

Slocum, S. T. Devine // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. – 1993. – № 23 (4). – P. 777–795. 8. TPLO как метод лечения передней крестовидной связки [Elektronnyj resurs] // *Zhurnal Veterinarnyj Peterburg*. – Rezhim dostupa: <https://www.spbvet.info/arh/detail.php?ID=131>. – Data dostupa: 12.05.2022.

Поступила в редакцию 19.01.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-58-2-17-23
УДК 619:618.11-008.6:636.2

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ЯИЧНИКОВ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПОСЛЕ РОДОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОСТАГЛАНДИНОВОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИНДУКЦИИ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ

*Кузьмич Р.Г. ORCID ID 0000-0002-3110-5804, *Ходыкин Д.С. ORCID ID 0000-0001-5952-9353,
**Гарганчук А.А., **Бычкова Т.К.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

**ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Смоленск, Российская Федерация

*В условиях промышленных технологических процессов получения молока у коров установлены основные особенности функциональных нарушений яичников, которые проявляются отсутствием внешних признаков половой охоты (47,1-62,0%), ановуляторными половыми циклами (15,1-20,9%), лютеинизацией фолликулов (8,7-16%), лютеиновыми кистами (6,0-10,9%), фолликулярными кистами (2,2-3,8%), персистенцией желтых тел (13,1-18,0%). Разработан оптимальный способ управления репродуктивной функцией для коров с различной молочной продуктивностью с использованием нового препарата «Эстробел D» (клопростенол-D), который обладает высоким лютеолитическим действием и рекомендован для индукции половой охоты у молочных коров на 62-й день после родов. Общий показатель прихода в половую охоту (97,6%) и оплодотворяемость (71,2%) после двух инъекций препарата показали его высокую целевую репродуктивную эффективность, что по экономической значимости удовлетворяет производителей молока. **Ключевые слова:** коровы, функциональные расстройства яичников, простагландиновая программа, эстробел D, прогестерон, эстрадиол, оплодотворяемость.*

FEATURES OF FUNCTIONAL DISTURBANCES OF THE OVARIES IN POST PARTUM DAIRY COWS AND EFFICIENCY OF THE USE OF PROSTAGLANDIN PROGRAMS FOR THE INDUCTION OF OESTRUS

*Kuzmich R.G., *Khadykin, **Garganchuk A.A., **Bychkova T.K.

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, Russian Federation

*Under the conditions of industrial technological processes for obtaining milk, the main features of functional disorders of the ovaries were determined in cows, which is manifested by the absence of external signs of oestrus (47.1-62.0%), anovulatory sexual cycles (15.1-20.9%), luteinization of follicles (8.7-16%), luteal cysts (6.0-10.9%), follicular cysts (2.2-3.8%), persistence of corpus luteum (13.1-18.0%). An optimal method for managing the reproductive function for cows with different milk performance has been developed using the new preparation "Oestrobelum D" (cloprostenol-D), which has a high luteolytic effect and is recommended for the induction of oestrus in dairy cows on the 62nd day after parturition. The overall rate of coming in heat (97.6%) and fertility rate (71.2%) after two injections of the drug showed its high target reproductive efficiency, which satisfies milk producers in terms of economic significance. **Keywords:** cows, ovarian functional disorders, prostaglandin program, Oestrobelum D, progesterone, estradiol, fertility.*

Введение. В настоящее время в молочном скотоводстве уделяется огромное внимание вопросу повышения воспроизводительной способности животных с целью профилактики и ликвидации бесплодия. По данной проблеме проведено и проводится огромное количество научных исследований как фундаментальной, так и прикладной направленности. Однако проблема остается актуальной в связи с тем, что функциональные формы бесплодия составляют значительную часть всех нарушений репродуктивной функции коров и могут достигать до 40% и более [10].

В основном бесплодие у коров проявляется в форме расстройства стероидосинтезирующей функции яичников, задержки овуляции и ановуляции, недостаточной функцией желтого тела, фолликулярных и лютеиновых кист и других. Клиническое проявление всех этих нарушений отмечается отсутствием половой цикличности, удлинёнными или короткими половыми циклами, эмбриональной смертностью и многократным безрезультатным осеменением [7].

