

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЯРОСЛАВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА И  
КОРМОПРОИЗВОДСТВА

ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ  
У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И НОРМАТИВНЫЕ  
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

(Рекомендации)



Ярославль, 2008

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЯРОСЛАВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА И КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

**ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ  
У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И НОРМАТИВНЫЕ  
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ**

**(Рекомендации)**

**Ярославль, 2008**

УДК 636.22/28:612.118

Разработаны в отделе технологии скотоводства к.с.-х..н. Танифа В.В., к.и.и. Кравайне Р.С., к.с.-х.н. Муратовой Н.С., к.техн.н. Кравайнисом Ю.Я., ст.н.сотр. Шубиной Л.А., председателем комитета ветеринарии департамента АПК Яр. обл.- гл. Госветтиспектором Яр. обл. Пеньковым В.В.

**Причины нарушения обмена веществ у крупного рогатого скота и нормативные биохимические показатели крови.** – Ярославль, ЯНИИЖК, 2008, 30 с.

В рекомендации изложены нормативные биохимические показатели крови, отражающие состояние обмена веществ у крупного рогатого скота, причины вызывающие их отклонения от нормы, клиническое состояние животного при нарушении того или иного вида обмена и пути профилактики.

Рекомендации предназначены для специалистов хозяйств, аспирантов, научных сотрудников и работников клинических лабораторий.

Рецензент:

Гл. специалист комитета ветеринарии  
Госинспекции департамента АПК  
Ярославской области

А.Т. Шмаров

Одобрены ученым Советом ГНУ ЯНИИЖК (протокол №5 от 10.07.2008)

© Танифа В.В., Крайване Р.С., Муратова Н.С., Крайванис Ю.Я., Шубина Л.А., Пеньков В.В.

© ГНУ Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства

## ВВЕДЕНИЕ

Известно, что из общего количества незаразных болезней с/х животных более 50% приходится на заболевания, связанные с нарушением обмена веществ. Возникшие нарушения обмена веществ в начале не сопровождаются клиническими признаками, а в ряде случаев и в дальнейшем протекают в субклинической форме. Однако у животных наблюдается снижение продуктивности, уменьшение сопротивления организма инфекциям, понижение устойчивости к неблагоприятным условиям содержания, нарушение воспроизводительных функций, рождение маложизнеспособного потомства и др.

Обменные процессы в организме животных представляют единое целое, они взаимосвязаны, но по преобладанию того или иного symptomокомплекса условно различают нарушения белкового, углеводного, жирового, минерального и витаминного обмена.

Как правило, при клиническом проявлении нарушения обмена веществ, восстановить произошедшие изменения в организме сложно или невозможно, животные или гибнут или преждевременно выбраковываются. Диагностировать в ранней стадии нарушение обмена веществ возможно лишь по биохимическим показателям крови, мочи, молока и т.д. Ранняя диагностика позволяет вовремя принять меры, направленные на устранение причины или комплекса причин, вызвавших нарушение обменных процессов в организме.

Отделом технологии скотоводства Ярославского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства за период 2001-2007 г.г. проведены биохимические исследования крови от 3674 высокопродуктивных коров различного физиологического состояния (приложение 1). Подбор животных проводили по методу «мини-стада», при этом выделяли следующие физиологические группы животных: сухостойные, 1 и 2 половины лактации. В каждом физиологическом периоде исследовалась кровь от 1225 коров по 18 показателям. Полученные результаты собственных исследований и других авторов (1-6) стали основным материалом для подготовки настоящих рекомендаций.

Рекомендации подготовлены в качестве справочного материала для ветеринарных врачей и зоотехников хозяйств.

## БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН

### Роль белков в организме:

Белки - главные носители жизни, т.к. являются основой протоплазмы.

Они принимают участие в регуляции метаболизма и реакциях, обеспечивающих защиту от болезнетворных агентов, являются компонентами системы дыхания, поддерживают гомеостаз, нормальный объем крови и постоянное количество воды в тканях, осуществляют клеточное дыхание.

Материалом для образования белков организма служат белки корма. Основной источник белка – концентраты (комбикорма, зерновые корма, жмыхи, шроты). Организм не может синтезировать белки из углеводов и жиров, т.к. в них нет азота, который является составной частью белков, но белковый эндогенный катаболизм уменьшается, если все энергетические затраты организма восполняются за счет углеводов и жиров, т.е. углеводы и жиры заметно предупреждают распад белков организма. Использование белка тканями происходит беспрерывно. У взрослого здорового животного, находящегося в нормальных условиях кормления и содержания, количество азота, потребленного с кормом и выделенного из организма, равны между собой. Это состояние называется - **белковое равновесие**. Если часть азота задерживается в организме, то возникает состояние, которое называется **положительным азотистым балансом**. Он наблюдается в период роста, беременности, восстановительного периода после болезни. Если из организма выделяется больше азота, чем его поступает с кормом, то возникает состояние **отрицательного азотистого баланса**. Причиной является недостаток белков в рационе, использование в кормлении неполнценных белков, заболевания, связанные с распадом тканей. Хронический отрицательный баланс приводит к гибели.

Минимальное количество белка, позволяющее поддерживать азотистое равновесие в организме, называется **белковым минимумом**. Для крупного

рогатого скота белковый минимум составляет 0,6-0,7 г/кг живой массы; для лактирующих коров – 1 г/кг. Белок в теле не откладывается в запас, а разрушение его в процессе обмена веществ идет постоянно.

В среднем содержание белка в сыворотке крови составляет 8,24 г% с колебаниями 7,73 - 8,75 г% в зависимости от возраста и физиологического состояния. По данным Т.М. Балкова, 1958 (цит. по Е.А. Васильевой, 1982) у коров с продуктивностью 7000 кг и нетелей наблюдалось снижение общего белка до 6,81 г%.

#### Причины, обуславливающие повышение белка в крови.

Первичной причиной является белковый перекорм, несбалансированность рациона по сахаро-протеиновому отношению, что вызывает расстройства ЖКТ, сопровождающиеся поносами, а как следствие, организм испытывает водное голодание. При своевременном неустранении белкового перекорма нарушаются белковый обмен в организме и, в первую очередь, все функции печени, в том числе и функция детоксикации. В кровь начинают поступать эндотоксины и яды, снижающие естественную резистентность организма, наступает расстройство иммунной системы, вследствии чего сапрофитная и условнопатогенная микрофлора для данного организма становится патогенной, что приводит к развитию воспалительных процессов во всех органах и системах; т.е. регистрируются бронхиты, пневмонии, гастроэнтериты, нефриты, маститы, эндометриты, артриты (особенно нижних суставов конечностей: копытного и венечного), пододерматиты, флегмоны и, в конечном счете, наступает перерождение печени и сердца, развивается состояние токсемии, кетоз.

Клинически наблюдается угнетенное состояние, воспалительный процесс в области одной или нескольких систем, при перкуссии – увеличение печени, снижение упитанности и молочной продуктивности, телята рождаются или мертвыми или маложизнеспособными. Удлиняется сервис-период, охота или не проявляется или проходит скрыто, могут быть abortы.

Пути профилактики исходят из этиологических факторов. Необходимо устраниить белковый перекорм, снизить в рационе или на определенный период полностью исключить скармливание концентратов, жмыхов, шротов, дробины и др. Не допускать к скармливанию заплесневелые корма и корма с примесями ядовитых растений. Обеспечить животных мочоном, соблюдать режим содержания согласно санитарным нормам.

Не допускать обезвоживания организма вследствие отсутствия воды, а при изнуряющих поносах применять наряду со специфической терапией, симптоматическую. Врачебное вмешательство должно быть направлено на детоксикацию организма, повышение защитных сил. Антибиотикотерапия в этих случаях лишь усугубляет патологические процессы. Ее применение показано, если течение болезни осложнено секундарной инфекцией.

