

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФО-РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЕРЕМЕННЫХ КОРОВ

Галина Павловна Пигарева

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В настоящее время ведутся разработки лекарственных средств на основе биологически активных веществ для коррекции гемодинамических изменений и профилактики акушерских болезней у животных. Автором представлены результаты исследований по выявлению влияния комплекса витаминов А, D3, Е, С на морфо-реологические показатели крови беременных коров. Объект исследования – коровы голштинской породы в возрасте 4-5 лет, живой массой 500-600 кг, со сроком стельности 220-280 дней. Животные были распределены на группы: коровы 1-й группы получали аскорбиновую кислоту, 2-й – тетрагидровит (содержит витамины А, D3, Е, С), коровам 3-й группы препараты не вводили (контроль). От животных дважды получали венозную кровь – перед началом опыта и по окончании введения препаратов. В крови определяли количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, показатели гематокрита, вязкости фибриногена, силиконовое время. Полученные данные подвергали статистической обработке. Установлено, что витаминные препараты нормализуют состав крови беременных коров до физиологических параметров. Увеличивается количество эритроцитов, содержание гемоглобина в эритроците. Цветной показатель повышается в опыте соответственно на 5 и 11%. Уровень лейкоцитов под влиянием витаминных препаратов изменялся до нормативных значений. Вязкость крови, определяющая скорость кровотока в плаценте, у коров 1-й и 2-й групп снизилась соответственно на 10 и 15%. Силиконовое время, отражающее процессы рекальцификации плазмы, на фоне витаминных препаратов увеличивалось на 4-5%. Следовательно, витаминные препараты тетрагидровит и аскорбиновая кислота оказывают влияние на морфо-реологические характеристики крови беременных коров. Важно, что на фоне применяемых витаминных препаратов уменьшается вязкость крови, что может предотвратить возможное развитие микроциркуляторных расстройств в плаценте и гипоксические изменения в организме развивающегося плода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коровы, беременность, кровь, реология, морфологические показатели, витаминные препараты.

THE EFFECT OF VITAMIN PREPARATIONS ON MORPHOLOGICAL AND RHEOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD IN PREGNANT COWS

Galina P. Pigareva

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

At present there are developments of medicinal products based on biologically active substances for the correction of hemodynamic changes and prevention of obstetric diseases in animals. The author presents the results of research on determining the effect of vitamin A, D3, E and C complex on morphological and rheological blood parameters in pregnant cows. The object of research included Holstein cows aged 4-5 years with body weight of 500-600 kg and pregnancy term from 220 to 280 days. Experimental animals were divided into the following groups: the first group received ascorbic acid; the second group received Tetrahydrovit (containing vitamins A, D3, E, C); the third group was untreated (control). Venous blood of animals was sampled twice: prior to the start of experiment and after drug administration. The blood was analyzed to determine the erythrocyte, hemoglobin and leukocyte count, hematocrit parameters, fibrinogen viscosity, and silica clotting time. The obtained data was processed statistically. It was determined that vitamin preparations normalize the composition of blood in pregnant cows to physiological values. Erythrocyte count and cellular hemoglobin content increase. Color index of blood within the experiment was increased by 5% and 11%, respectively. Under the influence of vitamin preparations the level of leukocytes changed to reference values. The blood viscosity that determines the blood flow velocity in placenta decreased in cows of the 1st and 2nd groups by 10% and 15%, respectively. In the course of treatment with vitamin preparations the silica clotting time that reflects the processes of plasma recalcification increased by 4-5%. Hence, the Tetrahydrovit and ascorbic acid vitamin preparations influence the morphological and rheological characteristics of blood in pregnant cows. It is important that in the course of treatment with the studied vitamin preparations the blood viscosity decreases, which can prevent the possible development of microcirculatory disorders in placenta and hypoxic changes in the body of the developing fetus.

KEY WORDS: cows, pregnancy, blood, rheology, morphological parameters, vitamin preparations.

