

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО СТРОЕНИЯ ЯИЧНИКОВ КРОЛЬЧИХ ОТ РОЖДЕНИЯ ДО ПУБЕРТАТНОГО ПЕРИОДА

Николаев Сергей Владимирович, аспирант УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Аннотация: изучение морфологического строения репродуктивной системы, а именно динамики развития яичников в онтогенезе играет важную роль в развитии кролиководства, ведь зная возрастные особенности, возможно более точно подходить к решению тех или иных задач.

Ключевые слова: кролик, яичник, структура, морфология, онтогенез.

Проведение исследований осуществлялось в прозектории и лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Предметом исследований служили яичники. Морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам [4]. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3 – 5 – 7 мкм на санном микротоме. Для изучения гистологической картины срезы окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону [4, 5].

Абсолютные измерения структурных компонентов яичников кроликов осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra₂₀» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell[^]A».

Все цифровые данные, были обработаны статистически с помощью компьютерной программы «Microsoft Office Excel».

При гистологическом исследовании яичников новорожденных крольчат нами установлены видовые и возрастные особенности. Так, на момент рождения формирование яичника еще не окончено, в отличие от большинства млекопитающих [1, 6], у кролика стадия оогенеза захватывает и начало постнатального периода жизни. На момент рождения в яичниках кроликов совершается переход от оогониальной стадии к стадии ооцита. Снаружи яичник покрыт поверхностным эпителием кубической формы, который располагается над белочной оболочкой. Под ней находятся два слоя уплощенных клеток с палочковидными ядрами и далее «гнезда» половой ткани, состоящие из половых клеток округлой и овоидной формы. Их ядра с хорошо заметными крупными гранулами хроматина. Корковая зона очень узкая, основную массу коры составляют «пфлюгеровские мешки» или «шары Пфлюгера». На данной стадии развития отсутствуют процессы фолликулярного созревания, данный факт говорит о том, что для яичника крольчат в период новорожденности характерен гипопластический тип строения. В паренхиме яичника выделяют две зоны – корковую и мозговую. В корковой зоне прослеживаются тяжи

коллагеновых волокон, идущих от белковой оболочки и достигающие мозгового вещества. Между коллагеновыми волокнами, в пределах корковой зоны располагаются «шары Пфлюгера» диаметр которых составляет $47,51 \pm 5,19$ мкм. Эти структуры образованы плоскими фолликулярными клетками и содержат внутри несколько делящихся оогоний. Оставшаяся структурная часть яичника представлена мозговым веществом, которое образовано соединительной тканью и полиморфными клетками. Мозговое вещество делится на две не резко разграниченные зоны: внешнюю, состоящую из полигональных клеток, и глубокую, состоящую из клеток неправильной формы, которые простираются до ворот яичника. Клетки плотно прилегают друг к другу, между ними многочисленные мелкие кровеносные сосуды, диаметр которых составляет $7,86 \pm 0,58$ мкм. На отдельных гистологических срезах в мозговом веществе встречаются «пфлюгеровские мешки».

Установлено, что к месячному возрасту, яичники самок кроликов структурно развиты и дальнейшее их развитие проходит стремительно. Яичник крольчат месячного возраста покрыт однорядным кубическим эпителием, кора яичника становится более дифференцирована, при этом мозговое вещество выражено слабее. Белочная оболочка тоньше по отношению к корковой зоне. Под ней расположены ооциты. Глубже в паренхиме коры видно большое количество примордиальных фолликулов, которые располагаются на протяжении всего яичника, особенно много их отмечается со стороны внутреннего и наружного края яичника. Их площадь составляет $829,49 \pm 104,54$ мкм². Примордиальные фолликулы окружают плоско-кубические фолликулярные клетки. Ядра ооцитов сравнительно большие с сетчато и радиально расположенными плохо окрашенными хромосомами. Диаметр ядер ооцита составляет $14,21 \pm 2,65$ мкм. Помимо примордиальных фолликулов в коре яичника наблюдаются первичные и вторичные фолликулы. Первичный фолликул представлен ооцитом первого порядка, с площадью $3189,57 \pm 973,47$ мкм², окруженным двумя слоями призматических фолликулярных клеток, диаметр ядра $21,27 \pm 7,14$ мкм. Средняя площадь первичного фолликула составляет $11781,4 \pm 6124,86$ мкм².

