

# МОРФОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ ЖИВОТНЫХ

## АСПЕКТЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Н.Ю. Курнявко, И.А. Порфирьев, Ю.А. Ватников,  
Е.В. Куликов, Е.Д. Сотникова

Кафедра анатомии, физиологии и хирургии животных  
Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Интенсификация воспроизводства напрямую зависит от проведения ранней диагностики беременности и бесплодия у осемененных высокопродуктивных молочных коров. В работе представлены результаты ультразвуковых исследований коров и нетелей на стельность, выявлены преимущества применения ультразвука по сравнению с ректальным исследованием. В ходе исследований определяли сроки стельности коров и нетелей после осеменения. По результатам исследований определяли чувствительность и специфичность ультразвуковой диагностики. Установлены наиболее оптимальные условия проведения ультразвуковой диагностики у коров и нетелей.

**Ключевые слова:** интенсификация, воспроизводство крупного рогатого скота, ранняя диагностика, ультразвуковая диагностика, беременность, бесплодие.

В последние два десятилетия катастрофическое снижение поголовья сельскохозяйственных животных привело к тому, что в 36 регионах страны осталась лишь треть бывшего стада. В 1990 году в стране было произведено 15,6 млн тонн мяса, в 2007 году — 8,6 млн тонн. В настоящее время потребление продуктов питания животного происхождения на душу населения в год характеризуется следующими показателями: мясо и мясопродукты — 45 кг при норме 81 кг, молоко и молочные продукты — 216 кг при норме 392 кг, яйца — 229 штук при норме 292 [2]. Продукты питания животного происхождения являются основными источниками белка, необходимого для человека; содержание белка в мясе составляет 18—21%, в молоке — 3—3,6%, в яйцах — 12,8%. Пищевая ценность продуктов питания животного происхождения зависит от входящих в него белков (особенно важна сбалансированность состава незаменимых аминокислот), липидов (особенно важно содержание в них незаменимых жирных кислот), минеральных веществ и витаминов. Известно, что от питания человека во многом зависит продолжительность его жизни. И то обстоятельство, что Россия по этому показателю отступила на 134-е место в мире, вызывает тревогу и опасения. Никакие факторы не со-

крашают человеческую жизнь в такой степени, как систематическое недоброкачественное питание [1].

В силу вышеизложенного стратегической задачей ближайшего десятилетия является решение проблемы увеличения в два раза производства мяса, мясопродуктов, молока и молочных продуктов для покрытия потребности в них. Повышение культуры воспроизведения сельскохозяйственных животных путем применения современных методов искусственного осеменения может стать одним из факторов быстрого увеличения поголовья высокопродуктивных животных. Для решения данной проблемы необходимо организовать и интенсифицировать воспроизводство животных во всех категориях хозяйств.

При отсутствии регулярной ранней диагностики стельности и бесплодия у высокопродуктивных молочных коров аборт с рассасыванием зародыша приводят к бесплодию на длительный период — 2—2,5 месяца. В этой связи необходимо проведение регулярной ранней диагностики беременности и бесплодия у осемененных высокопродуктивных молочных коров и в случае бесплодия проведение лечебных и профилактических мероприятий в соответствии с установленным диагнозом.

Современная ультразвуковая диагностическая аппаратура позволяет выявлять ранние стадии беременности и бесплодие у коров и телок, диагностировать многоплодие, вести мониторинг за развитием эмбриона и определять пол плода [4].

Ультразвуковая диагностика ранних стадий стельности основана на визуализации структурных элементов беременной матки, околоплодной жидкости и эмбриона. Опытному клиницисту, в совершенстве владеющему методикой трансректальной пальпации внутренних половых органов, для мануальной идентификации эхографического сканирования матки и яичников и вынесения положительного заключения на беременность, как правило, необходимо всего 20—60 секунд.

Информативность эхографического сканирования внутренних половых органов коров на 21—25-е сутки после осеменения очень низка. В эти сроки можно выявить только косвенные признаки беременности: наличие в яичниках желтого тела и на отдельных участках ипсилатерального рога матки — анэхогенного содержимого. Точность позитивного диагноза составляет всего 50%, чувствительность метода — 12,5%.

С 26 по 30-е сутки после осеменения исследование коров на беременность и бесплодие при помощи ультразвукового исследования также не всегда информативно. Беременность удается распознать у 77,8% животных. В полости беременного рога матки и, как правило, на всем его протяжении достаточно легко визуализируется околоплодная жидкость. При тщательном полипозиционном сканировании беременного рога нередко удается визуализировать эмбрион в виде эхопозитивного образования размером 6—11 мм, окруженного эхонегативной околоплодной жидкостью, и даже наблюдать сокращения сердечной мышцы.

