

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА МУЖСКОЙ ПОЛОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЗАРОДЫШЕЙ БЕЛОЙ КРЫСЫ

**Дорохович Г.П., Дорохович И.В.**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Беларусь*

**Ерофеева Л.М.**

*ФГБНУ НИИМЧ им. ак. А.П. Авцына  
ФГБНУ РНЦХ им. академика Б.В. Петровского  
г. Москва, Россия*

*Изучено развитие мужской половой железы у зародышей белой крысы. Показано, что семенник белой крысы в своем развитии проходит 3 стадии. Установлено, что развитие происходит неравномерно по восходящей, а с периодами ускоренного и замедленного роста. Периоды ускоренного развития органов протекают при их относительно однородной структуре. Чередование периодов ускоренного и замедленного роста в семеннике указывают на взаимосвязь процессов роста и дифференцировки тканей в эмбриогенезе и на корреляцию в их развитии.*

**Ключевые слова:** белая крыса, развитие, зародыши, объем, семенник.

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MALE SEX GROWTH IN WHITE RAT EMBRYOS

**Darakhovich H.P., Darakhovich I.V.**

*Belarusian State Medical University,  
Minsk, Belarus*

**Erofeyeva L.M.**

*Research Institute of Human Morphology named after Academician A.P. Avtsyn  
RSCC named after Academician B.V. Petrovsky  
Moscow Russia*

*The development of the male sex gland in the embryos of a white rat has been studied. It has been shown that the testes of a white rat in its development go through 3 stages. It has been established that development occurs unevenly in the upward direction, and with periods of accelerated and zamedlenogo growth. Periods of accelerated development of organs occur with their relatively odnorodnoy structure. Alternating periods of accelerated and zamedlennogo growth in the testes indicate a relationship between tissue growth and differentiation in embryogenesis and a correlation in their development.*

**Keywords:** white rat, development, embryos, volume, testes.

**Введение.** В ходе анализа литературных данных установлено, что недостаточно уделяется внимания изучению морфометрических показателей,

характеризующих динамику развития и роста мужской половой железы у зародышей белой крысы.

**Цель работы** – изучить морфологическую характеристику развития и роста мужской половой железы у зародышей белой крысы и показать коррелятивную зависимость между объемом семенника, семенных канальцев и длиной зародыша.

**Материал и методы исследования.** Изучено 60 серий сагиттальных, фронтальных срезов зародышей белой крысы мужского пола от 11 до 21 сут. эмбриогенеза (8 - 40 мм теменно-копчиковой длины -ТКД) из коллекции кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета. Срезы окрашены гематоксилином и эозином, по Нисслию, импрегнировали серебром по методу Бильшовского-Буке. Определяли объем семенника, семенных канальцев, теменно-копчиковую длину зародышей. Для обработки полученных данных использовали метод вариационной статистики [1, 3].

**Результаты и обсуждение.** В ходе изучения органогенеза мужской половой железы установлено, что семенник белой крысы в своем развитии проходит 3 стадии: 1 - индифферентной закладки (зародыши 11-12 суток, 8-9 мм ТКД), 2 - формирования половых тяжей (зародыши 13-14 суток, 9-10 мм ТКД), 3 - образования семенных канальцев (15-21 сутки, 13-40 мм ТКД).

В первой стадии гонада состоит из клеток мезенхимы, покрытых с вентральной поверхности целомическим эпителием. В закладке отмечаются первичные половые клетки. Объем ее составляет у зародыша 12 суток внутриутробного развития  $0,011 \text{ мм}^3$ .

