

# МОРФОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ ЖИВОТНЫХ

## МОРФОГЕНЕЗ ВЫВОДНОЙ СИСТЕМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРОЛЬЧИХ ПРИ ВЛИЯНИИ ПРЕПАРАТОВ «Е-СЕЛЕН» И «СЕЛЕНОЛИН®»

В.В. Анипко, Л.Л. Абрамова®

Кафедра морфологии, физиологии и патологии  
Оренбургский государственный аграрный университет  
*ул. Челюскинцев, 18, Оренбург, Россия, 460795*

В статье представлены результаты экспериментального изучения развития выводной системы молочной железы крольчих в различные периоды репродуктивного цикла на фоне изменения гормонального статуса самки и влияния препаратов селена. Установлено, что селеносодержащие препараты проявляли стимулирующее воздействие на процессы маммогенеза, лактогенеза и лактопоэза. В опытных группах (особенно при использовании «Селенолина®») наблюдали увеличение продолжительности процесса лактации по сравнению с контрольной. Несмотря на то, что «Е-селен» уступал по эффективности «Селенолину®», его воздействие на гистофизиологию железы было равномерным и щадящим.

**Ключевые слова:** крольчихи, выводная система молочной железы, периоды репродуктивного цикла, Е-селен, Селенолин®.

**Актуальность темы исследования.** Образование секрета, его выведение — основные функции молочной железы, реализация которых возможна при полноценном развитии органа [1], на что влияет множество факторов, один из которых — обеспечение организма микроэлементами, в том числе селеном [8].

Регуляцию морфогенеза всех структур молочной железы на протяжении репродуктивного цикла осуществляют половые гормоны, обеспечивая готовность органа к реализации самкой материнского инстинкта [4; 7]. Известно, что оптимальные дозы препаратов селена положительно влияют на гормональный фон организма и функцию органов-мишеней [8].

У крольчих железа множественная, представлена четырьмя-пятью парами долей, располагающихся вдоль белой линии живота. Каждая доля отдельной железы, в свою очередь, состоит из расположенных радиально вокруг соска шести-восьми долек, открывающихся в сосок молочными ходами (от одного до 14). У крольчих в сосках отсутствуют молочные синусы (цистерны), вследствие чего выделение секрета идет напрямую [5; 6].

Целью исследования явилось изучение влияния селеносодержащих препаратов «Е-селен» и «Селенолин<sup>®</sup>» на морфогенез выводной системы молочной железы крольчих.

**Материал и методы.** Для изучения влияния препаратов селена на морфогенез молочной железы интактных крольчих в периоды полового созревания и физиологической зрелости были сформированы три группы крольчих-аналогов в возрасте трех и шести месяцев, по три головы в каждой ( $n = 18$ ). Одна группа служила контролем, крольчихам первой опытной группы внутримышечно в начале течки (фаза эструс полового цикла) вводили препарат «Е-селен», второй — «Селенолин<sup>®</sup>» в дозах, соответственно, 0,04 и 0,008 мл/кг массы тела животного. Спустя 10 дней после инъекции проводили убой животных с хозяйственной целью.

Для изучения морфогенеза органа в периоды беременности, родов, лактации, отбивки и постлактационной инволюции формировали 3 группы животных-аналогов в возрасте шести месяцев, по 24 головы в каждой ( $n = 72$ ). Во всех периодах первые группы были контрольными, самкам первой и второй опытных групп по вышеизложенной схеме вводили препараты селена за 6—7 дней до случки, в первые сутки течки.

Экспериментальная часть включала в себя комплекс анатомических, гистологических, биохимических и морфометрических исследований.

Анатомическое исследование заключалось в определении массы тела и молочной железы крольчих, диаметра и длины сосков. При изучении отделов выводной системы железы использовали макро-микроскопический метод селективной окраски железистой ткани метиленовой синью по Романовскому—Гимза.

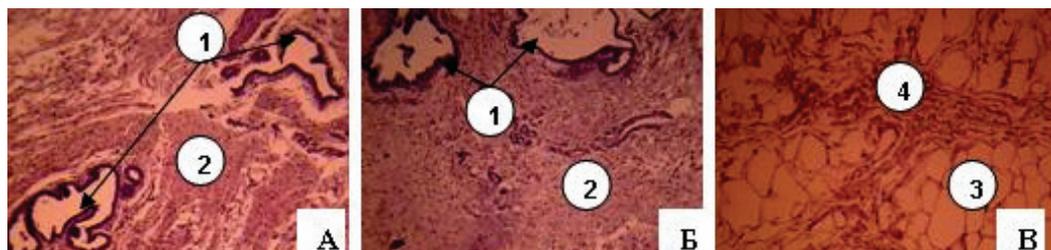
Материалом для гистологического исследования служили пробы железы ( $1 \text{ см}^3$ ) от самок всех исследуемых групп, которые фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, проводили через батарею спиртов возрастающей крепости и заливали в парафин. Срезы толщиной 5—6 мкм окрашивали гематоксилином Майера и эозином. Световую микроскопию осуществляли при помощи микроскопа Micros MSD 500 (Австрия), оснащенного цифровой камерой.

Определение концентрации половых гормонов (лютеинизирующего (Лг), фолликулостимулирующего (ФСГ), пролактина (Прл), прогестерона (Прг), эстрадиола (Е-2)) в сыворотке крови осуществляли методом твердофазного иммуноферментного анализа на спектрофотометре «Multiscan Labsystems» (Финляндия) с использованием стандартных наборов реагентов.

Морфометрическое исследование гистоструктур молочной железы проводили с использованием лицензионной программы «ТестМорфо-4.0».

Статистическую обработку данных результатов исследований осуществляли при помощи программы «Microsoft Excel» [3]. Взаимовлияние морфометрических показателей гистоструктур выражали через коэффициенты парной корреляции [2].

**Результаты исследований.** Молочная железа крольчихи в возрасте трех месяцев, в период половой зрелости, имела вид небольших бугорков, расположенных рядами по грудобрюшной стенке, с системой слаборазветвленных протоков (рис. 1).



**Рис. 1.** Гистоструктура молочной железы крольчих в возрасте трех месяцев: А — контрольной группы; Б — первой опытной группы; В — второй опытной группы. Гематоксилин и эозин. Об. 10. Ок. 15. 1 — протоки; 2 — стромальный компонент; 3 — скопления адипоцитов; 4 — соединительнотканная трабекула

У подопытных крольчих масса молочной железы была на 79% (I опытная) и 156% (II опытная) больше, чем в контрольной группе (табл. 1).

Таблица 1

**Абсолютные показатели структур молочной железы крольчих в возрасте трех месяцев (эструс половой зрелости)**

Группа животных	Структуры		
	масса железы, г	длина соска, см	диаметр соска, см
Контроль	4,83 ± 0,14	0,32 ± 0,01	0,22 ± 0,01
I опытная	8,65 ± 0,24*	0,32 ± 0,01	0,22 ± 0,01
II опытная	12,39 ± 0,28*	0,32 ± 0,01	0,22 ± 0,01

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ .

Несмотря на то, что к моменту наступления половой зрелости самки в сыворотке крови обнаруживались половые гормоны, контролирующие начало интенсивного маммогенеза, изменений параметров выводной системы у крольчих всех групп не отмечалось (табл. 2).

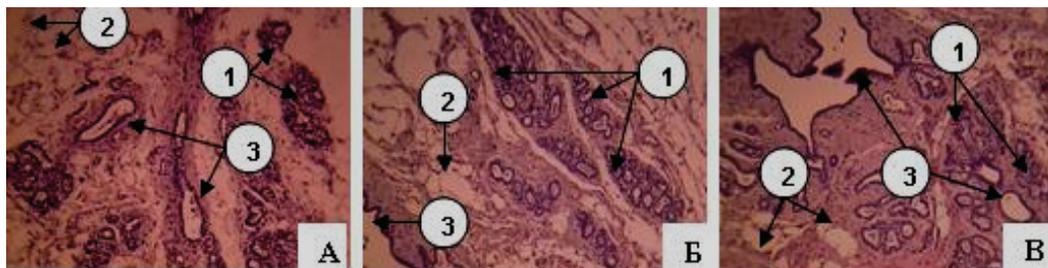
Таблица 2

**Абсолютные показатели структур молочной железы крольчих в возрасте шести месяцев**

Группа животных	Структуры		
	масса железы, г	длина соска, см	диаметр соска, см
Контроль	22,09 ± 0,78	0,41 ± 0,01	0,32 ± 0,01
I опытная	37,48 ± 0,39*	0,42 ± 0,01	0,32 ± 0,01
II опытная	54,147 ± 0,77*	0,43 ± 0,01	0,32 ± 0,01

Примечание: \* —  $P \leq 0,001$ .

