тела, полностью оформлены строма и сосудистый аппарат яичника, претерпевающие значительные перестройки в процессе фолликулогенеза, подчиненного циклической активности гипоталамо-гипофизарной системы. В 180 суток морфология яичников свидетельствует о расцвете репродуктивной функции, происходит максимальное развитие паренхиматозных элементов гонад, включающих железистую интерстициальную ткань (клетки внутренней теки, интерстициоциты, интерстициальные клетки атретических тел) и желтые тела. По мере роста и созревания происходит изменение соотношения паренхима-строма, с преобладанием стромальных структур над генеративными у крыс старшей возрастной группы. Эти данные перспективно использовать для сравнения с другими возрастными группами крыс и других лабораторных грызунов, а также для сопоставления с результатами гистохимических исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Л. В. Полициклическая размножения у приматов и антропогенез/Л. В. Алексеева. – М.: Наука, 1977. – 150 с.
2. Бессалова Е. Ю. Физиологические и структурные методы оценки морфофункционального статуса яичников млекопитающих//Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2006. – Т. 5, № 3. – С. 85–90.
3. Волкова О. В. Морфогенетические основы развития и функции яичников/О. В. Волкова, Т. Г. Боровая. – М., 1999. – 253 с.
4. Меркулов Г. А. Курс патологистологической техники. – 5-е изд./Г. А. Меркулов. – Л.: Медицина, 1969. – 423 с.
5. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними/Ю. М. Кожемякін, О. С. Хромов, М. А. Філоненко. – К.: Авіцена, 2002. – 156 с.