

Заключение.

1. Недостаток в крови и кормах кобальта и меди при нормальном обеспечении рациона железом у крупного рогатого скота может явиться причиной развития анемического синдрома. Это происходит ввиду нарушения всасывания железа в кишечнике и включения его в гем, снижения синтеза эритропоэтина.
2. При применении препаратов меди и кобальта у животных возрастает содержание в крови железа и гемоглобина.
3. Использование этилендиаминтетраацетатов кобальта и меди позволяет значительно сократить время проявления клинических и лабораторных симптомов анемии и гипомикроэлементозов по сравнению с применением сульфатов меди и кобальта.

Литература: 1. Бузлама, В.С. Технология получения фармакологических металлокомплексов / В.С. Бузлама // Научные основы технологии промышленного производства ветеринарных биологических препаратов: Тезисы докладов V Всероссийской конференции, 14-17 мая 1996. – Щелково, 1996. – С. 307. 2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с. 3. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1985. – 207с. 4. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин [и др.] – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с. 5. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – № 3. – С. 16–20. 6. Кряжева, В. Обмен кобальта у коров при подкормке синтетическим метионином / В. Кряжева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, №9, 2006. – С. 27-28. 7. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 8. Мацинович, А.А. Особенности пробоподготовки крови при определении в ней микроэлементов атомно-абсорбционным методом без озонения/ А.А Мацинович// Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы международного ветеринарного конгресса 3-4 марта 2005г. – Новосибирск, 2005. – С. 317-318.

Статья поступила 24.02.2010 г.

УДК 632.2.033:612.015.1:615.326

АКТИВНОСТЬ ГЕПАТОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ**Ковалёнок Ю.К., Котович И.В., Голубь А.А.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Исследовали активность гепатоспецифических ферментов сыворотки крови бычков черно-пестрой породы при применении различных доз цинксодержащих препаратов. Применение цинксодержащих препаратов приводит к разновекторному изменению активности гепатоспецифических ферментов.

Studied the activity of the hepatic specific serum enzymes bulls black-motley breed in the application of different doses of zinc-containing drugs. Application of zinc-containing drugs leads to a multiple-change in activity hepatic specific enzymes.

Введение. Одним из резервов увеличения производства продукции животноводства является снижение заболеваемости животных. Среди незаразных патологий большой удельный вес занимают болезни желудочно-кишечного тракта и печени [2]. Так, например, в одном из описанных случаев у молодняка крупного рогатого скота при концентратном типе откорма с использованием гранулированных кормов поражение печени (гепатит, гепатодистрофия) достигало 87,2 %. По данным авторов [4] болезни печени составляют от 5 до 20 – 25% всей незаразной патологии животных. При жомово-концентратном типе откорма обнаруживалось до 37 % больных животных [13]. В отношении болезней печени следует отметить, что массовое клиническое проявление гепатоза и гепатита у коров наблюдалось лишь на фоне погрешностей кормления (микотоксикозы, рапсовый перекорм и др.). Но по данным лабораторных исследований следует заключить, что у более чем 50% животных имелись симптомы снижения функциональной способности органа [1]. Данная проблема усугубляется также гипомикроэлементозами, так как Республика Беларусь находится в биогеохимической зоне, в почвах которой отмечается недостаток ряда микроэлементов (кобальта, меди, цинка и др.) и дисбаланс между макро- и микроэлементами [6, 8].

В связи с этим актуальное значение приобретают вопросы организации биологически полноценного питания животных и постоянный мониторинг их физиологического состояния. Перспективным направлением для решения таких задач является введение в рацион животных биологически активных веществ и их хелатов (комплексонатов) с различными микроэлементами. Комплексонаты биометаллов обладают рядом ценных свойств: они практически не токсичны, в большинстве случаев хорошо растворимы в воде, устойчивы в широком диапазоне pH, не разрушаются микроорганизмами, в них стирается антагонизм между микроэлементами, повышается биодоступность микроэлементов, возрастает их активность [10]. Одним из таких препаратов является «Цинковет», структурная формула которого представляет собой $\text{NaZn}(\text{Hedta})\cdot n\text{H}_2\text{O}$ (где edta – этилендиаминтетраацетат, $n = 0-2$).

