

УДК 619:615:577.7

**ВЛИЯНИЕ ГОНАДОТРОПИНОВ, ЭСТРОГЕНОВ И ПРОГЕСТАГЕНОВ
НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ****Зуев Н.П., Степанова М.С., Гуренко Л.Е., Лопатин В.Т.***Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I***Безбородов Н.В.***Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина*

В статье рассмотрены физиологические основы регуляции воспроизводительной функции у коров в условиях интенсификации молочного производства. Показана тесная взаимосвязь между процессами молокообразования, молокоотдачи и воспроизводительной функцией, а также важность соблюдения технологических этапов для своевременного получения приплода. Описаны особенности проявления воспроизводительной способности, роль безусловных рефлексов и значение центральной нервной системы и желез внутренней секреции (гипоталамус, гипофиз, яичники, щитовидная и паращитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники) в регуляции половой функции. Подробно рассмотрены механизмы действия гонадотропных и стероидных гормонов, их влияние на фолликулогенез, овуляцию, развитие жёлтого тела и стероидогенез. Особое внимание уделено роли гипоталамо-гипофизарной системы, нейрогормонам и медиаторам в координации физиологических процессов размножения. Обобщены данные о биохимических и физиологических механизмах, обеспечивающих нормальное функционирование репродуктивной системы у коров.

Ключевые слова: физиология размножения, гормоны, гонадотропины, стероидогенез, молокообразование.

**THE EFFECT OF GONADOTROPINS, ESTROGENS AND
PROGESTOGENS ON REPRODUCTIVE FUNCTION****Zuev N.P., Stepanova M. S., Gurenko L.E., Lopatin V.T.***Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I***Bezborodov N.V.***Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin*

The article discusses the physiological basis of regulation of reproductive function in cows in conditions of intensification of dairy production. The close relationship between the processes of milk formation, milk production and reproductive function is shown, as well as the importance of observing technological stages for timely production of offspring. The features of the reproductive ability, the role of unconditioned reflexes and the importance of the central nervous system and endocrine glands (hypothalamus, pituitary gland, ovaries, thyroid and parathyroid glands, pancreas, adrenal glands) in the regulation of sexual function are described. The mechanisms of action of gonadotropic and steroid hormones, their effect on folliculogenesis, ovulation, corpus luteum development and steroidogenesis are considered in detail. Special attention is paid to the role of the hypothalamic-pituitary system, neurohormones and mediators in coordinating the physiological processes of reproduction. The data on the biochemical and physiological mechanisms that ensure the normal functioning of the reproductive system in cows are summarized.

Key words: physiology of reproduction, hormones, gonadotropins, steroidogenesis, lactation.

Действие ФСГ и ЛГ на эфферентную клетку тканей органов-мишеней обеспечивает различные ферментные внутриклеточные процессы. Начальный момент этих реакций сводится к влиянию гормона на фермент мембраны клетки – аденилциклазу, который является передаточным звеном между гонадотропным гормоном и внутриклеточными образованиями. Гормон активирует аденилциклазу, которая вместе с клеточным ферментом фосфодиэстеразой влияет на аденозинтрифосфорную кислоту, преобразуя ее в циклический аденозин-3-5-монофосфат. В свою очередь циклический АМФ выполняет функцию внутриклеточного медиатора.

Объекты и методы исследования

Он изменяет активность внутриклеточных ферментов, таких, например, как фосфоорилаза. Кроме того, цАМФ обеспечивает передачу влияния гормона на различные внутриклеточные процессы. Процессы образования и распада цАМФ в клетке происходят постоянно.

Для гормонов полипептидной и белковой природы, к которым относятся гонадотропины основным считается действие их на аденилциклазную систему, превращающую АТФ в цАМФ.

В целом, конечная реакция клетки определяется действием не одного, а нескольких гормонов. Так, например, процессы роста и развития фолликулов, овуляции, стероидогенеза, являются результатом совместного действия гонадотропинов.

Гормональная функция яичников проявляется в образовании гормонов эстрогенов участвующих в формировании репродуктивных циклов у самок животных [4,7].