Введение

Развитие патологических процессов в организме человека и животных сопровождается значительными расстройствами гемодинамики и нарушениями реологических параметров крови [9, 10, 11]. Изменение реологических характеристик крови беременных имеет важное диагностическое и прогностическое значение. У животных, предрасположенных к развитию акушерских болезней, часто проявляются расстройства микроциркуляторной гемодинамики, приводящие впоследствии к нарушениям кровообращения в плаценте, гипоксическим расстройствам со стороны плода и т. д. [2, 12].

Реологические характеристики крови объективно отражают уровень обменных процессов в организме матери и плода, а также характер взаимосвязи их посредством плаценты. Поэтому показатели крови, отражающие свойства ее текучести, могут быть успешно использованы для прогнозирования развития акушерских болезней, нарушений внутриутробного развития плода и их успешной коррекции, начиная с первых месяцев развития беременности [6, 8, 13].

Проблема нарушений гемодинамики, как одного из важнейших звеньев в механизме развития акушерских заболеваний, остается актуальной, требует изучения и проработки для дальнейшего практического внедрения. Особую актуальность приобретает поиск безвредных для организма лекарственных средств на основе витаминов и других биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной и метаболической активностью [13]. Главной целью такой терапии является восстановление обменных процессов в плаценте, за счет нормализации микроциркуляции.

Для решения обозначенной проблемы предложено множество лечебных схем, применяемых животным во время беременности, однако ветеринарные специалисты, как ученые, так и практики, продолжают изыскания в этом направлении.

Материалы и методика

Работа выполнена на коровах голштинской породы в возрасте 4-5 лет, живой массой 500-600 кг. В опыте находились беременные коровы со сроком стельности от 220 до 280 дней. Животные были сгруппированы по срокам стельности в три группы. В первую группу были включены беременные коровы за 30-35 дней до отела, во вторую – коровы за 10-15 дней до отела, в третью – коровы за 2 месяца до отела (отрицательный контроль).

От коров, находящихся в опыте, дважды (перед началом опыта и после введения препаратов) с интервалом в 10 дней получали венозную кровь (из подхвостовой вены), стабилизировали ее 3,8% раствором цитрата натрия и определяли количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, а также показатели гематокрита, вязкости крови, содержание фибриногена, силиконовое время.

Коровам 1-й группы в течение 9 дней вводили внутримышечно раствор аскорбиновой кислоты один раз в день в дозе 4 мл. Коровам 2-й группы вводился препарат тетрагидровит, содержащий витамины А, Д3, Е, С, однократно, в день первого взятия крови, внутримышечно в дозе 10 мл. Коровам 3-й группы препараты не вводили, она служила контролем. При назначении витаминных препаратов животным исходили из механизма их биологического действия в организме [1, 3, 7].

Определение количества гемоглобина в крови коров проводили в гемометре Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов – в счетной камере Горяева. Вязкость крови определяли с помощью капиллярного вискозиметра, гематокрит – пробирочным способом, фибриноген – в реакции с хлористым кальцием, по Рутбергу, силиконовое время – в реакции с хлористым кальцием. Полученные результаты подвергали анализу с использованием метода статистической обработки экспериментальных данных.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований по влиянию витаминных препаратов на морфологические показатели крови коров представлены в таблице 1.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 1. Влияние витаминных препаратов на морфологические показатели крови беременных коров

