

УДК 636.37(47):611.43:611.36

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭНДОКРИННЫХ ОРГАНОВ И ПЕЧЕНИ У БАРАНЧИКОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ КАСТРАЦИИ

В. Ф. ВРАКИН, А. А. ЕФИМОВА

(Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии с.-х. животных)

Одним из способов воздействия на организм животных с целью изменения обменных процессов, а следовательно, и продуктивности является кастрация [3, 4, 8]. Гонады оказывают большое влияние на физиологические функции организма, в частности на деятельность печени [5, 6, 9]. У баранчиков полное удаление гонад приводит к улучшению качества и увеличению количества более ценной продукции (мяса, жира, шерсти), уменьшению заболеваемости и смертности [4, 10].

Кастрация баранчиков позволяет существенно увеличить их продуктивность [1, 7]. Однако глубоких биологических исследований, посвященных установлению оптимальных сроков кастрации и изучению морфофункционального состояния эндокринных органов и печени, не проводилось. Эти вопросы изучались нами на романовских овцах.

### Схема опыта и методы исследования

Для опыта, проводившегося в 1981 г. в учхозе «Дружба» Ярославской области, были отобраны 5—7-дневные ягнята рома-

новской породы, аналоги по живой массе и происхождению. Молодняк разделили на 4 группы (по 25 гол. в каждой): I группа (контроль) — баранчиков не кастрировали; II, III, IV группы — ягнят кастрировали на вытяжку с полным удалением семенников соответственно в 5—7, 60 и 12-дневном возрасте.

До 60 дней ягнят выращивали под матками, давая им в подкормку сено и концентраты, а после отбивки содержали раздельно по группам. Рационы были составлены по нормам ВИЖ в соответствии с живой массой в расчете на получение 120 г среднесуточного прироста. В 18 мес животных забивали (по 6 гол. из каждой группы). Печень, надпочечники, щитовидную и поджелудочную железы взвешивали, фиксировали в 10 % нейтральном формалине, гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином. В структурах секреторных органов определяли тинкториальные свойства, выраженность грануляции и вакуолизации цитоплазмы, а также морфометрические показатели.

На гистопрепаратах щитовидной железы измеряли внутренний диаметр 100 фоллику-

## Абсолютная (числитель, г) и относительная (знаменатель, %) масса органов

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Живая масса животных, кг	60,00±0,27	52,60±0,25*	56,80±0,29	56,94±0,30
Печень	805,50±10,10	689,91±9,88*	709,52±12,0	762,83±1,09
	1,34	1,31	1,24	1,33
Щитовидная железа	4,26±0,129	3,76±0,071	3,83±0,11	4,34±0,098
	0,0071	0,071	0,0067	0,0076
Надпочечники	3,16±0,063	3,91±0,052	3,72±0,092	3,86±0,051
	0,0052	0,0074	0,092	0,006
Поджелудочная железа	40,24±0,181	51,42±0,134	42,9±0,21	42,23±0,21
	0,057	0,097	0,075	0,074

Примечание. Здесь и в табл. 4 и 5 звездочкой обозначена достоверная разница по сравнению с I группой при  $P < 0,001$ .

лов, высоту фолликулярного эпителия, рассчитывали индекс Брауна. В зонах коркового вещества надпочечника, в печени и во внешнесекреторной части поджелудочной железы определяли диаметр ядер и клеток, рассчитывали их объемы, ядерно-плазменное отношение (ЯПО). В поджелудочной железе устанавливали количество и площадь островков в 250 полях зрения каждого образца, процентное соотношение площадей, занимаемых внешне- и внутрисекреторной частями, методом зарисовки на трихинеллоскопе и взвешиванием частей. Этим же методом в надпочечниках определяли соотношение коркового и мозгового вещества, с помощью стерниологического метода — васкуляризацию во всех исследуемых органах. Цифровой материал обработан по методике Плохинского.

## Результаты исследований

Печень. Абсолютная масса печени у животных II, III и IV групп была меньше,

чем в контроле, соответственно на 15, 12 и 6 % (табл. 1), что можно объяснить меньшей васкуляризацией ее паранхимы. Относительная масса этого органа мало различалась по группам и составила в среднем 1,3 %. Размер гепатоцитов у кастратов II группы оказался на 32 % больше, а их ядра — на 34 мкм<sup>3</sup> крупнее, чем у контрольных животных (табл. 2). В цитоплазме печеночных клеток обнаружены крупные и мелкие вакуоли. Незначительная васкуляризация паранхимы печени у кастратов II группы обусловила, видимо, меньшую массу органа по сравнению с контролем. Следует отметить, что изменения в печени у животных II группы выражались в дискомплексации печеночных клеток в долях.

