



УДК 619:618.5-07:636.2:612.621

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2021.4.190

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЯИЧНИКОВ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В ПЕРИОД ИНВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОСЛЕ РОДОВ

Кузьмич Р.Г. – д.в.н., проф., зав. каф. акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных УО ВГАВМ; Гарганчук А.А. – асп. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

**Ключевые слова:** яичники, послеродовая инволюция, оплодотворяемость, послеродовой анэструс, УЗИ, ИФА, эстрадиол, прогестерон.

**Key words:** ovaries, postpartum involution, fertilization, postpartum anestrus, ultrasound, ELISA, estradiol, progesterone.



### РЕФЕРАТ

В результате было установлено, что завершение восстановления функции яичников (первая овуляция после родов) у коров отмечается в пределах 28,4±7,32 - 39,3±12,54 дней после родов, а период от отела до завершения инволюции матки - от 44,5±9,37 до 58,2±10,56 дней в зависимости от продуктивности животных. Максимальный показатель оплодотворяемости коров с молочной продуктивностью 15-20 литров/сутки составил 56,7% при их осеменении в третью охоту, у животных с продуктивностью 25-30 литров этот показатель был значительно ниже - 34,7%.

Выявлено нарушение фолликулогенеза, которое характеризовалось замедлением развития фолликулов, и отсутствием доминантного фолликула. В яичниках не обнаруживалось желтое тело и фолликулы или, при наличии фолликулов, диаметр их колеблется в пределах 6 – 10 мм. По размерам яичники были незначительно уменьшены: длина их составляла около - 3,21 см и ширина – 1,85 см. В дальнейшем такие фолликулы подвергались лютенизации или атрезии.

В процессе исследований на 14-й день после родов обнаружен низкий уровень прогестерона, почти в 2 раза (1,27±0,19 и 0,67±0,09 нмоль/л), в сыворотке крови у коров с суточным надоем молока 25 - 30 литров и более. На 30 день разница в содержании эстрадиола составила в 2,4 раза (128,41±16,92 и 53,70±6,53 пмоль/л соответственно) и прогестерона – в 2,9 раза (3,53±0,22 и 1,21±0,12 нмоль/л) у коров в группах с различной молочной продуктивностью. Это указывает на тот факт, что при низком уровне прогестерона отмечается замедление восстановления репродуктивной функции высокомоленных коров после родов по причине функциональных нарушений яичников и акцентирует внимание на необходимость использования гормональной регуляции в этот период.

### ВВЕДЕНИЕ

Особенности технологических процессов в молочном скотоводстве, обусловленные интенсификацией, изменением условий содержания и кормления, автоматизацией, программированием и высокой молочной продуктивностью животных приво-

дят к проблемам восстановления репродуктивной функции коров после родов по причине нарушения инволюции полового аппарата, что в свою очередь способствует бесплодию.

Бесплодие трактуется как биологическое явление, выражающееся временным

или постоянным нарушением воспроизводства потомства, обусловленное ненормальными условиями существования самок.

Многочисленные исследования показывают, что причин бесплодия молочных коров очень много и их влияние зависит от сложности и многогранности воздействия различных факторов на организм в зависимости от условий существования животных. В настоящее время, на основании результатов многолетних прикладных и фундаментальных исследований, установлена основная группа этих факторов, которыми являются: продолжительность светового дня, экстремальная температура окружающей среды, отрицательный энергетический баланс, несбалансированное кормление по витаминам, микро- и макроэлементам, потеря массы тела в течение 30 дней после отела или ожирение в лактационный и сухостойный периоды, болезни половых органов воспалительного и невоспалительного характера, длительное воздействие стресса, нарушение иерархии и другие. [1, 2]. В этой связи данная проблема постоянно находится на острие решения задач по достижению целевых показателей воспроизводства животных и остается весьма актуальной.

Восстановление репродуктивной функции коров в послеродовой период и сохранение их молочной продуктивности является основополагающей задачей в молочном скотоводстве, которая осложняется в основном функциональными нарушениями яичников. Для решения этой задачи предложено достаточное количество различных рекомендаций и программ с использованием специфических и неспецифических средств активизации репродуктивной функции коров после родов, которые необходимо адаптировать к конкретным условиям получения молока [3, 4].

Рекомендуется при разработке мероприятий и протоколов (СОП) проводить работу по определению причин, лежащих в основе решаемой проблемы. Временные причины необходимо устранить, и только тогда представится возможность создания

стержневого направления мероприятий по управлению воспроизводительной функцией в данный период. Это связано с тем, что многие причинные факторы являются кратковременными и они легко устранимы. Мы заостряем на это внимание потому, что некоторые ученые и практики пробовали разработать классификацию бесплодия, и их было предложено множество по причинному фактору, однако, они не дали положительных результатов [5, 6].