В оценке метаболического статуса организма и лабораторной диагностике патологий печени важное значение придадут определению в сыворотке (плазме) крови активности гепатоспецифических ферментов – аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТП), сорбитолдегидрогеназы (СДГ), глутаматдегидрогеназы (ГлДГ) и соотношению их активности [5, 7, 9, 12, 14]. Изменение активности данных ферментов проявляется уже на ранних стадиях патологии, когда другие лабораторные тесты еще не меняются.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение динамики активности вышеуказанных ферментов в сыворотке крови бычков, находящихся на откорме при применении различных доз цинксодействующих препаратов.

Материалы и методы. Для проведения экспериментальных исследований на базе ОАО «Липовцы» Витебского района было сформировано 6 групп по 15 голов в каждой из бычков черно-пестрой породы в возрасте 7–8 месяцев и средней живой массой 250 кг. Животным 1–4 групп с основным рационом (ОР) в различных дозах задавался препарат «Цинковит», бычки 5-й группы получали сульфат цинка ($ZnSO_4$), а 6-я группа являлась контролем (таблица 1).

Таблица 1 – Схема применения цинксодействующих препаратов

| Группы животных | Препарат | Дозы |
|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 1-я группа | ОР + «Цинковит» | 3,4 г/100 кг живой массы |
| 2-я группа | ОР + «Цинковит» | 2,4 г/100 кг живой массы |
| 3-я группа | ОР + «Цинковит» | 1,8 г/100 кг живой массы |
| 4-я группа | ОР + «Цинковит» | 1,0 г/100 кг живой массы |
| 5-я группа | ОР + «Цинковит» | 2,1 г/100 кг живой массы |
| 6-я группа | ОР | не задавались |

Взятие крови у животных осуществляли из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики в стерильные пробирки. Сыворотку крови получали после свертывания крови при температуре +18–20°C, с последующим охлаждением и центрифугированием при 3000 об/мин в течение 10 минут.

Биохимические исследования проводились на кафедрах клинической диагностики и химии, а также в НИИПВМиБ УО ВГАВМ (аттестат № ВУ/11202.1.0.087). В сыворотке крови кинетическим методом при 37°C определяли активность аспаратаминотрансферазы (КФ 2.6.1.1), аланинаминотрансферазы (КФ 2.6.1.2) и гамма-глутамилтранспептидазы (КФ 2.3.2.2) с использованием биохимических анализаторов Cormey Lumen (Польша) и EUROLISER (Австрия) и диагностических наборов фирм «RANDOX» (Великобритания) и «CORMEY» (Польша). Активность глутаматдегидрогеназы (КФ 1.4.1.3) и сорбитолдегидрогеназы (КФ 1.1.1.14) определяли на спектрофотометре СФ-46 (Российская Федерация). При определении активности ГлДГ использовали наборы НТК «Анализ Х» (Республика Беларусь), а при определении активности СДГ – реактивы в соответствии с методикой U. Gerlach [15]. Активность ферментов выражали в нанокаталах на литр сыворотки крови (нкат/л). Также было рассчитано соотношение активности ферментов – АСТ/АЛТ (коэффициент де Ритиса), (АСТ+АЛТ)/ГлДГ (коэффициент Шмидта) и СДГ/ГлДГ.

Полученный цифровой материал был обработан статистически на ЭВМ с использованием программ «Statistica 5» и «Statistica 6». Для определения достоверности использовали коэффициент Вилкоксона.

