



Фотграфия: Diego Feitosa Leal

COMUNICADO
TÉCNICO

575

Concórdia, SC
сентябрь, 2020

Embrapa

Применение ультразвуграфии в реальном времени в качестве инструмента для повышения репродуктивной эффективности свиноматок

Mariana Groke Marques
Diego Feitosa Leal
Pedro Nacib Jorge Neto
Carlos Henrique Cabral Viana

Применение ультрасонографии в реальном времени в качестве инструмента для повышения репродуктивной эффективности свиноматок¹

¹ Mariana Groke Marques, Veterinarian, Ph.D in Animal Reproduction, researcher at Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Diego Feitosa Leal, Veterinarian, M.Sc in Animal Reproduction, Ph.D student in Animal Reproduction at Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia of Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP. Pedro Nacib Jorge Neto, Veterinarian, M.Sc in Animal Reproduction, Ph.D student in Animal Reproduction, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia of Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Carlos Henrique Cabral Viana, Veterinarian, Ph.D in Animal Reproduction, associate professor at the Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Poços de Caldas, MG.

Введение

За последние 40 лет ландшафт свиноводства резко изменился под влиянием нескольких факторов, включая массовое применение технологий в сочетании с передовыми стратегиями кормления, благодаря улучшениям в управлении здоровьем стада, достижениям в жилищном строительстве и окружающей среде, а также повышению уровня знаний по вопросам благосостояния животных. Все эти факторы способствовали индустриализации свиноводства, создав много преимуществ для основных стран-производителей свинины. Несмотря на имеющиеся достижения во многих областях свиноводства, всё ещё отсутствуют точные методы устранения неполадок репродуктивной дисфункции в свиноводстве, что приводит к экономическим потерям.

В этом контексте УЗИ в реальном времени (РВУ) является бесценным инструментом для оптимизации репродуктивной эффективности в стадах свиней. Действительно, трансабдоминальный ультразвук в реальном времени может быть использован для характеристики репродуктивной дисфункции (Castangna et al., 2004; Kauffold et al., 2005), для оценки овуляции (Waberski et al., 2000), достижения половой зрелости (Kauffold et al., 2004) и для ранней диагностики супоросности (Flowers et al., 1999; Maes et al., 2006).

Возможность оценки репродуктивного тракта свиноматок в режиме реального времени и постановки точного диагноза приобретает большое значение при соблюдении текущих показателей выбраковки. Действительно, по оценкам, ежегодно отбирается от 40 до 50% племенных свиноматок;

из них 30% отбираются третьим паритетом. Репродуктивная недостаточность является одной из основных причин непроизвольной выбраковки (Tani et al., 2018), причем неудовлетворительный размер помета, анеструс и возвращение к течке после осеменения являются основными причинами удаления молодых свиноматок. Тем не менее, помимо вызванного внутренним дисбалансом, репродуктивные нарушения могут быть подвержены влиянию внешних факторов, таких как недостаточное обнаружение эструса, неправильное время оплодотворения, плохое качество спермы и болезни. Следовательно, информация, полученная в результате проверки УВР, будет обосновывать решение об удалении, позволяя производителям повторно осеменить, лечить или удалять свиноматок из племенного стада (Flowers et al., 2000; De Rensis et al., 2000; Maes et al., 2006), сокращая количество непроизводительных дней (Willians et al., 2008) и максимизируя репродуктивную эффективность.

Использование RTU в воспроизводстве свиней

Ультразвук в реальном времени использует звуковые волны высокой частоты, излучаемые датчиками, которые распространяются по

разным схемам. Это неинвазивная и биологически безопасная техника для оператора и свиноматки. При контакте с тканями ультразвуковые волны отражаются обратно на датчик, где они преобразуются в электрические сигналы и отображаются на мониторе в виде двухмерного изображения в оттенках серого (Flowers et al., 2000). Изображение, отображаемое на экране, варьируется от белого до светло-серого, представляющего плотные ткани, такие как кости и мышцы, и от темно-серого до черного, что соответствует заполненным жидкостью структурам, таким как мочевого пузыря и матка (Knox and Flowers, 2006).