Далее первичный фолликул претерпевает изменения, которые заключаются в росте блестящей оболочки толщиной – $4,21 \pm 0,9$ мкм, затем формируется зернистая оболочка, которая продуцируется фолликулярными клетками, а снаружи фолликула формируется внешняя соединительнотканная оболочка размером – $59,53 \pm 9,73$ мкм, между фолликулярными клетками образуются полости, заполненные фолликулярной жидкостью. Такой фолликул определяется как вторичный и его площадь равна $21020,18 \pm 12949,29$ мкм². Площадь ооцита составляет – $5347,05 \pm 1816,26$ мкм², а диаметр его ядра – $20,75 \pm 3,21$ мкм. При слиянии полостей, заполненных фолликулярной жидкостью, вторичный фолликул трансформируется в третичный, на ранней стадии развития, площадь которого равна $25990,47 \pm 8912,59$ мкм². В данный период хорошо дифференцируется тека фолликула – $65,45 \pm 7,69$ мкм. Снаружи третичный фолликул покрыт базальной мембраной и соединительнотканной оболочкой, которая в свою очередь состоит из внутренней и наружной частей

теки. Сам ооцит площадью $4126,03 \pm 1207,14 \text{ мкм}^2$, покрыт блестящей оболочкой толщиной $5,02 \pm 0,69 \text{ мкм}$. Диаметр ядра ооцита – $19,93 \pm 5,24 \text{ мкм}$. Наши исследования показали, что примордиальные, первичные и вторичные фолликулы располагаются преимущественно в корковой зоне, а вот мозговую зону заполняют ранние антральные третичные фолликулы. При этом большую часть объема железы занимают вторичные фолликулы. Помимо бурно протекающего фолликулогенеза, в яичниках месячных крольчих ярко выражен процесс атрезии. Диаметр атретических фолликулов – $624,09 \pm 112,58 \text{ мкм}$, он заключается в деформации яйцеклетки и перерождении фолликулярных клеток. Диаметр гемокапилляров в данный возрастной период составляет $15,78 \pm 5,12 \text{ мкм}$ ($p < 0,01$). Все фолликулы имеют округло-овальную форму.

К двухмесячному возрасту яичник кроликов уже имеет четкое разделение на корковую и мозговую зоны. Снаружи яичник покрыт однорядным кубическим эпителием, в некоторых местах эпителий становится ложно многорядным. Белочная оболочка в гистологических срезах отчетливо видна в виде фибробластов, по средствам коллагеновых пучков связанных между собой. В корковом веществе располагаются преимущественно примордиальные фолликулы площадью $851,78 \pm 115,79 \text{ мкм}^2$, большая их часть сосредоточена компактными группами на полюсах яичника, по краям количество примордиальных фолликулов немногочисленно, как в возрасте 1-го месяца, если же оценивать по общему объему примордиальных фолликулов, можно констатировать, что он равен предыдущему возрасту.

Диаметр ядра ооцита первого порядка составляет – $14,34 \pm 0,73 \text{ мкм}$, оно покрыто слоем плоско-кубического эпителия. Первичные и вторичные фолликулы чаще располагаются на границе корковой и мозговой зоны сосредотачиваясь на полюсах, редко можно наблюдать 1 – 2 в центре железы. Размер и форма их не всегда одинаковы. Их площадь составляет $11402,00 \pm 4002,31 \text{ мкм}^2$ и $114607,48 \pm 22558,52 \text{ мкм}^2$ ($p < 0,001$) соответственно. Ооцит первого порядка первичного фолликула составляет $3204,40 \pm 1960,92 \text{ мкм}^2$, во вторичном фолликуле – $7363,70 \pm 502,82 \text{ мкм}^2$, диаметр их ядер $21,47 \pm 5,15 \text{ мкм}$ и $21,83 \pm 4,52 \text{ мкм}$ соответственно. Толщина блестящей оболочки вторичных фолликулов равна $5,42 \pm 0,88 \text{ мкм}$, толщина теки – $62,44 \pm 4,6 \text{ мкм}$. В толще мозгового вещества яичника располагается от 8 до 12 крупных третичных фолликула площадью – $628433,09 \pm 123440,43 \text{ мкм}^2$ ($p < 0,001$) что в 24 раза превышает показатель структурных элементов месячных крольчат. Как правило, третичные фолликулы располагаются на протяжении всего яичника. Основную массу составляют антральные фолликулы. Толщина их теки составляет $74,04 \pm 7,59 \text{ мкм}$, блестящей оболочки $5,43 \pm 0,79 \text{ мкм}$. Площадь ооцита равна $6233,68 \pm 1853,29 \text{ мкм}^2$ ($p < 0,05$) с диаметром ядра – $22,36 \pm 5,57 \text{ мкм}$. Часть вторичных фолликулов преобразованы в атретические диаметром – $633,12 \pm 63,58 \text{ мкм}$, они наблюдаются только в центре железы. Диаметр гемокапилляров в этот возрастной период равен $20,27 \pm 3,44 \text{ мкм}$.

К трем месяцам железа снаружи покрыта однорядным кубическим эпителием. Белочная оболочка в гистологических срезах сохраняет свое структурное строение. Под ней со стороны внутреннего края яичника

сосредоточено большое количество примордиальных фолликулов различной формы и размеров площадью $922,58 \pm 125,32$ мкм², покрытых плоско-кубическим эпителием. Диаметр ядра в ооците составляет – $14,09 \pm 2,41$ мкм. Со стороны наружного края яичника больше располагается первичных и вторичных фолликулов с их площадью $14602,16 \pm 8110,70$ мкм² и $168283,93 \pm 64009,75$ мкм² ($p < 0,05$). Размер вторичного фолликула превышает аналогичный показатель предыдущего возрастного периода на 32%. Площадь ооцита первого порядка в первичном фолликуле составляет $3671,69 \pm 1695,06$ мкм², диаметр ядра $22,53 \pm 7,53$ мкм, у вторичного фолликула ооцит имеет площадь $7500,83 \pm 2049,85$ мкм², а диаметр его ядра $23,54 \pm 4,82$ мкм. При этом блестящая оболочка у вторичного фолликула толщиной $6,85 \pm 0,73$ мкм, толщина же теки – $67,32 \pm 16,85$ мкм. Центральная часть яичника заполнена преимущественно третичными фолликулами в количестве от 4 до 15 штук площадью – $626172,09 \pm 146667,46$ мкм². Ооцит составляет $6347,27 \pm 1616,06$ мкм², диаметр ядра $26,05 \pm 7,12$ мкм, тека и блестящая оболочка толщиной $73,24 \pm 8,09$ и $7,07 \pm 0,39$ мкм соответственно. В центральной части железы присутствуют атретические фолликулы в количестве трех – четырех штук диаметром $716,41 \pm 54,58$ мкм, в некоторых случаях данные фолликулы наблюдались на полюсах яичника. Присутствует одно или два желтых тела с диаметром $436,61 \pm 54,81$ мкм, располагаясь ближе к полюсам железы. Диаметр гемокапелляра – $28,14 \pm 4,56$ мкм. Определено, что в данной возрастной группе основную массу яичника представляют вторичные и третичные фолликулы. Однако, на отдельных гистологических срезах, наблюдалась картина, в которой вторичные фолликулы преобладали в своей массе над остальными структурными элементами и заполняли практически все пространство железы.

