

## Ветеринария

УДК 619:616.3:618.4:636.22/.28

### СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИЙ РУБЦА ВО ВРЕМЯ РОДОВ У КОРОВ

Алехин Ю.Н., Никоненко Г.В., Лебедева А.Ю.

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

*Во время родового акта наблюдаются существенные изменения клинических и биохимических параметров организма коров. Функции рубца ослабевают уже на первой стадии родов, но наиболее выраженные изменения наблюдаются в период движения плода, что создает риск развития ацидоза. Основным механизмом нарушения работы рубца является накопление в их полости эндотоксинов. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, роды, ацидоз рубца, профилактика.*

### CONDITION OF FUNCTIONS OF THE HEM DURING DELIVERY AT COWS

Alekhin Yu.N., Nikonenko, G.V., Lebedeva A.Yu.

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

*During labour, there are significant changes to clinical and biochemical parameters of the cows' body. The function of the rumen has weakened at the first stage of labor, but the most pronounced changes observed during the period of fetal movement, which creates the risk of acidosis and accumulation of endotoxins. **Keywords:** cattle, labour, rumen acidosis, prevention.*

**Введение.** Целостность организма обусловлена структурной и функциональной связью всех его систем [1, 9]. Межсистемная связь обуславливает не только физиологическую, но и патофизиологическую интеграцию в организме, что является концептуальной основой развития вторичных заболеваний [4, 6]. При этом также можно предположить риск нарушения функций органов не только при заболеваниях сторонней системы, но и при ее функциональной перегрузке. Например, сбой работы преджелудков во время родового процесса у коров. Основанием для этого предположения является тот факт, что уже при легкой гипоксии плода у него и матери наблюдается тахикардия, обусловленная доминированием симпатической нервной системы над блуждающим нервом [7]. Изменения его тонуса являются частым компонентом патогенеза гестоза и фето-плацентарной недостаточности [3]. Отмеченное важно, т.к., во-первых, известно, что импульсы, поступающие на вагус от одних органов, могут вызывать рефлекторную реакцию других органов, а во-вторых, этот нерв играет ведущую роль в регуляции жвачного процесса у крупного рогатого скота [1, 8]. Помимо этого, некоторые либерины и половые гормоны оказывают прямое или опосредованное воздействие на работу желудочно-кишечного тракта, что наиболее выражено в периоды гормональной нестабильности, в частности, во время родового процесса [2]. Таким образом, имеется достаточно оснований для предположения влияния родов на состояние сократительной функции преджелудков и пищеварение в их полости у жвачных.

Целью исследований было изучение в экспериментальных условиях состояния преджелудков во время родов у коров.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях промышленного комплекса по производству молока, где содержатся коровы голштинской породы с продуктивностью за предыдущую лактацию 6,8 тыс. кг. Для проведения опыта были отобраны 15 клинически здоровых стельных коров за 7 дней до предполагаемого срока отела, имеющих плод с головным предлежанием. Клиническое обследование проводили общепринятыми методами. Состояние плода оценивали с помощью переносного сканера УЗИ. В опыте были задействованы только клинически здоровые коровы с нормальным течением беременности. Из опыта исключались животные, у которых имела место гипоксия плода, на наличие которой указывал пульс у плода выше 180 или ниже 100 уд/мин. [11]. Животные в течение последних 7 дней стельности и во время отела содержались в индивидуальном боксе и находились под постоянным клиническим наблюдением. Более детальное обследование коров проводили во время родового акта с отбором проб рубцового содержимого. Протеолитическую активность содержимого рубца оценивали по скорости метаболизма мочевины, а подсчет количества инфузорий осуществляли с помощью камеры Горяева [5, 12]. Содержание молекул «средней» массы определяли по авторской методике [10].

