

Из каф. Гистологии и эмбриологии, зав. каф.—Королев Н. Ф.

МАТЕРИАЛЫ О РАЗВИТИИ Фолликулов в Яичниках Плодов Крупного Рогатого Скота и Овец

Н. Ф. Королев

I.

Несмотря на большое количество работ, посвященных яичникам человека, млекопитающих животных, в том числе и жвачных, отдельные вопросы морфологии и физиологии этих органов до последнего времени остаются мало исследованными.

Одним из таких малоисследованных вопросов является развитие фолликулов в яичниках внутриутробных плодов.

По литературным данным известно (Гофбауэр, Гальбан, Кола, Славянский и др.—по Пенде—1937 г.), что рост и развитие фолликулов в яичниках детей начинается на ранней стадии постэмбриональной жизни. В ряде случаев фолликулы у детей достигали крупных размеров, а яичники при этом принимали вид зрелых желез.

Рунге (Runge) (по Пенде) обнаружил в 50 парах яичников детей настоящие желтые тела, хотя и маленькие по размерам, но такой же структуры, как и менструальные.

Скробанский указывает, что рост фолликулов можно наблюдать и в яичниках неполовозрелых животных. (Гейтц, Кеппели—по Адамец—1930 года) находили большие графовы пузырьки в яичниках 2—12-недельных телят. Кеппели отмечает, что в яичниках неполовозрелых коз и свинок он находил крупные фолликулы, которые содержали крупные половые клетки, похожие на зрелые яйцеклетки взрослых особей.

Козида, Чепман и Рупель (Cosida, Chapman и Rupel), исследовали яичники телок в возрасте от нескольких дней до 14 месяцев и установили, что развитие фолликулов в них начинается на очень ранней стадии постэмбриональной жизни организма.

Развивающиеся фолликулы до полового созревания организма не вскрываются (не овулируют), а подвергаются атрезии (Немилов, Заварзин и др.).

По вопросу о росте и развитии фолликулов в яичниках внутриутробных плодов человека и млекопитающих в литературе имеются противоречивые данные.

Микулич-Радецкий (по Сердюкову М.—1924 г.) не обнаружил в яичниках 3—8-месячных плодов человека созревающих и атрезирующихся фолликулов. У новорожденных же в половине исследованных случаев он наблюдал, как примордиальные, так и созревающие и атрезирующиеся фолликулы. С первого года постэмбриональной жизни и до полового созревания организма в нормально развивающихся яичниках детей он постоянно находил созревающие и атрезирующиеся фолликулы.

По Андресу созревание фолликулов, как правило, наступает в период половой зрелости, однако, как исключение, это может иметь место и в эмбриональных яичниках, причем яйцеклетки в этот период остаются на стадии овоцитов первого порядка.

Теребинская-Попова отмечает, что в яичниках человеческих плодов, на 7—8 месяце эмбрионального развития, заметны признаки роста и обратного развития фолликулов.

У Заварзина имеется указание, что во второй половине внутриутробной жизни в яичниках плодов начинается массовая резорбция половых клеток. О росте и развитии фолликулов в яичниках плодов в это время он не упоминает.

Нами были установлены в яичниках $6\frac{1}{2}$ —8 месячных плодов крупного рогатого скота растущие фолликулы, графовы пузырьки и атрезирующиеся фолликулы. Других указаний о росте и развитии фолликулов у плодов домашних животных (в том числе и жвачных) я в доступной мне литературе не нашел.

Вопрос об инкреторной роли эмбриональных яичников человека и млекопитающих животных до сего времени остается также неразрешенным.

Бочкарев отмечает, что яичники плода и новорожденного не обнаруживали гормональной активности, при имплантации их кастрированным мышам по методу Цондека.

Бриль (по Волоскову—1939 г.), наблюдая за развитием внутриутробных жеребят, пришел к выводу, что источником фолликулярного гормона, выделяющегося с мочей жеребой кобылы, являются гонады плода.

Кол (по Завадовскому Б. М. и др.) в результате исследований гонад плодов кобыл пришел к такому же выводу.

Завадовский Б. и др. сомневаются в справедливости выводов Кола и одновременно отмечают, что выделяемый

с мочей жеребых кобыл фолликулярный гормон, повидимому, плацентарного происхождения.

