

С. С. Богданова

## Новые данные об уровне прогестерона и рамках фертильного периода у собак

### Аннотация.

**Цель:** уточнение возможности беременности собак при уровне прогестерона крови выше 20 нг/мл.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в период с января 2018 года по май 2022 года. В исследовании участвовали 25 сук различных пород в возрасте от 1,5 до 8 лет. Анализировали уровень прогестерона периферической крови, отобранной в вакуумные пробирки с помощью иглы-бабочки размером от 20G до 23G, размер сечения иглы выбирался в зависимости от толщины передней подкожной вены предплечья, из которой производился отбор проб. Забор крови на прогестерон производился непосредственно перед осеменением. Пробы отправляли в ветеринарные лаборатории НВЛ Поиск (СПб) и Ветдиagnostик (СПб). Исследование производилось методом иммунохемилюминесцентного анализа (ИХЛА) на анализаторе IMMULITE 2000 XPI (Siemens Healthcare Diagnostics). Учитывалась численность помета сук при осеменении на уровне прогестерона более 20 нг/мл.

**Результаты.** Четыре суки из 25 участвующих в исследовании были успешно однократно осеменены при уровне прогестерона в периферической крови  $\geq 21$  нг/мл. 3 суки из 25 не забеременели по неустановленным причинам 18 сук находились в зоне исследования 15–20 нг/мл и не подходили под заданные параметры выборки. Была зафиксирована многоплодная беременность у четырехлетней немецкой овчарки при однократном осеменении на уровне прогестерона 45 нг/мл, что является одним из самых высоких зафиксированных результатов на сегодня.

**Заключение.** При осеменении собак при уровне прогестерона 21–45 нг/мл возможно наступление многоплодной беременности у собак различных пород в возрасте от 1,5 до 8 лет.

**Ключевые слова:** прогестерон; лютеинизирующий гормон; фертильный период; осеменение собак; эструс.

Автор:

**Богданова Софья Сергеевна** – научный сотрудник; e-mail: sonikbogdanova@mail.ru; Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»; 196625, Россия, г. Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Московское шоссе, д. 55а.

**Введение.** Средняя концентрация прогестерона в крови у сук, при оценке пикового уровня лютеинизирующего гормона (ЛГ) составляет  $2,7 \pm 0,6$  нг/мл, а при оценке овуляции –  $4,8 \pm 0,9$  нг/мл и  $7,2 \pm 1,3$  нг/мл (ЛГ+2 и ЛГ+3, соответственно) по исследованиям от 2018 года ( $n=1300$ ). Это значит, что достоверно овуляция у собак, при оценке ее сроков косвенным методом, происходит в сроки соответствующие уровню прогестерона от 3,9 до 8,5 нг/мл. Такой разброс, очевидно может быть связан с особенностью анализаторов и физиологией сук, так как овуляция представляет собой каскадную реакцию выхода яйцеклеток из доминирующих фолликулов [1, 2].

Яйцеклетки собак овулируют незрелыми и требуется около 48–72 ч в среднем на то, чтобы

они стали готовы к оплодотворению. Овуляция первичных яйцеклеток происходит через 1–2 дня после выброса ЛГ; созревание яйцеклеток наступает через 2–3 дня спустя. Таким образом, фертильным следует считать период со 2 по 7 день после пика ЛГ. Самыми продуктивными по осеменению считаются 3–5 дни после пика ЛГ, тогда как 7 день считается серой зоной и мало данных по наступлению беременности после осеменения в эти дни, и еще меньше данных по уровню прогестерона в крови соответствующему 6–7 дню после всплеска ЛГ [3–5].

В связи с этим различные ветеринарные лаборатории предоставляют свои рамки фертильности для осеменения собак, например НВЛ Поиск (СПб) дает рамки для осеменения, соответствующие уровню прогестерона крови

10,0-20,0 нг/мл, сходные интервалы можно найти и в рекомендациях других лабораторий.

Опираясь на данные рассмотренных источников, мы можем выделить уровень прогестерона соответствующий дням фертильности. В «Руководстве по репродукции и неонатологии собак и кошек» (Дж. Симпсон; Г. Ингланд; М. Харви Британская ассоциация по ветеринарии мелких животных, 2010 г.) отмечен уровень прогестерона крови соответствующий 6 и 7 дню после пика ЛГ — 23 и 35 нг/мл, соответственно. Эти показатели имеют существенное различие для диагностики и выбора срока осеменения.