#### Причины, обусловливающие понижение общего белка в крови.

Основной причиной является белковый недокорм, т.е. белковое голодание, когда организм недополучает достаточное количество аминокислот из корма для построения органов и тканей. Пониженное содержание белка может быть связано с кровотечением, большими потерями белка с мочой при заболевании почек, при беременности, при инфекционных заболеваниях, хронических, гнойных процессах, гинекологической патологии и патологии опорно-двигательного аппарата, при недостатке в рационе кобальта, йода и витамина А.

При неустранении белкового голодания снижается желудочная секреция, вследствие чего белки корма расщепляются лишь до альбуминов корма, которые не всасываются (всасываются лишь аминокислоты корма!), что создает условия для размножения гнилостной микрофлоры, приводит к поносам и еще большему истощению. Белковый обмен нарушается, снижается синтезирующая и барьерная функция печени, вследствие чего развивается цирроз и токсическая дистрофия, в печени откладывается избыточное количество жира и гликогена. По мере удлинения сроков белкового голодания количество белка снижается до 6,56 – 4,09 г%, развивается асцит, дегенерация сердеч-

ной мышцы, истончается соединительная подкожная клетчатка, в мышцах возникает вакуольная дегенерация, наступает атрофия волосяных луковиц, тормозится процесс ороговения поверхностных слоев эпителия, в центральной нервной системе ослабляется процесс торможения. Иммунитет снижается, что влечет за собой повышенную восприимчивость к инфекциям, в т.ч. и к секундарной, т.е. получается замкнутый порочный круг, когда причина вызывает следствие, а следствие еще больше усиливает причину. При гипопротеинемии снижается в основном альбуминовая фракция.

Клинически в ранний период голодаются запоры, затем поносы, понижается тонус всех сфинктеров, кожа становится неэластичной, собирается в складки, теряется блеск волосяного покрова, волосы становятся взъерошенными в виде шубы, появляются отеки в области грудины, конечностей, коровы не приходят в охоту или охота бывает неполнценной, могут быть abortы на эмбриональной стадии, животные худеют до состояния кахексии. Молочная продуктивность снижается, а по мере удлинения сроков голодаания прекращается лактогенез, а у быков сперматогенез. Особенно чувствительны к недостатку белка в рационе высокопродуктивные коровы и еще более при беременности. У молодых животных недостаток белка в рационе вызывает замедление роста и развития, полового созревания, замедляется развитие внутренних органов, происходит замедление роста тех частей скелета, у которых наиболее интенсивный рост, поэтому у животного может изменяться свойственный ему экстерьер.

Пути профилактики. Обеспечить животных рационами, сбалансированными по научно-обоснованным нормам, предусматривающим 100-110 г переваримого протеина на 1 кормовую единицу. Для этого ввести в рацион корма, содержащие в своем составе значительное количество белка (комби-корма, жмыхи, шроты). В случае длительного белкового голодаания, когда появились клинические признаки заболевания со стороны той или иной системы или нескольких систем, наряду с нормализацией кормления, применять врачебное вмешательство. Во избежание возникновения инфекционных за-

болеваний вовремя проводить вакцинацию. При скармливании хвои не допускать перекорма, т.к. даже при незначительной передозировке хвои происходит дегенерация извитых канальцев почек, развиваются нефриты.

## **БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ**

### **1. Альбумины**

#### **Роль в организме:**

Это пластический материал для построения белков органов и тканей, и для образования белков молока. Поэтому обеспеченность организма белками оценивается, в первую очередь, по альбуминовой фракции, из которой организм «строит» белки мышц и внутренних органов, и которые молочная железа «отбирает» из крови для построения молока. Кроме того, они связывают и переносят жирные кислоты, пигменты желчи, гормоны, магний, кальций, поддерживают осмотическое давление. Синтезируются в печени.

**В среднем содержание в сыворотке крови составляет 2,87 г% с колебаниями 2,62-3,12 г%.**

#### **Причины, обуславливающие повышение.**

Повышение бывает редко, в основном при недостатке воды и изнуряющих поносах.

**Клинически** – наблюдается потеря упитанности и продуктивности.

**Пути профилактики** – бесперебойно обеспечивать животных водой и своевременно проводить врачебное вмешательство по устраниению причин расстройства ЖКТ.

#### **Причины, обуславливающие понижение.**

Основной причиной является недостаток в кормах, недоедание, А – авитаминоз, гипо-А-витаминоз и все те причины, которые обуславливают снижение общего белка.

При неустранении основной причины нарушается белковый обмен, развиваются патоморфологические изменения в печени, при которых резко снижается ее способность синтезировать альбумины, развивается токсическая дистрофия, при которой количество альбуминов снижается до

2,37-1,03 г%, снижается сопротивляемость иммунной системы, наблюдаются воспалительные процессы, в т.ч. нефриты, замедляется большинство процессов, которые связаны с физиологической регенерацией (образование эритроцитов, эпителизация, фагоцитоз, сперматогенез, овогенез, рост волос). Степень снижения альбуминов служит показателем поражения почек. Снижение альбуминов наблюдается при гепатитах и циррозе печени.

**Клинически** – наблюдается потеря упитанности, несвоевременная и неполноценная охота, abortionы, рождение мертвых или нежизнеспособных телят, у которых развивается токсическая диспепсия; у коров удлинение сервис-периода, дерматиты; быки дают неполненную сперму; у коров резко снижается молочная продуктивность.

**Пути профилактики** – те же, что и при общем белковом голодании.

## 2. Глобулины:

### **α- глобулины**

α- глобулины – синтезируются в печени, в костном мозге и лимфоузлах.

### **Роль в организме:**

Участвуют в транспортировке холестерина, стероидных гормонов, фосфолипидов, поддерживают кислотно-щелочное равновесие, создают вязкость крови, стабилизируют кровь, препятствуя чрезмерному оседанию эритроцитов.

**В среднем, содержание в сыворотке крови составляет 1,35 г% с колебанием 1,16-1,54 г%.**

### **Причины, обуславливающие повышение:**

Недокорм, нарушение кислотно-щелочного равновесия, скармливание силоса с большим содержанием масляной кислоты, ацетонемия, ацидоз.

**Клинически** наблюдаются симптомы истощения, воспалительные процессы, септическое состояние, лихорадка, потеря упитанности и продуктивности.

### **Причины, обуславливающие понижение.**

При патоморфологических изменениях в печени, в т.ч. и при циррозе, т.е. когда теряется ее способность синтезировать белки.

**Клинически** наблюдается потеря упитанности и продуктивности.

### **β- глобулины**

#### **Роль в организме:**

Выполняют антитоксическую функцию, поддерживают кислотно-щелочное равновесие, переносят металлические катионы.

**В среднем, содержание в сыворотке крови составляет 1,47 г% с колебаниями 1,45-1,49 г%.** По данным А.Г. Малахова и К.Бодя, 1958 (цит. по Е.А. Васильевой, 1982) содержание бета-глобулинов может достигать 1,98 г%.

#### **Причины, обусловливающие повышение.**

Поступление токсинов с кормами в организм (заплесневелое сено и комбикорм, силос с наличием в нем масляной кислоты, грязные корнеклубнеплоды, ядовитые растения) или повышенное образование эндотоксинов и ядов при различных заболеваниях (воспалительные процессы, гипербиотические патологические процессы, инфекционные и инвазионные заболевания).

**Клинически** наблюдается потеря упитанности и продуктивности и симптомы, характерные для этиологического фактора.

#### **Причины, обусловливающие понижение.**

Нарушение функции печени синтезировать белки, лимфадениты.

### **γ- глобулины**

#### **Роль в организме:**

Обеспечивают иммунологический ответ на чужеродные белки. В γ-глобулиновую фракцию входят различные антитела, которые защищают организм от вторжения бактерий и вирусов.

