

УДК 619:615.357:636.22/.28

ДИНАМИКА КОРТИЗОЛА В КРОВИ ТЕЛОЧЕК РАЗНЫХ ПОРОД ПОСЛЕ НАГРУЗКИ НА КОРУ НАДПОЧЕЧНИКОВ АДРЕНКОРТИКОТРОПНЫМ ГОРМОНОМ

Еременко В. И.¹, Ротмистровская Е. Г.²

¹*Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, Курск, Россия*

²*Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия*

E-mail: rotmistrovskaya.lena@mail.ru

Учитывая, что одно из центральных мест в эндокринной системе организма занимают надпочечники, нами была поставлена задача изучить функциональные резервы коры надпочечников после нагрузки адренкортикотропным гормоном у крупного рогатого скота трех пород и помесей разного направления продуктивности. Объектом исследования были телочки голштинизированной черно - пестрой породы, симментальской, абердин-ангусской и помеси симментальской х абердин - ангусской пород. Как показали исследования у голштинизированной черно- пестрой породы $K_{акн}$ в 6 месяцев составил 1,36. У симментальской породы этот коэффициент составил 1,38. У абердин - ангусской породы 1,43. У помесей он составил 1,49. Из всего вышесказанного установлено, что более высокими функциональными резервами коры надпочечников обладают животные абердин - ангусской породы и помесные животные. У голштинизированной черно - пестрой и симментальской пород этот показатель был ниже.

Ключевые слова: породы, телочки, адренкортикотропный гормон, кортизол, коэффициент активности коры надпочечников ($K_{акн}$)

ВВЕДЕНИЕ

Для успешного ведения селекционной работы необходимы более глубокие знания в области интерьерных показателей, особенно об эндокринной системе.

Гормон коры надпочечников, кортизол оказывает влияние на метаболизм углеводов, жиров и белков, увеличивает содержание глюкозы в крови, оказывает влияние на реабсорбцию натрия и фосфора. Для поддержания функционального состояния коры надпочечников постоянно необходим АКТГ. Молниеносный эффект адренкортикотропного гормона отражается в усиленной секреции кортизола [1–3]. Надпочечники реагируют как на постоянный уровень АКТГ, так и на усиление его секреции, поэтому даже небольшое увеличение секреции АКТГ будет влиять на функциональную активность надпочечников [7]. Динамика кортизола в крови изменяются в зависимости возраста, стадии онтогенеза, времени года и физиологического состояния организма [5, 8]. Для более полной картины функционального состояния коры надпочечников используют классический метод функциональных нагрузок, так как базальный уровень гормона не всегда объективно отражает метаболическую картину организма на момент взятия крови. Благодаря этому методы мы можем объективно оценить физиологическое состояние

эндокринной железы [4, 6]. Таким образом, проблема изучения гормонального статуса крупного рогатого скота разной породной принадлежности и продуктивных качеств является актуальной, и результаты ее решения, будут востребованы зоотехнической и ветеринарной наукой и практикой. В связи с этим была поставлена задача изучить функциональные резервы надпочечников после нагрузки адренокортикотропным гормоном у крупного рогатого скота трех пород разного направления продуктивности: голштинизированной черно-пестрой, симментальской, абердин-ангусской и помесей симментальской и абердин-ангусской, что послужит основой для разработки тестов для раннего прогнозирования их будущей продуктивности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований служили клинически здоровые телочки голштинизированной черно-пестрой породы, симментальской, абердин-ангусской и помесные телочки (симментальская х абердин-ангусская). Условия кормления и содержания животных были одинаковыми.