Начиная с 31-х суток после осеменения эхографическое обследование коров на беременность и бесплодие весьма информативно. Чувствительность метода и точность позитивного и негативного заключений на стельность достигает 100%. Околоплодная жидкость идентифицируется как в беременном, так и контраплате-

ральном рогах. В беременном роге при полипозиционном сканировании визуализируется эмбрион [4].

**Целью настоящего исследования** являлась разработка методики применения ультразвукового сканера для определения стельности коров и нетелей в ранние сроки для интенсификации воспроизводства крупного рогатого скота в современных условиях.

Для достижения цели исследования было необходимо решить следующие основные задачи:

— выяснить преимущества применения ультразвукового сканера перед ректальным исследованием для диагностики стельности на ранних сроках;

— разработать методику применения ультразвукового сканера Esaote Pie Medical Tringa Linear;

— определить сроки максимальной чувствительности ультразвуковой диагностики;

— выявить возможные различия у коров и нетелей при проведении ультразвуковой диагностики;

— обосновать полученные результаты.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось в ЗАО Племзавод «Коммунарка» Ленинского района Московской области, а также его Яковлевском отделении с января по май 2008 года. Направление хозяйства молочно-племенное. Используемые породы: черно-пестрая голштинская и красно-пестрая айширская. Наличие крупного рогатого скота на 04.05.08 — 3810 голов, в том числе коров 2110 голов. Поголовье крупного рогатого скота размещено в 2-х отделениях (Яковлевское отделение, Сосенский комплекс) на 18-ти скотных дворах: в Яковлевском отделении — всего 1996 голов, в том числе коров 1051 голов; в Сосенском комплексе — всего 1783 голов, в том числе коров 1060 голов.

Все поголовье хозяйства полностью обеспечено скотоместами. Содержание беспривязное. Осеменение искусственное, ректоцервикальным способом. Сперма поставляется с Центральной станции искусственного осеменения в замороженном виде, в соломинках.

Надой на одну фуражную корову составил 7034 кг, валовое производство молока — 14 842 т, среднесуточный привес — 0,772 кг, валовой привес — 530 837 кг.

В зимовку 2007—2008 гг. животноводство было обеспечено грубыми и сочными кормами собственного производства. Сенаж и силос закупаются в Ленинском и Ступинском районах Московской области. Комбикорма на все производственные группы (сухостой, раздой, лактация, запуск, стартер для телят, комбикорм для молодняка) закупаются на Кузнецовском заводе комбикормов и премиксов Нарофоминского района Московской области. Всего сельхозугодий в аренде 3186 га, в том числе пашни — 3010 га.

Объектом исследования служили коровы и нетели черно-пестрой и красно-пестрой голштинской породы в возрасте от 18-ти месяцев до 5-ти лет, всего 748 голов в группах:

— коровы, исследовавшиеся с 24-е по 30-е сутки после осеменения;

— нетели, исследовавшиеся с 21-е по 27-е сутки после осеменения.

Всего было осуществлено 1400 ультразвуковых исследований (1079 у коров и 321 у нетелей). В некоторых случаях (при определении яловости) у животных вызывали охоту (вводили простагландин-2), повторно осеменяли и снова включали в соответствующую группу.

Количество коров первой, второй, третьей и четвертой и более лактации составило соответственно 531, 279, 169 и 100 голов.

Перед проведением ультразвукового исследования животных загоняли в свободное стойло, принудительно не фиксировали, затем освобождали прямую кишку от каловых масс. Датчик перед каждым исследованием обрабатывали смазкой для облегчения введения в прямую кишку и для обеспечения наилучшего контакта датчика со стенкой слизистой кишки. Датчик размещали дорсально к половому тракту и постепенно продвигали вперед. Поочередно исследовали шейку, правый и левый рог матки для обнаружения признаков стельности [5].

Для ультразвуковой диагностики использовался аппарат Esaote Pie Medical Tringa Linear с датчиком 7,5 МГц, специально разработанным для ректальной диагностики крупных сельскохозяйственных животных.