Диагностика супоросности

Чрескожный УВР преимущественно используется для диагностики супоросности у свиней, потому что он легко доступен и быстрее выполняется (Kauffold et al., 2019). Чтобы визуализировать gravidную матку, датчик должен быть расположен на правой брюшной стенке, чуть выше самой хвостовой молочной железы. Датчик должен быть направлен к позвоночнику под углом 45 градусов и направлен дорсокаудально и дорсокраниально. Ультразвуковой гель должен быть нанесен на поверхность датчика, чтобы максимизировать распространение волн и контакт

между кожей и датчиком. Датчики 3,5 и 5,0 МГц можно использовать для диагностики супорности (Knox and Flowers, 2006); однако, согласно Kauffold et al. (2019), должна быть выбрана одна частота преобразователя, предпочтительнее 5 МГц, поскольку более низкие частоты обычно обеспечивают более низкое разрешение.

Негравидная матка характеризуется кругами (поперечным сечением рогов матки) умеренной эхогенности. Стоит отметить, что негравидную матку труднее визуализировать, что ставит перед неопытным оператором задачу исключить супорность. Визуализация множества

заполненных жидкостью карманов внутри матки, представляющих зародышевые пузырьки, может рассматриваться как первый признак супорности. Эмбриональные везикулы размером от 10 до 20 мм можно легко визуализировать на 20-й день супорности (рис. 1А). После 21 дня супорности эмбрионы можно легко определить; они представлены экзогенными структурами внутри везикул. Примерно на 30-й день супорности можно различить головку, брюшную полость и конечности эмбрионов (рис. 1В). Начиная с 60-го дня можно визуализировать глазные орбиты, позвоночник, желудок и биение сердца плода (рис. 1С).

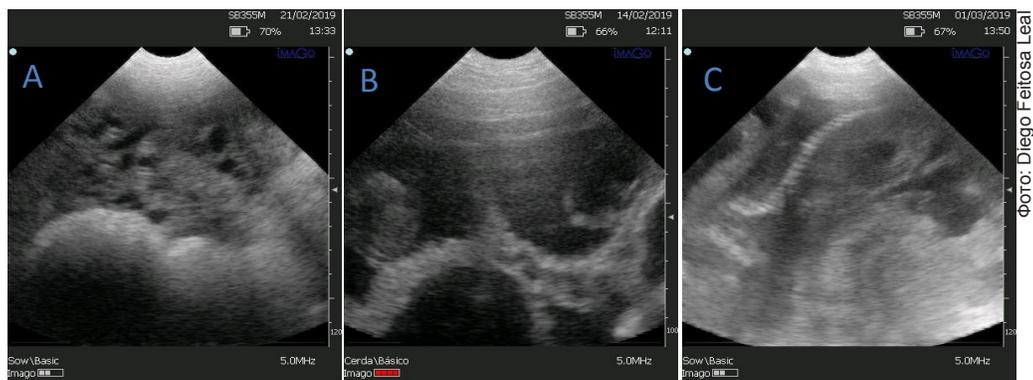


фото: Diego F-eitosa Leal

Рисунок 1. Трансабдоминальные УЗИ изображения gravidной матки. 20-й день супорности (А); примерно на 35 день супорности (В); > 90 дней супорности(виден желудок и позвоночник зародышей).

Использование УРВ для диагностики супоросности выгодно по сравнению с другими методами, так как статус супоросности свиноматок можно определить рано и надежно, что позволяет производителям свиней принимать

быстрые решения, ограничивая количество непродуктивных дней (Maes et al., 2006). В таблице 1 приведены результаты тестирования на супоросность в разные дни после осеменения.

Таблица 1. Чувствительность (%), специфичность (%), общая точность (%) и прогностические значения (%) диагнозов супоросности с 17-21 день после осеменения 17 18 19 20 21.

