

РАЦИОН КОРОВ: ВАЖНОСТЬ КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО ОТНОШЕНИЯ

Г. БУЛГАКОВА, канд. биол. наук, ООО «АгроВитЭкс»

С ПРОБЛЕМОЙ НАРУШЕНИЯ КАЛЬЦИЙ-ФОСФОРНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ СТАЛКИВАЕТСЯ, ПОЖАЛУЙ, КАЖДЫЙ СПЕЦИАЛИСТ В ХОЗЯЙСТВЕ. ЧЕМ ЖЕ ОНО СПРОВОЦИРОВАНО И МОЖНО ЛИ ЕГО ИЗБЕЖАТЬ?

Заострим внимание на проблеме. При недостатке в рационе кальция (Ca), фосфора (P) и витамина D у телят нарушается окостенение хрящевой ткани скелета и возникает рахит. Симптомы рахита: искривление костей, увеличение суставов конечностей, хромота. У взрослых животных эта недостаточность ведет к остеомалации — размягчению и хрупкости костей, вызванных быстрой мобилизацией Ca и P из скелета. Наиболее часто нарушение минерального обмена наблюдается у высокопродуктивных коров в период лактации — последние хвостовые позвонки у них размягчаются или совсем исчезают. (Установлено, что концентрация Ca в молоке не снижается даже при жестком его дефиците в рационе.) У коров с нарушенной функцией паращитовидной железы вскоре после отела часто отмечается родильный парез, характеризующийся пониженным содержанием Ca в сыворотке крови животных, мышечными судорогами, а в более тяжелых случаях — потерей сознания и параличом. У коров, перенесших родильный парез, в 4 раза чаще наблюдают задержание последа, что в 16 раз повышает риск заболевания кетозом. В норме содержание кальция в крови коров должно быть не ниже 2,5–3,11 ммоль/л, фосфора — 1,45–2,10 ммоль/л.

Избыток Ca в рационе сухостойных коров приводит в первые дни лактации к нарушению его абсорбции из кишечника, которая регулируется 1,25-дигидроксихолекальциферолом (активная форма витамина D), и его резорбции из костной ткани под действием паратиреоидного гормона. Производство 10 л молозива вызывает одновременную потерю 23 г Ca и резкое падение его уровня в крови после отела. Механизмы поддержания гомеостаза Ca не могут быстро компенсировать его потери с молозивом, в результате развивается парез. Это приводит к расстройствам нервной системы, нарушению кровообращения и функционирования скелетных и сердечных мышц. Изменения затрагивают гладкую мускулатуру внутренних органов (органов пищеварения, матки) и мышцы сосков вымени (риск развития мастита). При субклинической форме дефицита Ca в период отела наблюдается слабое сокращение мышц, замедляется процесс отела и инволюции матки, возникают метриты. У коров, перенесших это, происходит задержка

овуляции и снижается осеменяемость. В период лактации соотношение Ca к P должно составлять 1,5–2:1, в период сухостоя — 0,8–1,5:1.

Также необходимо отметить, что Ca играет важную роль в укреплении иммунной системы коров посредством активизации защитных клеток организма.

Ионы Ca важны для нормального протекания многих процессов в организме: нервно-мышечного возбуждения; мышечного сокращения; сигнальной деятельности (внутриклеточный вторичный посредник); свертывания крови (ионы Ca^{2+} связывают некоторые белки системы свертывания крови при участии витамина K); проницаемости клеточных мембран, активности ионных насосов; активности многих ферментов и ингибирования перекисного окисления липидов.