**Результаты исследования.** Исследуемых коров и нетелей проверяли на стельность на 24—26-е и 21—23-е сутки после осеменения соответственно. Стельность определяли при обнаружении в просвете матки различного количества анэхогенной жидкости, продуцируемой эмбрионом. Количество жидкости зависит в основном от срока беременности и относительного размера матки. В период с 25-е по 27-е сутки в матке содержится незначительное количество жидкости и существует вероятность постановки ложноотрицательного диагноза при действительной беременности.

На 25-е сутки эмбрион крупного рогатого скота составляет в длину примерно 1 см, при этом он относительно прямой формы, а к 30-м суткам эмбрион С-образно искривляется. Иногда очень сложно локализовать эмбрион из-за очень малого количества жидкости до 30-х суток. Как правило, ранний эмбрион расположен очень близко к стенке матки и может быть спрятан в складках эндометрия.

Тщательный осмотр анэхогенной зоны (где находится жидкость) в области складок дает возможность исследователю обнаружить эмбрион на ранних стадиях. Начиная с 30-х суток большое количество жидкости переносит эмбрион ближе к центру анэхогенной зоны матки. В это время вокруг эмбриона виден эхогенный пояс (в виде зеркального отражения). Зеркальное отражение представлено амнионом, оно особенно заметно между 30-ми и 60-ми сутками беременности [6].

Во время проведения диагностики на стельность важно также оценивать жизнеспособность плода, главным образом уделяя внимание сердцебиению, которое можно увидеть в центре эмбриона начиная с 25-х суток стельности как мерцающий огонек с частотой 140—160 ударов в минуту.

Результат каждого ультразвукового исследования сравнивали со вторым результатом, который проводили через 3—8 дней, но всегда повторное исследование осуществляли после 30-х суток у коров и 27-х суток у нетелей.

Результаты исследования коров приведены в табл. 1, нетелей — в табл. 2. Чувствительность исследования у коров возрастает с 74,5% на 24-е сутки до 100%

на 29-е сутки после осеменения. В то же время специфичность исследования возрастает с 24—25-х суток и достигает в среднем 96,6% (95,6—97,4%). У нетелей чувствительность возрастает с 50% на 21-е сутки до 100% на 26-е сутки, специфичность возрастает с 87,5% на 21-е сутки и в среднем достигает 94% (87,9—96,5%).

Таблица 1

**Ультразвуковая диагностика стельности у коров**

Показатели исследований	Кол-во суток после осеменения							Всего
	24	25	26	27	28	29	30	
Число исследований (гол.)	150	155	162	153	157	151	151	1079
Подтвержденная стельность (гол.)	35	57	44	45	41	42	34	298
Ложная стельность (гол.)	10	12	3	4	5	4	3	41
Подтвержденное бесплодие (гол.)	93	80	114	101	110	105	114	717
Ложное бесплодие (гол.)	2	6	1	3	1	0	0	21
Чувствительность, %	74,5	90,5	97,8	93,8	97,6	100	100	92,8
Специфичность, %	90,3	82,6	93,6	91,8	89,1	91,3	91,9	87,9

Таблица 2

**Ультразвуковая диагностика стельности нетелей**

Показатели исследований	Кол-во суток после осеменения							Всего
	21	22	23	24	25	26	27	
Число исследований (гол.)	16	41	50	53	60	48	53	321
Подтвержденная стельность (гол.)	4	12	18	22	26	17	25	124
Ложная стельность (гол.)	1	31	1	1	4	1	2	13
Подтвержденное бесплодие (гол.)	7	22	26	28	29	30	26	168
Ложное бесплодие (гол.)	4	4	5	2	1	0	0	16
Чувствительность, %	50,0	75,0	78,3	91,6	96,3	100,0	100,0	88,6
Специфичность, %	87,5	88,0	96,3	96,5	87,9	96,7	92,8	92,8

*Примечание.* Чувствительность теста в табл. 1, 2 считается как отношение количества правильно определенных стельных животных ко всему количеству стельных животных. Специфичность теста — отношение количества правильно определенных яловых животных ко всему количеству яловых животных.

**Обсуждение результатов исследования.** В научной литературе недостаточно данных относительно чувствительности и специфичности ультразвуковой диагностики стельности. Некоторые авторы утверждают, что ультразвуковая диагностика стельности возможна уже с 9-х — 21-х суток после осеменения, однако данные ни о чувствительности, ни о специфичности не приводятся. Другие авторы рекомендуют проводить ультразвуковую диагностику стельности на 25—26-е сутки после осеменения [7; 8; 9]. Однако во многих исследованиях участвует относительно малое количество животных, только одна категория животных, чувствительность и специфичность диагностики не подсчитывается должным образом. Настоящее исследование было проведено специально для получения необходимых данных.

