

УДК 619:591.1:636.2

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГУЛЯЦИИ
ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У КОРОВ**

Безбородов Н.В.

Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

Степанова М.С., Зувев Н.П., Лопатин В.Т.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В статье рассматриваются 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: воспроизводительная функция, физиология размножения, гормоны, гонадотропины, стероидогенез.

**THE PHYSIOLOGICAL BASIS OF REGULATION OF
REPRODUCTIVE FUNCTION IN COWS**

Bezborodov N.V.

Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Stepanova M. S., Zuev N.P., Lopatin V.T.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

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: reproductive function, physiology of reproduction, hormones, gonadotropins, steroidogenesis.

В настоящее время при интенсификации промышленного производства молока, воспроизводство коров является одним из основных условий рентабельного производства молока. Поскольку процессы молокообразования и молокоотдачи у коров находятся в тесной связи с воспроизводительной функцией, основной задачей при промышленном производстве молока будет правильное ведение в хозяйствах всех технологических процессов, обеспечивающих своевременное получение приплода [1,2,5].

Первостепенной задачей при интенсификации воспроизводства стада, следует считать, соблюдение всех технологических этапов при становлении воспроизводительной функции у коров, а именно контроль и своевременная стимуляция проявления всех феноменов половых циклов у животных.

Воспроизводительная способность у животных имеет свои особенности проявления, которые можно оценить визуально по своеобразному поведению животных в это время. У животных проявляются безусловные рефлексy, связанные с половым возбуждением, спариванием с особями противоположного пола, беременностью, родами и процессами молокообразования и молокоотдачи.

Объекты и методы исследования

Для нормального функционирования функции воспроизводства у самок сельскохозяйственных животных должна осуществляться четкая взаимосвязь между отдельными органами единой системы, в которую входят гипоталамус, гипофиз, яичники и матка.

Гормоны желез внутренней секреции, гуморальные факторы организма и центральная нервная система непосредственно участвуют в регуляции процессов размножения. Они регулируют последовательность и характер протекания различных биохимических реакций, от которых зависят созревание фолликулов и развитие яйцеклеток, а так же оплодотворение, развитие плода и другие процессы. Гормоны обеспечивают непрерывность обменных процессов, и отличаются высокой биологической активностью. Действие гормонов определяется функцией рецепторных надмембранных образований, ферментными системами мембран и цитоплазмы, ядром, митохондриями и т.д.

Для гормонов, участвующих в регуляции половой функции, так же, как и для гормонов других эндокринных желез, характерна строгая специфичность действия. Так, например, действие гонадотропинов, вырабатываемых в гипофизе, реализуется в яичниках, а действие стероидов яичника – в матке, и по обратным связям они оказывают регулирующее влияние на функцию гипофиза и гипоталамуса [4,6].

Результаты и их обсуждение

Гормоны различных желез влияют каждая по-своему на воспроизводительную способность самок. Гормоны щитовидной железы ускоряют метаболические процессы в клетках, усиливают биосинтез белков и фосфолипидов, снижают процесс превращения углеводов в жиры, влияют на гомеостаз и поддерживают его постоянство. Эти гормоны необходимы так же для обеспечения процессов синтеза в молочной железе, а так же оплодотворения и имплантации бластоциты в слизистую оболочку матки. Недостаток функции щитовидной железы приводит к снижению активности гипофиза.

Гормон паращитовидных желез (паратгормон) обеспечивает гомеостаз солевого и кальций-фосфорного состава в организме и тем самым оказывает влияние на развитие плода и другие физиологические процессы.

Влияние гормонов поджелудочной железы связано с ее участием в регуляции углеводного обмена – гликогенеза и гликогенолиза. При нарушении функции островков Лангерганса поджелудочной железы, у самок атрофируются яичники и прекращается их гормонообразовательная функция.

Гормоны надпочечников регулируют водно-солевой и углеводный обмены, усиливают обмен белков, снижают процессы превращения углеводов в жиры [8,9].

Среди органов осуществляющих регуляцию воспроизводительной функции основное место занимает гипоталамус. Орган расположен в головном мозге в районе зрительного бугра и дном мозгового желудочка. Орган мал по своим размерам и соответствует примерно 1,4% от массы головного мозга.

Поверхность гипоталамуса имеет такие образования, как серый бугор, воронка, эпифиз и продолговатое сосцевидное тело. В органе имеется большое скопление нервных клеток образующих между собой парные структуры клеток.

Основная роль функции гипоталамуса заключается в образовании нисходящих и восходящих гормоно- нервно-проводящих связей между ретикулярной формацией головного мозга, тимусом, гипофизом, гипокампом, а так же лимбической системой, за счет чего возможна регуляция основных физиологических процессов между нервной и эндокринной системами.

Нейро-гормоны и медиаторы вырабатываемые специфическими клетками гипоталамуса осуществляют реакции между органами за счет повышения проницаемости клеточных мембран к различным активным соединениям.