Метаболизм кальция в организме. Поступая с кормом, Ca в сычуге под действием соляной кислоты высвобождается и в виде ионов кальция (Ca^{2+}) всасывается в тонком отделе кишечника. Эффективность его всасывания зависит от наличия активной формы витамина D₃, которая играет важную роль в синтезе Ca-связывающих белков (кальмодулина, альбумина), необходимых для всасывания ионов Ca^{2+} в кишечнике, реабсорбции его в почках и для процессов кальцификации. Всосавшись в кровь, ионы Ca^{2+} соединяются с альбуминами и через воротную вену поступают в печень. С.М. Лейтес и Н.Н. Лаптева (1967) указывают, что 1 г белка крови способен связывать в среднем только 0,84 мг Ca. При патологии печени (кетоз, жировая дистрофия и т.д.) ухудшается всасывание и использование Ca^{2+} . В печени ионы Ca^{2+} освобождаются от жирных кислот и транспортируются далее в кости, центральную нервную систему, молоко, ткани плода и т.д. Для профилактики и лечения возникновения заболеваний печени целесообразно применять **БВМК Галега-Экс М+** для транзитного периода или премиксы **Витекс РТ и РТ+**.

Основное депо — костная ткань, которая состоит из коллагена (белка) и фосфата кальция. Коллаген отвечает за прочность и эластичность костной ткани; для его формирования необходим витамин С. Чтобы Ca^{2+} смог отложиться в костной ткани, он должен пройти процесс

биоминерализации с участием витаминов (А, С, D, E, K, группы В), макро- и микроэлементов (Mg, Mn, P, Cu, Zn, J, Mo), ферментов, которые становятся активными в присутствии Mg и витаминов группы В. Если Ca в кормах недостаточно, то витамин D и гормон паратгормонной железы (паратгормон) стимулируют резорбцию Ca и P из кости. При достаточном уровне Ca в кормах кальцитонин, секретлируемый клетками щитовидной железы, блокирует его выход из костной ткани.

Lenkeit (1959) считает, что лабильная фракция Ca костного депо у коров составляет 17–20%, или 1400–1700 г. Это соответствует потребности для производства 1200–1500 кг молока. Bauer и Carlson (1955) установили, что при нормальном обмене в течение суток может мобилизоваться около 1% Ca костного депо. Если исходить из того, что в костяке крупного рогатого скота содержится от 4,5 до 8 кг Ca, то суточный обмен его может составлять 40–80 г.

Концентрация в крови и во внеклеточной жидкости. В крови одна часть Ca связана с белками, другая часть (50%) находится в виде свободных ионов Ca^{2+} и является физиологически активной (ионизированной), проникающей в клетки через мембраны. Резкое увеличение содержания Ca в клетке происходит при открытии кальциевых каналов или внутриклеточных кальциевых депо под действием нейромедиаторов (глутамат, АТФ). В органеллах

и цитоплазме клеток имеются белки, связывающие Ca и выполняющие роль буфера.

Кроме скелета кальций содержится во внеклеточной жидкости. По данным В. Дж. Маршалла (2002), внеклеточный пул Ca в течение суток обновляется приблизительно 33 раза, проходя через почки, кишечник и кости.

Биодоступность. Кальций корма представлен, как правило, в виде фосфата. Дефицит этого минерального вещества в организме, по мнению А. Уайта и соавт. (1981), часто связан со слабой растворимостью большинства его солей, что проявляется кальцификацией стенок артерий, образованием камней в желчном пузыре, почечных лоханках и канальцах. Возьмем, к примеру, высвобождение Ca из одного из его источников — мела, для которого нужно больше времени пребывания в сычуге. За сутки в сычуге выделяется 50–60 л желудочного сока, содержащего 0,3–0,5% соляной кислоты (HCl), следовательно, эффективное ее количество составляет 150–180 г в сутки. Таким образом, на высвобождение 1 г Ca из мела необходимо затратить 2 г HCl. Соответственно, оптимальное количество мела для восполнения дефицита Ca составит 90 г. Больше количество неэффективно.