**В среднем, содержание в сыворотке крови составляет 2,55 мг% с колебаниями 2,50-2,60 г%.**

#### **Причины, обусловливающие повышение.**

Реакция на вакцины; воспалительные процессы; септическое состояние; обезвоживание организма; инфекционные заболевания на стадии развития и разрешения; заболевания, сопровождающиеся воспалительными процессами, когда происходит усиленное образование антител; токсические поражения печени.

**Причины, обуславливающие понижение.**

Нарушение синтезирующей функции костного мозга, потеря с мочой, гипербиотические патологические процессы, иммунодефицитное состояние при снижении Т- и В-лимфоцитов, отсутствие вакцинации.

**Клинически** – как при повышении, так и при понижении глобулиновых фракций наблюдается потеря упитанности, молочной продуктивности и специфическая клиническая картина, характерная для неинфекционных заболеваний и инфекционных, вызванных внедрением чужеродного агента (микрообы, вирусы).

**Пути профилактики повышения всех фракций глобулинов:**

**α- глобулины** – не допускать недокорма, сдвига рН в кислую сторону, а поскольку это связано, в основном, со скармливанием некачественного силюса с повышенным или высоким содержанием в нем масляной кислоты, проводить ощелачивающую терапию, путем скармливания вместе с основным кормом пищевой соды по 50-100 г на одно животное в сутки, однократно, в течение 10 дней. После 20-дневного перерыва курс повторить.

**β- глобулины** – не допускать скармливание заплесневелых кормов и кормов с примесью ядовитых растений, грязных корнеклубнеплодов, некачественного силюса и процессов в организме, сопровождающихся выработкой эндотоксинов и ядов.

**γ- глобулины** – соблюдать санитарно-гигиенические нормы содержания животных, не допускать повышенной загазованности, влажности, температуры в помещении, т.е. всех тех факторов, которые ослабляют защитные силы организма и способствуют развитию как специфической, так и секундарной инфекции в организме.

### Пути профилактики снижения всех фракций глобулинов:

Обеспечить животных рационами, согласно научно-обоснованным нормам, с тем расчетом, чтобы не нарушались синтезирующие функции печени, иммунной и ретикулэндотелиальной системы; не допускать к скармливанию заплесневелых кормов и кормов с примесями ядовитых растений; своевременно проводить ветеринарно-санитарные профилактические мероприятия, направленные на недопущение инфекционных заболеваний; не допускать гиподинамию; нормализовать микроклимат животноводческих помещений.

### **БЕЛКОВЫЙ ИНДЕКС**

Характеризует взаимоотношение альбуминов к глобулину. Он равен в среднем 0,53 с колебаниями 0,51-0,55, но значение этого показателя у коров до 0,70 не считается патологией. От величины этого коэффициента зависит скорость оседания эритроцитов (СОЭ). При повышении глобулинов СОЭ повышается и, как следствие, нарушается перенос кислорода от легких к тканям, транспортировка аминокислот, поддержание pH, снижается иммунитет. В результате развиваются различные заболевания.

При повышении глобулинов – белковый индекс снижается, при увеличении альбуминов – повышается. Соответственно, причины, вызывающие понижение и повышение этого показателя, целиком связаны с причинами повышения – понижения белковых фракций, а поэтому пути профилактики, направленные на поддержание этого показателя в пределах физиологической нормы, те же, что и для белковых фракций.

### **КРЕАТИНИН**

#### Роль в организме:

Токсический продукт белкового обмена. Образуется в печени и почках. Содержится в основном в мышцах.

**В среднем содержится в крови 1,31 мг% с колебаниями 1,15-1,47 мг%.** По данным К. Бодя, 1958 (цит по Е.А. Васильевой, 1982) содержание креатинина в период сухостоя может повышаться до 1,67 мг%.

**Причины, обусловливающие повышение.**

Обусловлено нарушением деятельности печени, снижением ее барьерной функции, ее способностью обезвреживать токсины, яды и продукты бактериального распада; нарушением всасывания белков из ЖКТ; почечной недостаточностью, при дистрофии и дегенерации почечной паренхимы, при избытке глюкозы.

**Клинически** – наблюдаются признаки интоксикации.

**Причины, обусловливающие понижение.**

Понижение диагностического значения не имеет. Иногда отмечается при беременности.

**Пути профилактики** – те же, которые необходимо соблюдать для нормализации белкового обмена.

**Мочевина****Роль в организме:**

Мочевина – конечный продукт азотистого обмена. Образуется в печени и рубце.

**В среднем содержание в сыворотке крови составляет 22,50 мг% с колебаниями 20,0-25,0 мг%.**

**Причины, обусловливающие повышение.**

Повышение обусловлено нарушением белкового обмена, повышенным распадом белка и нарушением его усвоемости; избытком белка в рационе; при почечной недостаточности, изнуряющих поносах, потере большого количества жидкости, дистрофических процессах в печени. Повышение мочевины при одновременном повышении креатинина говорит о почечной недостаточности.

**Клинически** – наблюдается угнетенное состояние, снижение упитанности и продуктивности, а так же специфические симптомы, характерные при патологии печени и почек.

### Причины, обуславливающие понижение.

Понижение обусловлено недостатком белка в рационе, т.е. при длительном белковом недокорме; развитием кетоза и дистрофических процессов в печени. Поскольку печень переводит аммиак в мочевину, то при тяжелых ее расстройствах затрудняется или полностью прекращается образование мочевины и происходит увеличение аммиака в крови и моче.

**Клинически** – наблюдается угнетенное состояние, потеря упитанности и продуктивности. При аммиачной интоксикации возникает возбуждение ЦНС, судороги и гибель животного.

**Пути профилактики** - как при повышении, так и при понижении мочевины балансирование рационов кормления по протеину согласно научно-обоснованных норм с одновременным учетом наличия сахара в рационе. На 1 кг белка необходимо 1,2 кг легкоперевариваемых углеводов.

### Пути профилактики белкового обмена в целом

Соблюдение норм кормления для каждой половозрастной группы; обеспечение животных качественными кормами в достаточном количестве; недопущение к скармливанию заплесневелых кормов, кормов с примесями ядовитых растений; постоянное проведение зооанализа кормов; регулярный контроль за полноценностью питания животных по биохимическим показателям крови.

Кроме того, необходимо соблюдать своевременное проведение ветеринарных профилактических мероприятий, направленных на недопущение инфекционных заболеваний; не допускать гиподинамию, т.е. ежедневно должен быть мотив. Условия содержания необходимо приблизить к требованиям организма, т.е. микроклимат в помещении должен соответствовать зоогигиеническим параметрам.

### Углеводный обмен

#### Роль в организме:

Углеводы – основной источник энергии, 60-75% энергии обеспечивается углеводами. У жвачных основной источник углеводов – клетчатка (сено,

силос, сенаж). В рубце при расщеплении клетчатки образуется глюкоза. Одна ее часть всасывается в кровь, другая служит пищей для микроорганизмов и подвергается дальнейшему распаду с образованием летучих жирных кислот: уксусной, масляной, пропионовой. Основная часть всосавшихся из пищеварительного тракта углеводов через воротную вену поступает в печень, где из них образуется гликоген. Гликоген в печени депонируется и служит резервным источником образования глюкозы. Из печени глюкоза транспортируется в органы и ткани, где окисляется и используется для восстановления энергетических затрат организма. Та часть глюкозы, которая остается неиспользованной, превращается в жировых депо в жир. Печени принадлежит основная роль в поддержании постоянства сахара в крови.

Источником углеводов являются корнеклубнеплоды, патока.