Морфологические показатели печени у животных III и I групп были одинаковые (табл. 2). Однако у первых в центральной и средней зонах печеночных долек клетки и ядра оказались больших размеров (соответственно 1634,02 и 156,8 мкм), что яв-

Таблица 2

## Морфометрические показатели внешнесекреторной части поджелудочной железы и печени

Группа животных	Объем ядра	Объем клетки	ЯПО	Васкуляризация, %
	мкм <sup>3</sup>			
Поджелудочная железа				
I	35,27±0,05	244,32±0,10	5,92	14,45
II	24,50±0,07*	184,58±0,07*	6,55	16,32
III	25,66±0,08	245,33±0,11	8,55	11,88
IV	39,13±0,05	245,42±0,06	5,29	16,13
Печень				
I	98,37±0,46	1029,89±0,19	9,46	28,22
II	132,44±0,07*	1367,22±0,18	8,32	21,34
III	98,41±0,05	1028,87±0,05	9,44	19,20
IV	55,23±0,06*	659,43±0,11*	10,93	16,46

Примечание. Здесь и в табл. 3 звездочкой обозначена достоверная разница по сравнению с I группой при  $P < 0,01$ .

ляется показателем большей их активности, в частности, более интенсивного синтеза белка.

У кастратов IV группы размер гепатоцитов и их ядер был меньше, чем в контроле и во II и III группах, что свидетельствует о более низком уровне ядерного синтеза. Почти во всех образцах печени у животных опытных групп обнаружены участки клеток, в которых цитоплазма имела зернистую структуру и небольшое количество вакуолей. Особенно много таких скоплений в средней части печеночных долек.

На основании анализа морфологических показателей можно заключить, что функциональная активность печени у животных II группы достаточно высокая, у молодняка III группы — такая же, как и в контроле. У животных, кастрированных в 120 дней, отмечен низкий функциональный уровень гепатоцитов.

Поджелудочная железа. Абсолютная масса поджелудочной железы во всех группах была практически одинаковой и лишь у животных II группы на 27% больше, чем в контроле (табл. 1), что, вероятно, объясняется большим кровенаполнением железы и большей ее активностью. Кроме того, в паренхиме железы у животных II группы количество панкреатических островков в 250 полях зрения оказалось большим, чем у молодняка остальных групп (табл. 3). Размер одного островка в железе животных II группы был на 11%, а общее количество островной ткани — на 0,3% больше, чем в контроле, что указывает на активизацию внутрисекреторной части железы.

Размеры ядер и клеток во внешне-секреторной части поджелудочной железы у животных II группы меньше, чем в контроле. В зимогенной зоне ацинозных клеток видны скопления секреторных гранул. Альвеолы хорошо просматриваются, между ними располагаются прослойки соединительной ткани.

У валушков III группы объем клеток ацинозной части поджелудочной железы в среднем на 60 мкм<sup>3</sup> больше, чем у молодняка II группы, и практически равен таковому у животных I и IV групп (табл. 2). Размеры клеток ациносов внешне-секреторной части поджелудочной железы больше, ядра четко выражены, крупные, в них просматриваются глыбки хроматина.

В результате гонадэктомии у животных III группы размер островков в эндокринной части поджелудочной железы увеличился почти в 2 раза по сравнению с контролем, а количество островной ткани — в 5 раз (табл. 3). Ацинусы состоят из крупных

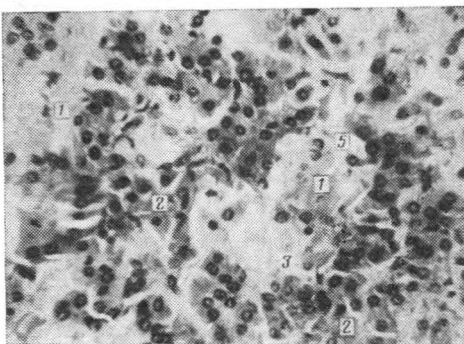


Рис. 1. Дезинтеграция альвеолярных структур поджелудочной железы у животных IV группы.

