

НАРУШЕНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У КОРОВ ДО И ПОСЛЕ ОТЕЛА

А. В. Требухов, кандидат ветеринарных наук, доцент

Алтайский государственный аграрный университет

E-mail: aleks_tav@mail.ru

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

Реферат. Одной из основных задач животноводства является повышение молочной продуктивности скота. При этом чрезмерное функциональное напряжение высокопродуктивных коров нередко приводит к нарушению метаболических процессов. Среди патологий, характеризующихся нарушением обмена, особое место занимает кетоз, при котором наиболее выраженные изменения отмечаются в жировом обмене. Кетоз наиболее ярко проявляется в первые несколько недель после отела. Цель работы – изучение липидного обмена у больных кетозом коров до и после отела. Исследования проводились в учхозе «Пригородное» г. Барнаула в осенне-зимний период. Объектом исследования являлись коровы-аналоги черно-пестрой породы клинически здоровые и больные кетозом. Коров подвергли клиническому и биохимическому исследованию. Клиническое исследование проводили по общепринятым методикам. При биохимическом исследовании в крови учитывали общий холестерин, триглицериды, свободные жирные кислоты, общие кетоновые тела и фракции кетоновых тел (ацетон с ацетоуксусной кислотой и бета-оксимасляную кислоту). Биохимические исследования крови проводили трехкратно: за 1 месяц до отела, через 10 дней после отела и через 1 месяц после отела. Было установлено, что кетоз у коров сопровождается значительным нарушением липидного обмена, степень которого значительно возрастает после отела. У больных кетозом коров до отела отмечается увеличение концентрации триглицеридов, кетоновых тел и их фракций. После отела выявляется снижение уровня триглицеридов, коэффициента отношения фракций кетоновых тел друг к другу и повышение в крови кетоновых тел и их фракций. Клинически кетоз у коров характеризовался ацетонемическим, гастроэнтеральным и гепатотоксическим синдромом.

LIPID METABOLIC DISORDERS IN COWS BEFORE AND AFTER CALVING

A. V. Trebukhov, candidate of veterinary Sciences, associate Professor

Altai state agrarian University

Key words: veterinary medicine; metabolism; lipid metabolism; diagnosis; oxonemia; ketosis; cattle.

Abstract. One of the major challenges facing livestock breeding is to increase milk production of dairy cattle. In this case, the excessive functional stress of highly productive cows often leads to metabolic process disorders. Ketosis stands out among the pathologies that are characterized by metabolic disorders; in ketosis, the most pronounced changes are found in lipid metabolism. Ketosis is the most pronounced during the first few weeks after calving. The research goal was to study lipid metabolism in ketotic cows before and after calving. The studies were conducted on the Training Farm «Prigorodnoye» in the City of Barnaul in autumn and winter. The research targets were comparable ketotic and apparently healthy Black-Pied cows. Two groups of cows were formed: the trial group consisted of ketotic cows; the control group consisted of apparently healthy cows. These cows underwent clinical and biochemical examination. The clinical study was carried out according to standard practices. The biochemical study of blood determined the following: total cholesterol, triglycerides, free fatty acids, total ketone bodies and their fractions (acetone with acetoacetic acid and beta-hydroxybutyric acid). The biochemical blood tests were run 3 times: 1 month before calving, in 10 days and in 1 month after calving. It was found that ketosis in cows was accompanied by significant lipid metabolic disorder and its degree increased significantly after calving. In ketotic cows before calving, increased concentration of triglycerides, ketone bodies and their fractions were found. After calving, decreased levels of triglycerides, decreased ratios of ketone body fractions

and increased levels of ketone bodies and their fractions in blood were found. As for clinical manifestations, ketosis in cows was characterized by acetonemic, gastroenteric and hepatotoxic syndromes.

Одной из основных задач животноводства является повышение молочной продуктивности скота. При этом чрезмерное функциональное напряжение организма животных приводит к нарушению метаболических процессов [1–3]. Среди патологий, характеризующихся нарушением обмена, особое место занимает кетоз. Данное заболевание характеризуется нарушением всех видов основного обмена, но самые выраженные изменения отмечаются в жировом обмене. Кетоз наиболее ярко проявляется в первые несколько недель после отела [4–9]. Поэтому исследование данной патологии в так называемый околоотёльный период для выявления критериев патологии липидного обмена актуально.

Цель исследования – изучение липидного обмена у больных кетозом коров до и после отела.

Исследования проводились в АО учхозе «Пригородное» г. Барнаула в зимне-весенний период. Объектом исследования являлись коровы-аналоги черно-пестрой породы клинически здоровые и больные кетозом. Было сформировано две группы коров по 18 голов в каждой: опытная – больные кетозом и контрольная – клинически здоровые. Формирование групп проводили по результатам пробы Лестраде на наличие кетоновых тел в сыворотке крови исследуемых коров, концентрацию кетоновых тел подтверждали лабораторным (йодометрическим) методом в крови. Данных коров подвергли клиническому и биохимическому исследованию. Клиническое исследование проводили по общепринятым методикам. При биохимическом исследовании в сыворотке крови учитывали: общий холестерин, триглицериды, свободные жирные кислоты (НЭЖК), общие кетоновые тела (ОКТ) и фракции кетоновых тел (АсАс – ацетон с ацетоуксусной кислотой и ВН – бета-оксимасляную кислоту) [10]. Оценку клинического статуса и биохимические исследования крови проводили трехкратно: первое – за 1 месяц до отела, второе – через 10 дней после отела и третье – через 1 месяц после отела. Лабораторные исследования крови осуществлялись в Алтайской краевой ветеринарной лаборатории, клинической лаборатории кафедры терапии и фармакологии ФВМ АГАУ.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладной программы StatSoft Statistica 6.1. Достоверность различий оценивали методом парных сравнений, используя t-критерий Стьюдента, а достоверное различие констатировали при $P < 0,05$.

В ходе клинического исследования больных кетозом коров нами были выявлены ацетонемический, гастроэнтеральный и гепатотоксический синдром. При этом до отела у большинства животных отмечался ацетонемический синдром, а после отела количество коров с гастроэнтеральным и гепатотоксическим синдромом составляло уже более 50 %, что свидетельствует о негативном течении болезни [11].

При биохимическом исследовании крови было установлено, что концентрация триглицеридов в крови опытной группы коров в течение всего периода исследований была выше аналогичного показателя контрольной группы за исключением второго исследования. Результаты исследования представлены в таблице.

Показателей липидного обмена у коров ($M \pm m$)

Показатель	За 1 мес до отела	Через 10 дней после отела	Через 1 мес после отела
<i>Опытная группа</i>			
Триглицериды, ммоль/л	0,70 ± 0,06	0,18 ± 0,02	0,29 ± 0,01
Холестерин, ммоль/л	2,79 ± 0,18	2,40 ± 0,19	3,70 ± 0,30
НЭЖК, ммоль/л	1,23 ± 0,10	1,90 ± 0,15	2,68 ± 0,22
ОКТ, ммоль/л	1,91 ± 0,14	2,26 ± 0,20	2,81 ± 0,19
АсАс, ммоль/л	0,42 ± 0,03	0,71 ± 0,04	1,01 ± 0,08
ВН, ммоль/л	1,49 ± 0,11	1,55 ± 0,14	1,80 ± 0,19
Отношение ВН/АсАс	3,50 ± 0,21	2,20 ± 0,17	1,80 ± 0,12
<i>Контрольная группа</i>			
Триглицериды, ммоль/л	0,34 ± 0,02	0,30 ± 0,03	0,22 ± 0,15
Холестерин, ммоль/л	2,10 ± 0,2	1,89 ± 0,12	2,80 ± 0,22
НЭЖК, ммоль/л	0,33 ± 0,02	0,50 ± 0,06	0,58 ± 0,04
ОКТ, ммоль/л	0,89 ± 0,12	1,05 ± 0,19	1,10 ± 0,15
АсАс, ммоль/л	0,12 ± 0,09	0,14 ± 0,02	0,14 ± 0,09
ВН, ммоль/л	0,77 ± 1,02	0,91 ± 0,14	0,96 ± 0,11
Отношение ВН/АсАс	6,20 ± 0,50	6,50 ± 0,50	6,90 ± 0,70

Из таблицы видно, что за месяц до отела уровень триглицеридов в крови коров опытной группы был больше, чем в контрольной группе, в 2 раза. При втором исследовании содержание анализируемого показателя в крови больных кетозом коров, напротив, уменьшилось и было ниже значения клинически здоровых коров на 40 %. Через месяц после отела концентрация триглицеридов в крови опытной группы вновь увеличилась и превысила аналогичный показатель в контроле на 32 %. Следует отметить, что в течение всего периода исследований в крови клинически здоровых коров уровень триглицеридов находился в пределах минимальных физиологических значений.

Изменения уровня холестерина и его концентрации в крови обеих исследуемых групп были сходными и находились в пределах физиологических параметров. С другой стороны, уровень данного показателя в крови опытной группы коров был выше аналогичного показателя контроля на всем протяжении исследований. Так, при первом исследовании содержание холестерина в опытной группе было выше значений контрольной группы на 32,8 % ($P < 0,05$), при втором – на 27 ($P < 0,05$), при третьем – на 32 % ($P < 0,01$).

Уровень НЭЖК в крови опытной группы коров в течение всего опытного периода был выше физиологических границ и значений аналогичного показателей контрольной группы. При первом исследовании описываемый показатель в опытной группе превысил значения аналогичного показателя контроля в 3,7, при втором – в 3,8, при третьем – в 4,6 раза.

Концентрация кетоновых тел и их фракций в крови коров исследуемых групп значительно различалась. Так, уровень ОКТ в крови опытных коров относительно контрольных был больше при первом исследовании в 2 раза, а через месяц после отела он превышал концентрацию кетоновых тел в крови контрольных животных в 2,6 раза.

Содержание АсАс в крови больных кетозом коров увеличивалось на протяжении всего опытного периода и многократно превышало уровень контроля: при первом исследовании – в 3,5, при втором – в 5, при третьем – в 7 раз. Концентрация ВН в крови коров опытной группы также превышала аналогичный показатель контроля: при первом и третьем исследовании – в 1,8, а при втором – в 1,7 раза.

Коэффициент ВН/АсАс в крови коров опытной группы относительно контрольной был ниже в течение всего исследования. При этом его минимальное значение у коров опытной группы отмечалось через месяц после отела и составило $1,80 \pm 0,12$, свидетельствуя об увеличении в крови больных кетозом коров наиболее токсической фракции кетоновых тел – АсАс. Повышение в крови коров ацетоуксусной кислоты с ацетоном (АсАс), являющихся одним из конечных этапов расщепления ацетоацетил-КоА, свидетельствует об увеличении в организме процессов глюконеогенеза в ответ на значительно возросшие потребности в энергии в послеотельный период.

Выводы

Таким образом кетоз у коров сопровождается значительным нарушением липидного обмена, степень которого значительно возрастает после отела.

У больных кетозом коров до отела отмечается увеличение концентрации триглицеридов, кетоновых тел и их фракций. После отела у них выявляется снижение уровня триглицеридов, коэффициента отношения фракций кетоновых тел друг к другу и повышение в крови кетоновых тел и их фракций.

Кетоз у коров характеризовался ацетонемическим, гастроэнтеральным и гепатотоксическим синдромом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тимошина С. В., Столбова О. А. Кетоз крупного рогатого скота // Ветеринария с.-х. животных. – 2018. – № 4. – С. 17–20.
2. Требухов А. В. Эленишлегер А. А. Белковый статус у больных кетозом коров // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 2 (136). – С. 125–128.
3. Гертман А. М., Самсонова Т. С., Ишменов В. И. Анализ нарушения обмена веществ высокопродуктивных коров // Ветеринария с.-х. животных. – 2014. – № 8. – С. 19–22.

4. Обмен витаминов у коров, больных кетозом/ С.П. Ковалёв, Г.Г. Щербаков, В.Д. Раднатаров, [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 140–142.
5. Требухов А.В. Некоторые показатели минерального обмена у больных кетозом коров // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 1 (135). – С. 108–110.
6. Stengärde L. Displaced abomasum and ketosis in dairy cows. Blood profiles and risk factors. Doctoral thesis. – Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, 2010. – 76 p.
7. Бабухин С.Н., Калюжный И.И., Авдеенко В.С. Профилактика гестоза беременных коров на фоне субклинического кетоза// Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, онкологии и терапии. – 2016. – С.11–13.
8. Требухов А.В. Взаимосвязь показателей белкового обмена больных кетозом коров и их телят // Ветеринария. –2016. – № 9. – С. 42–45.
9. Эленшлегер А.А., Требухов А.В., Казакова О.Г. Особенности кетогенеза у больных субклиническим кетозом коров до и после отела // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2015. – № 10 (132). – С. 75–78.
10. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.Н. Методы ветеринарной клинической диагностики: справочник. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
11. Требухов А.В. Эленшлегер А.А., Ковалев С.П. Кетоз коров и телят. – Барнаул, РИО Алт. ГАУ, 2018. –173 с.

REFERENCES

1. Timoshina S. V., Stolbova O. A. Ketoz krupnogo rogatogo skota // Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. – 2018. – № 4. – S. 17–20.
2. Trebukhov A. V., Elenshleger A. A. Belkovyy status u bolnykh kетozom korov// Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 2 (136). – S. 125–128.
3. Gertman A. M., Samsonova T. S., Ishmenov V. I. Analiz narusheniya obmena veshchestv vysokoproduktivnykh korov // Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. –2014. – № 8. – S. 19–22.
4. Kovalev S. P., Shcherbakov G. G., Radnatarov V. D., Kiselenko P. S., Trushkin V. A., Nikitina A. A. Obmen vitaminov u korov. bolnykh kетozom // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarии. 2018. № 2. S. 140–142.
5. Trebukhov A. V. Nekotoryye pokazateli mineralnogo obmena u bolnykh kетozom korov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 1 (135). – S. 108–110.
6. Stengärde L. Displaced abomasum and ketosis in dairy cows. Blood profiles and risk factors. Doctoral thesis. – Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, 2010. – 76 p.
7. Babukhin S. N., Kalyuzhnyy I. I., Avdeyenko V. S. Profilaktika gestoza beremennykh korov na fone subklinicheskogo kетozа// v sbornike Aktualnyye problemy veterinarnoy khirurgii. okologii i terapii. – 2016. – S.11–13.
8. Trebukhov A. V. Vzaimosvyaz pokazateley belkovogo obmena bolnykh kетozom korov i ikh telyat // Veterinariya. –2016. – № 9. – S. 42–45.
9. Elenshleger A. A., Trebukhov A. V., Kazakova O. G. Osobennosti ketogeneza u bolnykh subklinicheskim kетozom korov do i posle otela // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 10 (132). – S. 75–78.
10. Kondrakhin I. P. Metody veterinarnoy klinicheskoy diagnostiki: spravochnik/ I. P. Kondrakhin, A. V. Arkhipov, V. N. Levchenko. – М.: KolosS. 2004. – 520 s.
11. Trebukhov A. V. Elenshleger A. A., Kovalev S. P. Ketoz korov i telyat. – Barnaul. RIO Altayskogo GAU. –2018. –173 s.