В нашей работе исследование проводили сканером 7,5 МГц; интервал между повторными исследованиями был относительно короткий (3—8 суток), но обязательно после 30-х суток у коров и 27-х суток у нетелей.

Коровы и нетели исследовались отдельно по двум причинам:

- расположение внутренних половых органов меняется после отела;
- процент абортос с рассасыванием зародыша различен у этих двух категорий.

Для тщательной оценки чувствительности и специфичности ультразвуковой диагностики результаты обрабатывались ежедневно. Интервал между первым и вторым исследованиями был сокращен для исключения непредвиденных факторов, таких как аборт с рассасыванием зародыша, что могло бы привести к ложно-отрицательным результатам. Высокий риск спонтанного аборта с рассасыванием зародыша приходится на период до 45-х суток стельности, поэтому удлинение интервала между исследованиями недопустимо.

По результатам нашего исследования чувствительность ультразвуковой диагностики возрастает с 24-е по 30-е сутки у коров и с 21-х по 27-е сутки у нетелей. Максимальная чувствительность установлена на 29-е сутки у коров и 26-е сутки у нетелей.

Не было зарегистрировано ни одного ложно-отрицательного результата на яловость при исследовании коров на 29-е и 30-е сутки. На 28-е сутки исследования всего лишь у одной коровы был поставлен ложный диагноз (нестельность), что составило всего 0,3% для периода с 28-х по 30-е сутки ( $1/330$ ). У нетелей был поставлен всего один ложный результат на 25-е сутки и ни одного ложного на 26—27-е сутки (16%; 1/86).

Анализируя результаты исследования коров с ложно-отрицательными диагнозами на яловость, мы выяснили, что корова с ложно-отрицательным диагнозом, поставленным на 26-е сутки, была третьей лактации, три головы с ложно-отрицательным диагнозом, поставленным на 27-е сутки — первой, третьей и четвертой лактации и одна голова с ошибочным результатом, поставленным на 28-е сутки — третьей лактации. Таким образом, 80% ошибочных диагнозов на яловость между 26-ми и 28-ми сутками были поставлены животным третьей и более лактации. Это доказывает существенное влияние различий между половым трактом коров и нетелей на успешность диагностики. Репродуктивный возраст коровы — фактор, влияющий на количество ложноотрицательных диагнозов на яловость, т.к. с количеством отелов изменяется положение матки по отношению к входу в таз. Положение и форма рогов матки у более старых коров затрудняет определение столь малого количества жидкости, которое на данной стадии стельности присутствует в матке.

Необходимо подчеркнуть, что упомянутые выше 80% ошибочных результатов были получены у коров третьей и более лактации, что составляет 25% от общего числа всех исследованных коров.

По результатам нашего исследования ультразвуковая диагностика стельности хорошо зарекомендовала себя как отличный метод для ранней, быстрой и точной постановки диагноза до 30-х суток после осеменения у коров и нетелей. Специфичность ультразвуковой диагностики улучшается после первых двух дней как у коров (на 24—25-е сутки), так и нетелей (на 21—22-е сутки). Вероятно, это происходит в результате увеличения количества аллантаоисной жидкости после указанных сроков, что облегчает дифференциацию стельного животного от нестельного. Ложно-положительные диагнозы возникают из-за ошибок и эмбриональной

смертности. Низкая специфичность ультразвуковой диагностики наблюдается в первые два срока исследования, также, вероятно, из-за того, что животное в период проэструса определяется как стельное. В нескольких случаях наличие жидкости в матке было обусловлено лизисом желтого тела и наличием преовуляторного фолликула. В последнем случае животное явно было в состоянии предтечки, свидетельствующей о яловости, и должно было быть переведено в группу нестельных. Однако этого не было сделано из-за того, что мы не определяли состояние желтых тел у других животных, и разделение на группы по этому признаку не проводилось.

Исследование проводилось в период высокого количества абортос с рассасыванием зародыша. Поэтому мы допускаем, что первичный диагноз на стельность был верным, а из-за абортос с рассасыванием зародыша второй диагноз был отрицательным, что могло повлиять на результат. Наличие ложноположительных результатов на стельность на ранних стадиях объясняет, почему специфичность исследования никогда не достигает 100%: она лишь возрастает с увеличением сроков исследования.