Учитывая большую значимость и актуальность рассматриваемой проблемы, вопросы этиологии и патогенеза нарушений функции яичников, методы их прогнозирования, ранней диагностики, профилактики и лечения, правильного подбора и использования протоколов синхронизации должны посто-

янно совершенствоваться с учетом существующих технологических факторов и экономической выгоды.

В последнее время среди специалистов по воспроизводству, занимающихся работой в условиях современных технологий молочного скотоводства, ведется много дебатов по вопросам времени осеменения коров после отела (в первую, вторую или третью охоту) с учетом молочной продуктивности и выбора протоколов синхронизации репродуктивной функции [1].

Для успешного составления программы управления воспроизводством в определенном стаде молочных коров в первую очередь необходимо учитывать физиологические показатели фолликулогенеза и динамику гонадальных гормонов в соответствии с фазой полового цикла, молочную продуктивность и средний показатель времени завершения послеродовой инволюции репродуктивного аппарата.

Обычно у коров рост фолликулов в яичниках происходит в двух- (около 46,8%) или трехволновом (около 40%) режиме в течение полового цикла. При двухволновых половых циклах первая волна роста фолликулов происходит в период с 3-4-го по 10-12-й дни полового цикла. Заканчивается она атрезией или лютеинизацией фолликулов, достигших диаметра около 9-12 мм и начинается вторая волна. В результате второй волны формируется доминирующий фолликул, отличающийся более крупным размером ($17,1 \pm 1,0$ мм), который в конце полового цикла овулирует [8].

У коров с тремя фолликулярными волнами каждая из них обычно длится в пределах 2-5, 7-12 и 14-16 дней полового цикла, а доминирующий фолликул развивается в конце третьей волны и затем овулирует [3, 5].

Понимание динамики фолликулярных волн и изменений в яичниках на каждой из них дает возможность более точного проведения диагностических исследований с использованием ультразвуковых сканеров, дифференцировки желтого тела полового цикла (в фазы метэструс, диэструс и проэструс) от персистентного желтого тела яичника, кистозного поражения яичника, а также способствует обоснованию выбора эффективных протоколов синхронизации половой цикличности с качественной ответной реакцией в виде полноценной половой охоты и высокого уровня оплодотворяемости.

Материалы и методы исследований. На первом этапе проведено изучение продолжительности периода восстановления половой цикличности у коров после родов и степени оплодотворяемости при искусственном осеменении в первую, вторую и третью спонтанную охоту в зависимости от молочной продуктивности животных. С этой целью использовались голштинизированные коровы чернопестрой породы с молочной продуктивностью 15-20 литров в сутки – первая группа, 20-25 – вторая группа, 25-30 литров и более – третья группа.

На основании результатов первого этапа исследований был подобран оптимальный способ управления репродуктивной функцией для коров с различной молочной продуктивностью с использованием нового препарата «Эстробел D». При выборе препарата, содержащего клопростенол-D, руководствовались тем, что к нему имеется высокая чувствительность рецепторов яичников и матки, что может обеспечить достижение желаемых результатов лютеолитического действия и в некоторой степени исключить дополнительное использование утеротонических препаратов с целью стимуляции сокращений матки.

Для изучения динамики гонадальных гормонов (прогестерон и эстрадиол-17 β) 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 яичников проводили с использованием портативного ветеринарного сканера «Bovi-scan» с линейным ректальным зондом. Определяли величину яичников, наличие и размеры фолликулов, желтых тел, фолликулярных и лютеиновых кист.

Результаты исследований. Проблемы репродуктивного здоровья коров возникают в основном из-за нарушения баланса взаимоотношений между молочной продуктивностью и воспроизводительной способностью, основанных на конкуренции за питательные вещества и, в большинстве случаев, превосходство занимает лактационная доминанта, что проявляется нарушением репродуктивной способности по причине отрицательного баланса энергии.

