

УДК 619:577.175.632:636.2.034

## ГИПОПРОГЕСТЕРОНЕМИЯ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Михалёв В.И., Бутко В.А., Нежданов А.Г., Волкова И.В.

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», г. Воронеж, Российская Федерация

*С повышением молочной продуктивности отмечается тенденция к снижению размеров желтого тела в первые три недели беременности даже при физиологическом ее течении на 4,8-23,7%, сопровождающемся снижением уровня прогестерона на 16,9-25,3%, что является фактором риска развития эмбриопатий. Ключевые слова: коровы, внутриутробная гибель, прогестерон, желтое тело.*

## HYPOPROGESTERONEMIA IN HIGH-YIELDING DAIRY COWS

Mikhalev V.L., Butko V.A., Nezhdanov A.G., Volkova I.V.

All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation

*With an increase in milk production, there is a tendency to reduce the size of the corpus luteum in the first three weeks of pregnancy, even with its physiological course by 4.8-23.7%, accompanied by a decrease in the level of progesterone by 16.9-25.3%, which is a risk factor for the development of embryopathies. Keywords: cows, intrauterine death, progesterone, corpus luteum.*

**Введение.** В механизмах нарушения процессов формирования и роста эмбриона и плода в научной литературе основная роль отводится факторам их питания, обеспечиваемого на ранних этапах развития секреторной активностью эндометрия, а с переходом на плацентарное кровообращение - интенсивностью васкуляризации плаценты и маточно-плацентарного кровообращения [1, 5, 7].

Одной из главных причин прерывания беременности является несоответствие необходимым требованиям концентрации гормонов, связанных с трофобластической и внутриматочной функцией по распознаванию эмбриона. Так, сниженный уровень прогестерона в предовуляторной стадии приводит к высокому уровню эмбриональной смертности на стадии деления 2-16 клеток. Увеличенный уровень простагландина  $\Phi_{2\alpha}$  на 4-9 день полового цикла не только вызывает лютеолизис, но и имеет прямой эмбриотоксический эффект во время стадии морулы [6].

Основная роль в развитии и поддержании беременности принадлежит гонадотропным и стероидным гормонам. Синтезируемый желтым телом прогестерон вызывает пролиферацию секреторных клеток эндометрия, способствует образованию эмбриотрофа маточными железами, оказывает сосудорасширяющий эффект на кровеносные сосуды матки и яичников, увеличивая кровоток в репродуктивных органах самки. Это в свою очередь тормозит продуцирование гонадотропных гормонов [3, 4].

Уровень прогестерона зависит прежде всего от функциональной активности желтого тела беременности. При низкой функциональной активности желтого тела и недостаточной секреции прогестерона отмечается слабая секреция железистых клеток эндометрия, в результате чего в матке нарушаются условия питания и развития зародыша, что может быть причиной его гибели на ранних стадиях развития или проявления синдрома отставания в развитии эмбриона, плода и плаценты [2].

В связи с этим знание закономерностей изменения прогестеронового статуса коров в динамике гестации при различном характере ее течения является актуальной задачей и требует углубленного изучения.

Цель исследований – изучение уровня прогестерона в крови коров в первые два месяца беременности при физиологическом и осложненном ее течении.

**Материалы и методы исследований.** Материалом исследований служили лактирующие коровы на 5-6, 10-12, 19-23, 28-32, 38-45 и 60-65 дни беременности, а также кровь от этих животных, отобранная в эти сроки.

Динамика концентрации прогестерона при различном уровне молочной продуктивности (4000-5000 и 8000-9000 кг) и характера течения беременности (норма, синдром задержки развития и внутриутробная гибель) изучена на 30 коровах с применением реагентов для иммуноферментного определения прогестерона в сыворотке крови (ЗАО «НВО Иммунотех»).

Размеры желтого тела беременности определяли эхографическим методом с использованием сканера EasyScan, оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц.

**Результаты исследований.** При физиологическом течении беременности у коров с продуктивностью 4000-5000 кг в 5-6 и 10-12 дней гестации размеры желтого тела превышают

аналогичные показатели коров с синдромом задержки развития в 1,3 раза ( $P<0,001$ ), а с внутриутробной гибелью – в 1,4 раза ( $P<0,001$ ), в 19-23 дня – соответственно в 1,3 и 1,5 раза ( $P<0,001$ ), в 28-32 дня – в 1,25 и 1,36 раза ( $P<0,001$ ), в 38-45 дней – в 1,3 и 1,42 раза ( $P<0,001$ ), в 60-65 дней – в 1,2 и 2,1 раза ( $P<0,001$ ) (таблица 1).