В клетках супраоптических ядер гипоталамуса выделяется в кровеносное русло гормон вазопрессин, а в паравентрикулярных клетках – окситоцин, которые накапливаются в гипофизе и в дальнейшем реализуются в органы-мишени. Нервные клетки гипоталамуса вырабатывают высокоактивные нейро-секреты – гонадотропин-рилизинг гормоны (Гн-РГ), которые так же поступают в гипофиз и инициируют в нем гормоносекретирующую активность базальных клеток аденогипофиза. Периодичность выделения данных гормонов зависит от физиологического состояния (половое возбуждение, беременность, роды, бесплодие и др.) организма и влияния на него эндогенных и экзогенных факторов.

У животных разных видов гонадотропные гормоны имеют различия по молекулярному весу, количеству аминокислот и полисахаридов.

Гипофиз является железой внутренней секреции, которая связана с гипоталамической частью головного мозга и представляет собой часть единой гипоталамо—гипофизарной системы, которая продуцирует ряд гормонов непосредственно участвующих в регуляции функции других эндокринных желез и находится в гипофизарной ямке турецкого седла костей черепа.

Фолликулолестимулирующий гормон (ФСГ) выделяемый гипофизом в химическом отношении представляет гликопротеид, который содержит в своем составе вместе с молекулами полипептидов полисахарид и гексозамин. ФСГ содержит в своем составе: глютаминовую кислоту – 13,0%; лизин – 11,0%; аспарагиновую кислоту – 9,0%; лейцин – 9,0%; фенилаланин – 6,0%; валин - 6%; аргинин – 5,0%; пролин – 5,0%; треонин – 5,0%; цистин – 4,0%; тирозин – 4,0%; гистидин – 4,0%; метионин – 1,0% [7,11].

Действие ФСГ связано с стимуляцией функции яичников, фолликулогенезом и дальнейшим образованием и функционированием желтого тела яичника [3,12].

Лютеинизирующий гормон (ЛГ) имеет неодинаковое строение у различных видов сельскохозяйственных животных. Действие ЛГ основано на обеспечении процессов разрыва (овуляции) созревшего до стадии Граафова пузырька фолликула и образованию на его месте временной железы - желтого тела яичника. Отмечено участие ЛГ в процессах обмена углеводов и белковых соединений.

Кроме того, установлено, что ЛГ снижает содержание аскорбиновой кислоты в яичниках, повышает усвоение глюкозы тканями яичников и увеличивает в них концентрацию молочной кислоты. Отмечено, что лютеинизирующий гормон уменьшает количество холестерина в яичниках и повышает активность интерстициальных тканей в яичниках. Кроме того, ЛГ активизирует синтез стероидных гормонов в яичниках.

Созревание и развитие фолликулов, обеспечивается влиянием как ФСГ, так и ЛГ. Если будет влияние на яичники только одного ФСГ, то масса яичников не увеличивается и фолликулы не созревают. Вместе с тем, если фолликул развивается нормально, то большие дозы фолликулостимулирующего гормона могут приводить к возникновению овуляции. Исследования показали, что гормонопродуцирующая роль яичников зависит от совместного влияния ФСГ и ЛГ.

Выводы

Установлено, что секреция эстрогенов, является результатом одновременного действия ФСГ и ЛГ. Например, ФСГ влияет на возникновение митотических процессов в клетках фолликулярного эпителия, где поверхностная мембрана будет доступной для внедрения фолликулостимулирующего гормона, при условии предварительного действия эстрогенов.

ФСГ не оказывает непосредственного влияния на стероидогенез, а эту роль выполняет в основном ЛГ [10,13].

Список литературы

1. Абдуллаева, Л. В. О действующих документах в молочной отрасли России / Л. В. Абдуллаева // Переработка молока. – 2008. – №1. – С. 22–24.
2. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – Москва: Инженер, 1997. – 419 с.
3. Алифанов, В. В. Организация производства молока на мелкотоварных фермах / В. В. Алифанов, А. В. Вострилов, Н. И. Кузнецов – Воронеж : ВГАУ, 1995. – 68 с.
4. Андреев, М. М. Оптимизация основных производственных характеристик высокопродуктивных коров при использовании фитокарморовой добавки из стевии: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 06.02.05 / М. М. Андреев. – Санкт-Петербург, 2009. – 28 с.
5. Барабанщиков, Н. В. Молочное дело / Н. В. Барабанщиков, А. С. Шуварики. – Москва: МСХА, 2000. – 348 с.
6. Безбородов Н.В. 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.
7. Верзилина, Н. Д. Формирование ассимиляционной поверхности стевии в связи с ее плоидностью / Н. Д. Верзилина, Г. В. Филатов // Вестник РАСХН. – 2005. – №5. – С. 50–52.
8. Зуев Н.П.Современные, гигиенические, физиологическиеи 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.
9. Зуев Н.П. Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока/ Зуев Н.П., Семенов С.Н., Бреславц 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.
10. Костина, В. В. Натуральный подсластитель – стевиязид / В. В. Костина // Молочная промышленность. – 2004. – № 1. – С. 44 – 45.
11. Ларионов, Г. А. Профилактика и лечение субклинического мастита коров: монография. Чебоксары: Новое Время, 2016. – 132 с.
12. Ларичев, О. В. Влияние ферментов на качество сыров / О. В. Ларичев // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 3. – С. 12.
13. Лях, В. Я. Справочник сыродела / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н.

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

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

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