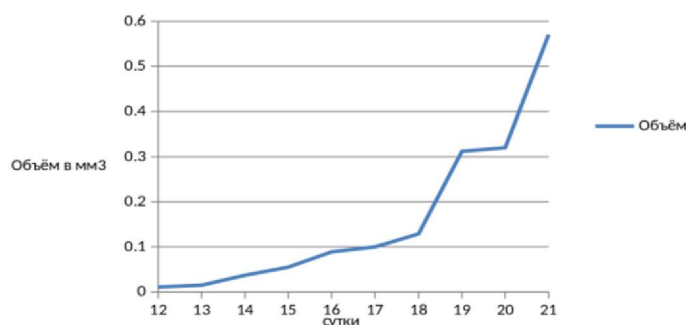
Во второй стадии формирования половых тяжей гонада приобретает форму полового валика, затем становится веретенообразной. Объем органа составляет у зародышей 13 суток (9 мм ТКД)  $0,015 \text{ мм}^3$ , 14 суток -  $0,037 \text{ мм}^3$ . Семенник представлен в виде узкой длинной полоски, плотно прилегающей к мезонефросу. В этот период отмечается погружение клеток целомического эпителия в мезенхиму и формирование солидных половых тяжей, разделенных узкими прослойками мезенхимы. Во второй стадии наступает дифференцировка половой железы по мужскому типу (зародыши 14 суток, 10 мм ТКД). Сопоставление периода дифференцировки индифферентной половой железы по мужскому типу с развитием вегетативной нервной системы позволяет отметить, что переход от индифферентной закладки железы к половой дифференцировке совпадает по времени с формированием предпозвоночного и нижнего подчревного сплетений. Дифференцировка гонады выражается в формировании и уплотнении белочной оболочки, в ориентировке половых тяжей перпендикулярно поверхности семенника, формировании базальной мембраны вокруг половых тяжей, увеличении количества мезенхимы между тяжами, регрессе парамезонефральных

протоков. Половые тяжи растут, удлиняются, изгибаются, утолщаются, контактируют друг с другом. Базальная мембрана снаружи половых тяжей слабо заметная у зародышей 14 суток и становится более четкой у зародышей 15 суток (13мм ТКД). В семеннике в мезенхимных прослойках вдоль солидных половых тяжей выявляются тонкостенные кровеносные сосуды капиллярного типа. Они окружают также скопления клеток Лейдига.

На 15 сутки пренатального онтогенеза, наступает качественно новое состояние органа - образование семенных канальцев - третья стадия в развитии семенника. Семенник растет, приобретает дефинитивную овальную форму. Его объем составляет у зародыша 15 суток эмбриогенеза  $0,055 \text{ мм}^3$ , 17 суток -  $0,1 \text{ мм}^3$ , 19 суток -  $0,33 \text{ мм}^3$ , 21 суток -  $0,57 \text{ мм}^3$ . Формируется придаток семенника. Половая железа отделяется от первичной почки и становится обособленным органом у зародышей 16 суток (16 мм ТКД) внутриутробного развития. Одновременно у зародыша 16 суток развивается семенниковая артерия. Она вступает в средостение, проходит под белочной оболочкой, отдавая ветви в паренхиму органа в радиарном направлении. В строме семенника отмечается богатая сосудистая сеть. Кровеносные сосуды окружают семенные канальцы, группы клеток Лейдига. Развитие сосудистого русла мужских половых органов у грызунов тесно связано с опусканием семенников [2]. Из изложенного следует, что образование сосудистой системы органа является важным фактором в развитии, дифференцировке и опускании семенника. На третьей стадии развития происходит разделение половых тяжей на дочерние, которые являются уже семенными канальцами. Последние становятся петлеобразными и на срезах имеют овальную или округлую форму. Формирование канальцев заканчивается к 18 суткам (25-30мм ТКД) антенатального развития.

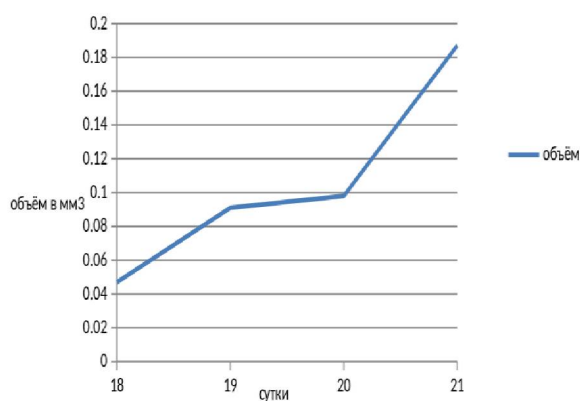
Семенник в этом периоде сформирован как орган. Объем канальцев к 18 суткам внутриутробного развития составляет  $0,047 \text{ мм}^3$ , на 19 сутки -  $0,091 \text{ мм}^3$ , на 21 сутки -  $0,187 \text{ мм}^3$ . Длина зародышей соответственно 19сутки - 30-33 мм ТКД, 21 – 40 - 42 мм ТКД. В мужской половой железе по периферии располагаются извитые семенные канальцы, переходящие в прямые, затем канальцы сети и выносящие канальцы. Клеточный состав извитых канальцев представлен половыми клетками и клетками Сертоли. Тонкие извитые нервные волокна, происходящие из чревного и почечного сплетений, охватывают кровеносные сосуды, семенные канальцы, группы клеток Лейдига. Особенно много нервных волокон в белочной оболочке и средостении органа. Развитие, дифференцировка семенника белой крысы происходит в тесной взаимосвязи с развитием его иннервации.