Кроме этого, в условиях промышленных технологий ведения молочного скотоводства восстановление половой цикличности после родов происходит в период раздоя при уже установившейся или усиливающейся лактационной доминанте, что вносит свои коррективы в показатели полноценности функционирования репродуктивной системы.

Результаты исследований коров в динамике от отела до полной нормализации половой функции в условиях промышленных технологических процессов получения молока показали некоторые общие закономерности инволюции репродуктивных органов молочных коров и позволили установить особенности основных функциональных нарушений яичников.

Одним из них является отсутствие или недостаточное проявление внешних признаков половой охоты, которое отмечается у коров в пределах от 47,1% до 62,0% в зависимости от молочной

продуктивности (таблица 1). Такое течение полового цикла зависит от качества развития и функционального состояния доминирующего фолликула. При массовом возникновении данной неполноценности полового цикла целесообразно на 10-12-й день проводить ультразвуковое исследование репродуктивных органов и, при обнаружении в яичниках желтого тела или лютеинизированного фолликула, использовать препараты простагландинового ряда. Также необходимо выбрать наиболее эффективный способ выявления коров в охоте или использовать программу гормональной синхронизации половой функции с искусственным осеменением в фиксированное время.

Половые циклы с отсутствием овуляции (ановуляторные) наблюдались у коров в пределах 15,1-20,9%, фолликулы которых, в большинстве случаев, подвергались атрезии, лютеинизации (8,7-16%) или превращению в кисты (лютеиновые – 6,0-10,9%, фолликулярные – 2,2-3,8%).

Таблица 1 – Показатели восстановления функции яичников после родов у коров

Группы коров (надой молока литров/сутки)	Показатели восстановления функции яичников											
	Отсутствие признаков охоты		Отсутствие овуляции		Лютеинизация фолликулов		Киста лютеиновая		Киста фолликулярная		Персистенция желтого тела	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
15-20 (n = 450)	212	47,1	68	15,1	39	8,7	27	6,0	10	2,2	59	13,1
20-25 (n = 450)	243	54,0	85	18,9	54	12,0	41	9,1	15	3,4	76	16,9
25-30 и более (n = 450)	279	62,0	94	20,9	72	16,0	49	10,9	17	3,8	81	18,0

У таких коров проявлялись признаки половой охоты, фолликулы достигали величины 17 и более миллиметров, половой цикл нормальной продолжительности или незначительно укорочен. Причиной этому, возможно, служил эндокринный фактор, связанный с недостаточным выделением ЛГ и эстрогенов в фазы проэструс и эструс полового цикла. В нашем случае циклический уровень ЛГ у коров с ановуляцией оказался в 2,1 раза ниже. Соотношение ЛГ к ФСГ в сыворотке крови коров с нормальной овуляцией и ановуляцией составляло соответственно $2,11 \pm 1,25$: $1,26 \pm 0,12$ и $1,01 \pm 0,23$: $1,38 \pm 0,20$ мМЕ/мл.

В процессе лютеинизации клетки гранулезы и внутренней оболочки фолликула превращались в лютеиновые клетки, стенка фолликула утолщена, полость его заполнена клеточными элементами. Яичник приобретал округлую форму, гладкий, упругой консистенции. При трансректальном ультразвуковом исследовании лютеинизированный фолликул отличался от желтого тела незначительным выпячиванием из яичника и более обширной полостью (более 5 мм).

В большинстве случаев, начиная с 18-го дня полового цикла, отмечалась регрессия лютеинизированного фолликула и рост нового доминирующего фолликула с наступлением овуляции или повторная лютеинизация в следующем половом цикле.

Значительное место среди функциональных нарушений яичников занимает персистенция желтого тела яичников, которая составила от 13,1% до 18,0%.