В период роста животных кровь для исследования кортизола отбирали из хвостовой вены в период новорожденности, в 3, 6, 12 и 15 месячном возрасте. Концентрацию кортизола в крови определяли иммуноферментным методом. Для определения функциональных резервов коры надпочечников подопытным телочкам вводили адренокортикотропный гормон (АКТГ) в дозе 0,5 ед/кг живой массы внутримышечно. Через 1 час проводили повторную инъекцию в той же дозе. Отбор крови из хвостовой вены проводили перед введением АКТГ, через 1 и 2 часа после введения АКТГ. Индекс функциональной активности коры надпочечников рассчитывали по формуле:

$$I_{\text{акн}} = K_2/K_1$$

где $I_{\text{акн}}$ – индекс активности коры надпочечников;

K_1 – концентрация кортизола через 1 час после первой нагрузки АКТГ;

K_2 – концентрация кортизола через 1 час после второй нагрузки АКТГ.

Результаты исследований которые были получены при проведении экспериментов подвержены статистической обработке на ПК с использованием программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования уровня кортизола в крови подопытных телочек приведены на рисунке 1.

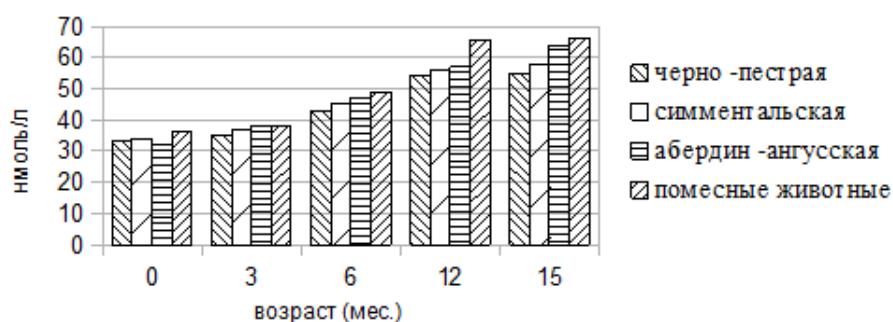


Рис. 1. Динамика кортизола в крови телочек разных пород.

Как видно из приведенных результатов концентрация кортизола в крови телочек в течение постнатального развития была подвержена значительным изменениям. При рождении уровень гормона в крови у телочек черно-пестрой породы составлял $33 \pm 2,5$ нмоль/л, у симментальской $33,7 \pm 2,5$ нмоль/л, у абердин-ангусской $31,8 \pm 2,1$ нмоль/л, у помесных животных $36,0 \pm 1,5$ нмоль/л. К третьему месяцу у всех подопытных телочек концентрация кортизола незначительно увеличилась. В этот период у телочек черно-пестрой породы концентрация кортизола в крови составляла $35,0 \pm 2,0$ нмоль/л, у симментальской $36,7 \pm 2,0$ нмоль/л, у абердин-ангусской $31,8 \pm 2,1$ нмоль/л, у помесных животных $38,1 \pm 1,6$ нмоль/л.

К шестому месяцу у всех групп подопытных телочек концентрация кортизола по отношению к данным при рождении увеличилась. В этот период у черно-пестрой породы увеличение произошло на 30,3 %, у симментальской на 32,3 %, у абердин-ангусской на 46,8 % у помесных животных на 36,1 %. Различия по отношению к данным при рождении были статистически недостоверными ($P > 0,05$).

К 12-ти месячному возрасту концентрация гормона продолжала увеличиваться. У телочек черно-пестрой породы она составила $54,3 \pm 3,5$ нмоль/л, у симментальской $56,1 \pm 3,7$ нмоль/л, у абердин-ангусской – $56,9 \pm 3,4$ нмоль/л, у помесей $65,4 \pm 3,4$ нмоль/л. К 15-ти месячному возрасту черно-пестрая порода имела значения кортизола $55,6 \pm 3,3$ нмоль/л, у симментальской $57,9 \pm 3,0$ нмоль/л, у абердин-ангусской – $64,2 \pm 3,1$ нмоль/л, у помесей $66,4 \pm 3,4$ нмоль/л.