Барулин отмечает, что в половых железах плода не происходит развития фолликулов и, следовательно, они не выделяют фолликулярный гормон, что легко доказать неактивностью их по отношению тест-объекта Аллена-Доизки.

Из приведенных данных видно, что об инкреторной роли яичников внутриутробных плодов, так же, как и по вопросу о развитии фолликулов в них, в литературе имеются крайне скудные и противоречивые сведения.

Исходя из этого, мы решили опубликовать собранный нами материал о развитии фолликулов в яичниках плодов крупного рогатого скота и овец.

Целью настоящей работы является:

1) Установить, когда начинается рост и развитие фолликулов в яичниках плодов крупного рогатого скота.

2) Установить, имеется ли подобный процесс в яичниках плодов овец.

Материалами для исследования служили плоды коров и овец, которые были собраны на местном мясокомбинате при убое животных. Возраст плодов устанавливался путем измерения длины тела от теменного изгиба до корня хвоста. После макроскопического осмотра, половой аппарат каждого плода, вместе с яичниками, погружался в фиксирующий раствор (10% формалин или спирт-формалин). После фиксации яичники отделялись и подвергались дальнейшей обработке (проводка через спирты, целлоидин, приготовление срезов). Срезы окрашивались гематоксилином Бемера, эозином, пикроиндигокармином. Размеры яичников определялись при помощи миллиметровой бумаги. Размеры фолликулов и яйцеклеток — окулярмикроскопом. При измерении фолликулов во внимание принимались только те молодые и растущие фолликулы, которые имели резко выраженное очертание.

II.

Весь добытый материал был распределен на группы в соответствии с гистологической структурой яичников и возрастом плодов. Результаты исследования фолликулярного аппарата в яичниках плодов крупного рогатого скота и овец приведены ниже в кратком описании и таблицах. Отдельные структуры яичников плодов засняты на фотоснимках.

Плоды коров 13—23 см. Размеры яичников колебались в пределах 4×3 — 5×3 мм. Коровая и мозговая зоны яичников уже различимы. В корковой зоне преобладали

яфлюгеровские массы, в виде эпителиальных гнезд и тяжей, разделенных тонкими прослойками стромы яичников. Эпителиальные закладки в поверхностном слое корковой зоны состояли из мало дифференцированных клеток; однако, при тщательном наблюдении среди них были заметны половые клетки, которые обладали более крупными шаровидными ядрами. В среднем и нижнем слое корковой зоны пфлюгеровские массы состояли из клеточных тяжей. Многие клетки в этих тяжях находились на стадии деления. Среди делящихся клеток встречались отмирающие, которые обладали пикнотичными ядрами. У места перехода корковой зоны в мозговую, встречались фолликулы на стадии формирования. Границы таких фолликулов можно было выявить при вращении винта микроскопа. В формирующихся фолликулах были расположены половые клетки размером от 18 до 22 микронов. Редко встречались половые клетки, достигающие 30 микронов.

Плоды коров 26—32 см. Размеры яичников 5×4—6×4 мм. В поверхностном слое корковой зоны имелись эпителиальные гнезда и тяжи. Последние начинались от зародышевого эпителия. В среднем и нижнем слоях корковой зоны были расположены молодые фолликулы. Отдельные фолликулы находились на стадии роста, о чем можно было судить по размерам половых клеток (42—56 микрон.) и по окружающему их эпителию, клетки которого имели кубическую и в отдельных случаях цилиндрическую форму. Растущие фолликулы достигали 56—82 микронов в диаметре. Часть растущих фолликулов находилась на стадии атрезии.

Плоды коров 36—41 см. Размеры яичников 6×3—7×4 мм. В поверхностном слое корковой зоны расположены сравнительно мелкие эпителиальные гнезда и тяжи. Последние начинались от зародышевого эпителия. В среднем и нижнем слое корковой зоны были расположены группами молодые фолликулы. Среди них встречались фолликулы на стадии роста. Такие фолликулы состояли из яйцеклеток (42—64 микр.), окруженных в 2—3 слоя клетками фолликулярного эпителия. У плода № 8 (таблица № 1) обнаружен пузырьковидный фолликул, 225 микронов в диаметре, и растущий фолликул 188 микронов в диаметре.

У плода № 11—2 атрезирующихся фолликула, размером 75 и 132 микрона.