Анализируя вышеизложенные показатели, выясняется, что значительное место (27,8-44,9%) среди всех нарушений функции яичников занимают персистентное желтое тело, лютеиновая киста и лютеинизированный фолликул (таблица 1), которые в своих структурах содержат лютеиновые клетки, вырабатывающие прогестерон, что, в свою очередь, приводит к несоответствию тонического и циклического уровней этого гормона. Причиной указанных нарушений, возможно, послужила незавершенность инволюции матки, продолжительность которой составляла от $44,5 \pm 9,37$ до $63,3 \pm 13,70$ дней, в зависимости от молочной продуктивности, или воспалительный процесс в матке, что приводило к недостаточной выработке ПГФ-2 альфа и снижению лютеолиза в процессе полового цикла. В результате всего этого наблюдалось нарушение полноценности полового цикла и овуляции, отмечалась анафродизия, гиперплазия эндометрия и пиометра, что приводило к продолжительному бесплодию коров.

В этой связи своевременная диагностика этих функциональных нарушений яичников у коров и применение программы синхронизации и индукции половой охоты с использованием препаратов группы простагландина Ф2-альфа является актуальным и экономически выгодным [2, 4].

Одним из основных действующих веществ современных препаратов этой группы является синтетический аналог простагландина Ф2-альфа клопростенол. Известно, что клопростенол имеет два изомера: D-клопростенол - обладает специфической лютеолитической активностью, схожей по эф-

фективности с действием природного простагландина Ф2-альфа, положительно влияет на преобразование пролиферативного эндометрия в секреторный, обладает выраженным утеротоническим действием, регулирует воспалительную реакцию за счет воздействия на тонус сосудов. Менее активным изомером является L-клопростенол, который хорошо реагирует с рецепторами желтого тела яичника и может влиять на эффективность D-клопростенола. Эффективность препаратов зависит от того, какой изомер входит в его состав или, если они в смеси, то какой процент содержания каждого из них [6].

Для синхронизации и индукции половой охоты мы использовали ветеринарный препарат «Эстробел D», в 1 мл которого содержится 75 мкг D-клопростенола натрия и вспомогательные вещества: лимонная кислота, натрия хлорид, хлоркрезол, этилкарбитол и вода дистиллированная (вода для инъекций). Препарат применяли в дозе 2 мл на одно введение согласно инструкции.

Испытание препарата проводили на молочных комплексах с установленным оптимальным временем первого осеменения 62 дня после родов (среднесуточный надой на 1 корову 25 – 30 и более литров молока). Для этого использовали известную схему двукратного введения препарата (рисунок 1) [6].



Рисунок 1 – Схема синхронизации половой охоты с использованием двукратного введения препарата «Эстробел D»

Результаты исследований показывают отличную эффективность оплодотворяемости коров, которая составила 71,2% (таблица 2). При этом животные проявили половую охоту 77,2% после первой инъекции и 20,4% – после второй. Сравнительно невысокий процент проявления охоты после первой инъекции возможен из-за того, что коровы в группу подбирались согласно установленному оптимальному времени осеменения на данных комплексах без учета фазы полового цикла, и мы предполагаем, что не проявили охоту коровы, находящиеся в фазах метэструс и проэструс, так как в это время клопростенол не оказывает лютеолитического действие на желтое тело яичников.

Таблица 2 – Эффективность применения препарата «Эстробел D» для индукции половой охоты у коров

Группа коров	Проявили половую охоту после первой инъекции		Проявили половую охоту после второй инъекции		Оплодотворились, всего	
	голов	%	голов	%	голов	%
Суточный удой молока (n=250)	193	77,2	51	20,4	178	71,2

Однако общий показатель прихода в охоту (97,6%) и оплодотворяемость после двух инъекций препарата вполне удовлетворяют производителей молока с экономической точки зрения.

Для уточнения эффективности лютеолитического действия препарата «Эстробел D» проведен анализ динамики гонадальных гормонов (прогестерон и эстрадиол) у коров при лютеиновой кисте и персистентном желтом теле, так как при этих нарушениях отмечаются более характерные подъемы и падения уровня указанных гормонов.

При лечении коров с лютеиновой кистой яичников препарат применяли двукратно с интервалом 24 часа в дозе 2 см³, при персистентном желтом теле – однократно в той же дозе с последующим осеменением коров обеих групп при проявлении признаков половой охоты. Животным, не проявившим охоту, препарат вводили повторно в той же дозе на 11-е сутки после первого введения и осеменяли в фиксированное время (через 72 и 96 часов) после повторного введения препарата. Параллельно проводили исследование на определение уровня гонадальных гормонов.