Результаты и их обсуждение

В настоящее время исследовано более двенадцати различных гормонов эстрогенов, которые отличаются друг от друга по своей активности и структуре. Основными эстрогенами, обнаруженными у животных, являются эстрон, эстрадиол и эстриол.

Химическое строение этих гормонов свидетельствует о том, что все они относятся к стероидам, в основе структуры которых лежит углеводород циклопентанопергидрофенантрен. От других гормонов эстрогены отличаются тем, что бензольное кольцо и гидроксильную группу они имеют в третьем положении.

Биосинтез эстрогенов совершается в определенной последовательности. Промежуточными продуктами при биосинтезе фолликулярных гормонов яичников являются андрогены, как наиболее близкие их предшественники. Основное место, где образуются эстрогены – яичники. В них эстрогены продуцируются всеми клеточными элементами фолликула и интерстициальной тканью. Отмечено, что у беременных животных эстрогены синтезируются так же плацентой. В небольших количествах эстрогены образуются в коре надпочечников [3,9].

Установлены основные фракции эстрогенов: эстрадиол; эстрон; эстриол. Эти фракции эстрогенов имеют одно место образования и направление действия, но разную степень активности. Наиболее активным является эстрадиол. Действие эстрогенов в организме самок связано с воздействием на синтез белков. Эстрогены влияют на поверхностные мембраны клеток, активизируют ферментные системы обеспечивают оптимальные условия обменных процессов между клетками. Эстрогены накапливаются в матке, влагалище, печени и коре надпочечников.

Отмечено важное влияние эстрогенов на транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Проникая в фосфолипидный слой клеточных мембран, эстрогены, возможно повышают их проницаемость и функциональную активность. В связи с этим, первой реакцией клетки, будет изменение водно-электролитного состава протоплазмы клетки. Таким образом, гормоны проникают в клетку, связываются с белком и субклеточными образованиями и изменяют их функцию [1,6].

В самой матке наиболее выраженными гормоносвязывающими свойствами обладают эпителиальные клетки слизистой оболочки. Они являются мишенью для эстрогенов.

В ядрах клеток эстрадиол вступает во взаимодействие с гамма-глобулином, выполняющим функцию рецептора и связывающего до 80% эстрогенов.

На физиологические процессы, протекающие в организме в разные периоды воспроизводительной функции животных, влияют не только эстрогены, но и гормоны желтого тела и плаценты. Отмечено, что прогестерон участвует в подготовке эндометрия матки к имплантации оплодотворенного яйца, обеспечивает нормальное течение беременности и способствует развитию молочных желез. Отмечено, что с момента овуляции у коров постепенно увеличивается концентрация гормона, по данным ряда авторов эти процессы длятся до 7-9 суток. Снижение его количества возможно с 18 по 20-е сутки цикла. В других работах отмечено снижение прогестерона за трое суток до наступления эструса и в течение суток при наступлении охоты. Увеличение прогестерона отмечено этими авторами с 4-х по 11-е сутки цикла. Таким образом, синтез и поступление прогестерона в кровеносное русло, происходят периодически в течение всего цикла. Так, например, установлено, что в первые сутки репродуктивного цикла у коров его концентрация составляет 5,1 нг/мл, а затем возрастает до 12,6 нг/мл и в последствии вновь снижается [5].

Отмечено, что малые количества прогестерона стимулируют в свою очередь развитие желтых тел, а большие дозы, наоборот тормозят и приводят к атрофии яичников и задержке овуляции. Прогестерон тормозит чувствительность сократительной деятельности эндометрия. Его действие обеспечивается предварительной подготовкой слизистой пиком эстрогенов [8].

На рисунке 1 представлены морфологические изменения в яичниках, в течение полового цикла.