Таким образом, на основании проанализированных данных, можно сделать вывод, что по некоторым источникам коридор фертильности заканчивается на уровне прогестерона 20-23 нг/мл, и по менее популярным 35 нг/мл.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в период с января 2018 года по май 2022 года. В исследовании участвовали 25 сук различных пород в возрасте от 1,5 до 8 лет. Анализировали уровень прогестерона периферической крови, отобранной в вакуумные пробирки с помощью иглы-бабочки размером от 20G до 23G, размер сечения иглы выбирался в зависимости от толщины передней подкожной вены предплечья, из которой производился отбор проб. Забор крови на прогестерон производился непосредственно перед осеменением. Пробы отправляли в ветеринарные лаборатории НВЛ Поиск (СПб) и Ветдиagnostик (СПб). Исследование производилось методом иммунохемилюминесцентного анализа (ИХЛА) на анализаторе IMMULITE 2000 Xpi (Siemens Healthcare Diagnostics). Учитывалась численность помета сук при осеменении на уровне прогестерона более 20 нг/мл.

Таблица 1. Данные по осеменению собаки

| Кличка, порода, возраст           | Уровень прогестерона нг/мл | Способ осеменения                       | Численность помета (гол) |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| Пантера, немецкая овчарка, 4 года | 45                         | естественная вязка                      | 4 родилось; 1 живой      |
| Орхидея, акитаину, 3 года         | 23                         | искусственное осеменение свежей спермой | 7 живых                  |
| Катя, шелти, 4 года               | 28                         | искусственное осеменение свежей спермой | 2 живых                  |
| Сима, акитаину, 2 года            | 21                         | искусственное осеменение свежей спермой | 10 живых                 |

**Результаты и обсуждение.** Определение оптимального времени для осеменения, имеет решающее значение для репродуктивного успеха, особенно при использовании замороженной спермы [2]. Детекция уровня прогестерона в периферической крови сук уже не первый год является рутинным и надежным тестом для определения овуляции и фертильного периода [1]. Несмотря на то, что уровень прогестерона является распространенным методом определения оптимального срока для осеменения, его уровень в основном, косвенно отражает колебание ЛГ и все расчеты ведутся от его условно пикового значения. Для детекции пикового или послепикового значения ЛГ выведены достаточно точные значения уровня прогестерона, от которых можно вести расчет сроков для осеменения [1,5]. Но для такого точного определения колебания уровня гормонов требуется частый анализ крови во время клинического проявления эструса, раз в 1-2 дня до наступления благоприятного фертильного периода. Количество анализов на одно животное может достигать 5-7 тестов и более, если вести учет с первой трети эструса.

Такая частота в основном не выгодна заводчикам и часто первый анализ приходится на 10-14 день эструса, когда уровень прогестерона уже выше 15 нг/мл. Современные ветеринарные лаборатории предоставляют свои сроки длительности эструса и начала диэструса на основе уровня прогестерона крови, но эти данные не унифицированы и могут существенно различаться. В связи с этим актуальным остается вопрос, какие рамки уровня прогестерона будут соответствовать фертильному периоду у собак.

Нами были проанализированы данные при осеменении более 25 сук в период с 2018 г. по 2022 г., из них были однократно осеменены при значении уровня прогестерона более 20 нг/мл 4 суки. Индивидуальные данные, уровень прогестерона, способ осеменения и численность помета указаны в Таблице 1.

Мы проанализировали возможность наступления беременности при однократном осеменении свежеполученной спермой и при естественной вязке на уровне прогестерона в периферической крови выше 20 нг/мл, определенной методом ИХЛА. Мы выяснили, что при осеменении собак при уровне прогестерона 21-45 нг/мл возможно наступление многоплодной беременности. Пока нельзя точно утверждать, что уровень про-

гестерона 21-23 будет наиболее продуктивен, при осеменении, так как собаки разных пород и выборка слишком мала. Нигде ранее не упоминалось наступление беременности на уровне прогестерона более 35 нг/мл, нам удалось зафиксировать уровень прогестерона 45 нг/мл и многоплодную беременность у немецкой овчарки Пантеры. При УЗИ ис-

следовании у собаки Пантеры на 30 сутки беременности, было зафиксировано 6 плодов, родилось 4 щенка, один из них родился живым и дорос до полового созревания, 3 родились мертвыми.

Благодаря этим пилотным наблюдениям данные о фертильном периоде собак на основании уровня прогестерона расширяются.