К шести месяцам у крольчихи наступает физиологическая зрелость, к этому времени регистрировалось увеличение массы молочной железы, активное формирование системы протоков, увеличение паренхиматозно-стромального отношения, что характеризовало готовность органа к выкармливанию потомства (рис. 2).



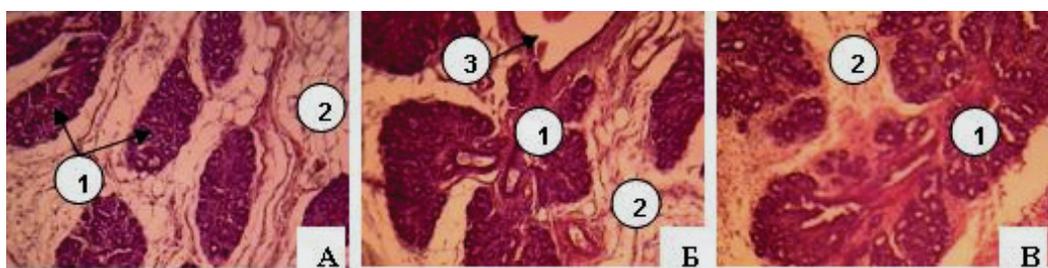
**Рис. 2.** Гистоструктура молочной железы крольчих в возрасте шести месяцев (физиологическая зрелость):  
А — контрольной группы; Б — первой опытной группы;  
В — второй опытной группы. Гематоксилин и эозин. Об. 10. Ок. 15.  
1 — железистые дольки; 2 — группы адипоцитов; 3 — протоки

Масса железы крольчих при применении препарата «Е-селен» на 70% превосходила массу органа у животных контрольной группы и на 145% — при влиянии препарата «Селенолин®».

По сравнению с самками трех месяцев онтогенеза у животных шести месяцев на фоне изменения гормонального фона масса органа в контрольной группе увеличилась в 4,6 раз, в опытных группах — соответственно, в 4,3 («Е-селен») и 4,4 раза («Селенолин®»).

Увеличение массы органа шло параллельно с развитием выводной системы. Длина соска у крольчих первой и второй опытных групп, по сравнению с контрольной, увеличилась, соответственно, на 2,4% и 4,5%, что больше соответствующих показателей у крольчих в возрасте трех месяцев в среднем в 1,3 раза. Значимых изменений диаметра соска у крольчих всех групп зарегистрировано не было.

В период сукрольности за счет проникновения в соединительную и жировую ткань концевых отделов протоков и последующего их ветвления происходило активное разрастание паренхимы молочных желез, вследствие чего они приобретали вид виноградных гроздей, хорошо визуализировались дольки (рис. 3).



**Рис. 3.** Гистоструктура молочной железы сукрольных крольчих:  
А — контрольной группы; Б — первой опытной группы; В — второй опытной группы. Гематоксилин и эозин. Об. 10. Ок. 15.  
1 — железистые дольки; 2 — жировая ткань; 3 — проток

У крольчих контрольной группы масса органа в 1,8 раза превосходила массу молочной железы шестимесячных самок.

При влиянии препаратов селена на фоне изменения гормонального фона масса железы беременных крольчих была выше, чем у шестимесячных самок, в 1,3 раза в первой опытной группе и в 1,2 раза во второй опытной группе (табл. 3).

**Абсолютные показатели структур молочной железы крольчих в период беременности**

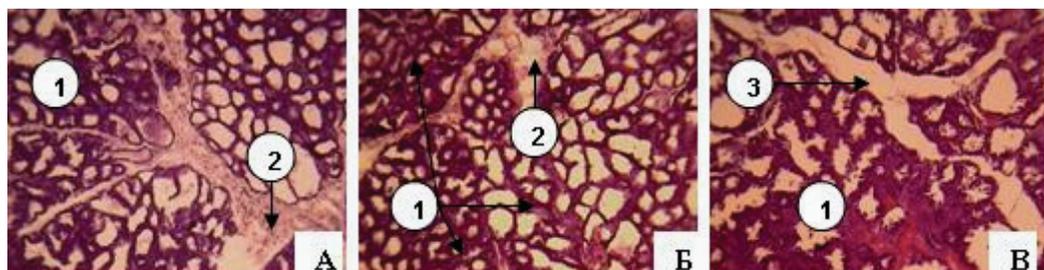
Группа животных	Структуры		
	масса железы, г	длина соска, см	диаметр соска, см
Контроль	40,64 ± 1,09	0,41 ± 0,01	0,32 ± 0,01
I опытная	50,41 ± 1,45*	0,42 ± 0,01	0,32 ± 0,01
II опытная	67,08 ± 1,06*	0,43 ± 0,01	0,32 ± 0,01

Примечание: \* —  $P \leq 0,001$ .