Известно, что у коров желтое тело беременности прекращает свою функцию за несколько недель до родов, также снижается секреция прогестагенов корой надпочечников и усиливается продукция глюкокортикостероидов под воздействием родового стресса, являющегося одним из звеньев механизма наступления родов. После отела желтое тело яичников у коров не функционирует, а базальный уровень прогестерона поддерживается за счет его секреции корой надпочечника и от его уровня зависит процесс восстановления половой цикличности.

Определенный период временного отсутствия половой цикличности после родов называется физиологическим анэструсом. Продолжительность этого периода варьирует в широких пределах и зависит от молочной продуктивности животных, породы, возраста, технологических параметров содержания, кормления и других факторов. Стандартно считается, что его продолжительность составляет 3 – 4 недели, однако, у некоторых животных он может длиться до 3 месяцев и более, что отрицательно сказывается на эффективности воспроизводства стада. В этой связи работа специалистов направлена на максимальное сокращение послеродового анэструса [7].

Одной из причин продолжительного послеродового анэструса считается пониженная чувствительность гипоталамуса к эстрогенам, одного из звеньев нейрогормональной регуляции половой функции, связанное с длительным пониженным уровнем концентрации прогестерона в крови.

В этом процессе важно учитывать и то, что окончательная регенерация эндометрия зависит от начала секреции яйцниками прогестерона, т.е. после появления желтого тела или лютеинизированных фолликулов.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учитывая вышеизложенное, мы провели изучение степени оплодотворяемости коров в зависимости от времени осеменения после родов (в 1-ю, 2-ю и 3-ю охоту) и молочной продуктивности (надой молока в сутки - 15-20, 20-25 и 25-30 и более). В каждую группу коров набирали по 150 коров. Всего было задействовано 1250 животных.

Далее определяли продолжительность периода от отела до первой овуляции, периода от отела до завершения инволюции матки и выявляли оптимальные сроки осеменения коров после родов в зависимости от молочной продуктивности.

Для изучения динамики гонадальных гормонов (прогестерон и эстрадиол-17β) в сыворотке крови использовали иммуноферментный метод с помощью микропланшетного универсального фотометра Ф300 (VITYAZ). Использовали наборы

реактивов ООО «Научно-производственное объединение «Диагностические системы» (Россия) и VITAL (Россия).

Ультразвуковое исследование яйчников проводили с использованием портативного ветеринарного сканера «Boviscan» с линейным ректальным зондом. Определяли величину яйчников, наличие и размеры фолликулов, желтых тел, фолликулярных и лютеиновых кист, диаметры рогов и шейки матки, экзогенные показатели содержимого рогов матки.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При проведении исследования по определению оплодотворяемости животных в зависимости от времени осеменения и молочной продуктивности выяснилось, что она находилась в прямой зависимости от молочной продуктивности во все сроки осеменения (таблица 1) и наиболее высокие показатели отмечались при осеменении в 3-ю охоту. Максимальный показатель оплодотворяемости (56,7%) достигнут при осеменении коров с молочной продуктивностью 15-20 литров/сутки в третью охоту. У животных с более высокой молочной продуктивностью (25 – 30 литров/сутки и более) опло-

**Таблица 1**  
**Оплодотворяемость коров с различной продуктивностью в зависимости от сроков осеменения в спонтанную охоту после родов**

Группы по молочной продуктивно	Сроки осеменения и оплодотворяемость					
	1-я охота		2-я охота		3-я охота	
	голов	%	голов	%	голов	%
15 – 20 литров (n = 450)	44	29,3	73	48,6	85	56,7
20 - 25 литров (n = 450)	19	12,7	65	43,3	72	48,0
25 – 30 литров и более (n = 450)	7	4,6	38	25,3	52	34,7

дотворяемость оказалась более низкой и составила всего лишь 34,7%.

Восстановление функции яичников (первая овуляция после родов) у коров происходило в пределах  $28,4 \pm 7,32$  -  $39,3 \pm 12,54$  дней после родов (таблица 2). Исключением в опыте оказались первотелки, у которых этот процесс значительно удлинялся по времени, так как они более чувствительны к даже незначительному нарушению энергетического баланса рациона кормления в период раздоя (первые 30 дней после отела), что проявлялось значительной потерей массы тела и более длительным периодом до наступления овуляции (120 дней и более). В этой связи первотелки были исключены из опыта.

