



## ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ У КОРОВ В СЕЛЕНДЕФИЦИТНОЙ ЗОНЕ

Г. А. ГОРОШНИКОВА,

аспирант,

Л. И. ДРОЗДОВА,

доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой,

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63),

А. И. БЕЛОУСОВ,

старший научный сотрудник, Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт

(620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, д. 112а)

**Ключевые слова:** беломышечная болезнь, телята, коровы, биохимические исследования крови.

Беломышечная болезнь является тяжело протекающим заболеванием, сопровождающимся нарушением обменных процессов и функциональными, биохимическими и морфологическими отклонениями со стороны органов, главным образом печени и скелетной мускулатуры. Заболевание актуально для многих регионов Российской Федерации, включая Свердловскую область. Настоящая работа посвящена изучению особенностей метаболического профиля животных в условиях хронического дефицита селена. Важным диагностическим критерием при подозрении беломышечной болезни является изучение состояния опорно-двигательной системы животных (состояния скелетной мускулатуры). В результате использования современных биохимических маркеров было установлено, что у 36,7 % исследованных коров выявлена высокая активность общей КФК, за счет повышения активности мышечной изоформы (КФК-ММ), что указывает на повреждения скелетной мускулатуры, вследствие развития миопатии — прогрессирующей мышечной дистрофии. Животных с признаками повышения сердечной фракции КФК (КФК-МВ) у половозрелых животных не выявлено. Исследование функционального состояния печени показало, что у значительной части животных регистрировались признаки нарушения со стороны гепатобилиарной системы (токсическая дистрофия печени). Состояние минерального обмена у коров в условиях дефицита селена имело характерные особенности. У значительной части лактирующих коров обоих отделений установлены метаболические признаки, свидетельствующие о развитии остеоидистрофии (снижение неорганического фосфора и реже повышение активности щелочной фосфатазы) У 20 % коров в сыворотке крови снижено содержание общего кальция. Достаточно распространены случаи развития гипокалиемии у животных: снижение калия менее 2,5 ммоль/л.

## FEATURES METABOLIC PROFILE OF COWS IN SELENE DEFICIT ZONE

G. A. GOROSHNIKOVA,

graduate student,

L. I. DROZDOVA,

doctor of veterinary science, professor, honored scientist of Russia, head of the department,

Ural state agricultural university

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63),

A. I. BELOUSOV,

leading scientific researcher, Urals Scientific Research Veterinary Institute

(112a Belinsky Str., 620142, Ekaterinburg)

**Keywords:** white muscle disease, calves, cows, biochemical blood tests.

White muscle disease (Nutritional myodegeneration) is a degenerative muscle disease found in all large animals. Nutritional myodegeneration (NMD) is an acute, degenerative disease of skeletal muscle caused by a dietary deficiency of selenium or vitamin E in young, rapidly growing calves, lambs. Young, rapidly growing animals usually are affected, although the disease has also been reported in yearling and adult cattle. The disease occurs in many regions of the Russian Federation, including the Sverdlovsk region. Study investigates the features of the metabolic profile of animals in conditions of chronic selenium deficiency. The importance of serum CK activities is in the diagnosis and prognosis of subclinical and clinic white muscle disease in adult cows. Serum CK, activities were significantly higher in cows with subclinical and clinical white muscle disease compared to healthy cows. Damage to skeletal muscle, due to the development of myopathy — progressive muscular dystrophy was recorded in 36.7 % of cows. Animals with signs of a heart fraction of CK (CK-MB) in mature animals are not recorded. Examination of the liver showed that a significant proportion of the animals were recorded signs of disorders of the hepatobiliary system (toxic liver). Mineral metabolism in cows in the conditions of selenium deficiency has been characteristic features. A significant proportion of lactating cows both branches established metabolic signs that the development of osteodystrophy (reduction of inorganic phosphorus and increased activity of alkaline phosphatase) in 20 % of cows in serum total calcium content is reduced. Fairly common cases of hypokalemia in animals: reduction of potassium is less than 2.5 mmol/l.

Положительная рецензия представлена Л. Ю. Торией, доктором биологических наук, профессором Оренбургского государственного аграрного университета.

