

В.М.Обуховский, аспирант

Гродненский государственный аграрный университет

УДК 577.164.11:636.22/.28.083.37

Тиамин как фактор снижения концентрации пирувата и лактата в крови телят

Приведены результаты исследований по эффективности применения витамина В₁ телятам молочного периода. Установлено, что внутримышечно введение 100 мг тиамин в однодневном возрасте позволяет снизить в крови концентрацию молочной кислоты на 16,1%, а пировиноградной – на 11,7%. Однако через месяц концентрация вышеуказанных кислот вновь возрастает, что говорит о непродолжительном действии витамина В₁ на обмен веществ. Введение тиамин в той же дозе, но четырехкратно с интервалом 30 дней позволяет более интенсивно влиять на обмен веществ. При этом содержание пирувата и лактата в крови к 70-100-дневному возрасту приближается к норме.

От телят с нарушенным обменом веществ нельзя получить высокопродуктивное взрослое поголовье, а при интенсивном ведении животноводства данный вопрос стоит очень остро, так как на животных воздействует множество стрессовых факторов. И одним из таких многочисленных факторов, влияющих на нормализацию обменных процессов в организме, является витамин В₁.

Дефицит тиамин в организме животных сопровождается многообразными биохимическими сдвигами, свидетельствующими о серьезных нарушениях клеточного метаболизма. Молекулярной основой обменных нарушений, наблюдаемых при развитии В₁-гиповитаминоза, как полагают, является снижение функциональной активности немногочисленных, но занимающих ключевое положение в клеточном метаболизме тиаминзависимых ферментов. Их ингибирование в условиях выраженного дефицита витамина В₁ сопровождается сложными перестройками в системах клеточной регуляции [1]. В организме животного тиамин осуществляет две главные функции: как кофактор ферментов он связан с обменом углеводов при карбоксилировании α-кетокислот, а как кофермент транскетолазы тиамин участвует в переносе рибозы, играющей важную роль в синтезе нуклеиновых кислот и никотиндинуклеотидфосфата, имеющего существенное значение в межклеточном обмене жирных кислот и стероидов [2].

Вследствие недостаточности тиамин в клетках нарушается углеводный обмен, при этом в организме накапливаются пировиноградная и молочная кислоты, так как сокращается включение пирувата в цитратный цикл и ухудшается синтез аминокислот, главным образом глутаминовой и аспарагиновой. Пировиноградная и молочная кислоты вызывают тяжелую дисфункцию нейронов, а недостаточное образование аденозинтрифосфата (АТФ) вызывает снижение мышечной активности, особенно сердечной мышцы [2, 3].

С целью определения влияния тиамин на снижение содержания в крови молочной и пировиноградной кислот был поставлен опыт на ферме "Путришки" учебно-опытного хозяйства "Принеманский" Гродненского района. Для опыта отобрали по принципу пар-аналогов три группы телят по

The article provides the results of the research of the operational efficiency of vitamin B₁ on the calves during the lactic period. It has been established that intramuscularly injecting of 100mg of Thiaminum at the one-day age allows lowering the concentration of the lactic acid in the blood by 16,1%, and of the pyruvic acid – by 11,7%. However, is a month period the concentration of the above acids increases again, which indicates short effect of vitamin B₁ on metabolism. The introduction of Thiaminum in the same dose, but four times during 30 days allows influencing the metabolism more intensively. In this case the content of pyruvate and sodium lactate in the blood comes nearer to the standard by the age of 70-100 days.

10 голов в каждой. Телятам первой опытной группы в суточном возрасте внутримышечно вводили 100 мг тиамин. Телятам второй опытной группы внутримышечно вводили такую же дозу тиамин, но четырехкратно: в суточном, 30, 60, и 90-дневном возрасте. После введения препарата у подопытных животных контрольной и опытных групп в 10, 40, 70 и 100-дневном возрасте исследовали кровь на содержание тиамин, молочной и пировиноградной кислот.

Исследование крови показало (рис. 1), что на 10-й день после введения тиамин его содержание у животных в опытных группах увеличилось более чем в два раза и составило 0,16 мкмоль/л (при норме 0,15-0,27 мкмоль/л). В 40-дневном возрасте данный показатель во второй опытной группе был выше, чем в контроле в 3,6 раза, а в первой опытной – на 0,01 мкмоль/л меньше, чем в контроле. Во второй опытной группе в 70 и 100-дневном возрасте количество витамина В₁ в крови было в два раза выше, чем в контроле. В первой же группе в 70 дней данный показатель был лишь на 0,01 мкмоль/л выше, чем в контроле, а в 100 дней оказался равен контролю. Таким образом, можно отметить, что введенное количество тиамин активно используется в биохимических превращениях по фосфорилированию, а потому быстрее метаболируется, достигая исходного уровня. А четырехкратное введение витамина В₁ позволяет дер-



Рис. 1. Концентрация тиамин в крови телят

жать его уровень в крови телят в пределах нормы.