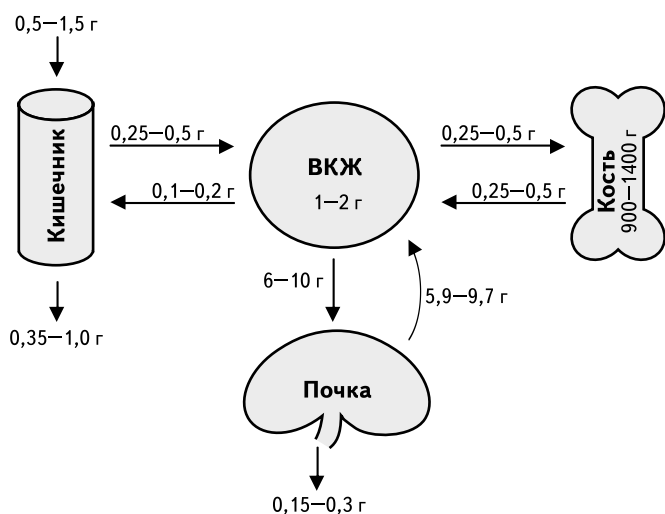
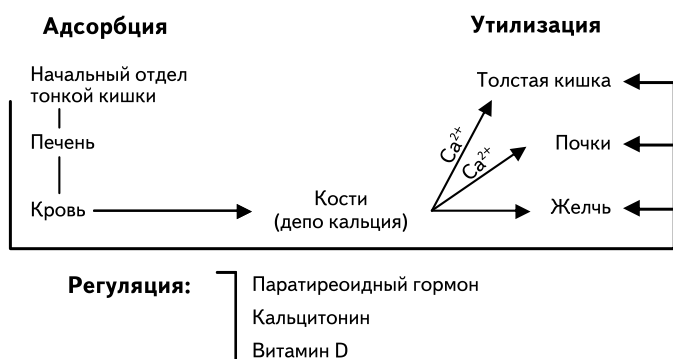
Лучшей доступностью характеризуется биоорганический кальций. Он хорошо растворим в воде, легко и быстро усваивается, не раздражая слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта. Такой биоорганический кальций входит в состав **БВМК Галега-Экс**.

На эффективность всасывания Ca влияет также концентрация ионов Na^+ , K^+ , активность щелочной фосфатазы, Ca^{2+} -АТФ-азы, содержание Ca-связывающего белка. Дефицит Mg затрудняет образование паратгормона, мобилизующего Ca. Повышенное содержание в рационе Mg и K тормозит всасывание Ca, так как они конкурируют с ним за желчные кислоты. Оптимальное соотношение Ca:P:Mg составляет 0,6:1:1.

Процесс всасывания Ca, как и других веществ, зависит от всасывающей способности слизистой и ворсинок кишечника. Улучшить эту способность позволяет скармливание животным кормовой добавки **ПроМет-Экс**, являющейся также корректором биологической ценности протеина.

Белковый обмен и кальций. Для образования Ca-связывающих белков, ферментов и гормонов, регулирующих кальций-фосфорный обмен, во избежание снижения родовых потуг и предотвращения нарушения обмена веществ в рационе коров должно быть достаточно энергии и белка. Белки улучшают биодоступность Ca, а избыток жиров, наоборот, снижает ее, образуя нерастворимые соединения — мыла.

Выведение из организма. Ежедневно в ЖКТ слюнными, желудочными и поджелудочными железами секретруется и выводится значительное количество Ca^{2+} . Выведение Ca с калом сохраняется даже при безкальциевой диете (в составе желчи). Около 90% кальция, фильтруемого в почках, реабсорбируется, поэтому с мочой его выделяется мало.



Роль фосфора в организме. Для образования костной ткани и клеточного энергетического обмена (АТФ, АДФ, креатинфосфат, гуанинфосфат и др.) необходим фосфор. Около 90% его находится в скелете. Фосфор и сера в организме входят в состав различных макроэргических соединений. С участием фосфорной кислоты осуществляется гликолиз, гликогенез, обмен жиров. Фосфор входит в структуру ДНК, РНК, участвует в образовании АТФ, фосфорилировании некоторых витаминов (тиамина, пиридоксина и др.). Важен он для нормального функционирования мышечной ткани, буферных систем плазмы и тканевой жидкости; активирует всасывание ионов кальция в кишечнике.

Особая роль отводится фосфору в пищеварении жвачных, в преджелудках которых переваривается от 54 до 75% питательных веществ. Под влиянием этого макроэлемента улучшаются метаболические функции рубца — повышаются степень расщепления клетчатки и использование азотистых веществ микробами рубца.