В целом, начиная от рождения до достижения 15-ти месячного возраста, концентрация кортизола увеличилась: у черно-пестрой породы увеличение произошло на 66,6 %, у симментальской на 70,5 %, у абердин-ангусской на 100 % у помесных животных на 83,3 %. В 12 и 15-ти месячном возрасте у помесей по отношению к черно-пестрой породе различия отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$). Сравнивая полученные результаты концентрации кортизола в крови телочек, принадлежащих к разным породам, следует отметить, что незначительно более высокие значения уровня кортизола были у помесных телочек (симментальская x ангусская).

Для оценки более полной оценки функционального состояния коры надпочечников подопытным телочкам в возрасте 6-ти месяцев провели

функциональные нагрузки адренкортикотропным гормоном. По величине ответной реакции коры надпочечников после проведения первой и второй нагрузок судили о резервах коры надпочечников. У телочек, у которых максимальный пик кортизола наблюдали после второй нагрузки, свидетельствует о более высоких функциональных резервах коры надпочечников и соответственно о лучших адаптационных возможностях организма таких животных.

Анализируя полученные результаты проведенных исследований, следует отметить, что перед введением АКТГ концентрация кортизола в крови подопытных телочек была примерно на одинаковом уровне и находилась в границах 42,9–48,7 нмоль/л (таблица 1). После введения АКТГ через 1 час концентрация кортизола в крови резко возросла почти в 3 раза независимо от породной принадлежности телочек. После повторного введения АКТГ через 1 час концентрация кортизола в четырех группах телочек увеличилась: у черно-пестрой породы в 5,1 раз, у симментальской в 5,3, у абердин-ангусской в 5,6 раз, у помесных – в 5,7 раз по отношению к данным полученным после первого введения АКТГ. В дальнейшем через 2 часа после второй нагрузки уровень гормона постепенно снижался. Индекс активности коры надпочечников был выше у помесей и составил 1,49, а в группах он был ниже: у черно-пестрой породы – 1,36, у симментальской – 1,38, у абердин-ангусской – 1,43.

Полученные данные функциональной нагрузки приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Динамика кортизола в крови подопытных телочек в 6-ти месячном возрасте после введения АКТГ (нмоль/л).

Порода	Концентрация кортизола				I _{акн}
	Базальный уровень гормона	Через 1 час после первой нагрузки АКТГ	Через 1 час после второй нагрузки АКТГ	Через 2 часа после второй нагрузки АКТГ	
Черно-пестрая	42,9 ±1,5	170,3±4,1	232,3±9,0	153,5±2,2	1.36
Симментальская	45,0±2,0	174,2±8,3	240,9±8,0	159,0±6,7	1,38
Абердин-ангусская	47,8±2,3	180,8±5,4	258,1±9,3	162,9±4,0	1.43
Помесные животные	48,7±2,0	182,3±6,6	271,9±7,3	170,3±7,1	1.49

Проведенные функциональные нагрузки на кору надпочечников адренкортикотропным гормоном телочкам, принадлежащим к разным породам в 6-ти месячном возрасте показали, что потенциальные резервы функциональной

активности коры надпочечников у этих телочек имеют различные показатели. Более высокие функциональные резервы коры надпочечников имеют телочки, принадлежащие к мясному типу продуктивности. Это свидетельствует о более высоких адаптационных возможностях телочек абердин-ангусской породы и помесей.

Отмеченные различия в ответных реакциях коры надпочечников на их стимуляцию адренкортикотропным гормоном свидетельствуют о породной особенности функциональных резервов коры надпочечников у животных разных пород.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение адренкортиктропного гормона в дозе 0,5 ед/кг вызывает гиперфункцию надпочечников. При этом максимальный уровень кортизола в крови телочек в 6-ти месячном возрасте наблюдался через 1 час после его второго введения. Абсолютные величины уровня кортизола в крови телочек зависели от их породной принадлежности. Более высокими ответными реакциями на введение АКТГ обладали животные, принадлежащие к абердин-ангусской породе и помеси симментальской и абердин-ангусской пород. Относительно менее низкими ответными реакциями обладали телочки черно-пестрой голштинизированной и симментальской породы. По нашему мнению, выявленные различия связаны с генетическими особенностями изучаемых пород животных