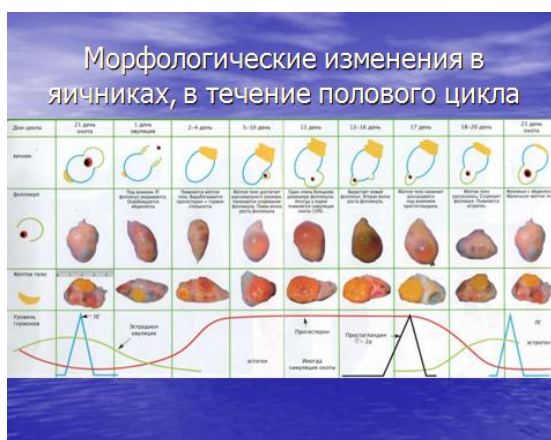


Рисунок 1. Морфологические изменения в яичниках, в течение полового цикла

Выводы

Таким образом, механизм действия прогестерона сводится к угнетению ферментов, выработка которых вызвана действием эстрогенов. К таким ферментам относятся окислительные ферменты: угольная ангидраза, глюкуронидаза и фосфатаза. Под влиянием прогестерона происходит активизация процессов пролиферации клеток миометрия и повышается чувствительность мускулатуры к окситоцину, а так же происходит рост и развитие альвеол молочной железы [2,10,11].

Список литературы

1. Безбородов Направленная регуляция воспроизводительной функции у сельскохозяйственных животных / Н.В. Безбородов, В.В. Семенютин, Р.А. Мерзленко, Н.П. Зуев, И.Л. Фурманов В.В. Безбородых; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. — 480 с.
2. Гаврюшов, А. А. Подкормка коров микроэлементами – резерв увеличения производства молока / А. А. Гаврюшов, Л. М. Гусяков, А. Т. Цвигун // Биологические и технологические вопросы повышения продуктивности животноводства: межвуз. сб. науч. статей. – Кишинев, 1982. – С.51–54.
3. Двинская, А. М. Использование антиоксидантов в животноводстве / А. М. Двинская, А. А. Шубин. – Ленинград: Агропромиздат, 1986. – 180 с.
4. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (с изменениями на 10 ноября 2015 года), утвержденные Решением комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299.
5. Зуев Н.П.Современные, гигиенические, физиологические и фармакологические способы повышения биологической безопасности молока/ Зуев Н.П., Ткачев В.А., Семенов С.Н., Мармурова О.М.,Слободяник В.И.,Аристов А.В., Безбородов Н.В.,Лопанов А.Н.,Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н.,Шахов С.В., Швецов Н.Н., Швецова М.Р.,Шумский В.А., Фурманов И.Л., Явников Н.В.,Гудыменко В.В. — Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ, 2021 — 856 с.
6. Зуев Н.П. Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока/ Зуев Н.П., Семенов С.Н., Бреславль П.И., Слободяник В.И., Аристов А.В., Безбородов Н.В., Лопанов А.Н., Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н., Шахов С.В., Скогорева А.М., Бреславец В.М., Шумский В.А., Фурманов И.Л. — Белгород: Изд-во Бел ГАУ, 202 — 476 с.
7. Исаева, И. Сладкая стевия / И. Исаева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1998. – № 2. – С. 10.
8. Коваль, А. Д. Свойства молокосвертывающих препаратов и их влияние на процесс созревания сыра: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / А. Д. Коваль. – Кемерово, 2005. – 140 с.
9. Кочиев, Т. К. Продуктивность биологических типов жирномолочности коров черно-пестрой породы в степной зоне Центрального Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Т. К. Кочиев. – Владикавказ, 2008. –28 с.
10. Кригер, А. В. Молокосвертывающие ферментные препараты, используемые в сыроделии / А. В. Кригер, А. Н. Белов // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока: сб. науч. тр. / ГНУ Сибирский НИИ сыроделия СО РАСХН. – Барнаул: ГНУ Сибирский НИИ сыроделия СО РАСХН, 2007. – Вып. 4. – С. 45 – 48.
11. Мамаев, А. В. Молочное дело / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 384 с.

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Безбородов Н.В., профессор, Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина

308503, Россия, Белгородская обл., м.о. Белгородский, п. Майский, ул. Вавилова, 1
Телефон: +7 (4722) 39-22-62
E-mail: info@belgau.ru

Степанова М.С., обучающаяся, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Гуренко Л.Е., обучающаяся, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Лопатин Виталий Тимофеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89002994584
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru