

References

1. Goncharova L.N. Obosnovanie rezhima vyrashchivaniya sviney na otkorme na primere maloy fermy // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 11 (169). – S. 62-66.
2. Karyagin A.D., Burtseva S.V. Plemennaya baza zhivotnovodstva Altayskogo kraya // Moy Altay: selo i gorod. – 2006. – No. 2 (41). – S. 17-20.
3. Ambroseva Ye.D. Geneticheskaya struktura sviney krupnoy beloy porody po polimorfnyim belkam syvorotki krovi // Svinoferma. – 2006. – No. 4. – S. 24-27.
4. Dudarev V. i dr. Achinskiy tip sviney // Svinovodstvo. – 2006. – No. 3. – S. 6-7.
5. Bekenev V.A., Deeva V.S., Goncharenko G.M., Agapov A.M. Geneticheskaya struktura sviney krupnoy beloy porody Achinskogo tipa i sposoby ee sovershenstvovaniya // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2007. – No. 1. – S. 61-67.
6. Medvedeva Zh.V. Otsenka pokazateley sobstvennoy produktivnosti, otkormochnykh i myasnykh kachestv khryakov razlichnykh liniy krupnoy beloy porody GPZ «Katun» // Sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya zhivotnovodstva v Altayskom krae: materialy nauch.-prakt. konf. prepodavateley, nauchnykh rabotnikov i aspirantov zooinzhenernogo fakulteta. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2000 – S. 32-35.
7. Pautova L.N., Burtseva S.V., Tkachenko L.V., Malofeev Yu.M. Vliyaniye mezhtipovogo krossirovaniya i mezhpородного skreshchivaniya na otkormochnye kachestva sviney krupnoy beloy porody // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 9 (143). – S. 113-116.
8. Kislinkaya A.I. Otkormochnye i myasnye kachestva chistopородного molodnyaka sviney krupnoy beloy porody vengerskoy selektsii i ikh pomesey v postadaptatsionnyy period // Vestnik KrasGAU. – 2013. – No. 10. – S. 167-171.



УДК 619:636.2591:577.1

А.В. Требухов
A.V. Trebukhov

ПАТОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА ПРИ АЦЕТОНЕМИИ У КОРОВ

MINERAL METABOLIC PATHOLOGY IN COWS WITH ACETONEMIA

Ключевые слова: ветеринария, обмен веществ, ацетонемия, кетоз, крупный рогатый скот, минеральный обмен.

В современных условиях промышленного скотоводства значительно увеличивается риск развития патологий обмена веществ. Одной из таких патологий является кетоз коров. Цель работы – изучить особенности изменения некоторых показателей минерального обмена при ацетонемии коров в околоотельный период. Исследования проводились в учхозе «Пригородное» АГАУ в осенне-зимний период на коровах-аналогах черно-пестрой породы. Данных животных подвергли клиническому и биохимическому исследованию. Формирование групп проводили по уровню кетоновых тел в крови. Оценка клинического и биохимического статуса осуществлялась 4-кратно: за 2 мес. до отела, за 1 мес. до отела, через 10 дн. после отела и через 1 мес. после отела. Установлено, что у боль-

ных кетозом коров относительно клинически здоровых аналогов отмечаются более высокие значения частоты дыхания, сердечных сокращений и низкие значения рубцовых сокращений, рассасывания костей вторичного опорного значения. Уровень общего кальция у больных кетозом коров повышался за месяц до отела и имел более низкие значения по сравнению со здоровыми аналогами, при этом у последних данный показатель увеличивается лишь после отела. Концентрация неорганического фосфора не имела достоверных различий между больными и здоровыми коровами. Кетоз у коров сопровождается гипогликемией, ацидозом и ацетонемией. Концентрация общих кетоновых тел у больных кетозом снижается к отелу, а после него увеличивается. Повышение кетоновых тел у больных кетозом происходит за счет ацетона с ацетоуксусной кислотой, а у клинически здоровых коров – за счет бета-оксибутирата.

Keywords: *veterinary medicine, metabolism, acetonemia, ketosis, cattle, mineral metabolism.*

Under present-day conditions of commercial animal breeding, the risk of metabolic pathologies increases considerably. One of these pathologies is cow ketosis. The research goal was to study the peculiarities of the changes of mineral metabolic indices in cows with acetonemia before and after calving. The studies were conducted on the Training and Experimental Farm "Prigorodnoye" of the Altai State Agricultural University during autumn and winter period with comparable Black-Pied cows. These cows underwent clinical and biochemical testing. The groups were formed according to the level of ketone bodies in the blood. The evaluation of clinical and biochemical status was conducted 4 times: 2 months before calving, 1 month before calving, in 10 days after calving, and in 1 month

after calving. As compared to apparently healthy comparable herd-mates, the cows with ketosis had higher values of respiratory rate, heart rate and low values of rumen contractions and rarefaction of the bones of secondary weight-bearing importance. The total calcium level in cows with ketosis began increasing one month before calving and had lower values as compared to healthy comparable herd-mates, while in apparently healthy cows this index increased only after calving. The level of inorganic phosphorus had no significant differences between sick and healthy cows. Ketosis in cows is accompanied by hypoglycemia, acidosis and acetonemia. The concentration of total ketone bodies in cows with ketosis decreases to calving, and then it increases after calving. The level of ketone bodies increases in cows with ketosis because of acetone with acetoacetic acid, and in apparently healthy cows because of to beta-hydroxybutyrate.

Требухов Алексей Владимирович, д.в.н., доцент, доцент каф. терапии и фармакологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: ivmagau@mail.ru.

Trebukhov Aleksey Vladimirovich, Dr. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Therapy and Pharmacology, Altai State Agricultural University. E-mail: ivmagau@mail.ru.

С постоянно растущей потребностью населения в увеличении качества и количества сельскохозяйственной продукции непрерывно происходит поиск и внедрение новых, инновационных технологий в производство, конечной целью которых является удовлетворение потребности рынка в высококачественной продукции. При этом многократно возрастает нагрузка на животных и увеличивается интенсивность обмена. В подобных условия эксплуатации молочных коров многократно возрастает риск развития патологий обмена веществ, возникающих даже при незначительных технологических погрешностях (кормлении, нарушении условий содержания, эксплуатации и т.д.) [1-3].

Одной из таких патологий является кетоз молочных коров, сопровождающийся резким увеличением в крови кетоновых тел (ацетонемия). Среди основных причин данной патологии выделяют несбалансированность рационов по макро- и микронутриентам [4, 5]. При этом степень нарушения обмена при кетозе зависит от технологического периода [6, 7], но наиболее критическим моментом для организма молочного скота в целом считается «околоотельный» период, включающий в себя 3-4 недели до отела и 4-8 недель после него

[8-10]. Кетоз сопровождается нарушением всех видов обмена веществ, в т.ч. минерального.

Цель работы – изучить особенности изменения некоторых показателей минерального обмена при ацетонемии коров в «околоотельный» период.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в АО учхозе «Пригородное» г. Барнаула в осенний и зимний период на коровах-аналогах черно-пестрой породы. В соответствии с условиями опыта были сформированы 2 группы коров: опытная – больные кетозом и контрольная – клинически здоровые. Группы формировали по результатам пробы Лестраде на наличие кетоновых тел в сыворотке крови у исследуемых коров. После чего отобранных коров подвергали клиническому и биохимическому исследованию. Клиническое исследование проводили по общепринятым методикам. Оно включало в себя определение общего состояния, определение частоты дыхания, сердечных сокращений, руминацию, состояние кожного и шерстного покрова, исследование опорно-двигательного аппарата, в том числе костей вторичного опорного значения. При биохимическом исследовании в

крови учитывали общий кальций, неорганический фосфор, глюкозу, щелочной резерв, общие количество кетоновых тела (ОКТ) и их фракции (ацетон с ацетоуксусной кислотой (АсАс) и бета-оксимасляную кислоту (ВНВ)) [11]. Оценка клинического статуса и биохимические исследования крови проводили 4-кратно: за 2 мес. до отела, за 1 мес. до отела, через 10 дн. после отела и через 1 мес. после отела. Лабораторные исследования крови осуществлялись в Алтайской краевой ветеринарной лаборатории, клинической лаборатории кафедры терапии и фармакологии ФВМ АГАУ.

Результаты и их обсуждения

В ходе клинического исследования установлено, что у больных кетозом коров относительно клинически здоровых аналогов, несмотря на отсутствие достоверных различий, отмечались более высокие показатели частоты дыхания, сердечных сокращений, в то время как среднегрупповые значения частоты рубцовых сокращений

были, напротив, ниже. Общее состояние животных в обеих группах было удовлетворительным, состояние кожного и шерстного покрова существенных различий между группами не имело. При исследовании опорно-двигательного аппарата у коров с ацетонемией более часто отмечалась неправильная постановка конечностей и рассасывание костей вторичного опорного значения, что, на наш взгляд, свидетельствует о глубоком нарушении минерального обмена.

