

*Дорохов Леонид Андреевич,  
студент*

*Белгородский государственный аграрный университет  
имени В.Я. Горина  
308503, Белгородская обл., п. Майский, ул. Вавилова, 1*

## **КОРТИКОСТЕРОИДЫ И ПОЛОВЫЕ СТЕРОИДЫ У КОРОВ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ СТЕЛЬНОСТИ**

***Аннотация:** Беременность представляет собой особое физиологическое состояние животного, при котором происходит формирование и функционирование биологической системы «мать-плацента-плод». Процесс происходит под действием сильных гормональных изменений, которые будут рассмотрены в данной обзорной статье.*

***Abstract:** Pregnancy is a special physiological state of an animal, in which the biological system "mother-placenta-fetus" is formed and functioning. The process takes place under the influence of strong hormonal changes, which will be discussed in this review article.*

***Ключевые слова:** гормоны, половые стероиды, кортизол, беременность, стельность.*

***Keywords:** hormones, sex steroids, cortisol, pregnancy, pregnancy.*

С увеличением сроков беременности наблюдаются значительные изменения в крови уровней стероидных гормонов. Перестройки в гормональном статусе направлены на регуляцию ферментативных процессов в системе «мать-плацента-плод» и должны в конечном итоге запустить родовую деятельность и обеспечить сократительную функцию матки для физиологического течения родов и послеродового периода. Таким образом,

информативное и прогностическое значение имеет исследование динамики половых стероидов в крови в динамике формирования и развития беременности, получаемые данные используются для оценки вероятности осложнений родового и послеродового периодов и выбора профилактических мероприятий [12, 1, 2].

Ведущую роль в течение всего периода внутриутробного развития плода играют вырабатываемые яичниками, надпочечниками и фетоплацентарным комплексом стероидные гормоны эстрадиол, прогестерон и кортизол. Продуцируемые половыми железами гормоны оказывают специфическое воздействие на органы репродуктивной системы и системы гипофиз-гонады. Эстрогены и андрогены характеризуются выраженным анаболическим действием, в то время как прогестерон оказывает катаболический эффект. Данные гормоны обуславливают значительные изменения всех обменных процессов. Так, эстрогены увеличивают синтез белков, уровень фосфолипидов и  $\alpha$ -липопротеинов, одновременно снижая в крови уровень  $\beta$ -липопротеинов и фосфолипидов. Андрогенные гормоны замедляют катаболизм аминокислот, блокируют катаболическое действие глюкокортикоидов и стимулируют синтез белков и рост костной ткани. Катаболическое действие прогестерона выражается в усилении экскреции общего азота и азота мочевины и метаболического распада белка. Вырабатываемый корой надпочечников кортизол стимулирует глюконеогенез в печени и запасание в ней гликогена, катаболизм белков в периферических тканях, при этом снижает в них утилизацию глюкозы. Гормон способствует мобилизации жирных кислот и росту содержания липидов в печени, экскреции калия, кальция, креатинина, задержке натрия и хлора [18, 16, 13].

Завершение послеродового периода у коров сопровождается восстановлением половой цикличности с образованием в яичниках продуцирующего гормоны желтого тела. Этот период совпадает с активной выработкой кортизола надпочечниками на фоне напряженных обменных

процессов в организме коровы при нарастании лактационной кривой. Сильное воздействие на продукцию и метаболизм стероидных гормонов в это время оказывают фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны. Их концентрация и соотношение в крови животного обеспечивают подготовку фолликула к овуляции и успешному оплодотворению, наступление и сохранение стельности. Уровень прогестерона подвержен сильному колебанию в течении цикла, его минимум – менее 3 нг/мл в сыворотке крови соответствует наступлению овуляции, затем концентрация постепенно возрастает и на 13-15 сутки достигает максимума порядка 10 нг/мл. Если корова не оплодотворена, содержание гормона быстро падает спустя 17-21 день после осеменения. При наступлении стельности уровень прогестерона сохраняется, а желтое тело преобразуется в желтое тело беременности. [5, 6, 9].