Наступление первой овуляции очень часто сопровождалось неполноценностью проявления признаков половой охоты (тихая охота), что осложняло диагностику. В нашем случае этот феномен наблюдался у 47,1 – 62,0% животных.

Наличие первой овуляции свидетельствовало о восстановлении половой цикличности и не гарантировало дальнейшее благополучие ее течения. У животных наблюдалось прекращение половой цикличности или ее нерегулярность (аритмичные половые циклы), укорочение или удлинение, задержка овуляции, ановуляция и другие нарушения.

В основе всех этих изменений находилось снижение эндокринной и генеративной функции яичников, которая характеризовалась нарушением роста, развития и созревания фолликулов и происходило это на фоне незавершенной инволюции матки. Обычно у таких коров отсутствовали морфологические изменения в репродуктивных органах, соответствующие фазам полового цикла. Выявлено нарушение фолликулогенеза, которое характеризовалось замедлением развития фолликулов, отсутствием доминантного фолликула, что не обеспечивало нормальную секрецию яичниками гонадальных гормонов для поддержания их тонического и циклического уровней. В яичниках не обнаруживалось желтое тело и фолликулы или, при наличии фолликулов, диаметр их колеблется в пределах 6 – 10 мм. По размерам яичники были незначительно уменьшены: длина их составляла около - 3,21 см и ширина – 1,85 см. (рис. 1). В дальнейшем такие фолликулы подлежали лютеинизации или атрезии. При изучении динамики гонадальных гормонов у коров с различной молочной продуктивностью (рис. 2 и 3) установлено, что на 7-й день после родов достоверных различий в содержании эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови коров не обнаружено и их концентрация находилась в пределах

Таблица 2

**Показатели репродуктивной функции молочных коров в зависимости от продуктивности**

Надой молока в сутки на одну корову (литры)	Период от отела до первой овуляции (дни)	Период от отела до завершения инволюции матки (дни)	Оптимальные сроки первого осеменения (дни)	Оплодотворяемость после первого осеменения (%)
15-20 (n = 450)	$28,4 \pm 7,32$	$44,5 \pm 9,37$	$36,7 \pm 9,12$	56,7
20-25 (n = 450)	$34,7 \pm 10,23$	$51,8 \pm 13,91$	$58,8 \pm 8,60$	48,0
25-30 и более (n = 450)	$39,3 \pm 12,54$	$58,2 \pm 10,56$	$63,3 \pm 13,70$	34,2



Рис. 1 – Неразвивающиеся фолликулы.

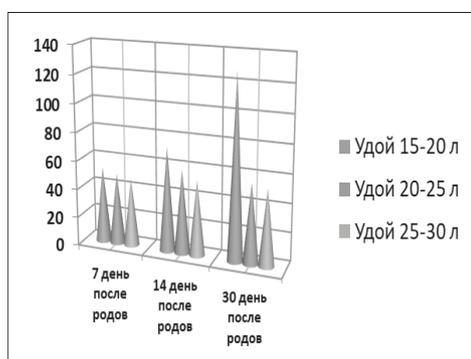


Рис. 2 – Уровень эстрадиола (пмоль/л) в сыворотке крови коров в послеродовой период.

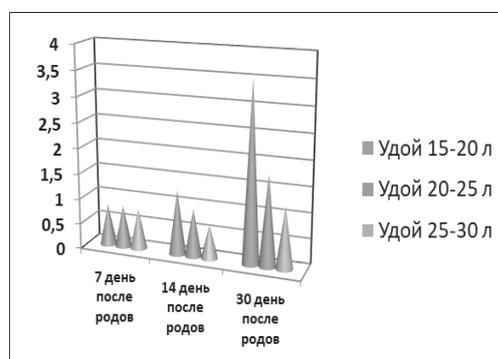


Рис. 3 – Уровень прогестерона (нмоль/л) в сыворотке крови коров в послеродовой период.