Плоды коров 46—94 см. Размеры яичников 7×5—12×7 мм. В поверхностном слое корковой зоны, ближе к яичниковым связкам, редко расположены эпителиальные гнезда и тяжи, в которых были видны фолликулы на стадии формирования. Молодых фолликулов в корковой

зоне было значительно меньше, чем в яичниках плодов предыдущей группы.

В глубине корковой и в строме мозговой зоны были расположены фолликулы на разных стадиях роста и развития—растущие фолликулы без полостей, пузырьковидные фолликулы, атрезирующиеся фолликулы разных размеров и на разной стадии атрезии. Пузырьковидные фолликулы имели различные размеры. В стенке каждого такого фолликула можно было хорошо видеть три слоя: гранулезный эпителий, внутренний и наружный слой теки. В эпителиальном бугорке, выступавшем в полость пузырька, расположена крупная половая клетка.

В яичниках многих плодов (таблица № 1 и 2) полости развивающихся фолликулов обильно заполнены кровью. В яичниках других плодов этой группы встречались только единичные пузырьковидные фолликулы, в полостях которых имелась кровь; другие же крупные пузырьковидные фолликулы не имели кровоизлияний, но содержали светлую фолликулярную жидкость. Яичники отдельных плодов не содержали кровяных фолликулов. Кровоизлияние в полости развивающихся фолликулов находилось в тесной связи с обильным притоком крови к яичникам и другим органам полового аппарата (матке, маточным связкам).

Развивающиеся фолликулы были хорошо заметны при макроскопическом осмотре яичников (таблица № 2). У отдельных плодов наблюдались выступающие на поверхности яичника крупные пузырьки (рис. № 1 и 2). Вскрытых (овулировавших) пузырьков в яичниках плодов не обнаружено.

Атрезирующиеся фолликулы имелись в яичниках всех исследованных плодов. Атрезия молодых фолликулов на ранней стадии развития начиналась с перерождения половых клеток; при этом ядра половых клеток набухали, сильно увеличивались, хроматиновая сеть становилась тонко-волокнистой, а протоплазма принимала грубо-зернистый и комковатый вид. Встречались такие фолликулы, половые клетки которых находились на стадии распада. Фолликулярный эпителий подвергался распаду позднее яйцеклетки.

Атрезия крупных фолликулов без полостей начиналась прорастанием кровеносными сосудами и соединительнотканью элементами теки толщи фолликулярного эпителия. На ранней стадии атрезии такие фолликулы по своему строению были похожи на желтые тела. В центре каждого такого фолликула, как правило, расположена крупная яйцеклетка с толстой собственной оболочкой. На более поздней стадии атрезии этих фолликулов, как яйцеклетки, так и клетки фолликулярного эпителия, подверга-

Данные о росте и развитии фолликулов и яйцеклеток в яичниках плодов кр. рог. скота

(Микроскопическое исследование)

Таблица № 1

№№ Ш.Ш.	Размер плоды в см.	Приблиз. возраст в м-цах	Размеры яичников в м.м.	Крайн. ко- лебания раз- мер. фолли- кул в ми- кронах	Развиваю- щиеся фол- ликул. на срединном срезе яичн.	Из них пузырько- видных фолликулов	Колебания диаметров полост. пу- зырьковидн. фолликулов (в микрон'х)	Колебания диаметров развивающ. фолликулов без полостей (в микрон'х)	Крайние ко- лебания раз- меров яйце- клеток (в микронах)
1	13	2½ м.	4×3	22—25	—	—	—	—	18—22
2	17	"	5×3	27—42	—	—	—	—	18—30
3	23	3	5×3	22—30	—	—	—	—	18—22
4	26	3½	5×4	22—68	—	—	—	—	20—42
5	30	4	6×4	22—82	3	—	—	—	18—56
6	31	"	6×3	22—30	—	—	—	—	18—42
7	32	"	6×4	22—51	—	—	—	—	18—42
8	36	4½	6×3	22—225	2	1	110	188	18—60
9	39	4½—5	6×4	22—60	—	—	—	—	18—42
10	41	"	7×4	26—82	2	—	—	—	18—64
11	41	"	6×3	22—132	2	—	—	75—132	18—56
12	46	5½	7×5	22—1,8 м м м	3	7 (к)**)	45—1,65 мм*	102—720	19—86
13	46	"	8×5	22—2,9 мм	24	1 (к)	2,85 мм	76—188	18—64
14	53	"	9×4	26—1,84 мм	31	3 (к)	700—1,5 мм	94—450	22—76
15	56	5½—6	8×5	26—2,76 мм	19	1 (к)	2,6 мм	112—1,72 мм	18—68
16	67	"	"	22—2,05 мм	13	4 (1к)	2,5—1,56 мм	104—638	18—82
17	72	6—7	9×6	30—1,8 мм	12	1	570	150—1,26 мм	22—120
18	74	"	10×7	22—3,5 мм	14	9 (1к)	188—3,2 мм	75—975 мм	18—86
19	76	"	10×6	22—1,65 мм	3	Нет	—	110—1,65 мм	18—114
20	85	8—	10×6	26—2,7 мм	33	8 (1к)	82—2,5 мм	—	—
21	94	9	12×7	—	16	1	1,38 мм	210—1,5 мм	112