По достижению крольчихами четырехмесячного возраста они переходят в стадию половозрелости. К этому периоду покровный эпителий яичников сменяется с кубического на плоско-кубический. Также происходит утолщение белочной оболочки. Примордиальные фолликулы располагаются, в основном, на внутреннем и наружном краях яичника в 2 – 3 ряда, их количество снижается в сравнении с предыдущим возрастным периодом. Диаметр ядра примордиального фолликула равен $13,99 \pm 1,03$ мкм, а площадь самого фолликула – $1169,8 \pm 143,97$ мкм². Отмечено, что первичные и вторичные фолликулы располагаются преимущественно в центральной части железы, а вот третичные фолликулы на периферии, практически под капсулой со стороны внутреннего края яичника. Площадь ооцита первого порядка первичного фолликула равна $5261,38 \pm 2074,91$ мкм², вторичного $9561,33 \pm 1921,28$ мкм², при общей их площади – $19575,52 \pm 8494,33$ мкм² и $266552,95 \pm 106910,08$ мкм² ($p < 0,05$) соответственно. Диаметр ядра первичного фолликула равен $23,37 \pm 4,96$ мкм, вторичного – $25,66 \pm 8,00$ мкм соответственно. Толщина блестящей оболочки у вторичного фолликула составляет – $6,63 \pm 1,07$ мкм, а теки $83,75 \pm 23,23$ мкм. Также в четырехмесячном возрасте впервые появляются классические, предовуляторные третичные фолликулы. В этих фолликулах в отличие от антральных третичных появляется выпячивание внутрь фолликула или по другому – яйценосный бугорок. Установлено, что на отдельных

гистологических срезах отмечалось незначительное количество фолликулов на всех своих стадиях развития, при этом были обнаружены лишь единичные первичные, вторичные и третичные фолликулы. В других же срезах третичные фолликулы преобладали в количестве до 8 штук в одном гистологическом препарате, площадь которых составляла – $630454,11 \pm 221629,99 \text{ мкм}^2$, площадь ооцита – $6817,40 \pm 1708,76 \text{ мкм}^2$, диаметр ядра – $29,09 \pm 6,11 \text{ мкм}$, толщина теки – $79,41 \pm 15,95 \text{ мкм}$, блестящей оболочки – $7,72 \pm 1,77 \text{ мкм}$. Атретических фолликулов незначительное количество $850,07 \pm 135,17 \text{ мкм}$ в диаметре. Желтых тел до пяти штук (в одном гистологическом препарате) с диаметром $657,47 \pm 48,55 \text{ мкм}$. В данный возрастной период начинает развиваться обширная сеть кровеносных и лимфатических сосудов. Диаметр гемокапелляров составляет $28,20 \pm 2,69 \text{ мкм}$.

Выводы: из результатов исследования следует отметить, что на момент рождения яичники крольчат имеют незавершенный тип строения. Классические структурные элементы появляются к возрасту одного месяца. До четырехмесячного возраста отмечается планомерное развития половых желез. К этому времени появляются единичные предовуляторные фолликулы, что свидетельствует о завершении этапа развития структурного строения яичников. Из этого следует, что к четырехмесячному возрасту, самки кроликов вступают в период половозрелости.

Библиографический список

1. Диндяев, С.В. Клиническая морфология женской репродуктивной системы / С.В. Диндяев // Учебно-методическое пособие для студентов медицинского института под редакцией профессора Ю.В. Погорелова. – Иваново: Ивановский ГМИ, 1994. С. 32-46.
2. Калугин, Ю. А. Биологические особенности кроликов / Ю. А. Калугин. – Москва : ФГБОУ ВПО МГАВМБ. - 2012. - 36 с.
3. Краткий атлас по биологии индивидуального развития : учебное издание / Г. Т. Маслова [и др.]. – Минск : БГУ, 2008. – 108 с.
4. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов: учебно-методическое пособие / В. С. Прудников, И. М. Луппова, А. И. Жуков, Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с.
5. Федотов, Д. Н. Общая ветеринарная гистология : учебно-методическое пособие для студентов по специальностям 1 - 74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1 - 74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 58 с.
6. Хаджалов, А. И. Гистоморфология яичника суслика в постнатальном развитии и условиях зимней спячки / А. И. Хаджалов, Р. Т. Царвулкова-Денкова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – Ленинград, 1977. – Т. 73, вып. 10. – С. 105–110.