	17	18	19	20	21
Чувствительность	51,43	73,68	93,02	100,00	100,00
Специфичность	42,86	12,50	62,50	100,00	100,00
Точность	48,98	63,04	88,24	100,00	100,00
Положительная прогностическая ценность	69,23	80,00	93,02	100,00	100,00
Отрицательная прогностическая ценность	26,09	9,09	62,50	100,00	100,00

Ультрасонографическая экспертиза яичников: фолликулярная динамика и овуляция

Использование УРВ для мониторинга динамики фолликулов и времени овуляции, как часть репродуктивного управления в стадах свиней, могло бы стать ценной стратегией для повышения репродуктивной эффективности, поскольку это позволяет определить лучший момент для осеменения, максимизируя скорость опороса и

помета, размер, а также выявить нециклических самок (анеструсы).

Как трансректальный, так и трансабдоминальный пути могут применяться для сканирования яичников. Трансабдоминальное сканирование выполняется путем размещения датчика на нижней стороне тела над молочными железами в паховой области таким же образом, как при диагностике супоросности (рис. 2). Яичники локализируются дорсокраниально по отношению к задней ноге; датчик должен быть направлен вверх к позвоночнику и слегка наклонен

назад и вперед для визуализации мочевого пузыря, который служит ориентиром для локализации яичников; на ультразвуковом изображении яичники будут появляться по краниальной части мочевого пузыря. При выполнении трансректально датчик удерживается рукой и вручную направляется через прямую кишку. Яичники локализируются

вентрально по отношению к прямой кишке и примерно на 30-40 см внутрь. Важно отметить, что трансректальное исследование требует предварительного удаления фекалий, чтобы иметь адекватную поверхность раздела ткани / зонд для получения высококачественного изображения (Kauffold et al., 2019).



фото: Diego Feitosa Leal

Рисунок 2. Расположение датчика для сканирования яичников и диагностики супоросности трансабдоминально.

Трансректальный подход часто предпочтителен, потому что трансабдоминальное сканирование требует больше практики для получения хорошего изображения. Однако, исходя из опыта авторов, хорошие результаты получены с помощью трансабдоминального сканирования после 50 исследований (Viana, 1998).

Основные ограничения трансабдоминального сканирования связаны с облитерированием яичников окружающими тканями (т.е. толстой кишкой), особенно на левой брюшной стенке. Более того, детальное изображение яичниковых структур часто трудно получить из-за постоянного движения свиноматки. С другой стороны, трансректальное сканирование позволяет лучше и

детальнее сканировать яичники; можно даже сосчитать яичниковые структуры.

В обоих методах фолликулы, заполненные жидкостью, проявляются в виде неэхогенных яичниковых структур размером 3-11 мм в конце проэструса и течки. Следует обратить внимание на то, чтобы дифференцировать фолликулы от окружающих кровеносных сосудов, кист и геморрагических тел. Согласно Ваберски и соавт. (2000) эхогенность желтого тела сходна с эхогенностью

стромы яичника, которая видна только хорошо обученным исследователям примерно у 50% свиноматок.

Чтобы определить время овуляции, необходимы повторные сонографические исследования, и считается, что время овуляции произошло на полпути между двумя интервалами исследования, в которых фолликулы были в последний раз обнаружены и впоследствии исчезли (Waberski et al., 2000).