1 — оводненная соединительная ткань; 2 — межклеточные щели; 3 — лизис ядра; 4 — вакуолизация цитоплазмы; 5 — гиперхромное ядро. Гематоксилин-эозин (X200).

клеток с активным ядром пузыревидной формы. В клетках четко видно разделение на базофильную и оксифильную зоны, в последней накапливаются гранулы зимогена. Это указывает на значительное продуцирование инсулина и глюкогона, регулирующих углеводный обмен.

Размеры ядер и клеток в поджелудочной железе молодняка IV и I групп практически не различались (табл. 2). Количество и размеры панкреатических островков поджелудочной железы у этих животных были неодинаковые. Размер одного островка Лангерганса в поджелудочной железе у животных IV группы оказался в 1,5 раза, а количество островной ткани — в 3 раза больше, чем в контроле (табл. 3). У валушков IV группы в отличие от других групп наблюдались некоторая гидропичность ацинозной паренхимы, дезинтеграция альвеолярных структур и полиморфизм клеток (рис. 1).

На основании полученных данных можно заключить, что реакция поджелудочной железы на сроки кастрации неадекватна. У животных III группы, кастрированных в 60 дней, поджелудочная железа, особенно ее эндокринная часть, наиболее активна.

Щитовидная железа. По абсолютной массе щитовидной железы молодняк II и III групп несколько уступал контрольному (табл. 1). Гонадэктомия баранчиков приводит к изменению в структуре этого органа. У кастратов всех групп активность щитовидной железы снижается, что, видимо, обусловлено исключением гормонального влияния гонад на организм.

Таблица 3

Количество и размеры панкреатических островков в поджелудочной железе

Группа животных	Количество панкреатических островков в 250 полях зрения	Размер одного островка Лангерганса, мкм <sup>2</sup>	Количество островной ткани, %	Васкуляризация, %
I	71	261,25±31,82	0,3	14,40
II	89	300,0±29,29	0,6*	16,13
III	86	454,36±25,25*	1,6*	18,88
IV	59	400,0±43,0*	0,9*	10,11