В группе коров с лютеиновыми кистами 69,0% животных проявили половую охоту и 60,1% из них оказались стельными (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность препарата «Эстробел D» при лютеиновой кисте у коров

Группы	Количество животных, пришедших в половую охоту		Количество оплодотворившихся животных, от числа осемененных	
	коров	%	коров	%
Опытная (n=200)	138	69,0	83	60,1

При исследовании коров, не проявивших половую охоту, были установлены другие причины, повлиявшие на полноценность нейрогуморальной регуляции полового цикла. С этими животными проводились дополнительные мероприятия по индукции половой охоты.

У коров с лютеиновой кистой общий уровень прогестерона в сыворотке крови коров до применения препарата «Эстробел D» составил $6,72 \pm 1,96$ нмоль/л. В дальнейшем отмечалось его снижение, и на 8-й день он оказался минимальным ($1,18 \pm 0,31$ нмоль/л), что свидетельствует о лютеолитическом действии препарата. С 12-го дня наблюдалось повышение концентрации гормона, и на 19-й день она составила $27,53 \pm 16,89$ нмоль/л (рисунок 2).



Рисунок 2 – Уровень прогестерона и эстрадиола у коров с лютеиновой кистой (эстробел D)

На фоне снижения уровня прогестерона отмечалось повышение эстрадиола, циклический уровень которого достигал $0,226 \pm 0,027$ пмоль/л на 4-й день и $0,205 \pm 0,040$ пмоль/л – на 12-й день (рисунок 2). Необходимо отметить, что основное количество животных проявляли половую охоту в этот период (4-12-й день).

Эффективность препарата при персистентном желтом теле оказалась значительно выше, чем при лютеиновой кисте и составила 86,8% от осемененных коров (таблица 4).

Таблица 4 – Эффективность препарата «Эстробел D» при персистенции желтого тела у коров

Группы	Пришли в охоту		Оплодотворились от осемененных	
	Коров	%	коров	%
Опытная (n=200)	189	94,5	164	86,8

Возможно, это зависело от исходного уровня прогестерона, который почти в 2 раза был ниже у коров с лютеиновой кистой, чем при персистентном желтом теле (рисунки 2 и 3), где его содержание составляло соответственно - $6,72 \pm 1,96$ и $13,61 \pm 9,10$ нмоль/л. Указанная разница в первоначальном содержании прогестерона могла оказать влияние на качество ребаунд-эффекта после лютеолитического воздействия препарата, что отразилось на интенсивности развития фолликулов [9].



Рисунок 3 – Уровень прогестерона и эстрадиола у коров с персистентным желтым телом после обработки препаратом

Закключение. В условиях промышленных технологических процессов получения молока у коров установлены основные особенности функциональных нарушений яичников, которые проявляются отсутствием внешних признаков половой охоты (47,1-62,0%), ановуляторными половыми циклами (15,1-20,9%), лютеинизацией фолликулов (8,7-16%), лютеиновыми кистами (6,0-10,9%), фолликулярными кистами (2,2-3,8%), персистенцией желтых тел (13,1-18,0%). Препарат «Эстробел Д» обладает высоким лютеолитическим действием и его применение для индукции половой охоты у молочных коров на 62-й день после родов приводит к желаемой целевой репродуктивной и экономической эффективности.

Conclusion. In the conditions of industrial technological processes of milk production, the main features of functional disorders of the ovaries have been determined in cows, which is manifested by the absence of external signs of oestrus 47.1-62.0%, anovulatory cycles (15.1-20.9%), luteinization of follicles (8.7-16%), luteal cysts (6.0-10.9%), follicular cysts (2.2-3.8%), persistence of yellow bodies (13.1-18.0%). The drug "Oestrobelum D" has a high luteolytic effect and its use for the induction of heat in dairy cows on the 62nd day after parturition leads to the desired target reproductive and economic efficiency.