Результаты исследований. Анализируя таблицу 2 следует отметить, что в начале эксперимента активность индикаторных гепатоспецифических ферментов АЛТ и АСТ была на уровне высших нормативных значений. Можно предположить, что если не предпринимать никаких действий по стабилизации данных ферментов, их активность может повыситься. А это будет свидетельствовать о поражении печеночной ткани.

Как показывают данные таблицы 2, наиболее высокая активность среди исследованных ферментов была установлена для АСТ. Далее следуют АЛТ, ГГТ, СДГ и ГлДГ. В контрольной группе бычков отмечалось повышение активности АСТ к концу эксперимента (на 7,07%). В группе животных, получавших сульфат цинка, также было отмечено увеличение активности АСТ (на 14,88%). У бычков получавших наименьшее количество препарата «Цинковит» (1,0 г/100 кг живой массы), активность АСТ сохранялась на том же уровне, что и в начале исследований. В других опытных группах животных отмечалось снижение активности фермента. При этом наибольшее падение активности АСТ было отмечено у бычков, получавших препарат «Цинковит» в дозе 1,8 г/100 кг живой массы (3 группа).

Таблица 2 – Показатели активности ферментов сыворотки крови на протяжении исследований

| Показатели | | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | 5 группа | 6 группа |
|-----------------|--------|---------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|--------------|
| АЛТ, нкат/л | начало | 673,5±0,95 | 711,8±0,94 | 661,7±1,05 | 681,8±1,11 | 658,4±1,35 | 661,8±0,96 |
| | конец | 570,1±1,74* | 563,4±2,87 | 605,1±1,13* | 815,1±2,86* | 671,8±1,98 | 760,1±1,82 |
| АСТ, нкат/л | начало | 1655,3±2,65 | 1697±2,07 | 1698,6±3,22 | 1665,3±3,84 | 1647,0±2,36 | 1673,6±2,23 |
| | конец | 1612±1,84 | 1535,3±1,85** | 1275,2±2,97** | 1678,6±1,59 | 1892,0±2,72** | 1792,0±2,21* |
| ГГТ, нкат/л | начало | 445,1±0,21 | 391,7±0,89 | 418,4±1,20 | 425,0±0,64 | 401,7±0,98 | 385,1±1,59 |
| | конец | 446,7±0,59 | 401,7±0,50 | 323,4±0,64** | 456,8±0,64** | 550,1±0,89** | 423,4±0,29 |
| СДГ, нкат/л | начало | 151,24±5,12 | 135,62±6,16 | 184,20±10,36 | 146,10±5,96 | 158,36±4,08 | 139,64±4,13 |
| | конец | 213,48±6,41** | 162,72±9,19** | 206,82±14,98* * | 198,09±9,49** | 207,74±8,16** | 142,51±4,77 |
| ГлДГ, нкат/л | начало | 55,12±3,03 | 63,54±2,73 | 60,48±3,65 | 38,28±1,82 | 72,73±4,19 | 79,62±4,28 |
| | конец | 103,45±6,64** | 95,70±4,44** | 81,92±5,06** | 64,31±3,70** | 117,90±7,21** | 86,42±5,34** |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | | |
|----------------------|--------|------|------|------|------|------|------|
| АСТ/ АЛТ | начало | 2,45 | 2,38 | 2,56 | 2,44 | 2,50 | 2,53 |
| | конец | 2,83 | 2,72 | 2,10 | 2,06 | 2,81 | 2,36 |
| АСТ+ АЛТ/ ГлДГ | начало | 42,2 | 37,9 | 39,0 | 61,3 | 31,7 | 29,3 |
| | конец | 21,1 | 21,9 | 31,1 | 38,7 | 21,7 | 29,5 |
| СДГ/ ГлДГ | начало | 2,74 | 2,13 | 3,04 | 3,81 | 2,17 | 1,75 |
| | конец | 2,06 | 1,70 | 2,52 | 3,08 | 1,76 | 1,65 |

