

Особенности гормон-метаболических связей в организме коров при лютеиновых кистах

Т. И. Середа, к.б.н., М. А. Дерхо, д.б.н., профессор, Н. В. Крайнова, преподаватель, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Одна из распространённых причин бесплодия коров – это кистозное поражение яичников, проявляющееся образованием лютеиновых и фолликулярных кист. Основной патогенетической причиной развития данной патологии служит нарушение секреции лютеинизирующего гормона в период половой охоты, что отражается на способности жёлтого тела к атрезии и инициирует трансформацию преовуляторного фолликула в кисту. Лютеиновые кисты яичников, в отличие от фолликулярных, характеризуются наличием в стенке кисты слоя, образованного лютеиновой тканью [1–3].

В физиологических условиях функциональная активность яичников регулируется посредством соотношения фолликулостимулирующего (ФСГ) и лютеинизирующего (ЛГ) гормонов гипофиза. При этом ФСГ контролирует рост и развитие фолликулов, а ЛГ способствует созреванию фолликулов, нормальному течению процесса овуляции, формированию жёлтого тела в яичнике, а также участвует в контроле синтеза прогестерона [4–7]. В свою очередь гонадотропная функция гипофиза опосредуется половыми гонадами и соответственно половыми гормонами. Следовательно, полноценный половой цикл – это результат согласованного взаимодействия в основном половых желез, гипофиза, гипоталамуса и коры больших полушарий. Нарушение функциональной активности какого-либо звена этой системы инициирует развитие кистозной патологии [2, 6, 8].

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение некоторых гормон-метаболических связей в организме коров голштинизированной чёрно-пёстрой породы при ациклии, вызванной лютеиновыми кистами в яичниках.

Материал и методы исследования. Экспериментальная часть работы выполнена в 2016–2017 гг. на базе ООО «Нижняя Санарка» Троицкого района Челябинской области. Объектом исследования служили коровы голштинизированной чёрно-пёстрой породы после 2-го отёла, не приходящие в охоту в течение 60–65 сут. после отёла, даже после медикаментозной стимуляции. Диагноз лютеиновая киста ставили на основе данных анамнеза, клинических признаков и трансректальных исследований. Из коров, которым на основе анамнеза, клинических признаков и ректальных исследований поставили диагноз лютеиновая киста, была сформирована опытная группа (n=10). В качестве контроля использовали циклирующих коров, после отёла которых прошло не более 40 сут.

Материалом для биохимических исследований служила кровь, которую брали у коров из подхвостовой вены в стерильные пробирки утром, до кормления. В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, альбуминов, мочевины, глюкозы общепринятыми методами с использованием наборов реактивов «Эко-сервис» и «Витал Диагностик СПб». Концентрацию прогестерона, лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов определяли иммуноферментным методом с помощью наборов реактивов «Витал Девлопмент Корпорэйшн» и «Алькор Био». Лабораторные исследования выполнены на базе кафедры органической, биологической и физколлоидной химии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ».

Экспериментальный цифровой материал был подвергнут статистической обработке на ПК с помощью метода вариационной статистики с применением пакета прикладной программы «Biometria» и программы статистического анализа Microsoft Excel, версия XP.

Результаты исследования. При ректальном исследовании лактирующих бесплодных коров лютеиновые кисты выявлялись в виде шаровидного образования на одном из яичников, внутри которого ощущалась флюктуация. Диаметр кист составлял 20–30 мм.

Исходя из того что внутренней средой организма животных, посредством которой поддерживается функциональная активность всех клеток органов и тканей, является кровь, мы изучили биохимический состав крови у коров опытных групп.

Анализ данных лабораторных исследований показал следующее. Наличие в яичниках лютеиновых кист инициирует снижение в кровеносном русле концентрации альбуминов (табл. 1). Уровень белка хотя и колебался в пределах нижней границы нормы, но был меньше, чем в контроле, на 19,07% (P<0,05).

1. Биохимические показатели крови коров (n=10; X±Sx)

Показатель	Норма	Группа	
		контрольная	опытная
Альбумины, г/л	30–50	37,12±0,52	30,04±0,84*
Глюкоза, ммоль/л	2,2–3,3	2,23±0,12	1,52±0,13*
Общий холестерин, ммоль/л	1,3–4,42	3,87±0,34	6,12±0,16*
Мочевина, ммоль/л	2,0–8,0	3,21±0,15	6,89±0,29*
АсАТ, мкмоль/ч·мл	-	0,78±0,04	2,76±0,11*
АлАТ, мкмоль/ч·мл	-	0,62±0,05	1,26±0,08*

Примечание: * – P<0,05 по отношению к контролю

Следовательно, кистозная патология яичников сопровождалась снижением в кровотоке и, как следствие, в печени [8, 9] пула резервных белков (альбуминов) на фоне роста их востребованности в процессах жизнедеятельности организма, обусловленных как лактацией, так и инволюционными процессами в половых органах.