При биохимическом исследовании крови исследуемых групп установлено, что уровень общего кальция в опытной группе коров находился ниже физиологических параметров на протяжении всего исследования. Так, при первом исследовании концентрация общего кальция в крови опытных коров была ниже уровня аналогичного показателя коров контрольной группы на 10,6% ($p < 0,05$). Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

Биохимические показатели крови у коров ($M \pm m$)

Показатели	Исследования			
	1	2	3	4
Опытная группа				
Общий кальций, ммоль/л	1,9±0,13	2,03±0,14	2,22±0,13	2,08±0,12
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,8±0,11	1,42±0,09	1,86±0,12	1,45±0,1
Глюкоза, ммоль/л	2,26±0,21	1,15±0,1	1,08±0,12	2,11±0,18
Щелочной резерв, ммоль/л	19,82±0,6	17,76±1,4	18,59±1,17	16,52±1,36
ОКТ, ммоль/л	13,28±1,12	11,0±0,9	13,0±1,1	16,0±1,4
АсАс, ммоль/л	2,77±1,7	2,56±0,19	3,71±0,28	5,93±0,46
ВНВ, ммоль/л	10,53±0,9	8,44±0,76	9,29±0,87	11,17±0,95
Отношение ВНВ/АсАс	3,8±0,28	3,3±0,27	2,5±0,19	1,7±0,12
Контрольная группа				
Общий кальций, ммоль/л	2,13±0,14	2,05±0,13	2,72±0,19	2,27±0,11
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,95±0,12	1,63±0,12	1,81±0,13	1,18±0,1
Глюкоза, ммоль/л	2,75±0,23	1,7±0,17	1,3±0,11	2,55±0,22
Щелочной резерв, ммоль/л	19,41±1,4	18,42±1,49	19,74±1,59	18,9±1,18
ОКТ, ммоль/л	7,5±0,68	8,3±0,71	11,9±1,1	8,7±0,89
АсАс, ммоль/л	0,86±0,65	1,14±0,09	1,57±0,86	1,12±0,85
ВНВ, ммоль/л	6,64±0,45	7,06±6,84	10,33±0,97	7,58±0,63
Отношение ВНВ/АсАс	7,7±0,64	6,3±0,52	6,6±0,54	6,8±0,51

Несмотря на небольшое повышение уровня общего кальция в крови коров опытной группы при втором исследовании относительно первого, достоверных различий нами обнаружено не было. Межгрупповые различия в этот период также отсутствовали. При третьем исследовании отмечалось значительное повышение уровня общего кальция в крови на 9,5% ($p < 0,05$) относительно второго исследования. При этом концентрация общего кальция в крови опытной группы была по-прежнему ниже уровня контрольной группы в этот период на 18,4% ($p < 0,01$). К четвертому исследованию содержание анализируемого показателя снизилось и было меньше уровня контрольной группы на 8,4% ($p < 0,05$).

Изменение уровня общего кальция в крови контрольной группы коров при первом и втором исследовании было незначительным и недостоверным. К третьему исследованию уровень общего кальция резко повысился на 32,7% ($p < 0,01$) относительно второго и к четвертому исследованию, как и у коров опытной группы, вновь понизился на 16,6% ($p < 0,05$) относительно третьего исследования.

Уровень неорганического фосфора в крови коров как опытной, так и контрольной групп понижался в течение всего периода исследований и был ниже в опытной группе практически во время всего опыта. Вместе с тем содержание данного показателя не имело достоверных различий между группами за исключением второго исследования, при котором анализируемый показатель в опытной группе был достоверно ниже аналогичного значения контрольной ($p < 0,05$).

Концентрация глюкозы в крови опытной группы в течение всего исследования находилась на минимальном физиологическом уровне или ниже него, в то время как в контрольной группе данный показатель снижался ниже физиологических значений лишь при втором и третьем исследовании. Среднегрупповая разница была выше в контрольной группе относительно опытной при первом исследовании на 17,8%, втором – на 32,4, третьем – на 17, четвертом – на 17,3%.

Содержание щелочного резерва на протяжении всего опытного периода находилось в пределах физиологических значений и имело тенденцию к понижению в крови обеих групп. При этом, несмотря на более низкий уровень щелочного резерва в крови опытных коров относительно контрольных, достоверные различия между группами в течение всего исследования отмечены не были. Исключение составляет четвертое исследование, при котором содержание щелочного резерва было достоверно ниже в опытной группы относительно контрольной на 13% ($p < 0,05$).

