

Проводимое сравнительно-видовое изучение показало наличие эпифиза у изучаемых нами 4 домашних и 5 диких видов животных. При этом у крупного рогатого скота форма органа напоминает пшеничное зерно, у свиней – форма шишковидная, у овец – грушевидная (слегка коническая), у собак – шишковидная (с заостренной верхушкой), у лисы и куницы – грушевидная, у ежа – в виде челнока, у кролика – округло-вытянутая или неправильно грушевидная, у серой крысы – эллипсоидная.

По морфометрическим промерам пинеального органа выявлены следующие особенности: у телят его абсолютная масса составляет $112,05 \pm 0,007$ мг, у свиней – $100,00 \pm 0,003$ мг, у овец – $83,44 \pm 0,012$ мг, у собак – $27,55 \pm 0,001$ мг, у лисицы – $30,00 \pm 0,019$ мг, у куницы – $15,70 \pm 0,007$ мг, у ежа – $3,91 \pm 0,003$ мг, у кролика – $1,00 \pm 0,001$ мг, у крысы – $1,00 \pm 0,007$ мг. При этом из зарубежной литературы известно, что у мелкого рогатого скота и свиней масса эпифиза зависит от физиологического состояния половой системы, чем от возраста животного. У крупного рогатого скота орган растет до трех лет.

Заключение. Судя по полученным нами весовым характеристикам эпифиза, можно сделать вывод, что размеры органа зависят от величины животного, однако некоторые авторы не придерживаются такой закономерности.

УДК:612.015.31:612.664:636.2

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ЛАКТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

**С.В. Васильева, кандидат ветеринарных наук, ассистент
ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»
Тел. 8(812)388-30-51, svvet@mail.ru**

Ключевые слова: коровы, лактация, минеральный обмен, биохимические показатели, макроэлементы.

Работа посвящена изучению динамики основных минеральных элементов – кальция, фосфора, натрия, калия, магния и железа, в сыворотке крови высокоудойных коров в течение первых шести месяцев после отёла. Обнаружено отсутствие достоверных изменений уровня общего кальция, магния, натрия, калия и железа. Концентрация фосфора была наибольшей на третий и четвёртый месяцы лактации, а уровень ионизированного кальция достоверно снижался на пятый месяц лактации.

Введение. Минеральные вещества организма животного являются важнейшими участниками метаболизма. В их числе кальций в количественном отношении является главенствующим макроэлементом. В плазме крови кальций содержится в свободной (ионизированной) и связанной с альбуминами форме. Содержание ионизированного кальция строго контролируется гормонами – паратгормоном и тиреокальцитонином. Таким образом, в организме возможно сохранение постоянной плазменной концентрации кальция даже в условиях алиментарного его дефицита [5].

Обмен кальция в организме животного тесно связан с обменом фосфора. Фосфор – второй после кальция главнейший компонент костной ткани. До 90% фосфора организма связано с кальцием в костной ткани. У животного массой тела 100 кг этот резервуар фосфора составляет 1000 г. Фосфор находится в организме в виде ионов фосфатов и в виде солей в костной ткани [4].

Всасывание магния у жвачных животных происходит в рубце и тонком кишечнике, но абсорбируются лишь 7-35 % поступившего элемента. Молоко коровы содержит около 0,13 г магния в литре. Поэтому при удое в 30 литров корова теряет ежедневно с молоком около 4 г магния. В митохондриях клеток Mg^{++} активирует процессы окислительного фосфорилирования, которые резко тормозятся в условиях дефицита элемента. Ион магния является активатором ферментов, переносящих фосфатные группировки в обменных реакциях – миокиназы, дифосфопиридиннуклеотид-киназы, креатин-киназы, то есть в энергезависимых реакциях. Элемент необходим для функционирования ферментов карбоксилазы, оксидазы пировиноградной кислоты, щелочной фосфатазы.

Практически всё железо в теле коровы находится в форме органических соединений и подразделяется на функциональное, транспортное и депонированное. Железо, как металл с переменной валентностью, обуславливает активность окислительно-восстановительных ферментов, являясь их ко-фактором или входя в состав простетической группы [2, 3]. Организм коровы способен регулировать усвоение кормового железа, которое значительно увеличивается при повышении потребности в этом элементе.