При сравнении массы органа сукольных крольчих всех групп была видна существенная разница. Так, у крольчих, которым парентерально вводили препарат «Е-селен», масса молочной железы была на 24% больше по сравнению с контролем, а на фоне действия «Селенолина®» масса органа на 65% превышала таковой показатель самок контрольной группы.

Сравнение показателей длины и диаметра соска железы у крольчих опытных и контрольной групп не дали достоверных различий, равно как и при сравнении их с таковыми у интактных самок.

К моменту родов на фоне повышения содержания пролактина в крови крольчих доли молочной железы существенно увеличивались в объеме, просветы сформированных альвеол были заполнены секретом (рис. 4). Увеличение массы органа происходило при интенсивном развитии железистого компонента и замещении им жировой ткани.

**Рис. 4.** Гистоструктура молочной железы крольчих в период родов:

А — контрольной группы; Б — первой опытной группы; В — второй опытной группы.

Гематоксилин и эозин. Об. 10. Ок. 15. 1 — железистые дольки;

2 — соединительнотканые трабекулы; 3 — проток

При применении препаратов «Е-селен» и «Селенолин®» масса железы превосходила контрольный показатель, соответственно, на 14,5% и на 50% (табл. 4).

**Абсолютные показатели структур молочной железы крольчих в период родов**

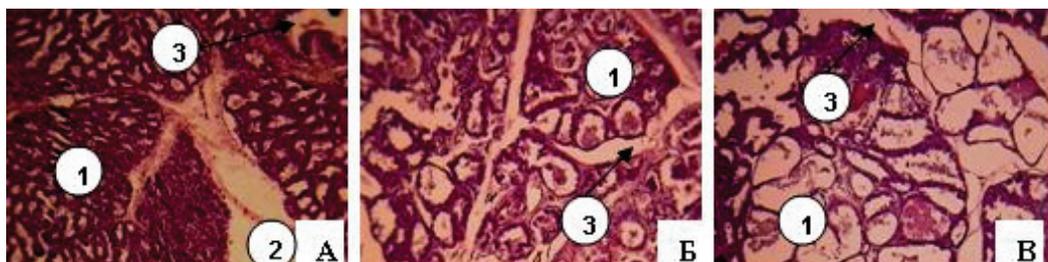
Группа животных	Структуры		
	масса железы, г	длина соска, см	диаметр соска, см
Контроль	55,02 ± 2,09	0,61 ± 0,01	0,42 ± 0,01
I опытная	62,98 ± 1,12*	0,65 ± 0,01*	0,44 ± 0,01*
II опытная	82,7 ± 1,28*	0,65 ± 0,01**	0,44 ± 0,01*

Примечание: \* —  $P \leq 0,001$ .

По сравнению с беременностью, в период родов у самок контрольной группы масса органа увеличивалась в 1,4 раза, а в опытных группах, соответственно, в 1,25 и 1,2 раза.

В этот период репродуктивного цикла интенсивный рост органа сопровождался активизацией развития выводной системы. Длина соска у крольчих опытных групп, по сравнению с контрольной, увеличивалась в 1,1 раза. При сравнении длины соска крольчих опытных групп было видно, что в роды этот показатель в 1,5 раза выше, чем во время беременности, а в контроле превышение было незначительным.

На период лактации приходился пик развития молочной железы. В это время орган внешне имел вид непрерывных тяжей (слившихся холмов) длиной 40 см и шириной 2—4 см, серо-белого цвета, расположенных по обе стороны брюха (рис. 5).



**Рис. 5.** Гистоструктура молочной железы лактирующих крольчих:  
 А — контрольной группы; Б — первой опытной группы; В — второй опытной группы.  
 Гематоксилин и эозин. Об. 10. Ок. 15. 1 — железистые дольки;  
 2 — соединительнотканые трабекулы; 3 — протоки

Масса железы крольчих при применении препарата «Е-селен» на 31% превосходила массу органа у животных контрольной группы и на 66% — при влиянии препарата «Селенолин<sup>®</sup>» (табл. 5).