*Исследования проведены в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме № ГЗ 121052600354-7*

### Литература

1. Johan O N. Comparing the values of progesterone in the blood of bitches as measured with a chemiluminescence immunoassay and a radioimmunoassay / O. N. Johan, C. Kurt // *Reprod. Domest. Anim.* — 2018. — №. 5. — P. 1136–1141. doi: 10.1111/rda.13216.
2. Hollinshead F. Normal progesterone profiles during estrus in the bitch: A prospective analysis of 1420 estrous cycles / H. Fk, H. Dw // *Theriogenology*. — 2019. — №.125. — P.37–42/ doi: 10.1016/j.
3. Richard W., Nelson, C. Guillermo Couto Small Animal internal medicine Fifth edition. 2014. — 903 p.
4. Дж. Симпсон, Г. Ингланд, М. Харви Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек, Британская ассоциация по ветеринарии мелких животных, 2010 г. — 1509 с.
5. Rijsselaere T. Current: knowledge on the Transport and Fate of Spermatozoa in the Reproductive Tract of the Bitch / T. Rijsselaere, G. C. W. England, S. L. Freeman, D. Maes, A. Van Soom // *Reprod. Domest. Anim.* — 2014. — Suppl. 2. — P. 2–7

Bogdanova S.

## New data on progesterone levels and the limits of the fertile period in dogs

### Abstract.

**Purpose:** to clarify the possibility of pregnancy in dogs with blood progesterone levels above 20 ng/ml.

**Materials and methods.** The study was conducted in the period from January 2018 to May 2022. The study involved 25 females of various breeds aged from 1.5 to 8 years. The progesterone level of peripheral blood was analyzed, taken into vacuum tubes using a butterfly needle with a size from 20G to 23G, the size of the needle section was selected depending on the thickness of the anterior subcutaneous vein of the forearm, from which samples were taken. Blood sampling for progesterone is performed immediately before insemination. Samples were sent to the veterinary laboratories of NVL Poisk (St. Petersburg) and Vetdiagnostic (St. Petersburg). The study was performed by immunochemiluminescence analysis (IHLA) on an IMMULITE 2000 XPI analyzer (Siemens Healthcare Diagnostics). The number of female litter was taken into account during insemination at a progesterone level of more than 20 ng/ml.

**Results.** Four bitches out of 25 participating in the study were successfully inseminated once at a progesterone level in peripheral blood  $\geq 21$  ng/ml. 3 bitches out of 25 did not get pregnant for unknown reasons, 18 bitches were in the study area 15-20 ng/ml and did not fit the specified sample parameters. A multiple pregnancy was recorded in a four-year-old German Shepherd with a single insemination at a progesterone level of 45 ng/ml, which is one of the highest recorded results for today.

**Conclusion.** *When inseminating dogs at a progesterone level of 21-45 ng/ ml, multiple pregnancies may occur in dogs of various breeds aged from 1.5 to 8 years.*

**Key words:** progesterone; luteinizing hormone; fertile period; insemination of dogs; estrus.

**Authors:**

**Bogdanova S.** – researcher; e-mail: sonikbogdanova@mail.ru; Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; 196625, Russia, St. Petersburg, pos. Tyarlevo, Moscow highway, 55a.

## References

1. Johan O N. Comparing the values of progesterone in the blood of bitches as measured with a chemiluminescence immunoassay and a radioimmunoassay / O. N. Johan, C. Kurt // *Reprod. Domest. Anim.* — 2018. — №. 5. — P. 1136–1141. doi: 10.1111/rda.13216.
2. Hollinshead F. Normal progesterone profiles during estrus in the bitch: A prospective analysis of 1420 estrous cycles / H. Fk, H. Dw // *Theriogenology*. — 2019. — №.125. — P.37–42/ doi: 10.1016/j.
3. Richard W., Nelson, C. Guillermo Couto *Small Animal internal medicine* Fifth edition. 2014. — 903 p.
4. J. Simpson, G. Inland, M. Harvey *Guide for the reproduction and neonatology of dogs and cats*, British Association for Veterinary Medical Athletes, 2010 — 1509 p.
5. Rijsselaere T. Current: knowledge on the Transport and Fate of Spermatozoa in the Reproductive Tract of the Bitch / T. Rijsselaere , G. C. W. England, S. L. Freeman, D. Maes, A. Van Soom // *Reprod. Domest. Anim.* — 2014. — Suppl. 2. — P. 2–7