Беломышечная болезнь молодняка («мышечная дистрофия», «миопатия», «восковидная дегенерация мышц») — тяжелое заболевание, характеризующееся нарушениями минерального, белкового и углеводного обменов, а также функциональными, биохимическими и морфологическими изменениями в скелетных и сердечных мышцах. В группу риска попадает молодняк большинства сельскохозяйственных животных (ягнята, козлята, поросята, телята, цыплята, утята, реже жеребята), однако встречаются случаи заболевания и взрослых животных. Заболевание возникает обычно во вторую половину зимнего содержания животных и прежде всего у молодняка, в первые дни и недели жизни, матери которого не были обеспечены в период беременности достаточным и полноценным кормлением (дефицит селена). Поражение мышц — центральное звено в патогенезе селеновой недостаточности, особенно у молодняка, оно и предопределяет течение и исход болезни. В печени и почках развиваются жировая, углеводная и белковая дистрофия с диссеминированными некрозами. Согласно литературным данным у взрослых животных недостаточность селена сопровождается дистрофическими изменениями в половых органах, печени, почках, при этом отмечаются следующие метаболические сдвиги — снижение активности глутатионпероксидазы, амилазы, повышение активности лактатдегидрогеназы, аланинаминотрансферазы, увеличением содержания в сыворотке крови альфа- и бета-глобулинов.

#### Цель и методика исследований.

С целью оценки состояния здоровья коров в условиях селеновой недостаточности, нами были проведены биохимические исследования плазмы крови. Кровь отбирали у коров разного физиологического состояния: новотельные, лактирующие, стельные сухостойного периода (глубокостельные) на двух отделениях сельскохозяйственного предприятия.

#### Результаты исследований.

В ходе проведенного биохимического анализа крови коров были установлены признаки нарушения белкового состава крови у 40 % коров (установлено повышение содержания общего белка в сыворотке крови). Рост содержания общего белка обусловлен повышением глобулиновой фракции, что указывает на наличие хронических воспалительных процессов в стаде.

Нарушение липидного обмена (повышение содержания триглицеридов) регистрировали у 13,3 % исследованных коров. При этом повышение данного показателя в сухостойный период свидетельствует о развитии ожирения (перекорм глубокостельных животных), тогда как у лактирующих животных указывает на развитие процессов активного липолиза при дефиците обменной энергии.

При рассмотрении метаболических показателей отражающих функциональное состояние гепатобилиарной системы регистрировали значительные патологические изменения. Поражение гепатобилиарной системы были выявлены во всех физиологических группах. Развитие гепатопатологии у животных сопровождается развитием различных синдромов. Так, у 30 % исследованных животных установлен синдром холестаза (повышенное содержание общего билирубина, реже повышение активности ГГТП), у 6,7 % коров регистрировали гепатодепрессивный

синдром (снижение альбуминов, мочевины); у 33,3 % коров — синдром цитолиза гепатоцитов (повышение активности АСТ, ГлДГ и ЩФ). При этом у некоторых животных — 13,3 % от числа исследованных отмечали одновременное развитие нескольких синдромов поражения печени. Выявленные метаболические сдвиги, прежде всего, указывают на развитие у животных токсической дистрофии печени, характерной для беломышечной болезни.

Важным диагностическим критерием при подозрении беломышечной болезни является изучение состояния опорно-двигательной системы животных (состояния скелетной мускулатуры). Используя современные биохимические маркеры установлено, что у 36,7 % исследованных коров выявлена высокая активность общей КФК, за счет повышения активности мышечной изоформы (КФК-ММ), что указывает на повреждения скелетной мускулатуры, вследствие развития миопатии — прогрессирующей мышечной дистрофии. Указанные метаболические признаки чаще регистрировали у коров новотельного периода, что говорит о дефиците обменной энергии в рационе, однако дефицит селена в рационе также может стимулировать процессы по разрушению скелетной мускулатуры при активации перекисного окисления липидов. Животных с признаками повышения сердечной фракции КФК (КФК-МВ) у половозрелых животных не выявлено.

Состояние минерального обмена у коров в условиях дефицита селена имело характерные особенности. У значительной части лактирующих коров обоих отделений установлены метаболические признаки, свидетельствующие о развитии остеоидистрофии (снижение неорганического фосфора и реже повышение активности щелочной фосфатазы) — 60 % новотельных, 80 % лактирующих — отделение № 1, 100 % лактирующих коров — отделение № 2.

У 20 % коров в сыворотке крови снижено содержание общего кальция. Гипокальциемию чаще регистрировали у коров отделения № 1. Достаточно распространены случаи развития гипокалиемии у животных: снижение калия менее 2,5 ммоль/л. Следует отметить, что дефицит калия чаще регистрировали у новотельных и лактирующих коров.