Показатели крови / изменения		Первая группа (аскорбиновая кислота)	Вторая группа (тетрагидровит)	Третья группа (отрицат. контроль)	Норма
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	Фоновые значения	$5,10 \pm 0,09$	$5,19 \pm 0,09$	$5,12 \pm 0,09$	5,00-7,50
	После применения препаратов	$5,30 \pm 0,08$	$5,21 \pm 0,07$	$5,48 \pm 0,10$	
	Отклонения от исходного уровня	↑ на 4,00%	↑ на 1,00%	↑ на 6,60%	
Гемоглобин, г/л	Фоновые значения	$90,00 \pm 4,78$	$92,00 \pm 4,70$	$92,00 \pm 3,70$	99,00-129,00
	После применения препаратов	$98,00 \pm 5,89$	$104,00 \pm 5,50$	$94,00 \pm 3,89$	
	Отклонения от исходного уровня	↑ на 8,80%	↑ на 11,50%	↑ на 2,20%	
Цветной показатель	Фоновые значения	$0,97 \pm 0,01$	$0,98 \pm 0,02$	$0,99 \pm 0,01$	1,00
	После применения препаратов	$1,02 \pm 0,01$	$1,10 \pm 0,02$	$0,94 \pm 0,01$	
	Отклонения от исходного уровня	↑ на 5,00 %	↑ на 11,00%	↓ на 5,10%	
Лейкоциты, тыс./мкл	Фоновые значения	$9,30 \pm 0,65$	$8,70 \pm 0,87$	$6,68 \pm 0,23$	4,50-12,00
	После применения препаратов	$9,40 \pm 0,58$	$8,80 \pm 0,67$	$6,90 \pm 0,45$	
	Отклонения от исходного уровня	↑ на 1,10%	↑ на 1,20%	↑ на 3,20%	
Гематокрит, %	Фоновые значения	$48,00 \pm 2,78$	$47,00 \pm 2,40$	$50,00 \pm 2,30$	35,00-45,00
	После применения препаратов	$50,00 \pm 2,10$	$49,30 \pm 3,78$	$56,00 \pm 0,74$	
	Отклонения от исходного уровня	↑ на 4,00%	↑ на 4,70%	↑ на 10,70%	

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что количество эритроцитов увеличивалось с нарастанием срока беременности в крови всех групп животных:

- в 1-й группе после применения аскорбиновой кислоты – на 4% (с $5,10 \pm 0,09$ до $5,30 \pm 0,08 \cdot 10^{12}/л$);

- во 2-й после применения тетрагидровита – на 1% (с $5,19 \pm 0,09$ до $5,21 \pm 0,07 \cdot 10^{12}/л$);

- в 3-й (отрицательный контроль) – на 6,6% (с $5,12 \pm 0,09$ до $5,48 \pm 0,10 \cdot 10^{12}/л$).

В данном случае увеличение количества эритроцитов закономерно и связано с увеличением объема циркулирующей крови организма беременных, в связи с появлением плацентарного круга кровообращения.

Содержание гемоглобина в крови коров с течением беременности увеличивалось более заметно у животных 1-й и 2-й опытных групп:

- в 1-й группе – на 8,8% (с $90,00 \pm 4,78$ до $98,00 \pm 5,89$ г/л);

- во 2-й группе – на 11,5% (с $92,00 \pm 4,70$ до $104,00 \pm 5,50$ г/л);
- в 3-й группе (контроль) это изменение было несущественным (с $92,00 \pm 3,70$ до $94,00 \pm 3,89$ г/л, или на 2,2%).

Следовательно, назначение животным изучаемых препаратов (аскорбиновая кислота и тетрагидровит) приводит к незначительному увеличению уровня эритроцитов крови, повышая содержание гемоглобина в эритроците. Это может благоприятно отразиться на снабжении кислородом клеток плода и общем метаболизме организма, что особенно важно для беременных животных в плане предотвращения кислородного голодания тканей плода.

Подтверждением этой тенденции являются и данные по цветному показателю крови. В 1-й и 2-й группах отмечается его увеличение соответственно на 5 и 11% (с $0,97 \pm 0,01$ до $1,02 \pm 0,01$ и с $0,98 \pm 0,02$ до $1,10 \pm 0,02$). В 3-й группе этот показатель, наоборот, снизился на 5,1% (с $0,99 \pm 0,01$ до $0,94 \pm 0,01$), что свидетельствует о недостаточном насыщении эритроцитов гемоглобином.