Уровень ОКТ в крови контрольной группы был выше физиологических параметров в течение всего периода исследований. При этом концентрация кетоновых тел в крови коров опытной группы была выше данного показателя контрольной группы на протяжении всего исследования при первом и четвертом исследовании в 1,8 раза, при втором и третьем – на 32,5 и 9% соответственно.

Уровень АсАс в крови опытной группы при первом исследовании был в 3,2 раза выше уровня данного показателя контрольной. В последующие периоды концентрация АсАс повышалась и при четвертом исследовании была выше на 60% по сравнению со вторым исследованием, при котором отмечался минимальный уровень данного показателя – $2,56 \pm 0,19$. Напротив, в крови коров контрольной группы концентрация АсАс находилась в пределах физиологических границ на протяжении всего опыта, за исключением третьего исследования. Среднегрупповые значения рассматриваемых групп достоверно различались на протяжении всего периода исследований и были выше в опытной группе относительно контрольной при первом исследовании в 3,2 раза ($p < 0,05$), при втором – в 2,3 ($p < 0,05$), третьем – в 2,4 ($p < 0,05$), четвертом – в 5,3 раза ($p < 0,05$).

Концентрация ВНВ при первом исследовании в крови опытной группы была выше нормативных значений в 1,9 раза. При втором исследовании содержание данного показателя в опытной группе снизилось относительно первого на 20%, а после отела начало повышаться и к четвертому исследованию

дованию было выше значения второго и третьего исследования на 32 и 20% соответственно. В крови контрольной группы концентрация ВНВ при первом исследовании была выше физиологических значений на 17% и в дальнейшем повышалась до третьего исследования, при котором ее уровень был выше первого исследования в 1,6 раза. К четвертому исследованию содержание ВНВ снизилось на 26,6% относительно третьего исследования. Межгрупповые значения были выше в опытной группе относительно контрольной при первом исследовании на 158%, при втором – на 20%, четвертом – на 147, при третьем были выше в крови контрольной группы, но лишь на 10%.

Коэффициент отношения ВНВ/АсАс в крови коров контрольной группы был выше относительно аналогичного коэффициента опытной группы на протяжении всего периода исследований. Так, среднегрупповая разница была выше у контрольной группы по сравнению с опытной при четвертом исследовании в 4 раза, третьем – в 2,7, первом – в 2, втором – в 1,9 раза.

Выводы

1. У больных кетозом коров относительно клинически здоровых аналогов отмечаются более высокие значения частоты дыхания, сердечных сокращений и более низкие значения рубцовых сокращений, а также признаки рассасывания костей вторичного опорного значения.

2. Уровень общего кальция у больных кетозом коров начинает повышаться за месяц до отела и имеет более низкие значения относительно концентрации данного показателя у здоровых коров, в то время как у клинически здоровых коров данный показатель увеличивается лишь после отела. Концентрация неорганического фосфора не имела достоверных различий между больными и здоровыми коровами.

3. Кетоз у коров сопровождается гипогликемией, ацидозом и ацетонемией. Концентрация ОКТ у больных кетозом коров в последние месяцы стельности снижается, после отела увеличивается. Повышения кетоновых тел у больных кетозом

происходит за счет АсАс, а у клинически здоровых – за счет ВНВ.

Биографический список

1. Кондрахин И.П. Биологические основы высокой продуктивности и здоровья скота // Труды крымской академии наук. – 2004. – С. 24-25.
2. Рядчиков В.Г., Шляхова О.Г., Дубинина Д.П. Обмен веществ, здоровье и продуктивность коров при разном уровне в рационе концентратов в переходный период // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 79. – С. 116-135.
3. Машкина Е.И., Степаненко Е.С. Влияние витаминно-минерального питания на развитие телят-молочников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3 (149). – С. 111-115.
4. Вишняков С.И. Микроэлементы в животноводстве. – Воронеж, 1971. – С. 5.
5. Andrews T. (1998). Ketosis and fatty liver in cattle. *In Practice*. Vol. 20 (9): 509-513.
6. Требухов А.В. Особенности нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров в биогеохимической провинции Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 8 (166). – С. 95-99.
7. Требухов А.В. Клинико-биохимические аспекты кетоза у молочных коров // Ветеринария. – 2017. – № 10. – С. 46-49.
8. Грачева О.А., Мухутдинова Д.М., Амиров Д.Р. Показатели печеночных маркеров сыворотки крови при кетозе коров // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – № 2. – С. 67-71.
9. Байтеряков Д.Ш., Грачева О.А., Зухрабов М.Г. Биохимический профиль крови у коров с нарушениями обмена веществ // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 222 (2). – С. 21-24.
10. Требухов А.В., Эленшлегер А.А., Ковалев С.П. Кетоз коров и телят. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – 173 с.
11. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.Н. Методы ветеринарной клинической диагностики: справочник. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