***) Цифры с мм обозначают миллиметры

**) Цифры с буквой (к) обозначают пузырьковидные фолликулы с кровоизлиянием в полость.

Данные о росте и развитии фолликулов в яичниках плодов крупн. рог. скота

(Макроскопическое исследование)

Таблица № 2

№№ п.п.	Размеры плода в см	Приблиз возраст в м-цах	Наличие развиваю- щихся фол- ликулов при осмотре	М е с т о р а с н о с о ж е н и я	
				В левом яичнике	В правом яичнике
1	22	3½	Нет	—	—
2	31	"	"	—	—
3	37	4	"	—	—
4	47	5	Есть	В левом яичнике кровяной пузырьек	
5	50	5½	Нет	—	
6	54	"	Есть	В левом яичнике два малых прозрачных пузырька	
7	56	5½—6	"	В левом и правом яичниках пузырьки, часть из них с кровоизлияниями.	
8	62	"	"	В левом яичнике один кровяной пузырьек.	
9	66	6	"	В левом и правом яичниках кровяные пузырьки.	
10	72	6—7	"	В левом и правом яичниках крупные пузырьки, в стенке которых видны налитые кровью сосуды.	
11	72	"	"	В правом яичнике крупный пузырьек, в левом 5 меньших кровяных пузырьков.	
12	75	"	"	В правом яичнике два крупных пузырька.	
13	83	8	"	В левом яичнике кровяной пузырьек.	
14	89	8½—9	"	Множественные достаточно зрелые пузырьковидные фолликулы в обоих яичниках с кровоизлиянием и без кровоизлияний в полостях.	

лись распаду и рассасыванию, а их место замещала соединительно-тканная строма яичника.

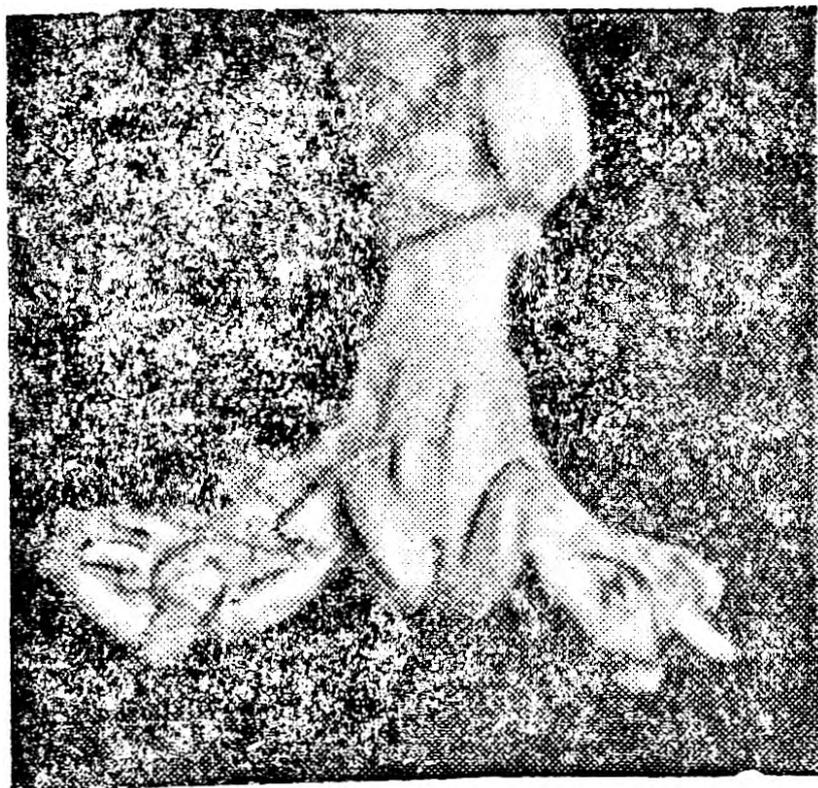


Рис. № 1.