После успешного оплодотворения, окончания эмбрионального периода развития и формирования плаценты и достижения 2-месячного срока стельности у животных отмечают рост содержания в крови прогестерона и тестостерона при некотором снижении концентрации эстрадиола-17β. При этом концентрация прогестерона в сыворотке крови стельных коров в 2-3 месяца беременности при физиологическом ее течении является наивысшей. Высокая концентрация гормона приводит к уменьшению выработки лютеинизирующего гормона, и в дальнейшем начинается снижение уровня самого прогестерона [10, 11]. Заметно снижается продукция кортизола надпочечниками. Рост концентрации прогестерона может быть с успехом использован для ранней диагностики беременности коров – спустя 3 недели со дня осеменения вместо 60-75 дней при ректальном обследовании. При пороговом содержании гормона в сыворотке крови более 1,30 нг/мл точность подтверждения стельности составляет 88,9-93,8%, нестельности – 92,3-100% [4, 7].

На период завершения формирования фетоплацентарного комплекса, совпадающего с ослаблением лактационной доминанты, приходится дальнейший рост концентрации кортизола и тестостерона. Прогестерон в 5 месяцев стельности продолжает оставаться аналогичном второму месяцу стельности уровне, у коров его уровень колеблется в границах 46,6-48,7 нмоль/л, а на 6 месяце начинает снижаться до  $31,2 \pm 4,31$  нмоль/л. К 6 месяцу беременности понижается содержание эстрадиола-17 $\beta$ , в это время его уровень равен  $0,095 \pm 0,015$  нмоль/л, что соответствует 71% от концентрации гормона на 4 месяце стельности. Соотношение гормонов также претерпевает изменения: наибольшая величина отношения прогестерона к эстрадиолу фиксируется на 5 месяце стельности, а наименьшая – на 6 месяце. Стоит отметить, что большое количество гормонов содержится в околоплодных водах: уровень прогестерона в них равен 20% от уровня в крови в 6 месяцев стельности, а уровень эстрадиола-17 $\beta$  оказывается в 43 раза выше, чем в крови. Подобный рост концентрации эстрадиола-17 $\beta$  в околоплодной жидкости косвенно указывает на увеличение гормонпродуцирующей роли фетоплацентарного комплекса. Дополнительно околоплодные воды выполняют функцию эстрогенового депо и тем самым оказывают значительное влияние на состояние маточных структур [8].

В завершающий период беременности происходит перестройка эндокринной функции фетоплацентарного комплекса, заключающаяся в снижении синтеза гестагенных и усилении метаболизма андрогенных гормонов. В сыворотке крови коров в 8,5 месяцев стельности падает концентрация прогестерона и тестостерона. Продолжается нарастание содержания кортизола. Уровень эстрадиола при приближении сроков отела увеличивается и в плазме крови равен  $160,7 \pm 28,8$  пг/мг. Завершающие изменения гормонального статуса указывают на переход системы «мать-плацента-плод» на этап подготовки к родовому акту, индуцируемому эстрогенами и кортикостероидами [2, 17].

Многочисленные данные свидетельствуют, что наблюдаемые в течение беременности гормональные показатели крови коров с риском возникновения акушерских патологий (задержания последа и острого эндометрита) указывают на нарушения эндокринной функции фетоплацентарной системы, особенно на завершающем этапе стельности. В случае предрасположенности к заболеваниям родового и послеродового периода у животных фиксируют более низкое значение соотношения прогестерона и эстрадиола в 3,5-4 месяца стельности, чем у здоровых. То же самое справедливо для отношения кортизола с прогестероном у коров в 8,5-9 месяцев стельности. Показатель эстрадиола-17 $\beta$  у коров, для которых не отмечено развитие акушерских заболеваний, выше, чем у заболевших животных в 5-5,5 месяцев стельности в 2,3 раза, в 7,5-8 месяцев – на 5,3%, в 9 месяцев – на 5,5% [2, 14, 15].

Недостаточный уровень эстрогенов во время родов и в послеродовом периоде становится причиной ослабления сократительной функции матки, замедления ретракционных и инволюционных процессов. Это проявляется нарушениями нормального хода родового акта, задержанием последа и субинволюцией матки [3].