**В среднем в крови содержится глюкозы –51,9 мг% с колебаниями 48,5-55,3 мг%.**

**Причины, обуславливающие повышение глюкозы в крови.**

Избыток в рационе углеводов, особенно легкоперевариваемых. Гипергликемия может быть эмоциональной, т.е. возникать при чрезмерном возбуждении животного, при панкреатите, при дистрофических изменениях в печени, когда снижается функция трансформации глюкозы в гликоген и печень неспособна образовывать углеводы из белка и жира.

**Клинически** – наблюдается ожирение с одновременной потерей молочной продуктивности, удлинение сервис-периода, отсутствие охоты, неполнценная охота, атония матки. При длительной гипергликемии и развитии дистрофических процессов в печени наблюдается потеря упитанности и продуктивности.

**Причины, обуславливающие понижение.**

Недостаток углеводов в рационе, расстройство пищеварения и нарушение всасывания при воспалительных процессах в кишечнике, при всех гипоксимических состояниях.

У коров гипогликемия наблюдается чаще при повышенной продуктивности. При этом происходит обеднение печени гликогеном вследствие усиленного его распада, и часть аминокислот превращается в сахар, что позволяет организму поддерживать необходимый, хотя и низкий уровень сахара, при этом происходят повышенные затраты белка. Печень в этой ситуации для энергетических целей использует жирные кислоты, метаболизм которых возможен только при большом потреблении кислорода. Как правило, при этом развивается состояние гипоксии, вследствие чего в крови повышается содержание кетоновых тел, и в большей или меньшей степени наблюдаются явления токсикоза.

Гипоксия может быть обусловлена избыточным содержанием одорантов в воздухе животноводческих помещений (аммиак, сероводород и др.); при уменьшении дыхательной поверхности легких, например, при воспалении, бронхите, эмфиземе и др.; при ослаблении сердечно-сосудистой системы; при отравлении ядами, в т.ч. и при аутоинтоксикации.

Гипогликемия может возникать с большими затратами сахара в организме, при повышенном поступлении инсулина в кровь, который переводит глюкозу в гликоген в больших количествах, чем нужно организму. Избыточное поступление инсулина наблюдается при патологии поджелудочной железы, опухолях мозга, гипофункции коры надпочечников, при заболеваниях печени.

**Клинически** – появляется гипогликемический синдром: вначале развивается астеническое состояние, животные с трудом передвигаются, затем появляется беспокойство, потливость, дрожь, судороги со слюноотделением, наступает коматозное состояние. Чаще такое состояние возникает у высокомолочных коров во время обильной лактации, т.к. молочная железа затрачивает большое количество глюкозы на образование компонентов молока (жир, лактоза). Животное лежит на боку, делает плавательные движения конечностями, могут быть движения, типичные для бешенства и энцефалита.

**Пути профилактики** – как при повышенном, так и при пониженном содержании глюкозы в крови ведущее место занимает обеспечение животных углеводами, т.е. в рационах должно быть достаточное количество клетчатки, корнеклубнеплодов, патоки с учетом (как указано выше) обеспечения сахаро-протеинового отношения 1,2 : 1, т.е. на 1 кг белка 1,2 кг – сахара. Количество корнеклубнеплодов должно быть 1-1,5 кг на 1 кг молока. Характер зимнего кормления должен быть приближен к летнему. Недостаток зеленого корма должен быть компенсирован силосом. Нельзя допускать к скармливанию (особенно новотельным коровам и коровам за 2-3 недели до отела) силос, содержащий более 0,2 % масляной кислоты, т.к. масляная кислота тормозит образование пропионовой кислоты в рубце – главном источнике глюкозы.

### **ПИРОВИНОГРАДНАЯ КИСЛОТА**

#### **Роль в организме:**

Отражает полноту окисления углеводов. Это недоокисленный продукт.

**В среднем содержание в крови составляет 1,14 мг% с колебаниями 1,02-1,26 мг%.**

Увеличение или уменьшение ее в крови является дополнительным показателем, характеризующим нарушение углеводного обмена и функции печени. Повышение связано с недостатком витамина В<sub>1</sub>, и хотя витамины группы В образуются в рубце жвачных, при недостатке кобальта в рационе их образование резко снижается.

**Клинически** - наблюдается симптомокомплекс, характерный для нарушения углеводного обмена.

**Пути профилактики** – нормализация углеводного обмена, и в, первую очередь обеспечение рационов углеводистыми кормами.

### **ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН**

#### **Роль в организме:**

Липиды служат индикатором углеводно-жирового обмена в организме, регулируют тепловой баланс, предохраняют кожу от высыхания, входят в состав клеточных мембран и мембран ядерной оболочки, митохондрий и мик-

росом. Жир – один из основных резервов в организме. Жиры являются растворителями витаминов А, Д, Е, К. Источником жира, помимо липидов корма, являются белки и углеводы. Например: из 100 г крахмала образуется 41 г жира, из такого же количества белка – 51 г жира. Однако жир корма нельзя полностью заменить белками и углеводами, т.к. ненасыщенные жирные кислоты в организме не синтезируются. Их организм получает только из корма.

**В среднем содержится в сыворотке крови 491,0 мг% общих липидов, с колебаниями 382-600 мг%.**

**Причины, обусловливающие повышение.**

Чрезмерное (выше 600 мг%) содержание липидов в сыворотке крови свидетельствует о дистрофических изменениях в печени –жировой инфильтрации. Повышенное отложение жира наступает при нарушении энергетического баланса в организме животных. Ожирение может возникнуть в связи с понижением окислительных процессов в тканях, т.е. когда понижается основной обмен, при нарушении деятельности эндокринных желез, в т.ч. и половых. В ряде случаев ожирение развивается при пониженной выработке адипокинина – гормона жирового обмена.

**Клинически** – наблюдается ожирение, а если оно связано с пониженной выработкой адипокинина, жир откладывается в определенных областях, продуктивность уменьшается, охота или не наступает, или неполноценная, диагносцируется атония матки, быки становятся вялыми, сперма неполнценной.

**Причины, обусловливающие понижение.**

Часто наступает и имеет широкое распространение при несоответствии характера кормления и продуктивности, особенно у высокомолочных коров. Отсутствием или недостатком липидов в кормах, при недостаточном поступлении желчи в кишечник. Жир не эмульгируется, а поэтому понижается активность липазы, и, как следствие, прекращается образование комплексных соединений жирных кислот с желчными. Уменьшение может быть связано с заболеваниями поджелудочной железы, при этом уменьшается количество

липазы и уменьшается или прекращается выделение ее в двенадцатиперстную кишку, в результате чего ограничивается расщепление жира на жир и жирные кислоты, жир не всасывается и выделяется с калом. К уменьшению липидов приводит усиление моторной функции кишечника, воспалительные процессы кишечной стенки, и, вследствие прекращения расщепления клетчатки микроорганизмами до летучих жирных кислот (уксусной, масляной, пропионовой).

**Клинически** – наблюдается снижение упитанности, продуктивности, рождение маложизнеспособного потомства.

**Пути профилактики** как при повышении, так и при понижении – балансирование рационов согласно научно-обоснованным нормам, введение в рацион жмыхов; недопущение к скармливанию заплесневелых, грязных и подмороженных кормов.

### **КЕТОНОВЫЕ ТЕЛА**

#### **Роль в организме:**

Являются показателем нарушения всех видов обмена веществ.

**Содержится в крови в среднем 5,0 мг% с колебаниями 2-8 мг%.**

#### **Причины, обуславливающие повышение.**

Во всех случаях при нарушении кормления, несоответствии между характером кормления и продуктивностью; недостаточным количеством в рационе сахара, крахмала, клетчатки (особенно легкопереваримых углеводов) или избыточном количестве концентрированных кормов (комбикорм, размол зерна, жмыхи, шроты, дробина); высококонцентратном типе кормления в сочетании с недостаточным содержанием легкопереваримых углеводов (сахаро-протеиновое отношение ниже 0,8 : 1); скармливании в большом количестве дробины, барды, жома; кормлении заплесневелым сеном, грязными, подмороженными корнеклубнеплодами; продолжительном скармливании солоса, содержащего масляную кислоту. Масляная кислота нарушает микробный баланс и биохимические процессы рубцового пищеварения, в результате чего

уменьшается образование пропионовой кислоты – главного источника глюкозы у жвачных.