На заключительном этапе беременности мы наблюдали некоторое увеличение содержания лейкоцитов в крови у всех животных, находящихся в опыте, но максимально – в группе контроля – на 3,2% (с $6,68 \pm 0,65$ до $6,90 \pm 0,58$ тыс./мкл). Содержание лейкоцитов крови соответствует норме, однако повышение их количества с нарастанием срока стельности зачастую свидетельствует о реакции организма на повышенное содержание токсинов в крови. В кровь беременных коров поступают различные токсические вещества и продукты обмена плода. Витаминные препараты повышают дезинтоксикационную способность печени, с этим, вероятно, и связано меньшее повышение количества лейкоцитов в первых двух группах [4].

Анализ показателей гематокрита показал, что у всех животных с приближением родов отмечается общая тенденция к его повышению. При этом в крови коров 1-й и 2-й групп после применения витаминных препаратов аскорбиновая кислота и тетрагидровит увеличение гематокрита было менее значительным – соответственно на 4,0 и 4,7% (с $48,00 \pm 2,78$ до $50,00 \pm 2,10$ % и с $47,00 \pm 2,40$ до $49,30 \pm 3,78$ %), в то время как в группе контроля гематокрит вырос на 10,7% (с $50,00 \pm 2,30$ до $56,00 \pm 0,74$ %), несколько превышая нормативы для данного вида животных.

Мы учитываем, что на количественные показатели гематокрита в большей степени влияет содержание форменных элементов крови – эритроцитов и лейкоцитов и в меньшей – содержание белковых элементов. От показателя гематокрита напрямую зависит и вязкость крови. Следовательно, мы наблюдаем тенденцию к некоторому загущению крови у беременных коров на последних этапах беременности, которая снижается при назначении витаминных препаратов.

Проведенные нами исследования реологических характеристик крови беременных коров показали, что вязкость крови у животных 1-й группы, получавших аскорбиновую кислоту, снизилась на 10% (с $4,40 \pm 0,05$ до $4,00 \pm 0,09$ мПа·с), 2-й группы после применения препарата тетрагидровит – на 15% (с $4,80 \pm 0,07$ до $4,10 \pm 0,05$ мПа·с). У животных контрольной группы, напротив, вязкость крови увеличилась за исследуемый период на 4% (с $4,70 \pm 0,08$ до $4,90 \pm 0,09$ мПа·с) (табл. 2).

С приближением родов содержание фибриногена крови снижалось у всех коров, находящихся в опыте. Однако под действием витаминных препаратов это снижение было менее значительным:

- в 1-й группе после применения аскорбиновой кислоты – на 2,1% (с $3,98 \pm 0,07$ до $3,90 \pm 0,07$ г/л);
- во 2-й группе после применения тетрагидровита – на 2,5% (с $4,12 \pm 0,05$ до $4,02 \pm 0,06$ г/л);
- в 3-й группе (контроль) – на 12% (с $3,64 \pm 0,06$ до $3,2 \pm 0,07$ г/л).

Таблица 2. Влияние витаминных препаратов на реологические показатели крови коров

Показатели крови / изменения		Первая группа (аскорбиновая кислота)	Вторая группа (тетрагидровит)	Третья группа (отрицат. контроль)	Норма
Вязкость, мПа·с	Фоновые значения	4,40 ± 0,05	4,80 ± 0,07	4,70 ± 0,08	4,00-5,00
	После применения препаратов	4,00 ± 0,09	4,10 ± 0,05	4,90 ± 0,09	
	Отклонения от исходного уровня	↓ на 10,00%	↓ на 17,00%	↑ на 4,00%	
Фибриноген, г/л	Фоновые значения	3,98 ± 0,07	4,12 ± 0,05	3,64 ± 0,06	2,00-5,00
	После применения препаратов	3,90 ± 0,07	4,02 ± 0,06	3,20 ± 0,07	
	Отклонения от исходного уровня	↓ на 2,10%	↓ на 2,50%	↓ на 12,00%	
Время рекальцификации плазмы, сек	Фоновые значения	95,00 ± 2,47	90,00 ± 3,56	105,00 ± 2,50	60,00-120,00
	После применения препаратов	99,00 ± 3,45	96,00 ± 3,56	96,00 ± 4,12	
	Отклонения от исходного уровня	↑ на 4,10%	↑ на 5,20%	↓ на 8,50%	
Гематокрит, %	Фоновые значения	48,00 ± 2,78	47,00 ± 2,40	50,00 ± 2,30	35,00-45,00
	После применения препаратов	50,00 ± 2,10	49,30 ± 3,78	56,00 ± 0,74	
	Отклонения от исходного уровня	↑ на 4,00%	↑ на 4,70%	↑ на 10,70%	