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ - уровень значимости критерия достоверности по отношению к началу исследований

Изменение активности АЛТ у исследованных бычков имело такую же тенденцию, но с некоторыми особенностями. Повышение активности АЛТ у бычков, контрольной группы составило 14,85%, у животных получавших сульфат цинка – 2,04%, препарат «Цинковет» в дозе 1,0 г/100 кг живой массы – 19,55%. Снижение активности АЛТ регистрировалось у бычков получавших препарат «Цинковет» в более высоких дозах. У животных, к основному рациону которых добавлялся препарат «Цинковет» в дозе 2,4 г/100 кг живой массы, уменьшение активности АЛТ составило 20,85%, а в группе с максимальной дозой препарата «Цинковет» – 15,35%.

Соотношение активности АСТ/АЛТ, известное как коэффициент де Ритиса, изменялось в исследованных группах животных неодинаково. Снижение данного показателя отмечалось в контрольной группе (на 6,72%), у бычков получавших препарат «Цинковет» в дозе 1,0 г/100 кг живой массы – на 15,57% и в дозе 1,8 г/100 кг живой массы – на 17,97%. В остальных группах коэффициент де Ритиса повышался (более значительно у бычков, получавших к основному рациону 3,4 г/100 кг живой массы препарата «Цинковет»).

Всё большее значение в диагностике заболеваний печени и гепато-билиарного тракта приобретает тест по определению активности гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТП) – фермента, участвующего в обмене аминокислот. Активность ГГТП в сыворотке крови повышается при любых патологиях печени и желчных путей, и напротив, при нормальной активности фермента вероятность заболевания печени очень мала. Увеличение активности фермента наблюдалось в 5 и 6 группах животных. Так, наибольшее повышение активности фермента отмечалось в группе бычков, получавших сульфат цинка (на 36,9%) и составило $550,1 \pm 0,89$ нкат/л, что превышало нормативные показатели на 27,6%. Незначительное увеличение активности ГГТП свидетельствует о повреждении паренхимы печени (некрозе гепатоцитов). В группах, получавших препарат «Цинковет», активность ГГТП существенно не изменилась, кроме животных 3 группы, где отмечалось снижение активности фермента (на 22,7%).

Глутаматдегидрогеназа (ГлДГ), так же как и АЛТ и АСТ, относится к ферментам белкового обмена. У бычков всех исследованных групп мы отмечали увеличение активности ГлДГ в сыворотке крови. Однако в контрольной группе повышение активности ГлДГ составило лишь 8,54%, а в опытных группах животных увеличение активности фермента оказалось более значительным. Так у бычков, получавших препарат «Цинковет» в дозе 3,4 г/100 кг живой массы оно составило 87,68%. Повышение активности ГлДГ у животных опытных групп мы связываем с тем, что данный фермент содержит в своей структуре цинк.

Соотношение активности трансаминаз к активности ГлДГ (коэффициент Шмидта) в контрольной группе не изменилось, а у всех бычков опытных групп существенно снизилось, в наибольшей степени (в 2 раза) у животных, получавших препарат «Цинковет» в дозе 3,4 г/100 кг живой массы.

Сорбитолдегидрогеназа (СДГ) является ключевым ферментом полиольного (сорбитолового) пути метаболизма углеводов [11]. По данному пути в норме превращается до 10 – 15% глюкозы. В наших исследованиях отмечалось увеличение активности фермента в сыворотке крови бычков всех групп. Однако в контрольной оно было незначительным (+2,06%). У животных, получавших сульфат цинка, повышение активности СДГ составило 31,18%, а у бычков, получавших максимальное количество препарата «Цинковет» (3,4 г/100 кг живой массы) – 41,15%. Как и в случае с ГлДГ, повышение активности СДГ мы связываем с тем, что для проявления своей активности данный фермент нуждается в ионах цинка.