Атрезия пузырьковидных фолликулов, в полостях которых находилась кровь, протекала быстрее нормально

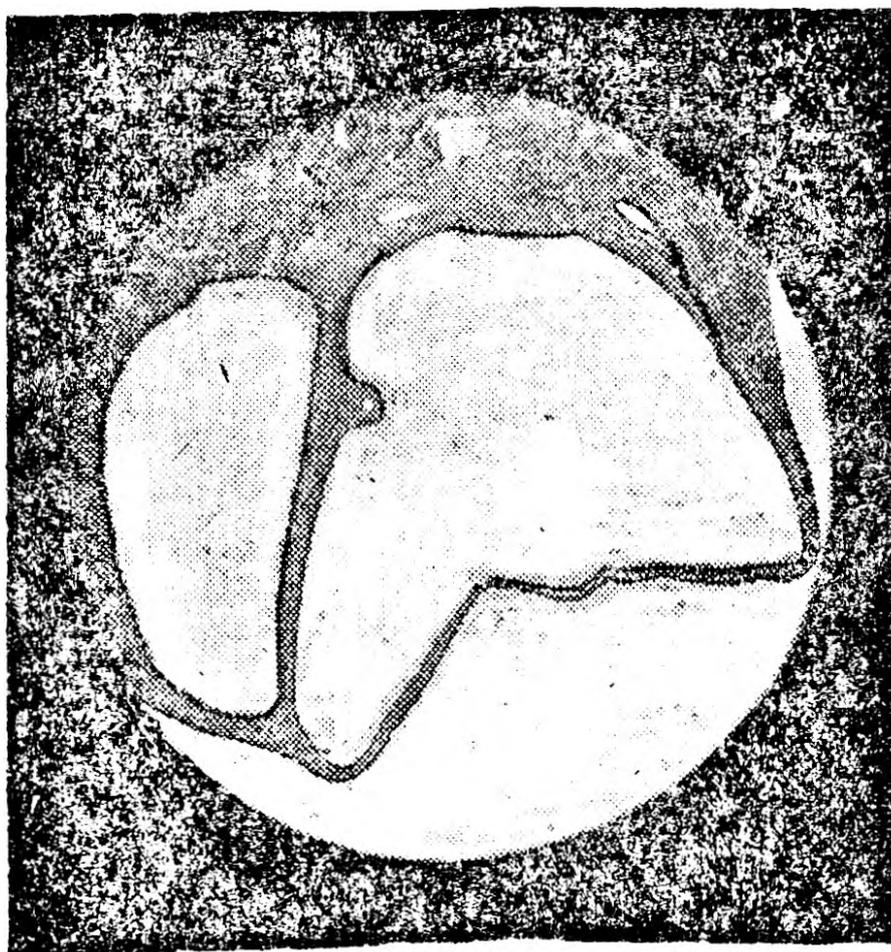


Рис. № 2.

развивающихся. При атрезии их наблюдалось быстрое растворение гранулезного эпителия. Кровь, заполнявшая полость такого пузырька, непосредственно соприкасалась с внутренним слоем тэки. В кровоизлиянии довольно часто встречались набухшие клетки гранулезного эпителия или свободные ядра их, обильно облепленные эритроцитами. Дальнейшая атрезия сопровождалась разрастанием соединительнотканых элементов внутреннего слоя тэки, которые вместе с кровеносными сосудами прорастали в полость пузырька. Ткань, прораставшая в полость пузырька, состояла из волокон и клеток. Клетки были похожи на фибробластов. Протоплазма их не воспринимала краску.

Атрезия нормально развивавшихся пузырьковидных фолликулов начиналась с отслоения гранулезного эпителия от внутреннего слоя тэки (рис. № 3). Это явление, повиди-



Рис. № 3.