Натрий составляет порядка 90% всех катионов плазмы и обеспечивает поддержание осмотического давления внеклеточных жидкостей. Можно утверждать, что именно натрий – основной осмотически активный элемент плазмы крови. Натрий совместно с другими элементами принимает участие в деятельности бикарбонатной, фосфатной, ацетатной буферных систем. Благодаря высокой степени диссоциации натриевые соли слабых кислот активно распадаются на катионы и анионы, последние при увеличении концентрации водородных ионов принимают их, переходя в слабодиссоциирующую кислоту. Большое количество ферментов активируется ионами натрия. Так, холинэстераза, амилаза, фруктокиназа для своего каталитического действия требуют присутствия катиона натрия [7].

Функции калия во многом схожи с таковыми у натрия. Так, этот элемент принимает участие в формировании осмотического давления (тургора) в клетках. Кроме того, калий является участником некоторых буферных систем, особенно внутриклеточных. Значение регуляции клеточного калия отчасти определяется его ролью в контроле возбудимости сердечной и нервной тканей. Калий играет ведущую роль в поддержании мембранного потенциала покоя.

Известно, что во время лактации организм коровы подвержен значительному напряжению обменных процессов. Так, коровы с продуктивностью 4000 – 6000 кг молока за лактацию выносят из организма с молоком от 360 до 790 кг сухих веществ, в том числе 6 – 9 кг кальция и 4,5 – 7 кг фосфора [1, 6]. В то же время приоритетной задачей является сохранение постоянства внутренней среды, в том числе и поддержание концентрации минеральных элементов в определённом диапазоне. Для осуществления гомеостатической функции немаловажную роль играет полноценное кормление коров, предотвращающее излишнюю элиминацию микро и макроэлементов из организма. Особенно уязвимым периодом является разгар лактации, соответствующий первым 5 – 6 месяцам после отёла, во время которого корова продуцирует более половины молока данного продуктивного цикла. В этой связи представляет большой интерес изучение динамики минерального обмена у высокоудойных коров.

В задачу наших исследований вошло изучение концентрации основных минеральных элементов в сыворотке крови высокопродуктивных коров в первые шесть месяцев лактации.

Материалы и методы. Для решения задачи была сформирована группа (n=10) коров чёрно-пёстрой породы в возрасте 3 – 6 лет, принадлежащих ЗАО «Племзавод «Рапти» Лужского района Ленинградской области. Коровы имели продуктивность за предыдущую лактацию 7500 – 8500 кг молока. В хозяйстве содержание скота беспривязное, стойловое (безвыгульное). У коров проводили взятие крови из яремной вены, начиная с первого месяца после отёла (15 – 25 сутки) и затем ежемесячно до шестого месяца лактации. Сыворотку крови исследовали в клиничко-биохимической лаборатории ФГОУ ВПО «СПбГАВМ» на содержание общего и ионизированного кальция, неорганического фосфора, магния, калия, натрия и железа. Для фотометрического исследования использовались готовые наборы, произведённые фирмами «Bioson» (Германия), «Ольвекс Диагностикум» (Россия) и полуавтоматический многоканальный биохимический анализатор «Clima MC-15». Для исследования сыворотки на содержание электролитов (натрий, калий, ионизированный кальций) использовали анализатор «Electrolyte Analyzer 9180» (Roche, Швейцария).

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные результаты представлены в таблице.