Определённый интерес представляет также соотношение цинксодержащих ферментов СДГ/ГлДГ, имеющее важное клиничко-диагностическое значение [5, 7]. У животных всех исследованных групп отмечалось снижение данного показателя, наиболее существенное у бычков 1 группы, получавших наибольшее количество препарата «Цинковет» – на 24,82%.

Заключение. Применение цинксодержащих препаратов приводит к разновекторному изменению активности гепатоспецифических ферментов. Применение препарата «Цинковет» в дозе 1,8 г/100 кг живой массы существенно нивелировало показатели поражения печёночной ткани. В данной группе у животных отмечалось снижение активности АЛТ, АСТ и ГГТП, в то же время повышение активности цинксодержащих ферментов (СДГ и ГлДГ) связано с включением цинка в метаболические процессы, при этом данные показатели не выходили за рамки нормативных значений.

Литература. 1. Абрамов, С.С. Нозологический профиль внутренних болезней высокопродуктивных коров в хозяйствах с круглогодичным стойловым содержанием / С.С. Абрамов, А.П. Курдеко, А.А. Мацинович // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет". - Гродно, 2006. - Т. 3: Ветеринария. - С.241-244. 2. Андрейцев, М.З. Гепатоз у коров (патология, диагностика, лечение, профилактика): Автореф. дис...канд. вет. наук: 16.00.02, 16.00.01 / М.З. Андрейцев; Алт. гос. аграр. ун-т. - Барнаул, 2000. - 18 с. 3. Камышиников, В.С. Справочник по клиничко-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С. Камышиников. - М.: МЕДпресс-информ, 2004. - 920 с. 4. Кесарева, Е.А. Биохимические показатели сыворотки крови собак при болезнях печени / Е.А. Кесарева, В.Н. Денисенко // Ветеринария. - 2004. - №3. - С. 48-50. 5. Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф., Меньшиков В.В. Биохимические исследования в клинике / Ф.И. Комаров, Б.Ф. Коровкин, В.В. Меньшиков. - Элиста: АГП «Джангар», 2001. -

216 с. 6. Кучинский, М.П. *Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография* / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 7. Линг, К.П. *Ферментный спектр сыворотки крови и печени коров в норме и при экспериментальном гепатите: автореф. дисс. ... канд. биол. наук.* – 03.00.04. / К.П. Линг; Тартуский гос. ун-т. – Тарту, 1988. – 18 с. 8. Маценович, А.А. *Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение и профилактика* / А.А. Маценович, А.П. Курдеко, Ю.К. Коваленок. – Витебск, 2005. – 169 с. 9. *Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник* / И.П. Кондрахин [и др.], под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с. 10. Пчельников, Д.В. *Гемовит-плюс для профилактики и лечения при нарушениях обмена веществ у телят* / Д.В. Пчельников, В.И. Дорожкин, В.А. Бабич // *Ветеринария*. – 2002. – №8, с.12-15. 11. Судовцов, В.Е. *Гетерогенность сорбитолдегидрогеназы из цитоплазмы клеток мозга млекопитающих* / В.Е. Судовцов, А.Л. Асланиди // *Биол. науки*. – 1990. – № 2. – С. 35–41. 12. Титов В.Н. *Патофизиологические основы лабораторной диагностики заболеваний печени* // *Клинич. лаб. диагностика*. – 1996. – № 1. – С. 3–9. 13. Холод, В.М. *Клиническая биохимия: учеб. пособие. В 2-х частях* / В.М. Холод, А.П. Курдеко. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – Ч.1. – 188 с. 14. Холод, В.М. *Справочник по ветеринарной биохимии* / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с. 15. Gerlach, U. *Sorbitol dehydrogenase* / U. Gerlach // *Methods of Enzymatic Analysis*. – Third Edition. – Verlag Chemie, 1983. – V. III. – P. 112–117.

Статья поступила 1.03.2010 г.

УДК 636.2.053:612.