Таблица 5

**Абсолютные показатели структур молочной железы крольчих  
 в период лактации**

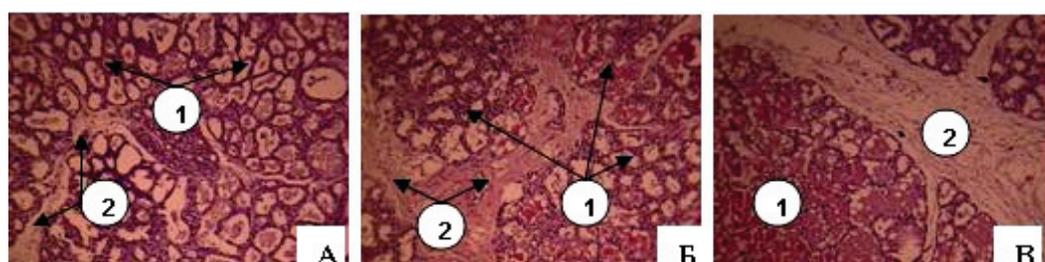
Группа животных	Структуры		
	масса железы, г	длина соска, см	диаметр соска, см
Контроль	75,97 ± 2,14	0,91 ± 0,01	0,57 ± 0,01
I опытная	99,63 ± 1,89*	1,01 ± 0,03*	0,58 ± 0,01*
II опытная	126,29 ± 1,28*	1,04 ± 0,03*	0,58 ± 0,01*

Примечание: \* —  $P \leq 0,001$ .

При сравнении длины и диаметра соска железы у крольчих опытных и контрольной групп была установлена достоверность показателей. У самок первой опытной группы — в 1,1 и 1,02 раза, а у второй — в 1,14 и 1,02 раза, соответственно, эти величины превышали таковые у самок контрольной группы.

В лактацию при активной регуляции этого процесса половыми гормонами у крольчих контрольной группы масса органа на 38% превосходила массу молочной железы самок в период родов. При влиянии препаратов селена масса железы лактирующих крольчих была выше, чем у сукрольных самок, на 58,2% в первой опытной группе и на 53% — во второй опытной группе. За первую половину лактации длина соска у самок контрольной группы увеличилась в 1,5 раза, при применении препарата «Е-селен» — в 1,55 раза, а при применении препарата «Селенолин®» — в 1,6 раза.

К отъему крольчат у самки снижалась секреторная активность молочной железы, большая часть альвеол спадалась, происходило увеличение доли стромального компонента органа, что являлось признаком завершения лактации (рис. 6). В этот период у самок всех трех групп было зарегистрировано уменьшение массы молочной железы (табл. 6).



**Рис. 6.** Гистоструктура молочной железы крольчих в период отъема:  
 А — контрольной группы; Б — первой опытной группы; В — второй опытной группы.  
 Гематоксилин и эозин. Об. 10. Ок. 15. 1 — железистые дольки;  
 2 — соединительнотканые трабекулы

Таблица 6

**Абсолютные показатели структур молочной железы крольчих  
 в период отъема крольчат**

Группа животных	Структуры		
	масса железы, г	длина соска, см	диаметр соска, см
Контроль	64,31 ± 1,36	0,91 ± 0,01	0,57 ± 0,01
I опытная	83,26 ± 1,92**	1,01 ± 0,01**	0,58 ± 0,01**
II опытная	93,42 ± 1,68**	1,04 ± 0,03*	0,58 ± 0,01**

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

По сравнению с лактирующими крольчихами в период отъема у животных контрольной группы масса органа уменьшалась на 15,35%, первой опытной группы — на 16,43%, второй — на 26,03%. Значения параметров выводной системы на фоне гормональной регуляции во всех группах не были значимы.

В период постлактационной инволюции в молочной железе происходило существенное замещение объема, ранее занимаемого железистой тканью, жировыми дольками, что вело к уменьшению размеров и массы органа (рис. 7).



**Рис. 7.** Гистоструктура молочной железы крольчих в постлактационную инволюцию:  
 А — контрольной группы; Б — первой опытной группы; В — второй опытной группы.  
 Гематоксилин и эозин. Об. 10. Ок. 15. 1 — железистые дольки;  
 2 — скопление адипоцитов

При сравнении массы органа крольчих всех групп в период постлактационной инволюции на фоне влияния половых гормонов была видна существенная разница. Так, у крольчих, которым парентерально вводили препарат «Е-селен», масса молочной железы была на 77% больше по сравнению с контролем, а на фоне действия «Селенолина®» масса органа на 68% превышала таковой показатель самок контрольной группы (табл. 7).