Содержание глюкозы в крови коров опытной группы не соответствовало границам нормы и контроля на 30,91% ($P < 0,05$), отражая снижение активности гликолиза (анаэробного и аэробного) и глюконеогенеза в клетках органов и тканей их организма и, как следствие, наличие энергодефицита. В этих условиях активировались процессы катаболизма белков, о чём свидетельствовало увеличение концентрации мочевины в крови коров опытной группы по сравнению с контролем в 2,14 раза ($P < 0,05$).

В то же время наблюдался прирост концентрации общего холестерина – основного субстрата для синтеза половых гормонов. Уровень параметра превышал и уровень контроля (на 58,14%), и верхнюю границу нормы (на 38,46%), свидетельствуя о востребованности холестерина в процессах биосинтеза стероидных гормонов [10] (в частности, прогестерона).

В крови лактирующих бесплодных коров (опытная группа) наблюдался существенный прирост каталитической активности ферментов переаминирования. При этом концентрация АсАТ и АлАТ превосходила значения контроля в 3,53 и 2,03 раза соответственно. С одной стороны, это отражало функциональное состояние гепатоцитов и кардиомиоцитов в организме коров, а с другой – свидетельствовало о повышении скорости утилизации углеродных остатков свободных аминокислот в цикле Кребса митохондрий (маркер АсАТ) и глюконеогенеза (маркер АлАТ) [9]. Следовательно, в условиях энергодефицита в организме коров повышалась интенсивность утилизации аминокислотных остатков, что способствовало покрытию энергетических затрат.

Таким образом, особенностью биохимического состава крови лактирующих бесплодных коров с ациклией, обусловленной наличием в яичниках лютеиновых кист, являлось повышение уровня холестерина, мочевины, активности аминотрансфераз на фоне снижения глюкозы и альбуминов.

Для оценки гормонального статуса организма был определён в крови животных опытных групп уровень гонадотропинов и прогестерона, биологические эффекты которых определяют функциональное состояние фолликулов и жёлтого тела полового цикла.

В крови коров контрольной группы концентрация гормонов определялась фазой полового цикла. При этом уровень ФСГ превосходил ЛГ на фоне минимальной концентрации прогестерона, что соответствовало фолликулиновой фазе полового

цикла (табл. 2). У животных опытной группы концентрация гонадотропинов в крови существенно отличалась от значений в контрольной группе. Во-первых, уровень ФСГ был меньше в 10,27, а ЛГ – в 2,96 раза, чем в контроле, во-вторых, концентрация ФСГ и ЛГ была практически одинаковой. В совокупности это отражалось как на развитии фолликулов в яичниках, так и на атрезии жёлтого тела, образовавшегося на месте овулировавшего фолликула.

2. Содержание гормонов в крови коров (n=10; $X \pm Sx$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
ФСГ, нг/мл	5,24±0,12	0,51±0,11*
ЛГ, нг/мл	1,42±0,06	0,48±0,18*
Прогестерон, нмоль/л	0,41±0,03	16,56±0,37*

Примечание: * – $P < 0,05$ по отношению к контролю

В то же время концентрация прогестерона в крови коров опытной группы в 40,39 раза ($P < 0,05$) превышала значение контроля.

Прогестерон – это самый активный естественный прогестаген, основная часть которого синтезируется в жёлтом теле полового цикла и беременности [3]. Следовательно, в условиях дефицита энергии в организме животных образовавшееся жёлтое тело на месте овулировавшего фолликула вовремя не подверглось атрезии и в последующем привело к появлению лютеиновой кисты. При этом жёлтое тело активно синтезировало прогестерон, выбрасывая гормон в кровеносную систему. В свою очередь, биологические эффекты стероида ингибировали процессы рассасывания жёлтого тела, создавая порочный круг. Поэтому животные не проявляли признаков половой охоты.