53,37±3,24 пмоль/л - 47,64±5,36 пмоль/л и 0,81±0,17 нмоль/л - 0,79±0,19 нмоль/л соответственно. На 14-й день отмечалась тенденция к более низкому уровню этих гормонов у коров с высокой молочной продуктивностью. Особенно в это время выражен низкий уровень прогестерона (рис. 3), почти в 2 раза (1,27±0,19 - 0,67±0,09 нмоль/л), у коров с суточным надоем молока 25 - 30 литров и более. На 30 день после родов разница в содержании эстрадиола составила в 2,4 раза (128,41±16,92 и 53,70±6,53 пмоль/л соответственно) и прогестерона – в 2,9 раза (3,53±0,22 и 1,21±0,12 нмоль/л) у коров в группах с различной молочной продуктивностью.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях промышленных технологий получения молока наиболее высокие показатели (34,7 - 56,7%) оплодотворяе-

мости коров в спонтанную охоту с различной молочной продуктивностью отмечаются при их осеменении в третью охоту. Оптимальное время осеменения зависит от продуктивности коров и составляет 36,7±9,12 - 63,3±13,70 дней после родов. В основе причинных факторов продолжительного послеродового анэструса лежит нарушение функции яичников, сопровождающейся недостаточным обеспечением тонического и циклического уровней эстрадиола и прогестерона, что приводит к неполноценности половых циклов и бесплодию. Это указывает на то, что для повышения репродуктивной функции коров после родов необходимо использовать гормональные средства управления воспроизводством с учетом технологического и экономического уровня производства молока, а также основных причин, сдерживающих восстановление воспроизводительной способности.

**FUNCTIONAL STATE OF THE OVARIES IN MAMMARY COWS DURING THE PERIOD OF INVOLUTION PROCESSES AFTER PARTURITION.**

**Kuzmich R. G. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Obstetrics, Gynecology and Biotechnology of Animal Reproduction of the Educational Establishment the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine; Garganchuk A. A. – PhD student of the Smolensk State Agricultural Academy**

**ABSTRACT**

As a result, it was found that the completion of the recovery of the ovarian function (the first ovulation after parturition) in cows is observed within 28.4±7.32-39.3±12.54 days after parturition, and the period from calving to the completion of uterine involution is from 44.5±9.37 to 58.2±10.56 days, depending on the productivity of animals. The maximum fertilization rate in cows with a milk productivity of 15-20 liters/day was 56.7% when they were inseminated in their third heat, in animals with the productivity of 25-30 liters this indicator was significantly lower - 34.7%.

Abnormalities in follicular genesis were revealed, which were characterized by the retardation in the development of follicles, and the absence of a dominant follicle. No yellow body and follicles were found in the ovaries, or, if follicles were found, their diameter ranged from 6 to 10 mm. The ovaries were slightly reduced in size: their length was about 3.21 cm and width 1.85 cm. Thereafter such follicles were subjected to luteinization or atresia.

In the course of studies on the 14th day after parturition, a low level of progesterone was found, almost 2 times (1.27 ±0.19 and 0.67 ±0.09 nmol/l), in the blood serum of cows with a daily milk yield of 25-30 liters or more. On day 30, the difference in the content of estradiol was 2.4 times (128.41±16.92 and 53.70± 6.53 nmol/l, respectively) and progesterone 2.9 times (3.53± 0.22 and 1.2±10.12 nmol/l) in cows in groups with different milk productivity. This indicates the fact that with a low level of progesterone, there is retardation in the recovery of the reproductive function in high

yielding dairy cows after parturition due to the functional disorders of the ovaries and focuses on the need to use hormonal regulation during this period.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Кузьмич, Р.Г. Функциональное состояние половой системы у коров при послеродовом анэструсе / Р.Г. Кузьмич, Ю.А. Рыбаков, В.В. Яцына, Д.С. Ходыкин, Н.Н. Макаренко // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 48-51.
2. Медведев, Г. Ф. Репродуктивная способность и частота выбраковки коров с заболеваниями метритного комплекса и функциональными расстройствами яичников / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, И. А. Долин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2014. – Вып. 17, ч. 2. – С. 281–290.
3. Профилактика и лечение коров при гипофункции яичников / Р.Г. Кузьмич, Н.И. Гавриченко, А. А. Гарганчук // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции (15 октября 2019 года) – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2019. - Т. 1. – С. 228-234.
4. Шипилов, В. С. Основы повышения плодовитости животных / В. С. Шипилов. – Смоленск: Ред.-издат. агентство «DELO», 1994. – 160 с.
5. Crowe M. Resumption of ovarian cyclicity in postpartum beef and dairy cows. *Reprod Domest Anim* 2008;43(Suppl. 5):20–28.
6. Mwaanga E, Janowski T. Anoestrus in dairy cows: causes, prevalence and clinical forms. *Reprod Domest Anim* 2000;35:193–200.
7. Prevalence and Risk Factors for Postpartum Anovulatory Condition in Dairy Cows / R. B. Walsh [et al.]. – *J. Dairy Science.* – 2007. – Vol. 90. – Issue 1. – P. 315–324.