На основании морфометрического исследования установлено, что развитие семенников у зародышей и плодов белой крысы от закладки до новорожденного протекает неравномерно (Рис. 1).



**Рис. 1** Динамика роста объема семенника зародышей белой крысы в разные сроки эмбриогенеза.

Выделяются периоды интенсивного (в течение 13-15, 17-18, 20 суток) и замедленного роста (в течение 12, 16, 19 суток) органа. Объем семенника увеличивается с момента закладки к концу эмбрионального периода почти в 52 раза. Особенно активный рост его наблюдается в течение 18-ых суток развития, когда заканчивается формирование семенника как органа, и 20-ых суток (объем семенника увеличивается соответственно в 2,4 и 2 раза). В развитии семенных канальцев со времени их образования и до конца внутриутробного периода также выделяются периоды интенсивного (в течение 18, 20 суток объем их увеличивается соответственно в 2 раза и замедленного роста (в течение 19 суток) (Рис. 2).



**Рис. 2.** Динамика роста объема семенных канальцев плодов белой крысы в разные сроки эмбриогенеза.

Изучение изменения длины зародышей белой крысы показывает, что и эмбрионы растут неравномерно: их интенсивный рост наблюдается в течение 11, 14, 18, 20-21 суток, и медленный на 12-14 сутки, а также в течение 19 суток эмбрионального развития. Из сопоставления периодов роста семенника,

семенных канальцев и длины эмбрионов (при этом мы учитывали, что длина зародыша не является прямым показателем его развития) следует, что период интенсивного роста всех указанных образований происходит в течение 18-ых, 20-ых суток эмбриогенеза. По литературным данным [4] у белых крыс на 18 сутки начинает функционировать гипофиз. Возможно, в это время проявляется гормональное влияние гипофиза на рост тела зародыша, семенника и семенных канальцев.

Из сопоставления морфометрических данных видно, что рост объема семенника происходит в основном за счет роста семенных канальцев. Период замедленного роста всех образований приходится на 12 и 19 сутки антенатального развития. По-видимому, замедление роста семенника в течение 12 суток эмбриогенеза можно объяснить переходом органа к новому качественному состоянию - формированию половых тяжей. Замедление роста семенника в течение 16 суток, вероятно, связано с изменением трофики органа вследствие развития семенниковой артерии. Замедление роста в течение 19 суток, возможно, связано с канализацией прямых и канальцев сети семенника, т.е. со структурными изменениями в органе.

**Выводы.** Таким образом, замедление темпов роста семенника перед переходом к новому качественному состоянию органа является выражением общей закономерности процессов роста и дифференцировки. Развитие всех органов в эмбриогенезе идет не равномерно по восходящей, а с периодами ускоренного и замедленного роста. Интенсивный рост семенника происходит до определенных пределов; по достижении закладкой размеров и массы дифференцирующейся ткани рост его замедляется и на этом фоне происходит переход на новую стадию органогенеза при развитии новых условий трофики органа. Периоды ускоренного развития органов протекают при их относительно однородной структуре. Чередование периодов ускоренного и замедленного роста в семеннике указывают на взаимосвязь процессов роста и дифференцировки тканей в эмбриогенезе и на корреляцию в их развитии.

#### **Литература:**

1. Автандилов, Г. Г. Введение в количественную патологическую морфологию / Г. Г. Автандилов. Медицина. 1980. – 216 с.
2. Дорохович, И. В. Сравнительная характеристика строения семенника в эмбриогенезе млекопитающих животных / И. В. Дорохович, Г. П. Дорохович. Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием, посвященной 115-летию со дня рождения академика Давида Моисеевича Голуба, Мн., 30 сентября 2016 г. Т. 2. С. 138139
3. Рокицкий, П. Р. Биологическая статистика / П. Р. Рокицкий. Мн. : Выш. шк., 1979. – 230 с.
4. Шмальгаузен, И. И. Рост и дифференцировка / И. И. Шмальгаузен. Избр. тр. в 2 т. – Киев, 1984. – Т. 1., 2. 174 с., 116 с