На следующем этапе нашей работы были определены коэффициенты корреляции между биохимическими показателями крови и уровнем гормонов по Пирсону, что характеризовало метаболические эффекты гормонов в организме животных [4, 9]. Анализ коэффициентов корреляции показал, что у циклирующих коров наибольшая скоррелированность между изучаемыми признаками была характерна в парах ФСГ-альбумины ($r = 0,48 \pm 0,31$) и ЛГ-альбумины ($r = 0,78 \pm 0,22$; $P < 0,05$), что, вероятно, было следствием участия протеина в транспорте гонадотропинов в кровеносном русле, а также в их синтезе. У коров опытной группы максимальный уровень скоррелированности обнаруживался в паре прогестерон – общий холестерин ($r = -0,77 \pm 0,23$; $P < 0,05$), что было результатом использования общего холестерина крови в процессах биосинтеза гормона в яичниках.

Вывод. Результаты исследования показали, что биохимический состав крови лактирующих бесплодных коров с ациклией, обусловленной образованием в яичниках лютеиновых кист, по сравнению с циклирующими животными отличается более высоким уровнем холестерина ($6,12 \pm 0,16$ ммоль/л), мочевины ($6,89 \pm 0,29$ ммоль/л), активности АсАТ ($2,76 \pm 0,11$ мкмоль/ч·мл) и АлАТ ($1,26 \pm 0,08$ мкмоль/ч·мл), но более низким содержанием глюкозы ($1,52 \pm 0,13$ ммоль/л) и альбуминов ($30,04 \pm 0,84$ г/л), что свидетельствует, во-первых, об энергодефиците в их организме, а во-вторых, об использовании в покрытии энергозатрат свободных аминокислот и липидов. Гормональный статус коров характеризуется уменьшением концентрации в крови ФСГ (в 10,27 раза; $P < 0,05$), ЛГ (в 2,96 раза; $P < 0,05$) и увеличением прогестерона (в 40,39 раза; $P < 0,05$) по сравнению с контролем. Гормон-метаболические связи в организме циклирующих коров отличаются наличием наибольших коэффициентов корреляции между признаками в парах ФСГ-альбумины ($r = 0,48 \pm 0,31$) и ЛГ-альбумины ($r = 0,78 \pm 0,22$; $P < 0,05$), а у коров с ациклией – в паре прогестерон – общий холестерин ($r = -0,77 \pm 0,23$; $P < 0,05$). Сдвиги в метаболическом статусе организма животных, а также особенности гормон-метаболических связей отражаются на способности жёлтого тела полового цикла к атрезии после овуляции.

Литература

1. Дюльгер Г. П. Кистозная патология яичников у коров и совершенствование методов ее дифференциальной диагностики и терапии: автореф. дисс. ... докт. вет. наук. М., 2008. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dissercat.com/content/kistoznaya-patologiya-yaichnikov-u-korov-i-sovershenstvovanie-metodov-ee-differentsialnoi-di#ixzz4WvbaWYY9> (дата обращения 11.12.2016).
2. Дюльгер Г. П. Кистозная патология яичников у коров: монография. М., 2010. 165 с.
3. Никитина М. А. Дифференциальная диагностика овариальных дисфункций и восстановление плодовитости у коров при гипофункции яичников: автореф. дисс. ... канд. вет. наук. Саратов, 2015. 17 с.
4. Дерхо М. А., Чуличкова С. А. Анализ корреляционных связей ЛГ и лейкоцитов крови у коров в первый месяц стельности // Роль и место информационных технологий в современной науке: сб. ст. междунар. науч.-практич. конф. Уфа, 2016. С. 203 – 207.
5. Кочарян В. Д. Этиопатогенез, профилактика и лечение гипофункции яичников у коров / В. Д. Кочарян, М. А. Никитина, Чижова Г. С., Никитина М. А. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2012. Вып. 3 (27). С. 132 – 136.
6. Чуличкова С. А., Дерхо М. А. Влияние пролактина на белковый обмен в организме коров на ранних сроках стельности // Вестник ветеринарии. 2014. № 3(70). С. 51 – 54.
7. Чуличкова С. А., Дерхо М. А. Влияние гонадотропного фона организма коров на эффективность искусственного осеменения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 83 – 86.
8. Гуминская Е. Ю. Показатели биохимического и гормонального исследования крови коров с нарушением воспроизводительной функции // Вестник национальной академии наук Беларуси. 2013. № 3. С. 90 – 95.
9. Чуличкова С. А., Дерхо М. А. Влияние естественных гонадотропинов на обмен веществ в организме коров // Вестник ветеринарии. 2015. № 2 (73). С. 49 – 53.
10. Фомина Н. В., Дерхо М. А. Влияние генотипа коров-матерей герфердской породы на липидный состав молока // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 9. С. 91 – 94.