Методы нормализации кальций-фосфорного отношения

- *«Нативная диета»* — исключение из рациона сухостойных животных кормов с высоким содержанием кальция и применение фосфорсодержащих кормов: отрубей и травяной муки быстрой сушки, что наиболее физиологично в отличие от скармливания минеральных солей. К тому же травяная мука выравнивает биологическую ценность протеина в рационе и нормализует кальций-фосфорное отношение.
- *«Кабинетная» терапия* — способ предотвращения родильного пареза с помощью закисления рациона сухостойных коров анионными солями (метаболический ацидоз). Данный метод можно применять, когда достоверно известен полный анионно-катионный профиль рациона. Кислые соли, в связи с плохими вкусовыми качествами, снижают потребление корма сухостойными коровами, в результате возникает острый негативный энергетический баланс. Усугубить ситуацию может склонность животных к

ацидозу, ранее проявлявшемуся на фоне кормовых факторов. К тому же ацидоз — это «закисление» крови, лимфы, межклеточной жидкости. Он нарушает работу различных ферментов и обмен веществ в целом. Организм, пытаясь исправить положение, начинает активно забирать кальций из костей, но при нарушенном обмене веществ, откладывает его в различных органах и тканях (желчный пузырь, почки, позвоночник, суставы), то есть не там, где надо. Вот почему в результате применения различных анионных солей чаще всего можно наблюдать картину, когда в хозяйстве стоят коровы с увеличенными суставами. Применение кислых солей считается нецелесообразным и при высоком уровне калия в рационе.

- Для поддержания необходимого уровня кальция в крови целесообразно обеспечивать коров после отела *ионизированным кальцием* в доступной форме. Для этого компания «АгроВитЭкс» предлагает безопасные продукты, гарантирующие быструю доставку кальция в общий пул организма животного. Это **БВМК Галега-Экс**. В период позднего сухостоя возможна полная замена комбикорма белково-витаминно-минеральным концентратом **Галега-Экс С**, что позволит снизить уровень крахмала и риск ацидоза, а также избежать ожирение коров. У дойного стада применение 1–2 кг **БВМК Галега-Экс М** может заменить 2–4 кг зерновой части концентратов (долю крахмала), повысить качество собственного комбикорма, выровнять энерго-протеиновое и кальций-фосфорное отношение, снижая риск возникновения осложнений после отела.

БВМК Галега-Экс содержит в себе блок-премикс с оптимальным количеством и соотношением минеральных веществ и витаминов, биоорганический кальций, органические формы микроэлементов, что позволяет нормализовать минеральный и общий обмен веществ, сбалансировать рацион, сохранить здоровье и высокую продуктивность коров в различные технологические периоды.

Список использованной при подготовке статьи литературы можно запросить у автора. ■



Европейская комиссия приняла закон 1060/2013 о том, что сегодня бентонит — единственное официально рекомендованное в ЕС средство для предотвращения негативных последствий заражения афлатоксином В1 кормов для птицы, свиней и жвачных животных.

Бренды Токси-Нил® и Юнике® наряду с другими компонентами содержат бентонит именно такого качества, которое утверждено ЕС и отвечает тре-

бованиям Справочной лаборатории ЕС (EURL) по эффективности против афлатоксина В1. Таким образом, позиционирование компании «Нутриад» на рынке инактиваторов микотоксинов официально признано теперь и в ЕС.

Вот как прокомментировала это событие специалист по микотоксинам компании «Нутриад», канд. с.-х. наук Ольга Аверкиева: «Официальное признание ЕС очень важно для нас, для поддержки в поиске решения против

постоянной угрозы от микотоксинов. Последствия заражения кормов афлатоксином В1 для производителей продуктов животноводства и для их потребителей драматичны, особенно после недавних скандалов, связанных с его высокими уровнями в кормах в Нидерландах, в Германии и в других странах. «Нутриад» производит продукцию и сопровождает ее в более чем 80 странах через сеть собственных офисов и дистрибьюторов».