Также во время проведения диагностики были выявлены преимущества применения ультразвукового сканера по сравнению с ректальным исследованием: точность постановки диагноза при ректальном исследовании в значительной мере зависит от опыта оператора, его субъективной оценки состояния половых органов.

Для проведения ректального исследования необходима длительная подготовка персонала; овладеть техникой ультразвукового исследования значительно проще, и для этого требуются значительно более короткие сроки. Ультразвуковая диагностика может проводиться уже начиная с 25—27-х суток у нетелей и 28—30-х суток у коров, в то время как ректальную диагностику проводят, начиная с 30—35-х суток (а в большинстве случаев начиная с 45-х суток). При ультразвуковой диагностике возможно не просто определение наличия плода, а установление его жизнеспособности.

#### **Выводы:**

— выявлены преимущества применения ультразвука по сравнению с ректальным исследованием;

— наилучшим сроком для определения стельности с помощью ультразвукового сканера Pie Medical Tringa Linear с датчиком 7,5 МГц считается: для коров — 28—30-е сутки после осеменения, для нетелей — 25—27-е сутки;

— наивысшая чувствительность проведения ультразвуковой диагностики (100%) у коров достигается на 29-е сутки, у нетелей — на 26-е сутки после осеменения;

— установленный результат подтвержден полученными данными чувствительности и специфичности теста.

Тем не менее, мы считаем, что для каждого племенного хозяйства необходимо разрабатывать собственную стратегию диагностики, исходя из имеющегося оборудования и квалификации персонала.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Данкверт С.А., Дунин И.М. Производство и мировой рынок мяса в начале XXI века. — М.: Лесные Поляны, 2002.
- [2] Попов И.С. Кормление сельскохозяйственных животных. — М.: Сельхозгиз, 1957.
- [3] Семин А. Выход из кризиса или агония? Что происходит в сельском хозяйстве России // Информационно-аналитический журнал «Агроснабфорум». — 2008. — № 12 (58). — С. 14—16.
- [4] Дюльгер Г.П., Нежданов А.Г., Лиман П.А., Сибилева Ю.Г. Ультразвуковая диагностика беременности, объемных овариальных структур и пиометры у коров. — Методические указания для студентов очного, вечернего и заочного отделения зооинженерного факультета. — М., 2008.
- [5] Pieterse M.C., Kappen K.A., Kruip A.M., Taverne M.A.M. Aspiration of bovine oocytes during transvaginal ultrasound scanning of the ovaries // *Theriogenology*. — 1988. — Т. 30. — № 4. — P. 751—762.
- [6] Pieterse M.C., Srenci O., Willemse A.H. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test // *Theriogenology*. — 1990. — Т. 33. — № 3. — P. 697—707.
- [7] Coteaux J.D., Carriere P.D., Durocher J. Ultrasonography of the reproductive system of the cow: basis principles, practical uses and economic aspects of this diagnostic tool in dairy production / Materials from XXVI World Buiatrics Congress. — Nice, France, 2006. — P. 141—143.
- [8] Pieterse M.C. Clinical use of ultrasound in bovine reproduction, Klinische toepassingen van echoscopie bij de voortplanting van het rund. Proefschrift. — Utrecht, 1990.
- [9] Bergamaschi M.A.C.M., Vicentes W.R.R., Barbosa R.T., Machado R., Margues J.A., Freitas A.R., Looeten A.M. Ultrasound assessment of fetal development in Nelore cows. — 2004.

## ASPECTS OF THE INTENSIFICATION OF REPRODUCTION OF THE LARGE CATTLE

**N.Yu. Kurnyavko, I.A. Porfiryev, Yu.A. Vatnikov,  
E.V. Kulikov, E.D. Sotnikova**

Department of the anatomy, physiology and surgery of animals  
Russian People's Friendship University  
*Miklucho-Maklay str., 8/2, Moscow, Russia, 117198*

The reproduction intensification directly depends on carrying out of early diagnosis of pregnancy and infertility at the inseminated highly productive dairy cows. In work are introduced ultrasonic researches of cows and young cows on a pregnancy, advantages of application of ultrasonic sound in comparison with rectal research are taped. On a findings of investigation defined sensitivity and specificity of ultrasonic diagnosis. In a findings of investigation defined times of a pregnancy of cows and young cows after an insemination. The optimal conditions of carrying out of ultrasonic diagnosis at cows and young cows are positioned.

**Key words:** intensification of cattle reproduction, ultrasound diagnostic of pregnancy and sterility.