Необходимо учитывать, что у здоровых жвачных животных в предродовой период не увеличивается синтез фибриногена, так как родовой процесс не сопровождается кровотечением. Уменьшение количества фибриногена в крови свидетельствует о его расходовании, то есть переходу из растворимой фракции в нерастворимый фибрин, что опасно в плане тромбообразования в сосудистом русле [5, 11]. Образование тромбов наиболее опасно в мельчайших сосудах плаценты, так как ведет к нарушению движения крови и развитию гипоксии, в первую очередь у плода [14]. При введении лекарственных препаратов на витаминной основе ожидаемо снижение количества фибриногена, а следовательно – уменьшение нарушений гемодинамики.

Время рекальцификации плазмы крови (определяемое с помощью теста силиконовое время) после введения витаминных препаратов у животных в 1-й группе увеличилось на 4,1% (с 95,00 ± 2,47 до 99,00 ± 3,45 сек), во 2-й – на 5,2% (с 90,00 ± 3,56 до 96,00 ± 3,56 сек), в контрольной группе, наоборот, снизилось на 8,5% (с 105,00 ± 2,50 до 96,00 ± 4,12 сек).

Показатель рекальцификации плазмы крови отражает, за какое время в определенном объеме крови израсходуется весь кальций, то есть чем оно выше, тем выше содержание кальция. Количество фибриногена и кальция взаимосвязано, так как кальций непосредственно участвует в переходе фибриногена в фибрин. В группе контроля количество кальция, судя по времени рекальцификации, снизилось наряду со снижением количества фибриногена, что подтверждает возможность повышенного тромбообразования. С применением витаминных препаратов время рекальцификации плазмы крови

увеличилось, то есть содержание в ней кальция больше, чем в группе контроля. Следовательно, применение в предродовой период препаратов аскорбиновой кислоты и тетрагидровит может снижать риск образования внутрисосудистых тромбов.

Был проведён анализ выраженности изменений морфологических и реологических параметров крови коров при назначении им аскорбиновой кислоты и тетрагидровита. Нами были получены результаты, позволяющие сделать вывод, что витаминный препарат «Тетрагидровит» эффективней, чем «Витамин С» по большинству показателей. Отмечено более выраженное изменение вязкости крови, фибриногена, времени рекальцификации плазмы, гемоглобина, цветного показателя, гематокрита.

Следовательно, витаминные препараты «Тетрагидровит» и «Аскорбиновая кислота» оказывают влияние на морфо-реологические характеристики крови беременных коров. Состав крови стабилизируется, отмечено изменение до уровня, необходимого по физиологическим параметрам, показателей вязкости крови, гематокрита, цветного показателя, количества фибриногена, гемоглобина. Важно, что на фоне применяемых нами витаминных препаратов уменьшается вязкость крови, что может предотвратить возможное развитие микроциркуляторных расстройств в плаценте и гипоксических изменений со стороны развивающегося плода.

Выводы

1. Морфо-реологические характеристики крови объективно отражают состояние гемодинамики организма беременных коров. Изменения показателей крови животных, предрасположенных к развитию акушерских болезней, могут быть использованы для раннего выявления патологических процессов в системе мать – плацента – плод, что позволит проводить их фармакокоррекцию.

2. Для нормализации морфо-реологических показателей крови и коррекции обменных процессов в плаценте могут применяться витаминные препараты. Благоприятное действие комплекса витаминных препаратов А, D₃, Е, С, назначаемых беременным коровам на заключительном этапе беременности, подтверждено с позиций гемореологии.