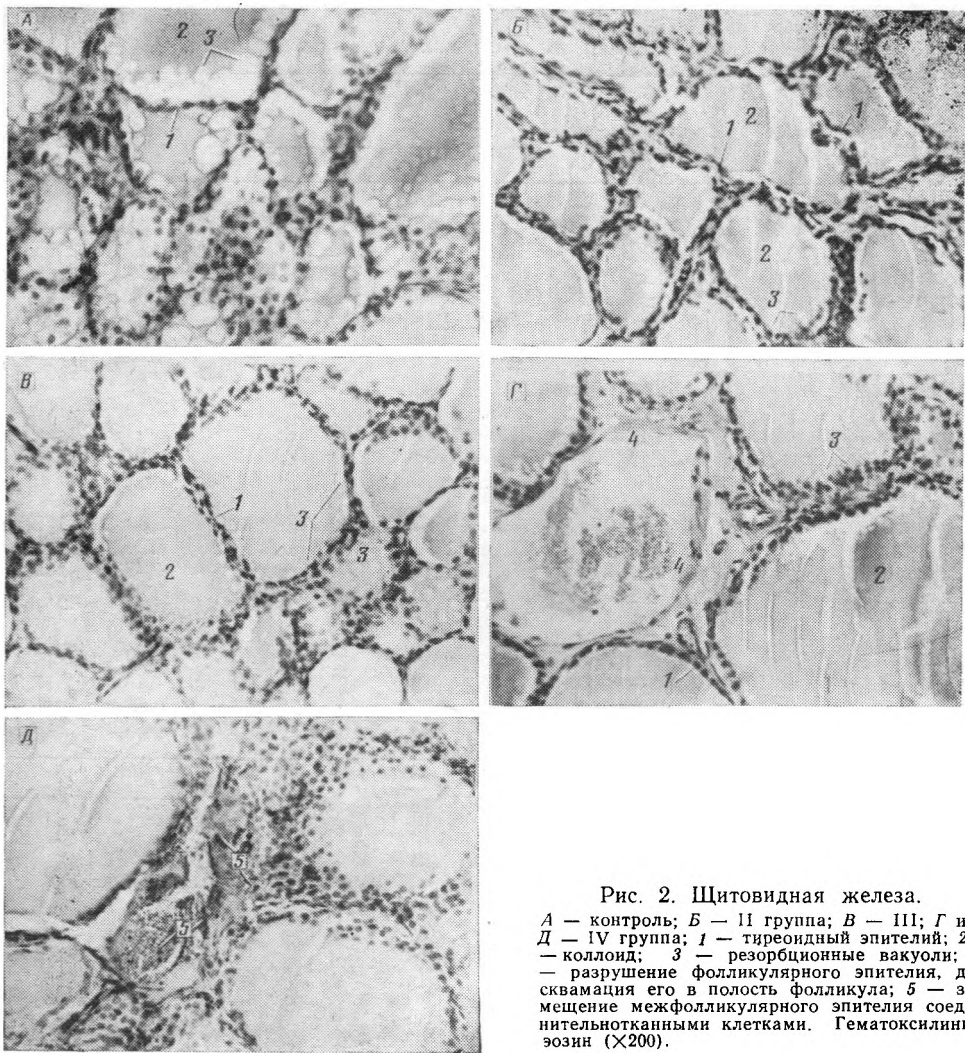


Рис. 2. Щитовидная железа.

А — контроль; Б — II группа; В — III; Г и Д — IV группа; 1 — тиреоидный эпителий; 2 — коллоид; 3 — резорбционные вакуоли; 4 — разрушение фолликулярного эпителия; 5 — десквамация его в полость фолликула; 5 — замещение межфолликулярного эпителия соединительнотканнми клетками. Гематоксилин эозин (X200).

Так, у животных II группы высота фолликулярного эпителия на 1,36 мкм меньше, чем у контрольных, а диаметр фолликулов в среднем на 14,43 мкм больше, в результате возрастает и индекс Брауна. Фолликулы заполнены плотным интенсивно окрашенным коллоидом, в котором отсутствуют резорбционные вакуоли. Фолликулярные клетки плоские, с компактными темными неактивными ядрами. Эпителий фолликулов приобретает вид извилистых линий (рис. 2, Б). Все это свидетельствует о более низкой функции щитовидной железы у животных II группы по сравнению с конт-

ролем (рис. 2, А). С пониженной активностью этого органа у животных II группы связаны ослабление процессов диссимиляции и усиление жиросотложения в организме, что, возможно, обусловлено высоким содержанием в крови свободного инсулина [2, 8].

У молодняка III группы внутренний диаметр фолликулов оказался в 2 раза больше (табл. 4), чем в контроле, отсюда более высокий индекс Брауна, а это, в свою очередь, свидетельствует о низком уровне гормональной активности щитовидной железы. Однако в фолликулярном коллоиде в

Таблица 4

Морфологические показатели щитовидной железы

Группа животных	Высота фолликулярного эпителия, мкм	Диаметр фолликулов, мкм	Индекс Брауна	Васкуляризация, %
I	6,12±0,10	62,39±2,3	10,19	15
II	4,76±0,02*	76,82±4,25	16,13	11
III	6,29±0,6	118,11±8,32*	18,77	13
IV	4,42±0,34	85,51±4,76	19,34	12

## Морфометрические показатели надпочечников

Зона надпочечников	Ширина зон, мм	Объем ядра	Объем клетки	ЯПО	Васкуляризация, %
		мкм <sup>3</sup>			
I группа					
Клубочковая	0,30±0,002	13,90±0,05	86,59±0,03	5,22	15,3
Пучковая	1,38±0,001	19,47±0,06	104,66±0,11	4,81	21,6
Сетчатая	0,44±0,003	10,82±0,06	70,73±0,10	5,52	20,4
Мозговое вещество	0,58±0,02	29,15±0,01	114,74±0,10	2,93	17,3
II группа					
Клубочковая	0,42±0,001	24,15±0,02*	97,32±0,09	3,02	14,3
Пучковая	1,69±0,02	21,50±0,03*	132,51±0,11	2,19	19,4
Сетчатая	0,50±0,003	21,69±0,01	152,18±0,10*	6,01	24,8
Мозговое вещество	0,28±0,007*	31,97±0,03	248,07±0,08	6,57	22,8
III группа					
Клубочковая	0,47±0,001	17,51±0,06	120,11±0,10	5,80	10,3
Пучковая	1,74±0,01*	17,64±0,04	109,87±0,11	6,20	16,2
Сетчатая	0,72±0,01*	18,22±0,03	105,31±0,09*	4,77	29,5
Мозговое вещество	0,39±0,02*	29,98±0,03	206,94±0,08	5,90	13,6
IV группа					
Клубочковая	0,41±0,003	18,32±0,02	112,15±0,02*	5,21	15,4
Пучковая	1,84±0,006*	22,18±0,03	121,13±0,09	4,46	17,5
Сетчатая	0,50—0,005*	19,12—0,01*	144,12—0,1*	6,53	25,9
Мозговое вещество	0,46±0,004	19,18±0,08*	108,16±0,01	4,63	18,1