Уменьшение образования пропионовой кислоты в рубце приводит к обеднению крови глюкозой, истощению гликогена в печени. При этом организм для покрытия энергетических потребностей использует депонированные жиры, их высшие жирные кислоты и гликогенные аминокислоты белков.

Продукты неполного распада жиров и белков становятся источником образования кетоновых тел.

Сопутствующие причины: отсутствие мотиона, инсоляции, нарушение условий содержания.

Клинически – общее состояние угнетенное, коровы неохотно встают, часто стонут; температура в норме или понижена; снижается аппетит; наблюдается лизуха; гипотония рубца; животное периодически покрывается потом; видимые слизистые оболочки с желтым оттенком; шерстный покров взъерошен, с матовым оттенком; эластичность кожи понижена; при перкуссии – печень увеличена. Перкуторная граница справа – увеличена за последнее ребро, снизу - до лопатко-плечевого сустава; при пальпации печень болезненна, жвачка замедлена, возможен понос, дрожь отдельных мышц туловища, судороги; упирание головой в стену или кормушку; возможен парез задних конечностей.

Если в первые дни после отела наблюдается угнетенное состояние, животное лежит, почти не принимает корм, наблюдается гиперстезия кожи спины, грудной клетки и крестца, не координированные движения или кратковременные судороги с возможным парезом задних конечностей, то подобное состояние говорит о том, что была продолжительная интоксикация матери и плода в сухостойный период; копытный рог ломкий, копыта деформированы, при опиании болезненность; края ребер неровные, последние хвостовые позвонки могут быть размягчены; удой резко снижен; кислотность молока повышенна (более 20° Т), содержание жира и белка в молоке понижено. Телята рождаются или мертвыми или маложизнеспособными, у них наблюдается

токсическая диспепсия и в большинстве случаев – гибель. У коров удлинен сервис-период, животные или не приходят в охоту, или охота проходит скрытно, оплодотворяемость низкая.

Поскольку накопление кетоновых тел сопровождается аутоинтоксикацией, то защитная функция иммунной системы снижается и у животных наблюдаются нарушения деятельности органов и систем (заболевание копыт, артриты, бронхопневмонии, бронхиты, расстройства ЖКТ), вследствие чего содержание кетоновых тел в крови увеличивается, т.е. получается замкнутый порочный круг.

Пути профилактики – ведущее значение имеет полноценное и разнообразное кормление и комфортное содержание животных, соответствующее научно-обоснованным нормам. Эти два равноважных фактора должны отвечать особенностям обмена веществ с учетом возраста и продуктивности. Рационы должны быть составлены таким образом, чтобы на 1 кг перевариваемого протеина было 1,2 кг сахара, а на 1 к.е. приходилось 100-110 г перевариваемого протеина.

Необходимо, чтобы в рационе были корнеклубнеплоды из расчета 1-1,5 кг на 1 кг молока. Характер зимнего кормления должен быть приближен к летнему. Необходимо ввести в рацион хорошее сено, уменьшить количество концентратов, прекратить скармливание силоса, содержащего масляную кислоту, уменьшить скармливание барды, жома, дробины. Необходимо проводить ощелачивающую терапию путем скармливания соды из расчета 50-100 г на голову в сутки, однократно в течение 10 дней. Через 10 дней курс повторить. При проявлении клинических симптомов необходимо врачебное вмешательство, направленное на детоксикацию организма.

#### Причины, обусловливающие понижение.

Диагностического значения не имеет.

#### **РЕЗЕРВНАЯ ЩЕЛОЧНОСТЬ**

#### Роль в организме:

Запас щелочей в организме, обеспечивающий постоянство рН и поддерживающий кислотно-щелочное равновесие для нормального течения жизненных процессов.

В среднем составляет 54,80 об% СО<sub>2</sub> с колебаниями 49,60-60,0 об% СО<sub>2</sub>

**Причины, обуславливающие повышение.**

Скармливание кормов с преобладанием щелочных эквивалентов (корнеклубнеплоды). Наблюдается редко.

**Клинически** – наблюдается угнетенное состояние, поносы, потеря упитанности.

**Причины, обуславливающие понижение.**

Скармливание кормов с преобладанием кислых эквивалентов, особенно силоса с повышенным содержанием уксусной кислоты; несбалансированность рационов по сахаро-протеиновому отношению; скармливание заплесневелых кормов; одностороннее кормление. На практике, обычно и довольно часто, наблюдается понижение щелочного резерва. При этом в организме накапливается большое количество кислых продуктов и опасность сдвига реакции в кислую сторону более вероятна. Если поступающие в кровь кислоты вызывают лишь уменьшение щелочного резерва, но не сдвигают реакцию в кислую сторону, то наступает компенсированный ацидоз. Если щелочной резерв исчерпывается и реакция крови сдвигается в кислую сторону, то возникает состояние некомпенсированного ацидоза.

**Клинически** – проявления, характерные для клиники кетоза (в зависимости от стадии). При хронической и субклинической форме кетоза наблюдается снижение удоя, повышение кислотности молока, снижение массовой доли жира и белка, ломкость копытного рога, деформация копыт, болезненность при опирании на конечность, размягчение хвостовых позвонков, края ребер не ровные - чётки (утолщения ребер при переходе в хрящ).

При подостром течении наблюдается нарушение пищеварения, гипотония преджелудков, замедление и отсутствие жвачки, поносы, запоры. Видимые слизистые оболочки с желтушным оттенком.

При остром течении (чаще оно проявляется после отела) выражен нервный синдром, судороги, скрежет зубами, некоординированные движения, затем возбуждение сменяется торможением. Животное безуспешно стоит, опираясь головой в стену. Отмечается запах ацетона.

Пути профилактики – те же, что и при нарушениях всех видов обмена.

### **ЩЕЛОЧНАЯ ФОСФАТАЗА**

#### Роль в организме:

Фермент кишечного сока, в малых количествах продуцируется костной тканью, печенью и плацентой. Обеспечивает процесс фосфорилирования углеводов, аминокислот и их переход через клеточные мембранны (всасывание).

Содержание в крови в среднем составляет 1,85 ед. Боданского с колебаниями 1,20-2,50 ед. Бод.

#### Причины, обуславливающие повышение.

Наличие в рационе избыточного количества липидов, при недостатке витамина Д, остеодистрофии, ра�ахите, нарушении оттока желчи, беременности, всех дистрофических процессах в печени.

Клинически – наблюдается ра�ахит, размягчение хвостовых позвонков, увеличение печени, болезненность при ее пальпации, уменьшение молочной продуктивности, снижение упитанности, рождение маложизнеспособных телят, с явлениями артрита.

#### Причины, обуславливающие понижение.

При состоянии токсемии, гиповитаминозе «С», анемии.

Клинически – наблюдается отказ от корма ногами, судороги, мышечная дрожь, состояние токсемии, с нервным синдромом; животное лежит, делает плавательные движения.

Пути профилактики – обеспечение животного рационами, сбалансированными по минерально-витаминному питанию; недопущение воспалительных процессов в кишечнике, печени. При клинической картине – симптоматическая терапия.

### **МИНЕРАЛЬНЫЙ (СОЛЕВОЙ) ОБМЕН**

Роль в организме: – поддержание осмотических процессов, кислотно-щелочного равновесия, возбудимости клеточных элементов, клеточного обмена и питания и функций всего организма. Некоторые минеральные соединения (соли железа, серы) являются катализаторами окислительных процессов.