**Заключение.** Период эмбрионального развития связан с активным синтезом прогестерона в организме беременных коров, под его действие происходит секреторное преобразование эндометрия и сдерживание сократительной функции мускулатуры матки. У стельных коров повышенный уровень андрогенов отвечает за активный синтез белков, формирование котной ткани развивающегося плода, продукцию факторов роста. Рассмотрение гормональных показателей коров в динамике стельности показывают, что и у клинически здоровых, и у животных с признаками патологий, существуют общие закономерности в колебании уровней прогестерона, эстрадиола-17 $\beta$  и кортизола. Изменяющиеся индексы соотношений кортикостероидных и половых гормонов сопутствуют

интенсивным изменениям обменных процессов в системе «мать-плацента-плод» и могут служить диагностическим критерием для определения вероятности развития акушерско-гинекологических патологий у коров.

### Литература:

1. Сафонов В.А. Адаптивные изменения антиоксидантного и гормонального статуса коров // Ветеринария. – 2011. – №6. – С. 32-34.
2. Пигарева Г.П. Соотношение половых стероидов крови коров в динамике беременности // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3. – С. 118-120.
3. Пигарева Г.П. Содержание половых стероидов в крови беременных коров с различным характером течения родов и послеродового периода // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (39). – С. 155-157.
4. Starbuck M.J., Dailey R.A., Inskoop E.K. Factors affecting retention of early pregnancy in dairy cattle // Animal reproduction science. – 2004. – Т. 84. – №. 1-2. – С. 27-39.
5. Нежданов А.Г., Рецкий М.И., Сафонов В.А., Близнецова Г.Н. Гормональный и антиоксидантный статус бесплодных коров // Ветеринария. – 2012. – №10. – С. 38-41.
6. Сафонов В.А. Липиды и половые стероиды крови высокопродуктивных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №4. – С. 31-33.
7. Лапина М.Н., Ковалева Г.П., Витол В.А. Ранняя диагностика стельности коров по уровню хорионического гонадотропина и прогестерона // Новая наука: теоретический и практический взгляд. – 2016. – №. 9. – С. 238-240.
8. Чуличкова С.Ю., Дерхо М.А. Влияние гонадотропного фона организма коров на эффективность искусственного осеменения // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (54).  
– С. 83-86.

9. Чуличкова С.А. Особенности гормонального статуса коров на ранних сроках стельности // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". – 2016. – С. 271-274.

10. Семерунчик А.Д. Связь содержания прогестерона в сыворотке крови коров с их воспроизводительной функцией // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – №. 5. – С. 383-384.

11. Чомаев А.М., Хмылов А.Г. Методы нормализации воспроизводительной функции у коров // Пособие для ветеринарных врачей и техников по искусственному осеменению. Москва: Мосагроген, 2005. – 67 с.

12. Анзоров В.А., Морякина С.В. Метод ранней диагностики стельности коров // Ветеринарная патология. – 2016. – № 1 (55). – С. 43-46.

13. Сковородин Е.Н., Игуменова Н.А. Методы ранней диагностики стельности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 2. – №. 30-1. – С. 98-91.

14. Власов С.А., Ефремов Д.К., Щербакова Е.В. Содержание прогестерона и 17 $\beta$ -эстрадиола в плазме крови и околоплодной жидкости стельных коров // Российский ветеринарный журнал. Специальный выпуск. Май. – 2007. – С. 9.

15. Нежданов А.Г., Сафонов В.А., Постовой С.Г., Филин В.В. Регуляторные механизмы и биологические стимуляторы сократительной деятельности матки у животных // В сборнике: Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной

85-летию со дня рождения Воронежской школы ветеринарных акушеров. – 2012. – С. 358-365.

16. Сафонов В.А. Гормональный статус стельных и бесплодных высокопродуктивных коров // Доклады РАСХН. – 2008. – №4. – С. 50-53.

17. Черницкий А.Е., Шабунин С.В., Сафонов В.А. Преэклампсия у коров: функциональные нарушения в системе мать-плацента-плод и их последствия для здоровья потомства // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54. – № 2. – С. 246-258.

18. Смертина Е.Ю., Павлов А.В. Содержание половых и стероидных гормонов в сыворотке крови коров ирменского типа // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – №. 4. – С. 75-78.