ОБМЕННЫЕ ДЕСИНХРОНОЗЫ У ТЕЛЯТ С РЕСПИРАТОРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ И ИХ КОРРЕКЦИЯ

Ковзов В.В., Лабкович А.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Проведено исследование циркадианных (околосуточных) ритмов некоторых гематологических и биохимических показателей крови у клинически здоровых телят и телят с респираторным синдромом, определена эффективность использования препарата «КМП» при коррекции внутренних десинхронозов в комплексной терапии телят с респираторными патологиями.

Research circadian rhythms of some hematological and biochemical indicators of blood at clinically healthy calves and calves with a respiratory syndrome is carried out, efficiency of use of a preparation «КМП» is defined at correction internal desichronosis in complex therapy of calves with respiratory pathologies.

Введение. Ритмичность биологических процессов является фундаментальным свойством живых организмов и составляет основу организации жизни на Земле. Это создает оптимальные условия для проявления различных функций и обеспечивает наибольшую эффективность адаптивных реакций [2, 4].

Из всех известных ритмов наиболее важное значение имеют околосуточные (циркадные, циркадианные - от лат. circa - около и dies - день) ритмы с периодом колебаний, равным или близким к 24 ч. Они эволюционно закреплены в процессе адаптации жизни к условиям, определяемым вращением нашей планеты вокруг своей оси. В настоящее время известно более 300 функций в организме человека изменяющихся с периодом около 24 ч. Однако в вопросах, касающихся циркадианной организации сельскохозяйственных животных ощущается острый дефицит информации.

В современной физиологии изучение биологических ритмов выдвигается на одно из первых мест. Биоритмологический подход позволяет увидеть истинную картину изменений, вызываемых в организме различными воздействиями, оценить их глубину, длительность сохранения нарушений и определить сроки их нормализации.

Известно, что все заболевания сопровождаются нарушением и рассогласованием биоритмов. Это явление получило название десинхроноз. Внутренний десинхроноз характеризуется нарушением слаженности процессов внутри организма, внешний - несоответствием внутренних ритмов ритмам внешней среды [4].

Респираторные заболевания телят достаточно распространены и наносят значительный ущерб животноводству. Однако биоритмологические аспекты данных патологий практически не изучены. Заболевания телят с респираторным синдромом, несомненно, являются десинхронизирующим фактором, что приводит к рассогласованию как собственно биологических ритмов физиологических функций организма между собой (внутренний десинхроноз), так и к рассогласованию их с ритмами окружающей среды (внешний десинхроноз). Причем, возникающий при этом десинхроноз вследствие разбалансировки центральных и периферических отделов циркадианной биологической системы усугубляет патологические изменения в организме. В этих условиях необходим поиск способов эффективной коррекции рассогласования биологических ритмов. Особый интерес представляет хронобиологический анализ использования минералосодержащих препаратов, которые содержат элементы, недостаточность которых наиболее часто проявляется в нашей природно-климатической зоне.

Материал и методы. Работа по изучению циркадианных ритмов гематологических и биохимических показателей крови у клинически здоровых телят и телят с респираторным синдромом, определению эффективности применения «КМП» для коррекции обменных десинхронозов проводилась в январе - феврале 2008 года в условиях молочно-товарной фермы «Бабиничи» ЗАО «Ольговское» Витебского района Витебской области, на кафедре нормальной и патологической физиологии животных, в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ (аттестат аккредитации лаборатории № ВУ /11202.1.0.087).

На первом этапе исследований в условиях ЗАО «Ольговское» Витебского района Витебской области было сформировано две группы телят по 10 животных в возрасте 14-30 дней. Первую группу составили телята с респираторными заболеваниями. Вторая группа - клинически здоровые телята. У всех животных брали кровь для гематологических и биохимических исследований. Кровь брали на протяжении 3 суток, 4 раза в сутки с интервалом в 6 часов.