Список литературы. 1. Эффективность препаратов «Фертибел» и «Эстробел Д» при их использовании в схеме программы «Овсинх 56» для синхронизации половой охоты у коров / Р. Г. Кузьмич, В. В. Яцына, Д. С. Ходыкин, А. А. Гарганчук // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе : сборник материалов Международной научной конференции (30 апреля 2020 года). – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2020. – Т. 1. – С. 103–109. 2. Ovarian and endocrine responses associated with the treatment of cystic ovarian follicles in dairy cows with gonadotropin releasing hormone and prostaglandin F2alpha, with or without exogenous progesterone / D. Ambrose [et al.] // Can Vet J. – 2004. – № 45. – P. 931–937. 3. Selection of the dominant follicle in cattle: role of estradiol / O. Ginther [et al.] // Biol Reprod. – 2000. – № 63. – P. 383–389. 4. Postpartum suboestrus in dairy cows: comparison of treatment with prostaglandin F2α or GnRH + prostaglandin F2α + GnRH. In: Fertility in the High Producing Dairy Cow / B. Grimard [et al.] // British Society of Animal Science Occasional Publication. – 2001. – № 26. – P. 347–352. 5. Repeatability of 2-wave and 3-wave patterns of ovarian follicular development during the bovine estrous cycle / R. Jaiswal [et al.] // Theriogenology. – 2009. – № 72. – P. 81–90. 6. Two doses of prostaglandin improve pregnancy rates to timed-AI in a 5-day progesterone-based synchronization protocol in beef cows. / R. Kasimanickam [et al.] // Theriogenology. – 2009. – № 71. – P. 762–767. 7. Prevalence and Risk Factors for Postpartum Anovulatory Condition in Dairy Cows / R. B. Walsh [et al.] // J. Dairy Science. – 2007. – Vol. 90. – Iss. 1. – P. 315–324. 8. Quirk, S. Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrous cycle in heifers undergoing spontaneous and PGF-2α-induced luteolysis / S. Quirk, G. Hickey, J. Fortune // J Reprod Fertil. – 1986. – № 77. – P. 211–219. 9. Effect of synchronization protocols on follicular development and estradiol and progesterone concentrations of dairy heifers / J. Stevenson [et al.] // J Dairy Sci. – 2008. – № 91. – P. 3045–3056. 10. Wiltbank, M. Managing the dominant follicle in lactating dairy cows / M. Wiltbank, R. Sartori, M. Herlihy // Theriogenology. – 2011. – № 76. – P. 1568–1582.

References. 1. Effektivnost' preparatov «Fertibel» i «Estrobel D» pri ih ispol'zovanii v skheme programmy «Ovsinh 56» dlya sinhronizacii polovoj ohoty u korov / R. G. Kuz'mich, V. V. YAcyna, D. S. Hodykin, A. A. Garganchuk // Sovremennye cifrovye tekhnologii v agropromyshlennom komplekse : sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (30 aprelya 2020 goda). – Smolensk : FGBOU VO Smolenskaya GSKHA, 2020. – T. 1. – S. 103–109. 2. Ovarian and endocrine responses associated with the treatment of cystic ovarian follicles in dairy cows with gonadotropin releasing hormone and prostaglandin F2alpha, with or without exogenous progesterone / D. Ambrose [et al.] // Can Vet J. – 2004. – № 45. – P. 931–937. 3. Selection of the dominant follicle in cattle: role of estradiol / O. Ginther [et al.] // Biol Reprod. – 2000. – № 63. – P. 383–389. 4. Postpartum suboestrus in dairy cows: comparison of treatment with prosta-