Таблица 7

**Абсолютные показатели структур молочной железы крольчих в период инволюции**

Группа животных	Структуры		
	масса железы, г	длина соска, см	диаметр соска, см
Контроль	47,317 ± 0,82	0,70 ± 0,01	0,49 ± 0,01
I опытная	63,73 ± 1,62**	0,80 ± 0,01**	0,51 ± 0,01**
II опытная	75,62 ± 1,49*	0,82 ± 0,01**	0,52 ± 0,01**

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

Длина соска у крольчих первой опытной группы в 1,14, второй — в 1,17 раза превышала данный показатель у самок контрольной группы, диаметр соска у животных опытных групп, соответственно, на 4,1% и 6,1% превышал таковой у самок контрольной группы.

При сопоставлении показателей массы молочной железы самок в период инволюции с таковым показателем в период отбивки отмечали снижение на 26,4% в контрольной группе, на 23,45% — в первой опытной, на 19% — во второй опытной группе. Длина соска у крольчих всех трех групп уменьшилась, соответственно, на 23%, 21% и 21,15%; диаметр соска — на 14%, 12,1% и 10%.

Таким образом, в три-шесть месяцев у крольчих контрольной группы начало гормональной регуляции инициировало увеличение массы молочной железы, а в шесть месяцев, вследствие установившейся цикличности этой регуляции, отмечали рост массы органа и протоков всех уровней.

У самок первой опытной группы в три-шесть месяцев механизм действия селена в комплексе с витамином Е на фоне усиления артериального притока подавлял выработку Прл, стимулировал рост протоков, интенсивную каналикуляцию эпителия и рост паренхимы органа.

В сравнении с контрольной группой отмечали десинхронизацию маммогенеза, раннее формирование структур выводящей системы, достижение органом полной морфофункциональной зрелости.

У крольчих второй опытной группы в возрасте трех месяцев механизм воздействия органического селена стимулировал продукцию Лг, при этом выработка Прл, ФСГ, Прг и Е-2, интенсивность артериального кровоснабжения и масса молочной железы изменялись незначительно. В шесть месяцев отмечали увеличение продукции ФСГ и снижение выработки Прл, Прг, Лг и Е-2, интенсивный рост массы железы, длины соска. В сравнении с контрольной и первой опытной группами воздействие препарата «Селенолин®» в три месяца оказывало еще более выраженное десинхронизирующее действие на маммогенез и способствовало его завершению к шести месяцам (табл. 8, 9).

Таблица 8

**Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих  
в возрасте трех месяцев**

Группы животных	Прл, ммЕ/л	ФСГ, ммЕ/мл	Лг, ммЕ/мл	Прг, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	76,0 ± 2,08	1,32 ± 0,03	1,13 ± 0,02	6,25 ± 0,07	17,66 ± 1,76
I опытная	72,33 ± 2,60*	1,24 ± 0,01**	1,22 ± 0,02*	2,18 ± 0,03*	20,33 ± 2,03
II опытная	68,33 ± 2,40*	1,22 ± 0,03	1,19 ± 0,02*	2,0 ± 0,04*	26,33 ± 1,45

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

Таблица 9

**Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих  
в возрасте шести месяцев**

Группы животных	Прл, ммЕ/л	ФСГ, ммЕ/мл	Лг, ммЕ/мл	Прг, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	61,66 ± 2,03	1,41 ± 0,02	1,53 ± 0,02	3,87 ± 0,12	11,66 ± 1,20
I опытная	62,67 ± 3,53*	1,23 ± 0,06*	1,17 ± 0,03	5,40 ± 0,53	16,83 ± 1,16*
II опытная	66,0 ± 2,65**	1,54 ± 0,08*	1,65 ± 0,03**	5,10 ± 0,40	16,40 ± 0,98**

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

В период беременности у крольчих контрольной группы отмечался интенсивный рост длины соска. На фоне влияния «Е-селена» подавлялась выработка ФСГ, усиливался артериальный приток в молочной железе.