При годовой молочной продуктивности 8000-9000 кг у коров с физиологическим течением беременности в 5-6 дней гестации размеры желтого тела превышают у животных с синдромом задержки на 18,4% и с эмбриональной смертностью на 41,5% ( $P<0,001$ ), в 10-12 дней беременности – соответственно на 44,8 и 61,5% ( $P<0,001$ ), 19-23 дня – на 31,9 и 46,3% ( $P<0,001$ ), 28-32 дня – на 25,9 и 38,8% ( $P<0,001$ ), 38-45 дней – на 30,4 и 48,2% ( $P<0,001$ ), 60-65 дней – в 1,3 и 2,2 раза ( $P<0,001$ ).

У высокопродуктивных коров (8000-9000 кг) размеры желтого тела при физиологическом течении беременности в 5-6 дней меньше таковых у коров при продуктивности 4000-5000 кг на 23,7%, в 10-12 дней – соответственно 11,6%, 19-23 дня – на 7,7%, 28-32 дня – на 6,2%, 38-45 дней – на 7,4% и 60-65 дней – на 7,7%.

**Таблица 1 - Размеры желтого тела беременности у молочных коров, мм**

Группа животных	Дни беременности					
	5-6	10-12	19-23	28-32	38-45	60-65
4000-5000 кг						
Норма, n=5	7,6± 0,18	9,5± 0,19	13,0± 0,19	14,5± 0,27	17,6± 0,41	20,8± 0,48
Синдром задержки развития плода, n=5	6,0± 0,12***	7,2± 0,22***	9,9± 0,22***	11,6± 0,19***	13,5± 0,32***	16,7± 0,30***
Внутриутробная гибель, n=5	5,4± 0,10***	6,7± 0,14***	8,9± 0,28***	10,7± 0,13***	12,4± 0,19***	10,1± 0,21***
8000-9000 кг						
Норма, n=5	5,8± 0,12	8,4± 0,22	12,0± 0,19	13,6± 0,29	16,3± 0,31	19,2± 0,27
Синдром задержки развития плода, n=5	4,9± 0,14***	5,8± 0,16***	9,1± 0,27	10,8± 0,19***	12,5± 0,28***	14,7± 0,17***
Внутриутробная гибель, n=5	4,1± 0,07***	5,2± 0,14***	8,2± 0,16***	9,8± 0,24***	11,0± 0,13***	8,9± 0,15***

Аналогичная динамика снижения размеров желтого тела при росте молочной продуктивности установлена нами и при осложненном течении беременности синдромом задержки и внутриутробной гибелью.

Различия метрических показателей желтого тела беременности нашло свое подтверждение и в уровне прогестерона (таблица 2).

**Таблица 2 - Динамика концентрации прогестерона в крови коров при физиологическом и осложненном течении беременности, нмоль/л**

Группа животных	Дни беременности					
	5-6	10-12	19-23	28-32	38-45	60-65
4000-5000 кг						
Норма, n=5	18,6± 0,9	27,9± 1,8	45,6± 3,1	54,6± 2,9	61,7± 3,5	55,1± 3,9
Синдром задержки развития плода, n=5	16,1± 1,1	22,1± 1,2	38,7± 2,1	42,7± 3,2	51,9± 4,2	46,7± 3,4
Внутриутробная гибель, n=5	12,6± 0,8	16,9± 1,5	32,4± 2,1	34,1± 2,3	30,9± 2,1	14,9± 0,8
8000-9000 кг						
Норма, n=5	13,9± 1,2	22,8± 1,6	37,9± 2,8	44,1± 3,4	48,7± 3,8	42,4± 2,7
Синдром задержки развития плода, n=5	10,6± 0,8***	18,1± 1,5	33,7± 2,1	37,4± 2,9	44,9± 2,4	39,7± 2,1
Внутриутробная гибель, n=5	8,8± 0,62***	15,3± 1,2	28,1± 1,7	30,4± 2,4	26,1± 1,8	10,4± 0,7

В 5-6 дней беременности концентрация прогестерона наименьшая у высокопродуктивных коров, особенно у животных, предрасположенных к эмбриональной смертности. При физиологическом течении беременности в первые 5-6 дней концентрация прогестерона у высокопродуктивных животных ниже, чем у низкопродуктивных, на 33,8% ( $P < 0,01$ ), с синдромом задержки развития – соответственно на 51,9% ( $P < 0,001$ ) и внутриутробной гибелью – на 43,2% ( $P < 0,001$ ).