3. В качестве основного витамина, улучшающего состояние сосудистого русла, рекомендован витамин С (аскорбиновая кислота), результаты его положительного воздействия подтверждены лабораторными исследованиями. Действие витамина С на морфо-реологические показатели крови усиливается при его комплексном использовании с витаминами А, D, Е, что подтверждено результатами испытаний.

4. Витаминные препараты в указанных дозировках безопасны для животных, являются экологически чистыми, применение их в период беременности показано, экономически выгодно и доступно в исполнении.

Библиографический список

1. Анализ и стандартизация водорастворимых витаминов / Н.С. Евтушенко [и др.] // Фармация. – 1998. – Т. 47. – № 5. – С. 22-29.
2. Бонарцев П.Д. Исследование ультраструктурного состояния компонентов периферической крови беременных с риском развития плацентарной недостаточности / П.Д. Бонарцев, Г.У. Асымбеков // Акушерство и гинекология. – 2006. – № 6. – С. 25-27.
3. Булгакова Н.Ф. Профилактическая эффективность витаминных препаратов в акушерстве (использование препаратов перед отелом коров) / Н.Ф. Булгакова // Ветеринария. – 2007. – № 3. – С. 695.
4. Ветеринарная фармакология : учеб. пособие ; под ред. А.И. Ятусевича. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 446 с.
5. Загородняя Э.Д. Свертываемость крови и активность тромбоцитарных факторов у беременных, рожениц и родильниц с нормальным и осложненным течением послеродового периода : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.01 / Э.Д. Загородняя. – Чита, 1974. – 25 с.
6. Карандашов В.И. Клиническое значение высокой вязкости крови и возможности ее снижения методами фотогемотерапии / В.И. Карандашов, Е.Б. Петухов, В.С. Зродников // Клиническая медицина. – 2007. – № 8. – С. 19-21.
7. Лутцева А. И. Методы контроля и стандартизации лекарственных препаратов, содержащих жирорастворимые витамины / А.И. Лутцева, Л.Г. Маслов, В.И. Середенко // Химико-фармацевтический журнал. – 2001. – Т. 35. – № 10. – С. 41-45.
8. Нежданов А.Г. Применение биологически активных препаратов для профилактики перинатальной патологии у коров / А.Г. Нежданов, Г.П. Пигарева, В.С. Сапожков // Резервы стабилизации аграрного производства, 1996. – С. 4.
9. Пигарева Г.П. Система гомеостаза организма коров при физиологически протекающей беременности и акушерской патологии / Г.П. Пигарева // Ветеринарная патология. – 2012. – Т. 40. – № 2. – С. 17-21.
10. Ройтман Е.В. Биореология. Клиническая гемореология. Основные понятия, показатели, оборудование : лекция / Е.В. Ройтман // Клиническая лабораторная диагностика. – 2001. – № 5. – С. 25-32.
11. Савельева Г.М. Гемореология в акушерстве : монография / Г.М. Савельева. – Москва : Медицина, 1986. – 224 с.
12. Ушакова Г.А. Медленные колебания гемодинамики в системе мать – плод при физиологической беременности / Г.А. Ушакова, Ю.В. Рец // Акушерство и гинекология. – 2006. – № 2. – С. 28-32.
13. Юшковский Е.А. Профилактика патологии родов и послеродового периода у коров при минерально-витаминной недостаточности : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук : 06.02.06 / Е.А. Юшковский. – Витебск, 2005. – 21 с.
14. Dormandy J. High blood viscosity: an aetiological factor in venous thrombosis / J. Dormandy, V. Edelman // Brit. J. Surg. – 2003. – Vol. 60. – No. 3. – P. 187-189.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Галина Павловна Пигарева – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-58, E-mail: pigar_66@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 05.12.2016

Дата принятия к печати 26.01.2017

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliations

Galina P. Pigareva – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, the Dept. of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-58, E-mail: pigar_66@mail.ru.

Date of receipt 05.12.2016

Date of admittance 26.01.2017