При норме содержания в крови телят пировиноградной кислоты менее 140 мкмоль/л ее концентрация в первой опытной группе через 10 дней после введения витамина уменьшилась по сравнению с животными контрольной группы на 11,7% ($P<0,01$) и составила 174 мкмоль/л (рис. 2). Далее концентрация пирувата стала повышаться. Так, в 40 дней данный показатель был ниже, чем в контрольной на 5,3% ($P<0,05$), в 70 дней – лишь на 3,2%, а в 100-дневной концентрации пировиноградной кислоты оказалась выше на 1,4% и составила 222 мкмоль/л. Во второй опытной группе после инъекции тиамин концентрация пирувата снизилась на 14,2% ($P<0,001$), в 40 дней на 25,6% ($P<0,001$). В 70-дневном возрасте произошел значительный рост количества данной кислоты и концентрация ее оказалась ниже, чем в контрольной лишь на 7,6% ($P<0,05$). При следующем исследовании, то есть в 100-дневном возрасте, концентрация пирувата снизилась до 148 мкмоль/л, или на 32,4% ($P<0,001$). Можно отметить, что четырехкратное введение тиамин значительно снижает содержание пирувата в крови телят, однако его концентрация остается выше нормы.

Содержание молочной кислоты после однократного введения витамина B_1 через 10 дней снизилось на 16,1% ($P<0,001$) и достигло нормы, которая составляет менее 1,44 ммоль/л (рис. 3). В 40-дневном возрасте данный показатель увеличился на 4,0%. В дальнейшем происходило снижение концентрации вышеуказанной кислоты. Так, в 70-дневном возрасте содержание лактата составило 1,68 ммоль/л, или на 4,6% ниже контрольной группы, а в 100 дней – 1,53 ммоль/л, что ниже на 7,9% ($P<0,01$). Во второй опытной группе наблюдается тенденция к плавному снижению концентрации данной кислоты. По сравнению с контрольной группой это выглядит следующим образом: в 10-дневном возрасте концентрация ее в крови составила 1,46 ммоль/л, в 40 дней – 1,44 (ммоль/л), в 100 дней – 1,34 ммоль/л, что на 13,1% ($P<0,01$), 17,7% ($P<0,001$), 21,6% ($P<0,001$), 18,8% ($P<0,001$) ниже соответственно. Таким образом, введение тиамин позволяет к 70-дневному возрасту снизить содержание лактата до физиологической нормы.

Общее клиническое обследование телят показало, что у животных контрольной группы отмечено незначительное повышение температуры тела, частота же пульса и дыхания были ниже физиологической нормы. У животных опытных групп значительных отклонений данных показателей от физиологической нормы обнаружено не было.

Анализируя полученные данные, была обнаружена средняя корреляционная связь между кратностью введения тиамин и содержанием пирувата и лактата в крови. Это связано с тем, что на концентрацию данных кислот в крови влияет множество фактов и тиамин лишь один из них. Однако введение витамина B_1 является наиболее простым и изученным методом снижения содержания пирувата и лактата в крови, так как он играет основную роль в превращении вышеуказанных кислот в активированную уксусную кислоту (ацетил КоА), которая включается в лимонный цикл, где и происходят дальнейшие биохимические реакции с выделением энергии и углекислого газа [1, 2].

Так как повышение концентрации в крови молочной и пировиноградной кислот может привести к дисфункции нервной системы, а в конечном итоге к цереброкортикаль-

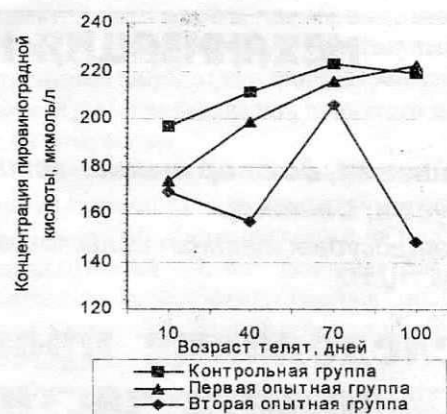


Рис. 2. Содержание пировиноградной кислоты в крови телят

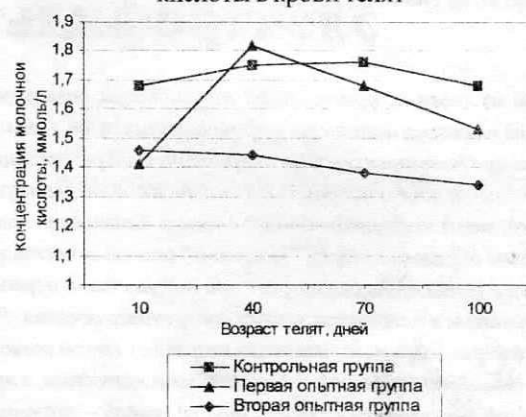


Рис. 3. Содержание молочной кислоты в крови телят

ному некрозу, снижению сердечной, мышечной и пищеварительной деятельности (а по полученным результатам телята в первые 3–4 месяца страдают недостатком тиамин и у них в крови содержится повышенное количество вышеуказанных кислот), то внутримышечное введение 100 мг витамина B_1 ежемесячно является профилактической мерой данных нежелательных последствий.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Внутримышечное введение 100 мг тиамин позволяет повысить его концентрацию в крови и снизить содержание пировиноградной и молочной кислот.
2. При четырехкратном введении 100 мг витамина B_1 с интервалом 30 дней наблюдается наибольшее снижение концентрации молочной и пировиноградной кислот, значительно приближаясь к норме.

Литература

1. Метаболические эффекты недостаточности функционально связанных В-витаминов / Ф.С. Ларин, А.Г. Моисеев, А.И. Воскобоев и др. – Минск: Наука и техника, 1987. – 256 с.
2. Профилактика нарушений обмена у сельскохозяйственных животных / Пер. со словац. К.С. Богданова, Г.А. Терентьевой; Под. ред. А.А. Алиева. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 384 с.
3. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Б.М. Анохин, В.М. Данилевский, Л.Г. Зама-рин и др. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 575 с.