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ Statistica v6.1 и Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Наблюдение за течением родов показало, что все животные отелились самостоятельно, без посторонней помощи. Весь процесс родов длился  $15,0 \pm 3,70$  (9,0-20,8) часов. Началом подготовительной стадии родов является появление у коровы беспокойства и схва-

ток, которые вначале слабые, с длительными (15-20 мин.) межсократительными паузами. В это время плод периодически то удаляется от входа в тазовую полость, то внедряется в нее головой и передними конечностями. Постепенно сокращения мускулатуры матки усиливаются, а паузы между ними становятся более короткими (3-5 мин.) Плод разворачивается спиной к спине матери (верхняя позиция), голова и передние конечности расправляются, несколько вытягиваются вперед, входят в тазовую полость и устанавливаются в родовых путях. Исследования работы преджелудков у коров на подготовительной стадии родов показали, что уменьшение руминации на 13,0% и увеличение ее вариабельности (коэффициент вариации увеличился с 11,0 до 31,6%) стали причиной снижения количества инфузорий на 11,1% (таблица 1). При этом, несмотря на увеличение содержания молекул средней массы, определяемой на длине волны 237 нм, на 12,2%, их уровень не превысил границы референсного диапазона.

**Таблица 1 – Клинико-физиологические показатели коров в начале (числитель) и конце (знаменатель) стадий родов**

Показатель	Стадия отела		
	подготовительная	выведения плода	последовая
Продолжительность	8,3±1,5 час	58,0±7,06 мин	5,7±1,2 мин
Пuls, уд/мин	80,5±0,50	83,0±0,82	87,4±1,07
	83,0±0,82**	87,4±1,07**	75,0±1,25***
Частота дыхания/мин	28,5±0,47	28,8±0,35	29,8±0,51
	28,8±0,35	29,8±0,51	26,0±0,70***
Число сокращений рубца /2 мин	2,3±0,08	2,0±0,20	1,1±0,15
	2,0±0,20	1,1±0,15**	2,0±0,17***
Рубцовое содержимое			
Цвет	Светло-коричнево-зеленый	Светло-коричнево-зеленый	Светло-коричнево-зеленый
Запах	ароматный, рубцовый	специфичный рубцовый	специфичный рубцовый
Активная кислотность, рН	6,9 ± 0,14 6,8±0,08	6,8±0,08 6,6±0,05*	6,6±0,05 6,3 ± 0,04**
Время образования осадка, мин.	17,2 ± 1,10	17,5±1,25	16,0 ± 1,00
	17,5±1,25	16,0±1,0	18,0±1,33
МСМ, усл. ед., при длине волны: 237 нм	0,985 ± 0,022 1,105±0,042	1,105±0,042 1,680±0,075***	1,680±0,075 1,880 ± 0,037*
	0,475 ± 0,038 0,480±0,074*	0,480±0,074 0,790±0,106*	0,790±0,106 0,837 ± 0,085
254 нм	0,655 ± 0,039 0,640±0,061	0,640±0,061 0,788±0,110	0,788±0,110 0,940±0,096
	0,640±0,061	0,788±0,110	0,940±0,096
Количество инфузорий, тыс/мл	338,0 ±4,70 300,6±6,79***	300,6±6,79 239,5±5,00***	239,5±5,00 205,0 ± 3,75***
	300,6±6,79***	239,5±5,00***	205,0 ± 3,75***

Примечания: достоверные изменения по отношению к началу стадии при \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$  и \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Началом второй стадии родов – стадии выведения – является момент полного открытия шейки матки, затем – вхождение в нее подлежащих частей тела плода (голова, конечности), и заканчивается вторая стадия отделением от матери. В начале этого периода родов усиливаются схватки, активизируются сокращения брюшного пресса (потуги), паузы между ними составляют 25-30 секунд. Постепенно сила схваток и потуг усиливается, пауза между ними сокращается до 25-30 секунд, но во время прохода головы и прилежащей к ней части передних конечностей через шейку матки («прорезывание») наблюдается максимальная сила потуг и схваток с минимальной продолжительностью пауз (10-15 секунд). После прохождения головы через шейку матки выведение плода в большинстве случаев ускоряется, с некоторым замедлением во время прохождения его тазового пояса. Выведение плода сопровождается учащением сокращений сердца на 5,3% и дыхания – на 3,5%. Сокращения рубца неритмичные, с периодами ускорения и замедления, а их частота понизилась на 45,0%. Помимо этого, в рубцовом содержимом уменьшаются показатели рН на 2,9% (0,2 ед), скорость седиментации – на 8,6% и количество инфузорий – на 20,3%. Содержание молекул средней массы на длине волны 237 нм возрастает на 52,0%, 254 нм – 64,6% и на 280 нм - на 23,1%, но их параметры не выходят за рамки референсного диапазона (соответственно, 2,0; 1,0 и 1,0 усл. ед.).