### **КАЛЬЦИЙ, ФОСФОР**

Кальций и фосфор тесно взаимосвязаны, поэтому частично их роль в организме, причины повышения, понижения и др. представлены вместе. Как и все минеральные вещества энергетической ценностью они не обладают, но участвуют во всех процессах всех видов обмена.

#### **Кальций**

##### Роль в организме:

Используется как пластический материал, участвует в многочисленных ферментативных процессах, обеспечивает возбудимость нервной и мышечной ткани, понижает проницаемость кровеносных сосудов, активирует процесс свертывания крови, повышает защитные функции организма, способствует росту и развитию молодняка, благоприятно влияет на молочность коров и % жира в молоке. Частично кальций связан с белками, в основном альбуминами. На 97-99% входит в состав костной ткани, остальной – в сыворотке крови.

Содержание в сыворотке крови в среднем 10,85 мг% с колебаниями 9,70-12,00 мг%. Содержание до 13 мг% у отдельных животных не влечет патологических изменений в организме.

### Причины, обусловливающие повышение.

Повышение обусловлено метаболическим ацидозом, заживлением переломов, острой атрофией костей, передозировкой витамина Д, почечной недостаточностью, гиперфункцией щитовидной железы и передней доли гипофиза.

Клинически – наблюдается атрофия костей как вторичный признак основного заболевания (остеосаркома), нарушение репродуктивной функции, понижение упитанности и продуктивности.

### Причины, обусловливающие понижение.

Понижение обусловлено голоданием, недостатком в кормах, гиповитаминозом Д, избытком фосфора и магния в рационе при поносах, остеодистрофии, послеродовом парезе, при снижении белка (альбуминов), рахите, ос теомаляции, лейкозе, воспалении почек, замедлении инволюции матки.

Клинически – наблюдаются отставание в росте и развитии молодняка, утолщение суставов, искривление трубчатых костей, размягчение хвостовых позвонков, заболевание копыт в следствие повышенной ломкости и мацерации копытного рога, родильные парезы, переломы конечностей, замедляется инволюция матки, учащаются случаи дистонии и выпадения матки, задержание последа. При резком снижении – судороги.

Пути профилактики – строгое соблюдение сбалансированности рационов по кальцию, контроль за отношением кальция к фосфору, которое должно соответствовать 1,4:1,0.

## ФОСФОР

### Роль в организме:

Большое количество фосфора находится в костной ткани в виде фосфорно-кальциевых соединений, остальное в крови.

Соли фосфорной кислоты входят в состав всех клеток и межклеточных жидкостей, они имеются в белках, липидах, углеводах, коферментах. Фосфорная кислота участвует в обмене белков, жиров, углеводов и витаминов. Соли фосфорной кислоты выполняют роль буферных систем при поддержа-

нии кислотно-щелочного равновесия. Фосфор входит в структуру нуклеиновых кислот.

**Содержание в сыворотке крови в среднем составляет 4,75 мг% с колебаниями 3,50-6,00 мг%.**

**Причины, обуславливающие повышение.**

При кетозе, сердечной и почечной недостаточности, передозировке витамина Д, мышечном перенапряжении, токсикозе беременности, катаральных эндометритах, уплотнении желтого тела, вторичном остеопорозе, когда при недостатке фосфора в рационах он из костей переходит в кровь для поддержания фосфорно-кальциевого равновесия в жизненно важных органах.

**Причины, обуславливающие понижение.**

Длительная недостаточность в кормах, дефицит витамина Д, рахит, ос теодистрофия, длительное применение с терапевтической целью хлористого кальция длительное время.

**Клинически** –наблюдается снижение оплодотворяемости, нерегулярные течки или полное их отсутствие, утолщение суставов, искривление трубчатых костей, отставание в росте и развитии молодняка.

**Недостаток кальция и фосфора.**

Особенно отрицательно оказывается в период роста животного, стельности и лактации, когда потребность организма в этих элементах значительно увеличивается. При недостатке данных элементов костные пластины развиваются медленно, т.к. происходит расход этих веществ из костной системы, что приводит к остеопорозу, искривлению и повышенной ломкости костей (расход кальциевого депо). После того, как кальциевое депо истощится, содержание кальция в крови и других тканях понижается, что ведет к нарушению нормального соотношения между кальцием и натрием. Нарушение данного соотношения способствует повышению возбудимости нервной системы, мышц и возникновению судорог. Снижение содержания ионов кальция приводит к увеличению проницаемости клеточных мембран, возникает брадикардия, развивается рахит.

Особенно большое значение имеет соотношение между количественным поступлением с кормами солей кальция и фосфора и коэффициентом Са / Р в крови.

Соотношение Са / Р в крови в среднем составляет 2,28, с колебаниями 2,77 - 2, (допускается 2,77 - 1,83).

Нарушение соотношения отрицательно оказывается на усвоении данных элементов и повышается потребность в витамине Д.

Пути устранения. Строго соблюдать сбалансированность рационов по кальцию. Контроль за соотношением Са / Р, которое должно соответствовать 1,4 : 1,0. При минеральной недостаточности необходимо вводить минеральные подкормки. Обычно их дают в смеси с концентратами или силосом. Однако следует учитывать то обстоятельство, что выявляется минеральная недостаточность по анализу крови лишь в том случае, когда организм израсходовал все запасы из депо, т.е. из костной ткани, что в ряде случаев приводит к необратимой патологии опорно-двигательного аппарата. А поэтому минеральная подкормка должна быть постоянно. Следует также учитывать, что рационы силосно –корнеплодного типа, как правило, содержат достаточное количество кальция, но дефицитны по фосфору. Поэтому постоянно должны быть подкормки, диаммонийфосфат, богатые фосфором: монокальцийфосфат (Са-14,4% и Р-22,5%), (Р-22,7%),monoаммонийфосфат (Р-26,6%). Повышение этих макроэлементов вследствие перекорма практически не бывает, т.к. организм выводит лишнее количество с молоком и мочой. Оно встречается при заболеваниях, поэтому необходимо устраниТЬ первопричину (т.е. ацидоз, почечную недостаточность и др.).

## КАРОТИН

### Роль в организме:

Провитамин А. Каротин поступает с кормом и в стенках тонкого кишечника, под действием фермента каротиназы, превращается в витамин А. Содержание каротина в крови служит показателем полноценности кормления в отношении обеспеченности витамином А. Много каротина в зеленых кор-

мах, особенно в листьях бобовых растений, моркови, в силосе и сенаже хорошего качества. В летний период каротина в крови больше, чем в зимний.

**Содержание в среднем в крови составляет 0,750 мг% с колебаниями 0,500-1,000 мг%, а в пастьбищный период до 3,0 мг%.**

Однако, согласно исследованиям проведенным в ЯНИИЖК и за рубежом, нормирование по каротину нельзя признать удачным потому, что А - витаминная активность каротиноидов колеблется в широких пределах. Из известных в природе более чем 50 каротиноидов, способных превращаться в витамин А, 100% А-витаминной активностью обладает полный транс-изомер β-каротина, из одной молекулы которого в организме образуется 2 молекулы витамина А. При этом принято считать, что в 1 мг каротина содержится 400 МЕ витамина А.

А-витаминная активность β-каротина зависит от цис-транс-изомерии. 100% А-витаминной активностью обладает полный транс-изомер β-каротина. Биологическая активность моно-цис-изомера β-каротина составляет 38% активности полного транс-изомера. Большой биологической активностью обладают полные транс-изомеры α- и γ-каротина. А - витаминная активность полных транс-изомеров α- и γ-каротина по отношению к полному транс-изомеру β-каротина составляет соответственно 53 и 52%. Активность моно-цис-изомеров α- и γ-каротина составляет соответственно 13 и 19%. Кроме каротиноидов А-витаминной активностью обладает ксантофилл криптоксантина. Он отличается от каротиноидов наличием двух гидроксильных групп. Его А-витаминная активность также зависит от цис-транс-изомерии. Полный транс-изомер криптоксантина имеет активность 57 % по отношению к полному транс-изомеру β-каротина, моно-цис-изомер имеет активность 27 %.