мому, было связано с уменьшением фолликулярной жидкости в полости пузырька и с сокращением тэки. Отслоившийся эпителий перерождался и рассасывался, а полость пузырьков прорастала соединительноткаными элементами внутреннего слоя тэки так же, как это имело место при атрезии кровяных пузырьков. Половые клетки при атрезии этих фолликулов перерождались и подвергались распаду.

Плоды овец 12—43 см. В яичниках 12 см. плода фолликулы отсутствовали. В корковой и мозговой зоне были

расположены пфлюгеровские эпителиальные массы в виде гнезд и тяжей.

Яичники плодов 30—34 см. (таблица № 3) содержали много молодых фолликулов, которые залежали в корковой зоне группами и по одному. В области границы корковой и мозговой зоны яичников встречались фолликулы на стадии роста и атрезии. Пузырьковидные фолликулы отсутствовали.

В яичниках плода 43 см. обнаружено много фолликулов на разных стадиях развития (молодые, растущие, пузырьковидные фолликулы, атрезирующиеся фолликулы разных размеров. Фолликулы с кровоизлияниями в яичниках плода не обнаружены.

III.

Как видно из материалов исследования, рост и развитие фолликулов в яичниках плодов жвачных является неоспоримым фактом. Эти процессы начинаются довольно рано. У плодов крупного рогатого скота в первую половину внутриутробного развития растущие фолликулы и включенные в них яйцеклетки еще не достигают больших размеров и по своему строению мало чем отличаются от молодых форм. Однако, и в этом периоде развития плода растущие фолликулы подвергаются атрезии. Рост и развитие фолликулов заметно усиливается на 4½—5 месяце внутриутробного развития плодов, а с 5—5½ месяцев и до конца стельности протекает довольно бурно. Многие развивающиеся фолликулы в это время достигают крупных размеров и хорошо заметны даже при макроскопическом осмотре яичников. При микроскопическом исследовании яичников плодов не трудно было установить последовательные этапы развития фолликулов яйцеклеток, которые протекали в основном так же, как и у половозрелых особей. Пузырьковидные фолликулы по своему гистологическому строению подобны развивающимся графовым пузырькам половозрелых особей. Особенностью развития фолликулов в яичниках плодов является то, что многие из них на стадии пузырька наполняются кровью. Эта особенность, повидимому, связана с интенсивным ростом фолликулов вследствие обильного притока крови в кровеносные сосуды яичников и других органов полового аппарата.

Количество развивающихся яичниковых фолликулов и интенсивность их роста у различных плодов крупного рогатого скота не одинаковое. На основании этого признака мы склонны считать, что их развитие протекает периодически. Такая же закономерность, повидимому, имеет место и в яичниках новорожденных и неполовозрелых осо-

Рост и развитие фолликулов в ячниках плодов овесц (микроскопическое исследование)

Таблица № 3

№ п.п.	Длина в см.	Волосы, покров	Возраст в м-цах	Размеры ячников в мм	Колебания величин фолликул на средн. срезе в микронах	Растущие фолликул. на среднем срезе	И з н и х			Крайнее кол-во фолликулов на стадии атремероза в яичн. клет. в микр.
							Пузырьковидн. фоллик.	Размер полост. в микр.	Кол-во фолликулов на стадии атремероза в яичн. клет. в микр.	
1	12	Нет.	2½	3×3	—	—	—	—	—	—
2	30	Тело покрыто короткими волосами	3½		22—138	Имеются	—	—	Мало	18—86
3	34	Тоже, но волос длиннее	4	4×3	22—142	Имеются	—	—	Мало	18—75
4	43	Вполне зрелый плод	4½—5		26—375	Много	4	85—180	Много	18—50

бей. Основанием для такого суждения могут служить приведенные ранее работы Гейтца, Кеппели и др.

В яичниках плодов овец в 3—3½ месячном возрасте рост фолликулов хотя и имеет место, но протекает не интенсивно. К концу беременности рост фолликулов усиливается и у многих из них появляются полости, наполненные светлой жидкостью. Как пузырьковидные, так и крупные фолликулы без полостей содержат яйцеклетки, похожие на зрелые яйцеклетки половозрелых особей.

Материалы исследования дают повод предполагать, что яичниками плодов жвачных продуцируется фолликулярный гормон. Количество его, по видимому, нарастает с возрастом плода и находится в тесной связи с интенсивностью развития фолликулов.

Подтверждающими фактами к такой постановке вопроса являются экспериментальные работы исследователей, занимавшихся исследованием инкреторных процессов в эндокринных железах плодов.