glandin F2 α or GnRH + prostaglandin F2 α + GnRH. In: *Fertility in the High Producing Dairy Cow* / B. Grimard [et al.] // *British Society of Animal Science Occasional Publication*. – 2001. – № 26. – P. 347–352. 5. Repeatability of 2-wave and 3-wave patterns of ovarian follicular development during the bovine estrous cycle / R. Jaiswal [et al.] // *Theriogenology*. – 2009. – № 72. – P. 81–90. 6. Two doses of prostaglandin improve pregnancy rates to timed-AI in a 5-day progesterone-based synchronization protocol in beef cows. / R. Kasimanickam [et al.] // *Theriogenology*. – 2009. – № 71. – P. 762–767. 7. Prevalence and Risk Factors for Postpartum Anovulatory Condition in Dairy Cows / R. B. Walsh [et al.] // *J. Dairy Science*. – 2007. – Vol. 90. – Is. 1. – P. 315–324. 8. Quirk, S. Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrous cycle in heifers undergoing spontaneous and PGF-2 α -induced luteolysis / S. Quirk, G. Hickey, J. Fortune // *J Reprod Fertil*. – 1986. – № 77. – P. 211–219. 9. Effect of synchronization protocols on follicular development and estradiol and progesterone concentrations of dairy heifers / J. Stevenson [et al.] // *J Dairy Sci*. – 2008. – № 91. – P. 3045–3056. 10. Wiltbank, M. Managing the dominant follicle in lactating dairy cows / M. Wiltbank, R. Sartori, M. Herlihy // *Theriogenology*. – 2011. – № 76. – P. 1568–1582.

Поступила в редакцию 29.03.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-58-2-23-26
УДК 611.4

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИЙ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВЫСОКОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И СНЯТИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Федотов Д.Н. ORCID ID 0000-0003-3366-8704

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Целью исследования явилось проведение сравнительного анализа многолетних исследований (с 2016 по 2022 гг.) по морфологическим изменениям эндокринных желез (щитовидной железы и надпочечники) у млекопитающих (енотовидная собака, речная выдра и белогрудых еж) на территории высокого радиоактивного загрязнения и снятия антропогенной нагрузки (в условиях белорусского сектора зоны отчуждения). Установленные морфологические изменения щитовидной железы и надпочечников у исследуемых млекопитающих следует рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию организма, направленную на поддержание метаболического гомеостаза в зоне радиационного воздействия. **Ключевые слова:** енотовидная собака, выдра, еж, морфология, щитовидная железа, надпочечник, радиоактивное загрязнение.

PECULIARITIES OF MORPHOLOGICAL MECHANISMS OF ADAPTATION OF THE ENDOCRINE GLANDS IN MAMMALS IN THE TERRITORY OF HIGH RADIOACTIVE POLLUTION AND RELIEF OF ANTHROPOGENIC LOAD

Fiadotau D.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The aim of the research was to conduct a comparative analysis of long-term studies (from 2016 to 2022) on morphological changes in the endocrine glands (thyroid gland and adrenal glands) in mammals (raccoon dog, river otter and white-breasted hedgehog) in the territory of high radioactive contamination and removal of anthropogenic load (in conditions of the Belarusian sector of the exclusion zone). The established morphological changes in the thyroid gland and adrenal glands in the studied mammals should be considered as a compensatory-adaptive reaction of the body aimed at maintaining metabolic homeostasis in the zone of radiation exposure. **Keywords:** raccoon dog, otter, hedgehog, morphology, thyroid gland, adrenal gland, radioactive contamination.

Введение. Наиболее опасный радиационный этап, определивший уровни накопления радионуклидов у различных систематических и экологических групп животных, и соответственно, наивысшие дозовые нагрузки и радиационные эффекты, был начальным периодом после аварии на Чернобыльской АЭС. Экологические же последствия аварии, вызванные вторичными радиоэкологическими причинами, далеки от стадии стабилизации. На территориях белорусского сектора зоны отчуждения загрязненных радионуклидами и выведенных из-под хозяйственной нагрузки территориях идут активные сукцессионные процессы, вызванные снятием антропогенной нагрузки вследствие отселения людей [1, 7].

Учет енотовидной собаки в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике проведен по нормам на площади 285 км², что составляет 14% площади обитания вида. По расчетам ее численность составляет 270 особей, плотность – 1,3 ос./1000 га. В заповеднике обитает около 3% популяции этого вида в республике [3]. Следует отметить, что по сравнению со средней плотностью населения енотовидной собаки в Гомельской области, в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике она в 5 раз выше [4, 8]. За последние годы на популяции енотовид-