Трансформация каротина в витамин А зависит от типа кормления, сбалансированности рационов по протеину, углеводам, минеральным веществам, липидам, а так же, от состояния ЖКТ и печени. При достаточном наличии каротина в кормах может развиться эндогенный авитаминоз, особенно при силосном типе кормления, т.к. биологическая ценность 1 мг каротина в

силосе низкая в связи с пониженным превращением его в витамин А. Поэтому в западных странах принято нормировать витамины независимо от их содержания в кормах.

При анализе крови на содержание каротина, в ряде случаев просматривается парадоксальная ситуация, когда концентрация каротина высокая, а наличие витамина А ниже нормы или на уровне нижних границ нормы. Это еще раз доказывает, что по каротину нельзя судить о А-витаминной обеспеченности.

### **ВИТАМИН А**

#### **Роль в организме:**

Содержится только в продуктах животного происхождения, в растительных кормах его нет. Витамин А – витамин роста – принимает участие в важнейших химических процессах обмена веществ, обеспечивает нормальное состояние эпителия всех органов и систем (кожа, ЖКТ, дыхательные пути, мочеполовая система, альвеолы молочной железы, почечные канальцы), поддерживает зрительные функции сетчатой оболочки глаз.

**Содержание витамина А в крови у коров в летний период составляет в среднем 95 мкг%, с колебаниями 40-150 мкг%, а в зимний период в среднем 52,5 мкг% с колебаниями 25-80 мкг.**

Биологическая активность витамина А зависит от изомерии. Наибольшей активностью обладает полный транс-изомер витамина А - β-каротин. Он используется в химически чистом виде, как международный стандарт витамина А и его активность принята за 100 %. Если принять полный транс-изомер витамина за 100 %, то биологическая активность 13-цис-изомера - 75 %, 9-цис-изомера – 21 %, 9,13цис-изомера – 24 %, 11-цис-изомера – 24 %, 11,13ди-цис-изомера – 15 %.

#### **Причины, обусловливающие повышение.**

Повышение бывает редко, при избыточном поступлении каротина, в несколько раз превышающем потребность. При повышении витамина А в ор-

ганизме отмечаются токсические явления. Гипервитаминоз А протекает с признаками, похожими на базедову болезнь.

**Клинически** – появляется зобастость, экзофтальм, тахикардия, отек подкожной клетчатки, abortionы, снижается воспроизводительная способность и продуктивность.

**Пути устранения** – снизить поступление каротина с кормом.

**Причины, обуславливающие понижение.**

Развитие А-витаминной недостаточности обусловлено как экзогенными, так и эндогенными факторами.

Эндогенные факторы – включают все патологические состояния организма, которые приводят к разрушению витаминов в пищеварительном тракте, к нарушению всасывания, усвоения и использования в межуточном обмене. Так, при нарушении всасывания жира, нарушается или почти не происходит всасывание витамина А (и всех жирорастворимых витаминов: А, Д, Е, К), а так же провитаминов – каротиноидов. И в тех ситуациях в организме, когда витамины могут всосаться (в т.ч. и каротин) при нарушении деятельности печени, они не вступают в обменные процессы и выбрасываются почками с мочой.

Экзогенные факторы. Основным фактором является недостаток в кормах каротина, липидов и, в целом, дисбаланс в кормлении. Снижение усвояемости и резервирования витамина А наблюдается при избытке и недостатке в рационе протеина, недостатке жира, минеральных веществ (фосфора, йода, марганца, кобальта), витаминов Е, Д, В<sub>4</sub> и В<sub>12</sub>, при повышенном содержании в рационах нитратов. Значение имеет качество протеина, содержание в нем незаменимых аминокислот. При нарушении технологического процесса приготовления кормов (разогревание при заготовке сена, силоса и сенажа) уменьшается общее количество каротиноидов, а доступность их и биологическая ценность уменьшаются. У жвачных большое влияние на усвоение каротина оказывают легкоперевариваемые углеводы. При их недостатке усвояемость снижается.

Недостаток ультрафиолетовой радиации способствует развитию гиповитаминоза А (в т.ч. витаминов Д и В). В зависимости от степени недостаточности витамина А в организме развиваются гипо- или авитаминоз А.

Клинически –наблюдается сложный симптомокомплекс нарушений, в том числе, и развитие патологии, не являющейся специфической при нехватке витамина А (задержка роста и развития, постепенное общее исхудание, слабость, быстрая утомляемость, ухудшение аппетита) и развитие ряда специфической патологии, связанной с нарушением деятельности эпителиальной ткани. К ним относятся кератизация – ороговение эпителия конъюнктивы (поражение век, чрезмерное слезотечение, ксеродотальмия, размягчение, помутнение, непрозрачность роговицы и полная слепота); слизистые и гнойные выделения из ноздрей, вследствие нарушения функций эпителия, выстилающего дыхательные пути (развитие воспалительных процессов). В зоне роста копытного рога появляется шероховатая полоса истонченного рога без глазури, на роговой стенке и подошве возможны трещины; копытный венчик воспаляется и припухает (вследствие нарушения функции эпителия венчика). Секундарная инфекция проникает в мягкие ткани копыта и развиваются воспалительные процессы в области нижних фаланг конечностей. Волосяной покров огрубевает на коже (особенно в области шеи, холки и вдоль спины по корню хвоста); образуется чешуйчатость. В запущенных случаях наблюдается расстройство координации движений, шатающаяся походка с перекрещающейся постановкой задних ног, конвульсии.

У коров снижается половая активность, полностью прекращается течка, наблюдаются abortionы, рождение мертвого и нежизнеспособного молодняка, задержание последа, маститы, снижение молочной продуктивности. У молодняка развиваются поносы вследствие воспаления сычуга и кишечника, кашель вследствие воспалительных процессов в дыхательной системе (трахеиты, бронхиты, бронхопневмонии), выпадает шерсть на лбу, шее, крестце. В дальнейшем развивается мышечная слабость, недостаточная подвижность суставов.

### Пути устранения гипо- и авитаминоза А

1. Балансирование рационов по каротину, за счет вегетативных кормов (сено, силос, зеленая масса).
2. Нормирование витамина А, согласно потребностям организма, независимо от содержания каротина в кормах.
3. С целью недопущения причин, способствующих снижению А-витаминной обеспеченности необходимо:
  - балансирование рационов по научно-обоснованным нормам, в т.ч. и по липидам и витамину Е;
  - использование витаминно-минеральных добавок;
  - недопущение к скармливанию некачественных кормов (заплесневевшего сена, грязных и подмороженных корнеклубнеплодов и др.), вызывающих воспаление ЖКТ, а как следствие – нарушение всасывающей функции;
4. Профилактика причин, вызывающих нарушение деятельности печени, т.к. при патоморфологических ее изменениях, витамин А не вступает в обменные процессы, а выбрасывается с мочой;
- при явно клинически выраженному авитаминозе А, введение его в виде инъекций (Тривит, Тетравит, Олиговит и др.).

### **Вода**

#### Роль в организме:

Без воды невозможен ни один биохимический процесс в организме. Вода входит в состав каждой клетки и является растворителем всех веществ, поступающих в организм, без воды невозможно всасывание, распределение и выделение конечных продуктов обмена веществ. С поступлением воды связаны распределение и отдача тепла в организме.

В теле взрослого крупного рогатого скота содержится до 65 % воды, у новорожденного теленка – 75 %. Распределение воды в организме не одинаково: приблизительно 71 % всего ее количества находится внутри клеток;

19 % сосредоточено в тканях в виде внеклеточной воды; 10 % входит в состав плазмы, лимфы и других циркулирующих жидкостей.