Выведение плода и обрыв пуповины считаются началом последовой стадии родов, которая завершается отделением последа. В течение данной стадии отмечено снижение частоты пульса на 14,2% и дыхания на 12,8%, но увеличение на 81,8% руминации. В рубцовом содержимом возрос уровень рН на 4,5% (на 0,3 ед) и седиментации – на 12,5%, но количество инфузорий снизилось на 14,4%. Содержание МСМ на длинах волн 237 и 280 нм увеличилось до верхних границ референсного диапазона (таблица 1).

Таким образом, во время родового акта наблюдаются существенные изменения функциональных и биохимических параметров организма животных. Наиболее выраженные изменения происходят в течение второй стадии родов. Частота пульса и дыхания возрастают на стадиях подготовки и выведения плода, но затем снижаются в период отделения последа, и в результате оказываются на более низком уровне, чем в начале родов, что, вероятно, связано с охранительной функцией ЦНС. Функции рубца ослабевают уже на первой стадии родов, в частности, уменьшается моторика и количество инфузорий, но особенностью данной стадии является увеличение индивидуальной вари-

бельности работы преджелудков. Наиболее выраженное угнетение моторной функции рубца отмечено в период выведения плода, что приводит к умеренной дефаунизации и закислению его полости. На заключительной стадии родов сохраняется тенденция к развиту ацидоза и увеличивается количество токсических веществ, но уже активизируется руминация и оптимизируется структура содержимого в рубце.

При этом следует отметить, что нарушение ритма и снижение частоты сокращений рубца объясняют изменение структуры его содержимого, гибель инфузорий и увеличение кислотности, но причины сохранения тенденции к ацидозу и усиления степени дефаунизации на фоне активации моторной функции преджелудков требует уточнения. С этой целью был проведен дополнительный опыт, результаты которого представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Показатели рубцового содержимого от коров на последовой стадии родов, на 3-й день лактации и смешанной пробы**

Показатель	Исходные данные**	Смешанная проба через (час.)			
		0	1	6	24
Активная кислотность, рН	6,50±0,060 6,92 ± 0,075	6,69±0,063	6,60±0,038	6,50±0,036	6,540±0,018
Количество инфузорий, тыс/мл	219,0±7,10 360,0 ±2,50	290,0±3,50	265,0 ± 1,07*	180,8±1,03*	162,5±2,00*
МСМ, длина волны 237 нм, усл. ед.	1,950±0,045 0,879 ± 0,017	1,425±0,030	1,557± 0,029*	2,057±0,025*	2,370±0,031*
254 нм усл. ед.	0,930±0,058 0,508 ± 0,026	0,719±0,056	0,807±0,031*	0,997±0,040	1,032±0,042
280 нм усл. ед.	0,979±0,030 0,550±0,031	0,770±0,030	0,830±0,048	1,006±0,045*	1,099±0,041

Примечания: достоверно по отношению к показателям пробы первых секунд после смешивания («0») при \* -  $p < 0,05$ ; \*\* - исходные данные: числитель – содержимое от коровы на последовой стадии родов, знаменатель – содержимое от коровы на третий день лактации.

В десять моделей искусственного рубца внесли по 5 мл содержимого от коров во время родов и третьего дня лактации. В течение 5-10 секунд после смешивания, а также через 1, 6 и 24 часа инкубации проводили анализ содержимого.

Полученные при этом результаты показали, что в течение 60 минут инкубации уменьшилось количество инфузорий на 8,6% и количество ионов водорода (рН) на 0,09 ед., а через 6 часов – соответственно на 31,8% и 0,1 ед. Содержание МСМ увеличилось на длине волны 237 за первые 60 минут на 9,3% и на 32,1% за последующие 6 часов, а на длинах волн 254 и 280 нм – соответственно на 12,2 и 23,5% и 7,8 и 21,2% (таблица 2).