References

1. Kondrakhin I.P. Biologicheskie osnovy vysokoy produktivnosti i zdorovya skota // Trudy Krymskoy akademii nauk. – 2004. – S. 24-25.
2. Ryadchikov V.G., Shlyakhova O.G., Dubinina D.P. Obmen veshchestv, zdorove i produktivnost korov pri raznom urovne v ratsione kontsentratov v perekhodnyy period // Nauchnyy zhurnal KubGAU. – 2012. – No. 79. – S. 116-135.
3. Mashkina Ye.I., Stepanenko Ye.S. Vliyanie vit-aminno-mineralnogo pitaniya na razvitie telyat-molochnikov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 3 (149). – S. 111-115.
4. Vishnyakov S.I. Mikroelementy v zhivotnovodstve. – Voronezh, 1971. – С. 5.
5. Andrews T. (1998). Ketosis and fatty liver in cattle. *In Practice*. Vol. 20 (9): 509-513.
6. Trebukhov A.V. Osobennosti narusheniya obmena veshchestv u vysokoproduktivnykh korov v biogeokhimicheskoy provintsii Altayskogo kraya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 8 (166). – S. 95-99.
7. Trebukhov A.V. Kliniko-biokhimicheskie aspekty ketoza u molochnykh korov // Veterinariya. – 2017. – No. 10. – S. 46-49.
8. Gracheva O.A., Mukhutdinova D.M., Amirov D.R. Pokazateli pechenochnykh markerov syv-oroTKi krovi pri ketoze korov // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Baumana. – 2017. – No. 2. – S. 67-71.
9. Bayteryakov D.Sh., Gracheva O.A., Zukhrabov M.G. Biokhimicheskiy profil krovi u korov s narusheniyami obmena veshchestv // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Baumana. – 2015. – No. 222 (2). – S. 21-24.
10. Trebukhov A.V., Elenshleger A.A., Kovalev S.P. Ketoz korov i telyat. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2018. – 173 s.
11. Kondrakhin I.P., Arkhipov A.V., Levchenko V.N. Metody veterinarnoy klinicheskoy diagnostiki: spravochnik. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.



УДК 636.2:636.082.453.5

Н.А. Малыгина
N.A. Malygina

СУБИНВОЛЮЦИЯ МАТКИ У КОРОВ В АО «УЧХОЗ «ПРИГОРОДНОЕ»

SUBINVOLUTION OF UTERUS IN COWS ON THE FARM OF THE AO “UCHKHOZ PRIGORODNOYE

Ключевые слова: лечение, субинволюция матки, ректальное исследование, вагинальное исследование, сервис-период, продуктивность, схема лечения, профилактические мероприятия, антибиотики, корова.

За последнее время в хозяйствах возросло количество бесплодных коров. Это связано с различными заболеваниями половых органов, одним из которых является субинволюция матки. Причиной массового заболевания коров субинволюцией матки могут быть отсутствие активного моциона (особенно во второй половине беременности), недостаточное или однообразное кормление, в особенности минеральная и витаминная недостаточность, избыточное скармливание сочных кормов (силоса, барды, жома). Различные заболевания, ослабляющие животных, а также другие

внешние и внутренние факторы, снижающие нервно-мышечный тонус организма. Ряд гинекологических заболеваний, развивающихся в результате субинволюции матки у коров, тормозят рост поголовья крупного рогатого скота и его продуктивность. Сервис-период удлиняется, не происходит своевременного оплодотворения, в результате происходит недополучение молока и приплода, что является экономически невыгодным. При определении причин субинволюции матки у коров учитывались условия содержания и ухода за животными. Проводилось исследование качества кормов и биохимический анализ крови. Во время проведения исследований было зарегистрировано 15 гол. с патологией родового процесса – субинволюция матки. Предложено 3 схемы лечения. Для каждой группы была применена своя схема профилактики. В результате исследований была определена эффективная