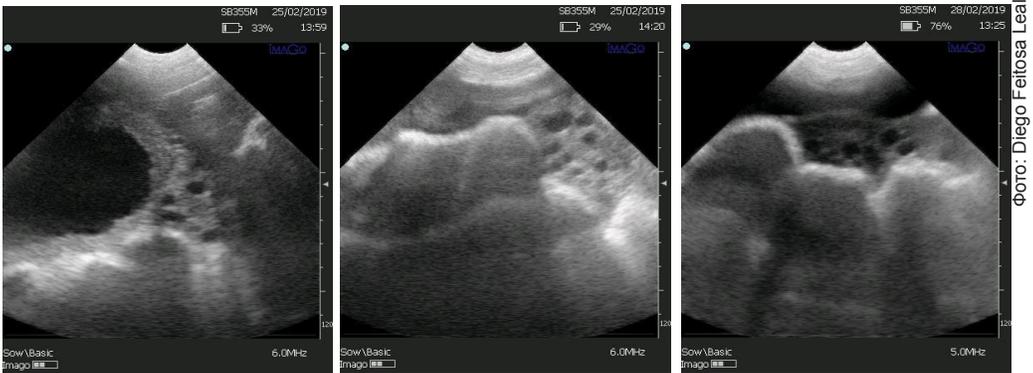


фото: Diego Feitosa Lea

Рисунок 3. Трансабдоминальные УЗИ яичников, показывающие преовуляторные фолликулы.

Использование для диагностики патологии яичников и матки

Используя трансабдоминальный способ, кисты яичника могут быть легко идентифицированы во время обследования с помощью датчиков

3,5 и 5 МГц. Они выглядят как заполненные жидкостью яичниковые структуры размером более 12 мм и могут быть классифицированы как фолликулярные или лютеиновые кисты. Примечательно, что кистозная дегенерация яичников может поражать 10% свиноматок в стаде, являясь важной причиной

репродуктивной недостаточности (Castagna et al., 2004). С помощью УРВ можно легко идентифицировать кисты яичников, избегая экономических потерь и ненужной выбраковки племенных свиноматок.

Пиометра - это еще одно состояние матки, которое можно диагностировать с помощью УРВ. Эхографическое изображение пораженных свиноматок показывает неоднородный экзогенный материал внутри увеличенного просвета матки. Обратите внимание, что у некоторых свиноматок выделения из вульвы могут быть признаком инфекции матки; эти случаи могут быть быстро выявлены только с помощью УЗИ.

Биобезопасность

Ультразвуковые аппараты могут служить источником передачи болезней, подвергая риску биологическую безопасность фермы. Действительно, было обнаружено, что ультразвуковые аппараты функционируют в качестве носителя патогенных микроорганизмов, таких как *Streptococcus* spp. и вирусная РНК PRRS (Kauffold et al., 2010). Мы рекомендуем очищать и дезинфицировать ультразвуковые аппараты после каждого использования. Его использование между фермами должно быть ограничено до минимума. В случае перемещения между свинокомплексами следует

соблюдать время простоя оборудования. Во избежание повреждения на ультразвуковой аппарат следует наносить только рекомендованные производителем дезинфицирующие средства (Kauffold et al., 2007).

Заключительные замечания

Использование УРВ является бесценным технологическим методом, помогающим в процессе принятия решений на свинофермах. С помощью этого инструмента становится возможным исследовать репродуктивный тракт свиноматок с нарушениями репродуктивной функции, и в результате данного обследования принять точное решение об удалении свиноматки или об осуществлении корректирующих мер. Это имеет особое значение для молодых свиноматок, которых выводят из племенного стада главным образом из-за репродуктивной недостаточности, что увеличивает задержку свиноматок. Наконец, следует подчеркнуть, что методика УРВ не увеличивает репродуктивную эффективность и не исправляет недостатки управления как таковые; а эффективность её применения будет зависеть от того, как собранная информация будет интерпретирована и реализована на ферме.