Так, Артемов Н. М. и Валединская Л. К. исследовали гормональную активность щитовидной железы у плодов коров. Авторы пришли к заключению, что гормонообразование в железе плода начиналось с полуторамесячного возраста. В течение дальнейшего развития плода гормональная активность железы постепенно возрастала и не испытывала снижения к концу стельности.

Инкреторную функцию гипофиза у плодов коров исследовал Дайнеко. Автор установил нарастание гонадостимулирующего гормона в железе по мере роста плода. В конце стельности, количество гормона в гипофизе плода снижается.

Работы приведенных авторов являются веским доказательством, что секреторные процессы в эндокринных железах плодов коров имеют место.

В свете этих данных высказанное мною предположение об инкреторной роли эмбриональных яичников коров овец получает большую вероятность.

Поскольку об инкреторной роли яичников плодов млекопитающих в литературе имеются противоречивые мнения, я считаю, что этот вопрос может быть разрешен окончательно путем экспериментального исследования с учетом морфологических данных о развитии фолликулов в яичниках плодов.

В ы в о д ы

1. Были исследованы яичники плодов коров в возрасте от 2½ до 9 месяцев (размеры плодов 13—94 см.) и овец в возрасте 2½—5 месяцев (размеры плодов 12—43 см.).

2. Процесс роста и развития фолликулов и яйцеклеток в яичниках плодов крупного рогатого скота протекает интенсивно во второй половине стельности (размеры плодов 46—94 см.).

3. Значительная часть развивающихся фолликулов атрезируется, не достигнув стадии пузырька.

4. Часть развивающихся фолликулов превращается в пузырьки, которые по своему строению подобны растущим графовым пузырькам взрослых особей. Развивающиеся фолликулы содержат крупные половые клетки, достигающие 0,08—0,12 мм. в диаметре.

5. Пузырьковидные фолликулы в яичниках плодов в большинстве случаев заполняются кровью, что является признаком их интенсивного роста.

6. Вскрытых (овулировавших) пузырьковидных фолликулов в яичниках плодов не обнаружено.

7. Рост и развитие фолликулов и яйцеклеток имеет место и в яичниках плодов овец. К концу беременности часть развивающихся фолликулов в яичниках плода достигает стадии пузырьков, которые не вскрываются, а подвергаются атрезии. Часть развивающихся фолликулов атрезируется, не достигнув стадии пузырька.

8. Результаты исследования позволяют предполагать, что яичниками плодов жвачных продуцируется фолликулярный гормон. Имеющееся в литературе противоречие по вопросу об инкреторной роли яичников плодов может быть окончательно разрешено путем экспериментального исследования с учетом морфологических данных о развитии фолликулов в них.

Л и т е р а т у р а

1. Андрес А.—Б. М. Э.

2. Артемов Н. М. и Валедицкая Л. К.—Бюллет. Московского общества испытателей природы, вып. 2. 1938 г.

3. Бочкарев П. В.—Эндокринология женской половой системы 1927 г.

4. Барулин К. И.—Половые гормоны и гормон. методы диагностики беремен. 1937 г.

5. Дайнеко Л. Н.—Бюллет. Эксперимент. биол. и мед., № 6, 1939 г.

6. Завадовский Б. М. и др.—Гормональные методы диагностики беременности с/х. животных. 1936 г.

7. Заварзин А. А.—Курс гистологии и микроскопич. анатомии. 1938 г.

8. Королев Н. Ф.—Ученые записки Витебск. Ветинст., т. VI, 1939 г.
 9. Немилев А. В.—Эндокринология, 1938 г.
 10. Пенде Н.—Эндокринология, т. I, 1937 г.
 11. Сердюков М. Г.—К вопросу о функциональной связи между железистой частью яичника и корой надпочечника, 1924 г.
 12. Скробанский К.—Б. М. Э.
 13. Тереминская-Попова—т о ж е.
 14. Grill,—по Волоскову П. А.—Аборты у с/х животных, 1939 г.
 15. Heitz,—реферат. Ветерин. Врач., стр. 268, 1906 г.
 16. Cosida, Шаршан и Вурел.—Реферат.—«Проблемы животноводства», № 2, 1936 г.
 17. Каррелі,—цит. по Адамец Л.—Общая зоотехния, 1930 г.
-