отличие от желез животных II группы имеются резорбционные вакуоли (рис. 2, Б), что указывает на активизацию ферментативных процессов расщепления коллоида и выведение гормонов в сосудистое русло.

Паренхима щитовидной железы у животных IV группы состояла из крупных фолликулов (табл. 4, рис. 2, Г, Д), заполненных плотным интенсивно окрашенным коллоидом, в котором отсутствуют резорбционные вакуоли. В железах обнаружены участки с фолликулами, в полости которых находились клетки разрушающегося фолликулярного эпителия (рис. 2, Г). У двух животных этой группы отмечено замещение межфолликулярного эпителия клетками соединительной ткани (рис. 2, Д), что приводит к снижению процессов новообразования фолликулов и уменьшению общей секреторирующей площади железы.

На основании результатов морфофункциональных исследований можно заключить, что активность щитовидной железы у кастрированных животных ниже, чем у контрольных. У валушков III группы активность железы несколько выше, чем у молодняка II и IV групп.

**Надпочечники.** Абсолютная масса надпочечников у животных всех групп была практически одинаковой, а относительная — у кастрированных в среднем на 30 % больше, чем у контрольных, что можно объяснить меньшей живой массой первых (табл. 1).

Ширина корковой зоны надпочечников у кастрированных животных была почти на 20 % больше, чем в контроле, что обусловлено в основном большей шириной пучковой и сетчатой зон, особенно у молодняка III группы. Доля мозгового вещества в надпочечниках валушков уменьшилась (табл. 5).

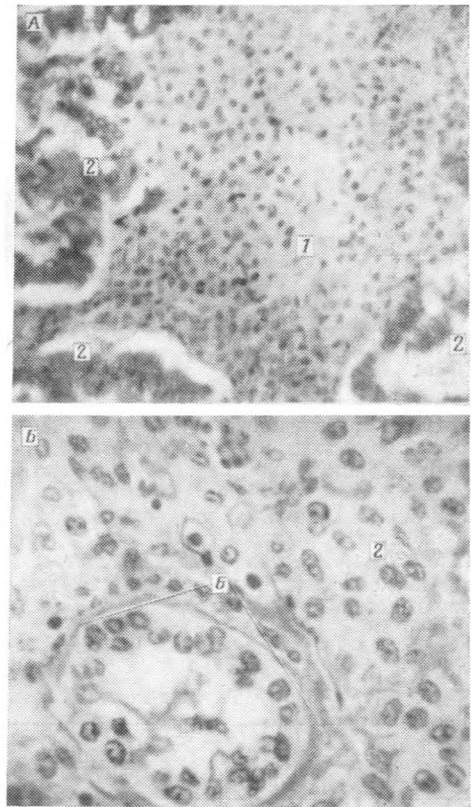


Рис. 3. Надпочечник животных IV группы. А — эктопия коркового вещества в мозговое; Б — инкапсулированная группа клеток мозгового вещества; 1 — корковое вещество; 2 — мозговое вещество. Гематоксилин-эозин (×200).

В сетчатой зоне надпочечников почти у всех кастрированных животных в отличие от баранчиков обнаружены небольшие изолированные островки, состоящие из 10—12 клеток (рис. 3, А). В пучковой и сетчатой зонах у валушков преобладали крупные светлые клетки, содержащие липидные включения, эти клетки сильно вакуолизированы. Сетчатая зона надпочечников у гонадэктомированных животных обильно васкуляризирована (табл. 5), что указывает на усиление обменных процессов в этой части коркового вещества и благоприятных условиях синтеза андрогенов. В надпочечниках валушков довольно часто наблюдается эктопия коркового вещества в мозговое (рис. 3, Б).