#### Выводы.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что в условиях хронического дефицита селена у коров отмечаются характерные изменения метаболического профиля. Беломышечная болезнь является тяжело протекающим заболеванием сопровождающимся нарушением обменных процессов и функциональными и морфологическими отклонениями со стороны органов, главным образом печени и скелетной мускулатуры. Происходит нарушение основных видов метаболизма — главным образом, белкового, липидного, минерального обмена. В результате использования современных биохимических маркеров было установлено, что у 36,7 % исследованных коров выявлены признаки повреждения скелетной мускулатуры, вследствие развития миопатии — прогрессирующей мышечной дистрофии. Исследование функционального состояния печени показало, что у значительной части животных регистрировали признаки нарушения со стороны гепатобилиарной системы (токсическая дистрофия печени).



Физическое состояние	Отделение	Примечание	Альбумин	АсТ	Глюкоза	Мочевина	Общий Белок	Общий билирубин	Щелочная фосфатаза	Гамма-ГТ	ГлДГ	КФК общая	КФК-МВ	Калий	Кальций	Лактат	ЛДГ	Триглицериды	Фосфор	Хлориды	Холестерин	Бикарбонат
Глубокостельная	2		33,8	79,0	3,5	2,5	81,8	5,7	69,0	26,3	15,5	109,2		2,5	2,1	3,1	1162,2	0,2	1,4	96,9	3,2	37,2
Глубокостельная	2	гемолиз (+)	34,0	58,0	3,6	4,7	81,5	14,3	81,0	18,8	21,4	1115,8	52,6	5,1	2,2	2,7	1096,5	0,4	1,7	98,5	2,5	23,6
Глубокостельная	2		32,9	54,0	3,8	2,1	89,7	5,7	63,0	16,1	25,0	134,1		3,2	2,1	2,8	811,1	0,0	1,6	89,6	2,7	32,6
Глубокостельная	2		33,7	33,0	2,9	1,4	80,4	3,6	68,0	20,6	43,6	173,3		4,6	2,3	3,4	713,3	0,0	2,0	92,5	2,4	33,1
Глубокостельная	2		34,2	61,0	2,8	1,8	90,5	4,3	96,0	22,5	25,4	173,3		4,9	2,3	3,6	759,8	0,0	1,4	97,1	2,4	33,4
Новотельная	2		30,4	61,0	2,4	3,8	73,9	6,4	83,0	15,4	18,2	193,5		3,6	2,3	2,7	772,6	0,0	1,6	100,2	1,7	32,4
Новотельная	2	гемолиз (+)	33,9	83,0	2,4	4,3	77,2	15,0	75,0	18,6	117,8	204,2		2,0	2,9	2,9	1219,9	0,1	2,6	88,4	2,6	30,3
Новотельная	2		30,2	69,0	3,5	4,4	81,1	9,3	59,0	24,5	12,3	387,0	86,2	4,4	2,3	3,2	976,2	0,1	1,8	95,9	4,3	29,0
Новотельная	2	гемолиз (+++)	35,0	90,0	3,4	5,6	81,5	29,2	44,0	9,9	17,8	3145,7	80,8	5,7	2,5	3,2	1183,0	0,0	2,4	101,2	4,5	17,4
Новотельная	2		34,8	97,0	3,5	1,1	78,3	7,1	88,0	28,5	73,8	480,8	75,3	2,4	2,2	2,9	1088,4	0,2	1,6	93,5	3,6	28,6
Новотельная	2		27,9	85,0	3,1	2,0	68,2	9,3	57,0	22,0	25,0	161,4		4,6	2,1	2,4	1046,8	0,0	1,7	96,9	1,7	31,6
Лактирующая	2		28,9	59,0	2,6	4,4	95,8	5,0	83,0	22,0	51,5	98,5		1,8	2,0	2,8	979,4	0,1	1,3	91,8	3,5	35,8
Лактирующая	2		33,1	172,0	2,5	3,3	83,6	5,0	59,0	45,0	54,7	133,0		3,7	2,1	3,1	1072,4	0,1	1,4	86,7	6,4	41,7
Лактирующая	2		34,1	69,0	3,5	2,9	85,8	5,7	73,0	19,4	28,2	122,3		3,9	2,1	3,6	864,0	0,2	1,4	93,0	5,9	38,0
Лактирующая	2		32,5	136,0	3,4	4,7	81,8	4,3	63,0	20,9	83,3	725,3	50,9	4,3	2,1	3,7	1054,8	0,0	1,3	91,8	6,3	36,5
Глубокостельная	1		36,7	54,0	3,3	3,6	84,0	5,7	63,0	9,8	55,5	127,0		3,7	2,0	4,2	755,0	0,0	1,7	107,5	2,5	19,5
Глубокостельная	1		34,3	59,0	4,3	2,6	76,8	5,0	65,0	12,0	57,1	30,9		4,5	2,0	3,5	804,7	0,2	1,8	101,9	2,3	23,4
Глубокостельная	1		34,8	82,0	3,2	2,7	78,6	11,4	54,0	13,0	92,8	3118,4	69,8	4,4	2,1	2,9	965,0	0,0	1,9	102,4	2,0	21,7
Глубокостельная	1		32,6	38,0	4,0	3,7	75,4	10,0	96,0	19,5	103,5	96,2		3,3	2,0	2,6	729,4	0,4	1,7	94,7	2,6	24,0
Глубокостельная	1		32,3	54,0	3,4	5,5	77,5	7,8	73,0	12,3	40,4	64,1		3,7	2,1	3,2	812,7	0,1	1,7	97,3	2,1	26,5
Новотельная	1		30,9	42,0	3,6	2,0	81,1	10,0	75,0	9,8	25,8	61,7		2,5	2,6	2,9	724,6	0,2	1,4	105,6	3,2	22,1
Новотельная	1		35,4	87,0	3,0	4,8	82,6	8,6	48,0	13,2	30,9	3158,8	76,6	3,9	2,3	3,2	1070,8	0,1	2,0	94,2	4,4	26,6
Новотельная	1		38,2	128,0	2,4	4,6	81,8	13,5	52,0	10,3	33,3	4085,9	88,3	5,6	2,1	3,7	1272,8	0,3	2,8	94,2	2,5	28,8
Новотельная	1		35,6	70,0	3,2	3,2	70,7	16,4	68,0	8,5	15,9	91,4		5,0	2,0	3,1	846,4	0,1	1,2	97,3	2,0	26,7
Новотельная	1		37,9	60,0	5,0	3,6	76,1	9,3	55,0	10,5	48,8	861,8	50,9	5,2	1,7	3,7	1045,2	0,1	1,2	99,0	2,6	31,6
Лактирующая	1	гемолиз (+)	34,2	142,0	3,6	1,4	82,6	11,4	105,0	21,5	76,1	199,4		3,5	2,6	3,2	1235,9	0,3	1,6	93,9	6,3	34,5
Лактирующая	1		29,9	19,0	3,8	4,0	90,1	5,7	109,0	27,2	24,6	197,1		2,5	2,5	2,7	918,5	0,1	1,5	86,2	4,2	28,6
Лактирующая	1		30,5	41,0	3,5	1,4	89,4	5,0	60,0	16,4	36,5	328,8	45,4	3,7	2,3	2,6	1088,4	0,0	1,0	95,6	5,2	24,9
Лактирующая	1		31,3	59,0	3,9	0,9	81,1	6,4	83,0	21,7	9,5	106,8		4,1	2,2	2,8	1050,0	0,1	1,3	91,8	5,7	25,8
Лактирующая	1		35,5	60,0	2,9	3,9	85,4	5,7	62,0	15,6	75,7	335,9	57,2	2,5	2,1	4,3	838,4	0,1	1,3	89,1	5,7	35,1