В этот период на маммогенез совместно влияли плацентарный Прг с Прл. При влиянии препарата «Селенолин®» активизация артериального притока инициировала существенный рост диаметра протоков (табл. 10).

Таблица 10

**Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих  
в период беременности**

Группы животных	Прл, ммЕ/л	ФСГ, ммЕ/мл	Лг, ммЕ/мл	Прг, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	48,69 ± 3,51	1,31 ± 0,12	0,96 ± 0,07	2,20 ± 0,54	9,36 ± 0,96
I опытная	50,57 ± 1,50**	1,78 ± 0,12**	0,82 ± 0,04*	4,64 ± 0,73*	19,50 ± 0,88*
II опытная	57,50 ± 1,64**	1,40 ± 0,01**	1,14 ± 0,01**	4,70 ± 0,35**	20,37 ± 0,36**

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

В роды у самок контрольной группы отмечали уравнивание артериального притока и венозного оттока, увеличение диаметров протоков и соска, регуляция чего осуществлялась гуморальной и нервной системами.

В первой опытной группе увеличение массы органа и диаметра протоков происходило за счет интенсивного секретообразования, а уменьшение — при опорожнении системы при регуляции, главным образом, автономной нервной системой. Механизм действия «Е-селена» обуславливал рассасывание желтого тела беременности и рост только первичных фолликулов яичника и, как следствие, низкое содержание Лг и Е-2, а влияние органической формы селена за счет большого количества желтых тел и созревших фолликулов инициировало повышенное содержание Лг и Е-2 в сыворотке крови крольчих (табл. 11).

Таблица 11

**Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих в период родов**

Группы животных	Прл, мМЕ/л	ФСГ, мМЕ/мл	Лг, мМЕ/мл	Прг, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	79,45 ± 5,63	1,12 ± 0,12	0,61 ± 0,05	2,94 ± 0,32	8,65 ± 0,20
I опытная	55,0 ± 0,88**	1,28 ± 0,12*	2,33 ± 0,04*	1,14 ± 0,05*	19,95 ± 0,03**
II опытная	76,13 ± 1,33**	1,16 ± 0,01**	1,44 ± 0,02**	4,46 ± 0,10**	12,76 ± 0,40*

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

В лактацию в контрольной группе ритмичное вырабатывание и выведение секрета, регулируемое высокой концентрацией Прл, влияет на динамику массы железы крольчих и интенсивность венозного оттока. Увеличение численности отрицательных связей характеризовало появление первых признаков инволюции железы.

В первой опытной группе уравнивание артериального притока и оттока стабилизировало уровень секреции молока. Падение концентрации Прл при высоком уровне ФСГ и Прг в сыворотке крови создавало тенденцию к снижению секреции компонентов молока и началу инволюторных процессов в молочной железе. В сравнении с контролем на фоне «Е-селена» обнаруживалась тенденция к более раннему выходу из процесса лактации.

У крольчих второй опытной группы интенсивное артериальное кровоснабжение, нарастание дегенеративных изменений в железе на фоне увеличения уровня концентрации Прл в сыворотке крови обусловлены действием органического селена, что подтверждало генетическую запрограммированность процесса выхода органа из лактации (табл. 12).

Таблица 12

**Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих в период лактации**

Группы животных	Прл, мМЕ/л	ФСГ, мМЕ/мл	Лг, мМЕ/мл	Прг, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	115,4 ± 0,68	0,55 ± 0,15	1,13 ± 0,22	4,50 ± 0,74	10,63 ± 0,33
I опытная	116,3 ± 1,21**	1,61 ± 0,12**	1,31 ± 0,23*	7,84 ± 0,24**	11,47 ± 0,98*
II опытная	116,6 ± 2,54**	1,34 ± 0,1**	2,68 ± 0,35**	7,66 ± 0,38**	12,67 ± 0,77*

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

В период отъема и инволюции между структурами молочной железы крольчих контрольной группы значительное снижение концентраций Прг, Лг и Е-2 в сыворотке крови обусловило нахождение органа в фазе относительного покоя.

У самок первой опытной группы механизм воздействия селена в сочетании с витамином Е ускорял процесс завершения лактации, реабсорбции секрета, на фоне усиления артериального притока инициировал рост жировой ткани и снижение объема железистой паренхимы в пользу стромального компонента органа.

У крольчих второй опытной группы к отбивке с последующей инволюцией появление положительной взаимосвязи массы органа с диаметром миоцита протока, диаметром самого протока и концентрацией Прл свидетельствует о большей степени воздействия «Селенолина®» на продолжительность секреторного цикла лактоцитов, чем препарата «Е-селен» (табл. 13, 14).