ССЫЛКИ

- CASTAGNA, D. C.; PEIXOTO, H. C.; BORTOLOZZO, P. F.; WENTZ, I.; NETO, B. G.; RUSCHEL, F. Ovarian cysts and their consequences on the reproductive performance of swine herds. **Animal Reproduction Science**, v. 81, p. 115-123, 2004.
- DE RENSIS, F.; BIGLIARDI, E.; PARMIGIANI, E.; PETERS, A. Early diagnosis of pregnancy in sows by ultrasound evaluation of embryo development and uterine echotexture. **Veterinary Research**, v. 147, n. 10, p. 267-270, Sep. 2000. DOI: 10.1136/vr.147.10.267.
- FLOWERS, W. L.; ARMSTRONG, J. D.; WHITE, S. L.; WOODARD, T. O.; ALMOND, G. W. Real-time ultrasonography and pregnancy diagnosis in swine. **Journal of Animal Science**, v. 77, Issue suppl_E, p. 1-9, 2000. DOI: 10.2527/jas2000.00218812007700ES0037x.
- KAUFFOLD, J.; ALTHOUSE, G. C. An update on the use of B-mode ultrasonography in female pig reproduction. **Theriogenology**, v. 67, p. 901-911, 2007.
- KAUFFOLD, J.; WEHREND, A.; SCHWARZ, B. A.; KNAUF, D.; WILLIG, R.; SCHAGEMANN, G.; SCHMOLL, F. Exhaust expulsion of the porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) through ultrasound machines. **Tierärztliche Praxis**, v. 38, p. 285–292. 2010.
- KAUFFOLD, J.; PELTONIEMI, O.; WEHREND, A.; ALTHOUS, G. C. Principles and clinical uses of real-time ultrasonography in female swine reproduction. **Animals**, v. 9, n. 11, 2019.
- KNOX, R.; FLOWERS, W. L. Using real-time ultrasound for pregnancy diagnosis in swine. **FactSheet. Pork Information Gateway**, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA, 2006. Disponível em: <http://porkgateway.org/wp-content/uploads/2015/07/using-real-time-ultrasound-for-pregnancy-diagnosis-in-swine.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2020.
- MAES, D.; DEWULF, J.; VANDERHAEGHE, K.; CLAEREBOUT, K.; DE KRUIF, A. Accuracy of trans-abdominal ultrasound pregnancy diagnosis in sows using a linear or sector probe. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 41, p. 438-443, 2006.
- TANI, S.; PINEIRO, C.; KOKETSU, Y. Culling in served females and farrowed sows at consecutive parities in Spanish pig herds. **Porcine Health and Management**, v. 4, p. 1-9, 2018. DOI: 10.1186/s40813-018-0080-y.
- VIANA, C. H. C. **Relações entre as características intervalo desmame-cio, duração do cio e momento da ovulação pela ultra-sonografia e dosagem de progesterona sérica em fêmeas da espécie suína**. 1998. Dissertação (Mestre em Reprodução Animal) - Universidade de São Paulo, SP.
- WABERSKI, D.; KUZ-SCHMIDT, A.; BORCHARDT NETO, G.; RITCHER, L.; WEITZE, K. F. Real-time ultrasound diagnosis of ovulation and ovarian cysts in sows and its impact on artificial insemination efficiency. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 1-8, 2000. DOI: 10.2527/jas2000.00218812007700ES0037x.
- WILLIAMS, S. I.; PINEYRO, P.; LUZBEL DE LA SOTA, R. Accuracy of pregnancy diagnosis in swine by ultrasonography. **Canadian Veterinary Journal**, v. 49, n. 3, p. 269-273, Feb. 2008.

Копии этого издания
можно приобрести по адресу:

Embrapa Suínos e Aves
BR 153 - KM 110
Почтовый ящик 321
89.715-899, Concórdia, SC
Телефон: (49) 3441 0400
Факс: (49) 3441 0497
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1-е издание
Электронная версия (2020)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Комитет Местных Публикаций

Президент
Marcelo Miele

Секретарь
Tânia Maria Biavatti Celant

Участники
*Airton Kunz, Clarissa Silveira Luiz Vaz,
Gerson Neudi Scheuermann,
Jane de Oliveira Peixoto e
Monalisa Leal Pereira*

Главный редактор
Tânia Maria Biavatti Celant

Технический редактор
*Elsio Antônio P. de Figueiredo
Vitor Hugo Grings*

Грамматический редактор
Monalisa Leal Pereira
библиографическая стандартизация
Claudia Antunez Arrieche

Графический дизайн
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Верстка
Vivian Fracasso
Перевод
Trach Alexandra