В 10-12 дней беременности происходит повышение концентрации прогестерона в 1,64 раза по сравнению с предыдущим сроком (5-6 дней) у высокопродуктивных коров с нормальным течением гестации, у низкопродуктивных – в 1,5 раза. Кроме того, физиологическое течение беременности происходит на фоне повышенной концентрации прогестерона, которая на 25,9-33,8% ( $P < 0,05$ ) больше по сравнению с животными с синдромом задержки и на 48,9-65,1% ( $P < 0,01-0,001$ ) - с внутриутробной гибелью.

К концу третьей недели беременности концентрация прогестерона у высокопродуктивных коров при физиологическом течении беременности составляет  $37,9 \pm 2,8$  нмоль/л, что на 12,5% больше, чем у животных с развитием синдрома задержки развития эмбриона, и на 34,9% ( $P < 0,02$ ) – в сравнении с внутриутробной гибелью. У высокопродуктивных животных с физиологическим течением беременности содержание прогестерона меньше в сравнении с низкопродуктивными на 16,9%, при развитии синдрома задержки – 12,9% и при внутриутробной гибели – на 13,3%.

В 28-32 дня беременности наибольшая концентрация прогестерона отмечена у животных с физиологическим течением гестации с молочной продуктивностью 4000-5000 кг и составляет  $54,6 \pm 2,9$  нмоль/л, а наименьшая - у высокопродуктивных коров -  $44,1 \pm 3,4$  нмоль/л, что на 23,8% меньше. У коров с физиологическим течением беременности концентрация прогестерона по окончании первого месяца гестации на 17,9-27,9% больше, чем при развитии синдрома задержки развития эмбриона, и на 45,1-60,1% ( $P < 0,02-0,001$ ) по сравнению с внутриутробной гибелью.

В 38-45 дней беременности отмечается дальнейшее повышение уровня прогестерона в крови коров с физиологическим течением гестации и с развитием синдрома задержки, причем в норме его увеличение выражено более интенсивно. В эти сроки беременности при нормальном ее течении содержание прогестерона выше в сравнении с животными с осложненным течением в виде задержки развития на 18,9% при продуктивности 4000-5000 кг и на 8,5% - при продуктивности 8000-9000 кг. У коров с внутриутробной гибелью в эти сроки гестации не установлено повышения концентрации прогестерона, а даже некоторое его снижение, что может свидетельствовать о гибели эмбриона. Так, у коров, у которых диагностирована внутриутробная гибель, в эти сроки беременности содержание прогестерона ниже в 1,87-2,00 раза ( $P < 0,001$ ) по сравнению с животными с нормальным течением гестации и на 8,5-18,9% – с коровами с синдромом задержки развития.

По окончании двух месяцев беременности при физиологическом ее течении содержание прогестерона в крови коров выше в сравнении с животными, у которых диагностирован синдром задержки развития на 17,9% у низкопродуктивных и на 6,8% – у высокопродуктивных. В эти сроки беременности происходит выравнивание в содержании прогестерона у коров с синдромом задержки развития плода, особенно у высокопродуктивных животных, что можно рассматривать как компенсаторный механизм, способствующих поддержанию беременности.

У животных с внутриутробной гибелью по окончании двух месяцев после осеменения уровень прогестерона резко снижается, соответствуя его содержанию в 5-6 дней после осеменения. Содержание прогестерона в это время у коров с внутриутробной гибелью в 3,1-3,8 раза ниже ( $P < 0,001$ ), по сравнению с животными с развитием синдрома задержки и в 3,7-4,1 раза – с физиологическим течением беременности, что свидетельствует о внутриутробной гибели плода, что также подтверждается результатами эхографических исследований (отсутствие плода в полости рога матки и резкое уменьшение размеров желтого тела).

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что с повышением молочной продуктивности отмечается тенденция к снижению размеров желтого тела в первые три недели беременности даже при физиологическом ее течении, в том числе в 5-6 дней – на 14,7-23,7%, 10-12 дней - на 6,7-11,6%, 19-23 дня – на 4,8-7,7%.

У коров с физиологическим течением беременности на протяжении первых двух месяцев происходит увеличение концентрации прогестерона, концентрация которого в эти сроки на 8,5-33,8% выше по сравнению с животными с синдромом задержки развития эмбриона и плода.

Беременность у высокопродуктивных коров происходит на фоне пониженного уровня прогестерона, что является фактором риска. У высокопродуктивных коров уровень прогестерона, даже при физиологическом течении беременности ниже, чем у низкопродуктивных животных, на 16,9-25,3%.