Таблица 13

**Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих в период отъема крольчат**

Группы животных	Прл, ммЕ/л	ФСГ, ммЕ/мл	Лг, ммЕ/мл	Прг, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	100,2 ± 3,45	0,38 ± 0,03	0,30 ± 0,03	2,02 ± 0,06	36,95 ± 2,40
I опытная	103,8 ± 2,22**	1,0 ± 0,12*	1,40 ± 0,03*	2,90 ± 0,07*	38,10 ± 2,22*
II опытная	105,0 ± 3,12*	1,45 ± 0,05**	1,56 ± 0,04*	2,91 ± 0,05**	43,17 ± 1,42**

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

Таблица 14

**Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих в период инволюции**

Группы животных	Прл, ммЕ/л	ФСГ, ммЕ/мл	Лг, ммЕ/мл	Прг, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	65,0 ± 2,08	1,11 ± 0,02	1,05 ± 0,03	0,78 ± 0,02	63,0 ± 3,50
I опытная	61,0 ± 2,89**	1,13 ± 0,02**	1,12 ± 0,01*	0,30 ± 0,01*	67,37 ± 2,21*
II опытная	58,0 ± 1,73**	1,23 ± 0,01**	1,23 ± 0,03**	0,81 ± 0,05*	71,0 ± 3,46*

Примечание: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\* —  $P \leq 0,001$ .

В сравнении с контролем препараты селена увеличивали продолжительность процесса лактации, особенно при использовании «Селенолина®», проявляли стимулирующее воздействие на процессы маммогенеза, лактогенеза и лактопоза. Несмотря на то, что «Е-селен» уступал по эффективности «Селенолину®», его воздействие на гистофизиологию железы было равномерным и щадящим.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Абрамова Л.Л., Антипов А.А., Сечин В.А.* Функциональные аспекты морфогенеза молочной железы коз в направлении совершенствования технологии отрасли. — Материалы первой международной конференции «Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства и птицеводства». — Уфа, 2000. — С. 14—19.
- [2] *Автандилов Г.Г.* Основы количественной патологической анатомии. — М.: Медицина, 2002.

- [3] *Базаров М.К.* Статистическая обработка результатов наблюдений средствами Microsoft Excel: пособие для аспирантов. — Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2008.
- [4] *Гормональная регуляция размножения у млекопитающих / Остин К., Шорт Р. (ред.).* — М.: Мир, 1987.
- [5] *Грезина Н.М., Зиновьева Н.А.* Развитие молочной железы крольчих // *Цитология.* — 2005. — Т. 47. — № 1. — С. 49—56.
- [6] *Курбатова Л.В.* Развитие протоковой и емкостных систем молочных желез у крольчих // *Возрастные и типовые особенности строения органов сельскохозяйственных животных.* — Пермь, 1977. — Т. 43. — С. 45—49.
- [7] *Сергеева Н.И. и др.* Участие пролактина в маммогенезе и канцерогенезе молочной железы // *Акушерство и гинекология.* — 2005. — № 3. — С. 13—17.
- [8] *Rousel A.M., Anderson R.A., Favier A.E.* Trace Elements in Man and Animals. — New York: Plenum Publishers, 2000.

## **MORPHOGENESIS OF EXCRETORY SYSTEM OF RABBIT'S MAMMARY GLAND UNDER THE INFLUENCE OF «E-SELENIUM» AND «SELENOLIN®» PREPARATIONS**

**V.V. Anipko, L.L. Abramova**

Department of morphology, physiology and pathology  
Orenburg State Agrarian University  
*Chelyskincev str., 18, Orenburg, Russia, 460795*

The results of an experimental study of the development of female rabbits mammary gland excretory at different times of the reproductive cycle, against the background of changes in hormonal status of females and the influence of selenium are represented. It was shown, the selenium preparations have stimulating effect to mammo genesis, lactogenesis and lactopoesis. In the experimental groups (especially when «Selenolin®» was used), an increase of lactation process time comparing with control groups was observed. Despite the low «E-selenium» effectivity than «Selenolin®», its impact to mammary gland hystophysiology was uniform and gentle.

**Key words:** rabbit females, the excretory system of mammary gland, the periods of the reproductive cycle, E-selenium, Selenolin®.