Литература

1. Васильева Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. М. : Агропромиздат, 2000.
2. Громько Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии // Экологический вестник Северного Кавказа. 2005. № 2.
3. Профирьев И. А. Обмен веществ и продуктивность. Нарушения обмена веществ у высокопродуктивных молочных коров при различных условиях содержания и кормления // Сельскохозяйственная биология. 2001. № 2.
4. Прудеева Е. Б. Энзоотические болезни животных в зоне селеновой недостаточности Восточного Забайкалья : дис. ... д-ра вет. наук. Улан-Удэ, 2004.
5. Шамберев Ю. Н., Эртуев М. М., Прохоров И. П. Биохимические показатели крови у высокопродуктивных коров чернопестрой породы // Зоотехния. 1986. № 4.

References

1. Vasilyeva E. A. Clinical biochemistry of farm animals. M. : Agropromizdat, 2000.
2. Gromyko E. V. Assessment of the organism cows methods biochemistry // Ecological Bulletin of the North Caucasus. 2005. № 2.
3. Profir I. A. Metabolism and efficiency. Metabolic disorders in high producing dairy cows under different conditions and feeding // Agricultural Biology. 2001. № 2.
4. Prudeeva E. B. Enzootic animal diseases in the area of selenium deficiency East Transbaikalia : dis. ... dr. of vet. sc. Ulan-Ude, 2004.
5. Chambery Yu. N., Ertuev M. M., Prokhorov I. P. Blood biochemical parameters in high-producing cows black-motley breed // Husbandry. 1986. № 4.