**Литература.** 1. Милованов, В. К. Пути устранения потерь в процессе воспроизводства молочного скота / В. К. Милованов, И. И. Соколовская // Теория и практика воспроизведения животных. - Москва : Колос, 1984. - С. 47-68. 2. Нежданов, А. Г. Влияние теплового стресса на функциональную активность яичников и фетоплацентарной системы у коров / А. Г. Нежданов, К.

Г. Дашукаева // *Ветеринария*. – 1995. - № 6. – С. 47-50. 3. Allen, W. *The diagnosis and handling of early gestational abnormalities in the mare* / W. Allen // *Anim. Reprod.* – 1992. – Sci. 28. – P. 31-38. 4. Bishop, M. W. *Panternal contribution to embryonic death* / M. W. Bishop // *J. Reprod. Fert.* – 1984. – V. 7. – P. 383-398. 5. *An alternative AI breeding protocol for dairy cows exposed to elevated ambient temperatures before or after calving or both* / J. A. Cartmill, S. Z. El-Zarkouny, B. A. Hensley, N. G. Rozell, T. G. Smith, J. S. Stevenson // *J. Dairy Sci.* - 2001. - Vol. 84. – P. 799-806. 6. *Inskeep, E. K. Preovulatory, postovulatory and postmaternal recognition effects of concentration of progesterone on embryonic survival in the cow* / E. K. Inskeep // *J. Anim. Sci.* – 2004. – V. 82. – P. 24-39. 7. *Pregnancy-specific protein B, progesterone concentrations and embryonic mortality during early pregnancy in dairy cows* / P. Humblot, S. Camous, J. Martal, J. Charlery, N. Jeanguyot, M. Thibier, R. G. Sasser // *J. Reprod. Fert.* – 1988. - Vol. 83. – P. 215-223.

УДК 611.728.4/.3:636.8

## ИНТРАОРГАННАЯ ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ КАПСУЛЫ ТАРСАЛЬНОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ ДОМАШНЕГО КОТА

Новак В.П., Бевз О.С., Нечипорук Е.В., Мельниченко А.П.

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

*В статье приведены данные комплексного сравнительно-морфологического исследования капсулы коленного и тарсального суставов домашнего кота. Установлены общие закономерности структурной организации суставной капсулы и видоспецифические особенности ангиоархитектоники. Показаны зоны интенсивной интраорганной васкуляризации суставной капсулы в коленном и тарсальном суставах, а также топография сосудистых полей и клубочков. **Ключевые слова:** суставная капсула, коленный сустав, тарсальный сустав, ангиоархитектоника, сосудистые поля, сосудистые клубочки.*

## INTRAOORGANIC VASCULARIZATION OF THE CAPSULE OF THE TARSAL AND KNEE JOINTS OF THE DOMESTIC CAT

Novak V.P., Bevez O.S., Nechiporuk E.V., Mel'nichenko A.P.

Belaya Tserkov National Agricultural University, Belaya Tserkov, Ukraine

*The article presents data of a complex comparative morphological study of the capsule of the knee and tarsal joint of a domestic cat. We have been established the general patterns of the structural organization of the joint capsule and species-specific features of angioarchitectonics. Areas of intensive intraorganic vascularization of the joint capsule in the knee and tarsal joints, as well as topography of vascular fields and glomeruli are shown. **Keywords:** articular capsule, knee joint, tarsal joint, angioarchitectonics, vascular fields, vascular glomeruli.*

**Введение.** Интенсивность кровообращения, процессы метаболизма, реактивные свойства, течение различных патологических процессов в тканях находится в тесной взаимосвязи с внутриорганной ангиоархитектоникой [1, 2, 5]. Процессы репаративной и физиологической регенерации структур капсулы сустава определяют уровень обмена веществ, а значит - состояние гемомикроциркуляторного русла и состояние нейрогуморальной регуляции этих процессов. В развитии патологического процесса в суставах важное значение имеет состояние гемосиновиального барьера, который определяется фагоцитарной активностью синовиоцитов, эндотелиоцитов капилляров и мелких сосудов синовиальной оболочки [3, 4]. Поэтому для определения тактики лечебных мероприятий, выбора наиболее эффективных методов лечения различных патологий суставов, оптимального доступа к органокомплексу синовиальной среды необходимо иметь данные о кровоснабжении суставной капсулы, а также об архитектонике сосудистого русла синовиальных оболочек.

Целью работы является изучение сравнительной ангиоархитектоники капсулы коленного и тарсального суставов домашнего кота. Определение зон с наиболее интенсивной васкуляризацией. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) выяснить топографию и архитектонику структур гемомикроциркуляторного русла;
- 2) определить их отношение к тканевым элементам капсулы коленного и тарсального суставов;
- 3) сделать сравнительный анализ.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена на кафедре анатомии и гистологии