Потребность воды у коров составляет 80-100 л в сутки, т.е. на каждый килограмм сухого вещества корма требуется 4-6 л воды, а при повышенной температуре окружающей среды – больше.

При недостатке воды происходит обезвоживание организма и отравление продуктами обмена веществ, а при исключении ее из рациона, животные погибают через несколько суток. Обезвоживание может возникнуть при поносах и мочеизнурении.

При недостатке воды наступает жажда, в организме понижается секреция пищеварительных желез, желудочного сока выделяется мало, что создает благоприятные условия для размножения гнилостной микрофлоры и активизация гнилостных процессов в ЖКТ и аутоинтоксикация. Понижается содержание воды в межклеточной жидкости и внутри клеток. Все возрастающая интоксикация приводит к дегенеративным изменениям в печени, в сердце и других органах и, в целом, нарушаются все виды обмена веществ. Голодание, при достаточном количестве воды, животное переносит легче.

### Пути устранения.

Вода у животных должна быть постоянно, особенно у телят. В ряде хозяйств телята до 3-месячного возраста не имеют свободного доступа к воде. Ошибочным является мнение некоторых специалистов о том, что 2-3 разовое поение молоком удовлетворяет растущий организм в воде, что отрицательно сказывается на росте и развитии.

### **ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ**

#### Роль в организме:

Обуславливает постоянство осмотического давления в крови и межтканевой жидкости, обеспечивает переход воды из окружающих тканей и обратно, т.е. регулирует водный обмен. В буферные системы крови входят ионы натрия, которые активизируют амилазу, фруктокиназу. Без них невозможен транспорт аминокислот через ядерную мембрану к месту синтеза нук-

леопротеидов. Натрий резко повышает использование азота организмом животных. Ионы хлора являются составным компонентом соляной кислоты, входящей в состав желудочного сока.

### Избыток в рационе.

Бывает редко. У животных при этом наблюдается снижение поедаемости кормов, расстройство ЖКТ, сопровождающееся поносами.

### Недостаток в рационе.

Приводит к солевому голоданию. Пониженное образование соляной кислоты приводит к быстрой эвакуации пищевых масс из желудка в двенадцатиперстную кишку, что, в свою очередь, приводит к уменьшению выделения панкреатического сока и т.д. Поэтому, при хроническом недостатке поваренной соли, в организме расстраиваются все пищеварительные процессы, возникает повышенная вязкость крови; нарушается осмотическое давление между плазмой и эритроцитами и, в конечном счете, при длительном недостатке поваренной соли, развиваются патология белкового обмена (см. выше) и клинические признаки, характерные для таковых, при недостатке белка. В дальнейшем, развивается отрицательный азотистый баланс, т.е. из организма выделяется азота больше, чем его поступает с кормом. При хроническом отрицательном азотистом балансе наступает гибель животного.

**Клинически** – наблюдается снижение упитанности и молочной продуктивности, расстройства со стороны ЖКТ.

**Пути устранения** – обеспечение животных поваренной солью в виде добавки, согласно научно-обоснованным нормам.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бурмистров, Е.Н. Клиническая лабораторная диагностика. Основные исследования и показатели / Е.Н. Бурмистров. М.: 2004. – 68 с.
2. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. М. Россельхозиздат.-1982. – 253 с.
3. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов. Справочное издание.-М.: Агропромиздат, 1990. – 312 с.
4. Пак, Б.В. Научно-обоснованная система рационального использования коров для производства молока на основе корректировки потребности в питательных веществах по метаболитам крови / Б.В. Пак, Л.Н. Богорадова, Л.Н. Гинцель, И.А. Пак, Е.С. Золотова, Т.Ж. Горюнова.-Вологда. - 1999. – 32 с.
5. Пименов, Н.В. Клиническая интерпретация биохимических показателей крови животных / Н.В. Пименов. М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ.-2005. – 32 с.
6. Танифа, В.В. Разработка системы полноценного кормления и биохимического контроля за полноценностью питания коров, обеспечивающую надой 6,5 – 7,0 тыс. кг молока с массовой долей жира не менее 4%, белка не ниже 3,2%. / В.В. Танифа, Ю.П. Лазарев, Н.С. Муратова // Годовые отчеты 2001 – 2007. – 43 с.
7. Юдин, М.Ф. Биохимические показатели крови коров в зависимости от периода года / М.Ф. Юдин // Ветеринария.-2001. - № 2. - С. 38-41.

## Приложение 1

## Биохимический состав крови коров

Показатели	Рез. щел. (об% CO <sub>2</sub> )	Белок (г%)	Белковые фракции, г%				Белк. Индекс	Креатинин, (мг%)	Мочевина, (мг%)	Сахар, (мг%)	П/в к-та, (мг%)	Кет. тела, (мг%)	Общ. лип., (мг%)	Ca, (мг%)	P, (мг%)	Каротин, (мг%)	Вит. А, (мкг%)	Щел. Фосф., (Ед. Бод.)
			Альбумины			Глобулины												
			α	β	γ													
<b>Сухостойные коровы</b>																		
Cр.	53,10	8,19	2,90	1,40	1,44	2,45	0,55	1,38	25,00	50,2	1,16	5,0	485	11,20	4,80	0,780	57,5	1,85
Min	48,90	7,67	2,65	1,20	1,42	2,40	0,53	1,18	22,00	48,0	1,05	2,0	370	10,00	3,60	0,515	27,5	1,20
Max	59,00	8,71	3,15	1,60	1,46	2,50	0,57	1,58	28,00	52,4	1,27	8,0	600	12,20	6,00	1,045	82,0	2,50
<b>Первая половина лактации</b>																		
Cр.	56,00	8,33	2,83	1,33	1,47	2,70	0,51	1,26	20,50	53,0	1,15	5,0	500	10,70	4,70	0,755	53,0	1,85
Min	49,80	7,81	2,58	1,15	1,45	2,63	0,49	1,21	18,00	49,1	1,01	2,0	391	9,60	3,45	0,505	23,8	1,20
Max	61,00	8,85	3,08	1,51	1,49	2,77	0,53	1,41	23,00	56,9	1,29	8,0	609	11,80	5,95	1,005	79,0	2,50
<b>Вторая половина лактации</b>																		
Cр.	55,30	8,20	2,88	1,32	1,50	2,50	0,54	1,29	22,00	52,5	1,11	5,0	488	10,65	4,75	0,715	47,0	1,85
Min	50,10	7,72	2,63	1,14	1,48	2,47	0,51	1,16	20,00	48,4	1,00	2,0	385	9,50	3,45	0,480	23,7	1,20
Max	60,00	8,68	3,13	1,50	1,52	2,53	0,56	1,42	24,00	56,6	1,22	8,0	591	12,00	6,05	0,950	79,0	2,50
<b>В среднем за все физиологические периоды</b>																		
Cр.	54,80	8,24	2,87	1,35	1,47	2,55	0,53	1,31	22,50	51,9	1,14	5,0	491	10,85	4,75	0,750	52,5	1,85
Min	49,60	7,73	2,62	1,16	1,45	2,50	0,51	1,15	20,00	48,5	1,02	2,0	382	9,70	3,50	0,500	25,0	1,20
Max	60,00	8,75	3,12	1,54	1,49	2,60	0,55	1,47	25,00	55,3	1,26	8,0	600	12,00	6,00	1,000	80,0	2,50

Свидетельство серии 76 №000726884 от 30 марта 2005г.

Подписано в печать 13.10.2008

Формат 60x84 1/16. Бумага белая. Печать ризограф.

Печ. л. 1,5. Тираж 300. Заказ №16324

Отпечатано в Типографии ИП Лобанова И.П.

150003, г. Ярославль, ул. Республикаанская, д. 36, тел. 25-31-72