Отмеченные нами гистологические изменения в надпочечниках после полного исключения гормонального влияния гонад свидетельствуют о повышении функциональной активности этого органа и особенно клубочковой и сетчатой зон, что можно рассматривать как компенсаторное явление, связанное с отсутствием половых гормонов в организме животных.

### Выводы

1. У животных, кастрированных в 60 дней, деятельность печени и поджелудочной железы активизируется сильнее, чем

у животных, кастрированных в 5—7 и 120 дней, о чем свидетельствуют гистологические изменения, происходящие в этих органах: увеличение размеров ядер и клеток печени, размеров островков и количества островной ткани в поджелудочной железе.

2. Гонадэктомия баранчиков в 5—7, 60 и 120 дней приводит к гипофункции щитовидной железы: высота фолликулярного эпителия данного органа меньше, а диаметр фолликулов больше, чем в контроле. У животных, кастрированных в 60 дней, высота фолликулярного эпителия больше, чем у баранчиков, кастрированных в 5—7 и 120 дней. Кроме того, у первых имеются резорбционные вакуоли в коллоиде. Все это указывает на усиление процессов ферментации, синтеза и выведение гормона в сосудистое русло.

3. В надпочечниках валушков всех групп почти в 1,5 раза уменьшилось количество мозгового вещества и увеличилось количество коркового за счет пучковой и сетчатой зон. Эти изменения особенно заметны у молодняка, кастрированного в 60 дней.

4. Функциональная активность эндокринных органов и печени у животных, кастрированных в 60 дней, была выше, чем у молодняка, кастрированного в 5—7 и 120 дней, что, очевидно, обуславливало лучший их рост и развитие.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гущин С. Н. Рост и развитие ягнят, кастрированных в разном возрасте. — В кн.: Теория и практика разведения с.-х. животных. М.: ТСХА, 1981, с. 72—78. — 2. Гущин С. Н. Гормональный профиль и мясная продуктивность баранчиков и валушков романовской породы. — В кн.: Кормление и обмен веществ жвачных животных. М.: ТСХА, 1983, с. 123—133. — 3. Ерохин А. И. Надо ли кастрировать баранчиков при реализации их на мясо? — Овцеводство, 1965, № 7, с. 13—15. — 4. Мочаловский А. Н. О новых способах стерилизации самцов сельскохозяйственных животных. — Сельск. хоз-во Сев. Кавказа, 1961, № 1, с. 44—46. — 5. Мануйлова И. А. Эндокринные изменения при выключении функции яичников. — Функциональное состояние адреналовой системы у женщин после кастрации. М.: Медицина,

1972, с. 93—97. — 6. Прокудин А. В. Влияние удаления семенников на динамику свободных аминокислот в крови и желчно-панкреатическом соке с возрастом у овец. — В кн.: Физиология висцеральных систем с.-х. животных. М.: Наука, 1975, с. 45—51. — 7. Телятников И. Бескровный метод кастрации. — С.-х. производство Урала, 1975, № 2, с. 32. — 8. Шамберев Ю. Н., Ковальчук И. С., Атрашков В. А. Влияние пола и кастрации на гормональный профиль и обмен веществ у животных. — Докл. ТСХА, 1969, вып. 146, с. 77—84. — 9. Шахмарданов З. А. Влияние половых желез на продуктивность овец. Махачкала: Дагест. изд-во, 1969. — 10. Moor R. C., Turner C. W. — Proc. Soc. Exp., Biol. a. Med., 1960, vol. 103, p. 65.

*Сатья поступила 12 марта 1985 г.*

### SUMMARY

Morphofunctional condition of liver, suprarenal, pancreatic and thyroid glands has been studied in wethers of Romanovskaya breed. Gonadectomy of rams has been found to result in structural changes of thyroid gland which proves its hypofunctioning. The amount of cerebral matter in suprarenal glands of wethers decreases and the amount of cortex matter increases due to bundle and net zones.

In animals castrated at 60 days as compared with rams vasectomized at 5—7 and 120 days the activity of endocrin organs and liver is higher, which seem to result in better growth and development of wethers.