Анализируя данные, представленные в таблице, можно отметить, что в целом значения большинства из исследуемых показателей не подвержены выраженным колебаниям за исследуемый период. Так, обращает на себя внимание отсутствие достоверных изменений в концентрациях общего кальция, магния, калия, натрия и железа. Причём уровень общего кальция и натрия колеблется в незначительных пределах. В то же время обнаруживается достоверный рост концентрации фосфатов на третий и четвёртый месяцы лактации по сравнению с началом наблюдения. Концентрация ионизированного кальция снижается на пятый месяц лактации ($P < 0.05$), причём в этот же период определяются наименьшие значения общего кальция и магния. Это можно объяснить истощением внутренних резервов минеральных веществ ввиду усиленной их элиминацией в молочный секрет. Однако с шестого месяца мы наблюдаем некоторое снижение молокопродукции, что соответствует и выравниванию концентрации кальция и магния. Что касается железа, то можно заметить довольно стабильное содержание элемента на протяжении пяти месяцев после отёла, однако на шестой месяц наблюдается тенденция к росту. Так как в молоке содержание железа довольно низкое [7], то такая динамика уровня железа не может быть в прямой зависимости от удоев. Но мы полагаем, что железо задействовано в функционировании различных ферментов, в том числе и в процессе биологического окисления в составе цитохромов. Вероятно, при снижении лактации, падает интенсивность энергозависимых процессов, поэтому часть железа высвобождается в плазму крови из простетических групп ферментов.

Таблица 1 - Динамика содержания минеральных элементов в сыворотке крови лактирующих коров в течение шести месяцев после отёла (M±m)

| Показатели | 1 месяц | 2 месяц | 3 месяц | 4 месяц | 5 месяц | 6 месяц |
|---------------------------------|------------|------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------|
| Кальций общий, ммоль/л | 2,4±0,03 | 2,44±0,08 | 2,46±0,05 | 2,41±0,09 | 2,36±0,06 | 2,39±0,1 |
| Кальций ионизированный, ммоль/л | 1,18±0,02 | 1,21±0,01 | 1,13±0,03 | 1,2±0,02 | 1,1±0,02 P<0.05 | 1,19±0,02 |
| Фосфор неорганический, ммоль/л | 1,66±0,07 | 1,77±0,04 | 1,83±0,03 P<0.05 | 1,85±0,02 P<0.05 | 1,74±0,03 | 1,7±0,05 |
| Магний, ммоль/л | 1,0±0,04 | 1,12±0,03 | 0,98±0,05 | 0,96±0,03 | 0,95±0,03 | 0,97±0,06 |
| Калий, ммоль/л | 4,2±0,19 | 4,1±0,12 | 4,0±0,2 | 3,9±0,19 | 3,7±0,31 | 4,3±0,16 |
| Натрий, ммоль/л | 139,7±1,04 | 139,8±1,15 | 139,8±1,62 | 139,3±0,99 | 140,5±0,56 | 140,9±1,12 |
| Железо, ммоль/л | 13,78±2,15 | 13,6±1,03 | 12,8±1,54 | 14,2±1,54 | 12,9±1,34 | 16,24±1,24 |
| Среднесуточный удой, кг | — | 35,1 | 36,6 | 36,1 | 36,5 | 32,4 |

Заключение. Наименьшим колебаниям в крови подвержены такие элементы, как натрий, калий и общий кальций. Выявлены статистически недостоверные изменения концентрации магния (рост на второй месяц и падение на пятый месяц лактации) и железа (увеличение на шестой месяц лактации). Концентрации фосфора и ионизированного кальция подвержены достоверным изменениям (увеличение на третий и четвёртый месяцы фосфора, снижение ионизированного кальция на пятый месяц лактации).

Библиографический список:

1. Буряков Н.П. Особенности кормления высокопродуктивных коров/ Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, Е.В. Караваева// Рацион и ветеринария. - Ярославль: 2009. - №5. – С. 32 – 39.
2. Васильева С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота /С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2009. – 179 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: Учебник/ Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.
4. Кондрахин И.П. Эндокринные, аллергические и аутоиммунные болезни животных: справочник/ Кондрахин И.П. – М.: КолосС, 2007. – 251 с.
5. Мейер Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. Пер. с англ. / Д. Мейер, Дж. Харви. – М.: Софион, 2007, 456 с.
6. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: Учебное пособие/ Составители: Н.Г. Макарецв, Л.В. Топорова, А.В. Архипов; под ред. В.И. Фисина, Н.Г. Макарецва. – М.: Изд-вл МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003, - 808 с.
7. Холод В.М., Курдеко А.П. Клиническая биохимия: учебное пособие. В 2-х частях. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – Ч.1. – 187 с.