На заключительном этапе опыта рН содержимого повысилось на 0,04 ед., однако тенденция на дефаунизацию сохранилась - количество инфузорий снизилось на 10,1%. При этом содержание МСМ на изучаемых длинах волн возросло соответственно на 15,2; 3,5 и 9,2%.

Метод ранговой корреляции Спирмена, позволяющий определить тесноту (силу) и направление корреляционной связи между двумя признаками или двумя профилями (иерархиями) признаков, показал, что коэффициент корреляции Спирмена (r) в сочетании с количеством инфузорий и рН равен 0,400. Связь между исследуемыми признаками - прямая, теснота (сила) связи по шкале Чеддока – умеренная. Число степеней свободы (f) составляет 2. Критическое значение критерия Спирмена при данном числе степеней свободы составляет undefined.  $r_{набл} > r_{крит}$ , зависимость признаков статистически значима ( $p < 0,05$ ).

Связь между содержанием МСМ и количеством инфузорий - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока – высокая. Число степеней свободы (f) составляет 2. Критическое значение критерия Спирмена при данном числе степеней свободы составляет undefined.  $r_{набл} > r_{крит}$ , зависимость признаков статистически значима ( $p < 0,05$ ). При этом коэффициент корреляции Спирмена (r) в сочетании с количеством инфузорий и содержанием МСМ при 237 нм равен 0,800, при 254 и 280 нм – 0,700.

Таким образом, смешивание рубцового содержимого от коров с нормальным метаболизмом в рубце и с тенденцией к ацидозу сформировало условия, в которых усилились механизмы дефаунизации. При этом одним из ведущих патогенетических механизмов является цитотоксическое действие молекул средней массы, из которых наиболее выраженное влияние оказывают соединения, определяемые на длине волны 237 нм.

**Заключение.** Во время родового акта наблюдаются существенные изменения функциональных и биохимических параметров организма животных, которые оказывают влияние на другие органы и системы организма, в частности, на работу преджелудков. При этом наблюдается тенденция к ослаблению моторной функции рубца и активности процессов полостного и симбионтного пищеварения. Выраженность этих изменений усиливается во время второй и снижается на третьей стадии родов. Основным механизмом сбоя работы преджелудков является накопление в их полости эндотоксинов, которые не только определяют степень выраженности дисфункций, но и сохраняют тенденцию их прогрессирования, формируя риск развития ацидоза рубца.

**Литература.** 1. Георгиевский, В.И. Физиология с/х животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с. 2. Верин, В.К. Гормоны и их эффекты / В.К. Верин, В.В. Иванов. - СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ». - 2012. - 136 с. 3. Дмитриева, С.Л. Состояние вегетативной нервной системы у женщин со слабостью родовой деятельности / С.Л. Дмитриева, С.В. Хлыбова, Г.Н. Ходырев, В.И. Циркин // Мед. альманах. - 2011. - 19 (6). – С. 14–7. 4. Долгих, В.Т. Патологическая физиология обмена веществ / В.Т. Долгих, О.В. Корпачева, А.Н. Золотов. – Омск: изд-во ОГМА, 2010. – 216 с. 5. Изучение пищеварения у жвачных: методические указания / Н. В. Курилов [и др.]. - ВНИИФ-

Биг, Боровск, 1987. – 96 с. 6. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий, Г.Н. Близнецова, И.Р. Сидельникова, Д.Б. Чусов, И.А. Никулин, Б.В. Уша, И.А. Шкуратова. – Воронеж, 2009. – 88 с. 7. Михайлова, К.П. Влияние состояния вегетативной нервной системы на течение беременности, родов и состояние новорожденного: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.01 / К.П. Михайлова: Московский государственный медицинский университет. – Москва, 2015. – 170 с. 8. Ноздрачев А.Д. Физиология вегетативной нервной системы / А.Д. Ноздрачев. – Л.: Наука, 1983. – 436 с. 9. Нормальная физиология / Под ред. Э.Г. Улумбекова. – М.: Издательство: ГЭОТАР – МЕД, 2010. – 687с. 10. Способ диагностики нарушений рубцового пищеварения у жвачных: пат. 2565412 Рос. Федерация: МПК51 G01N 33/483 / Ю.Н. Алехин, М.С. Жуков; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИВИПФит Россельхозакадемии; заявл. 17.09.2014; опубл. 20.10.2015 Бюл. № 29 – 12 с. 11. Шабунин, С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота – актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2015. – № 1. – С. 3-10. 12. Recktenwald, E. B. Urea-N recycling in lactating dairy cows fed diets with 2 different levels of dietary crude protein and starch with or without monensin / E. B. Recktenwald, D. A. Ross, S. W. Fessenden, C. J. Wall, M. E. van Amburgh. – J. Dairy Sci. – 2014, Vol 97(3). – P. 1611 – 1622.

Статья передана в печать 20.04.2017 г.

УДК 618.19-002-084-085:636.2

### ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «МАСТИФИТ» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Барышев В.А., Попова О.С., Токарева О.А.

Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Работа по изучению терапевтической эффективности нового, разработанного на кафедре фармакологии и токсикологии СПбГАВМ противомаститного препарата «Мастифит», проводилась в сравнительном аспекте с препаратом «Мастисан А». По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что лечебный эффект применения препарата «Мастифит» составил 91,4%. Двукратное интерцестеральное, с интервалом 48 часов, введение препарата «Мастифит», обеспечивает профилактический эффект у 93,3%. Применение препарата «Мастифит» оказывает положительный эффект на биохимический состав молока. **Ключевые слова:** корова, мастит, соматические клетки, терапия, профилактика.

### APPLICATION OF MASTIPHIT FOR TREATMENT AND PROPHYLAXIS OF SUBCLINICAL MASTITIS OF THE CATTLE

Barishev V.A., Popova O.S., Tokareva O.A.

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg, Russian Federation

The study about the research of therapeutic efficiency of new developed at the Department of Pharmacology and Toxicology of SPbGAVM antimastited medicine 'Mastifit', was held in comparative aspect with medicine 'Mastisan A'. In result of held researches we can conclude that therapeutic effect of using medicine 'Mastifit' consisted of 91,4%. Double intercisternal (with interval of 48 hours) injection of medicine 'Mastifit' provides preventive effect in 93,3%. The using of medicine 'Mastifit' has a positive effect at biochemical content of milk. **Keywords:** cow, mastitis, somatic cells, therapy, prevention.

**Введение.** Последнее время наше сельское хозяйство испытывает небывалый подъем. Огромное значение придается развитию молочного скотоводства. Однако интенсивное развитие отрасли сдерживается рядом заболеваний. Первое место среди прочих заболеваний принадлежит маститу крупного рогатого скота. В хозяйствах промышленного типа маститом ежегодно поражается 25,5-58,9% животных. Субклинический мастит отмечают у 31,9% коров. Клинически выраженный мастит наблюдали у 7,5% коров. Ущерб от заболевания маститом значительно выше, чем совокупные убытки от других заболеваний животных, вместе взятые [2, 6, 7].

Важным фактором является заболевание маститом коров в сухостойный период. У коров, переболевших маститом в сухостойный период, молочная продуктивность в следующий лактационный период не восстанавливается полностью, почти у половины животных. Некоторые животные не могут достигнуть прежнего уровня продуктивности вследствие необратимых структурных и функциональных изменений тканей молочной железы [4].

Поэтому лечебно-профилактические мероприятия, способствующие снижению уровня заболевания животных, являются важным звеном в структуре ветеринарных мероприятий [3].

За последнее время широкое распространение получили методы фармакологической профилактики мастита у коров. Многие авторы предлагают с профилактическими целями вводить сухостойным коровам антибиотики. У такого метода профилактики есть существенные недостатки. Главным недостатком является то, что антибиотики активнее всего действуют в острой фазе воспаления, когда наблюдается интенсивное размножение микроорганизмов. Применение антибиотиков в сухостойный период не может гарантировать уничтожение патогенной микрофлоры. Другим отрицательным моментом профилактики с помощью антибиотиков является тот момент, что невозможно создать необходимую концентрацию препарата, и поэтому такой способ способствует появлению все большего числа антибиотико-резистентных организмов.

Мастит крупного рогатого скота является полиэтиологическим заболеванием. Для полноценного,