Список литературы

1. Дворецкая Т.Н. Гормональный статус у коров и выделение гормонов с молоком на разных стадиях лактации: дис. ... канд. биол. наук / Т. Н. Дворецкая. – Боровск, 2001. – 154 с.
2. Макарова Я.С. Характеристика антиоксидантной системы и содержание стресс-гормонов крови крупного рогатого скота в связи с возрастом и физиологическим состоянием : дис. ... канд. биол. наук / Я.С. Макарова. – Троицк, 2010. – 162 с.
3. Мурадова Л.В. Уровень кортизола как показатель стрессового состояния животных / Л. В. Мурадова, М. В. Сиротина // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования. – М.: Академия наук о земле, 2008. – Т. 2. – С. 78–80.
4. Радченков В.П. Гормоны, рост и продуктивность животных / В. П. Радченков, В. А. Матвеев, Е. В. Бутров и др. // Актуальные проблемы биологии в животноводстве. – Боровск. – 2000. – С. 332–334.
5. Радченков В.П. Эндокринная регуляция роста и продуктивности животных / В.П. Радченков, В. А. Матвеев, Е.В. Бутров, Е.И. Буркова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 160 с.
6. Радченков В.П. Определение гормонов в крови крупного рогатого скота, свиней и их гормональный статус / В.П. Радченков, В.С. Аверин, Е.В. Бутров и др. // Методические указания. – Боровск, 1985. – 75 с.
7. Степанова И.П. Интегральный подход к оценке функционирования физиологических систем детоксикации крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе : дис. ... д-ра биол. наук / И. П. Степанова. – Новосибирск, 2004. – 399 с.
8. Deguchi E. Changes of plasma cortisol concentration, total and differential leukocyte counts and phagocytic function of monocytes and neutrophils in peripheral blood after grouping unfamiliar piglets / Deguchi E., Akuzawa M. // Anim. Sc. Technol. – 1997. – Vol. 68, No 8. – P. 767–773.

DYNAMICS OF CORTISOL IN THE BLOOD OF HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS AFTER THE LOAD ON THE ADRENAL CORTEX ADRENOCORTICOTROPIC HORMONE

Eremenko V. I.¹, Rotmistrovskaya E. G.²

¹*Kursk state agricultural Academy named after I. I. Ivanov, Kursk, Russia*

²*Kursk state medical University, Kursk, Russia*

E-mail: rotmistrovskaya.lena@mail.ru

For successful management of breeding work, deeper knowledge in the field of interior indices is necessary, especially about the endocrine system. The hormone of the adrenal cortex, cortisol affects the metabolism of carbohydrates, fats and proteins, increases the glucose content in the blood, affects the reabsorption of sodium and phosphorus. ACTH is constantly needed to maintain the functional state of the adrenal cortex.

Considering that one of the central places in the endocrine system of the body is occupied by the adrenal glands, we set the task to study the functional reserves of the adrenal cortex after loading with adrenocorticotrophic hormone in cattle of three breeds and crossbreeds of different directions of productivity.

The object of the study was the heifers of Holstein black and motley, Simmental, Aberdeen - Angus and a mixture of Simmental and Aberdeen-Angus rocks. Studies have shown that at 6 months of golstinirovannoy black-and-white breed Kakh. The conditions for feeding and keeping animals were the same. During the growth of animals, blood for the study of cortisol was taken from the caudal vein in the neonatal period, at 3, 6, 12 and 15 months of age. The concentration of cortisol in the blood was determined by ELISA. To determine the functional reserves of the adrenal cortex, adrenocorticotrophic hormone (ACTH) was administered to experimental calves at a dose of 0.5 u / kg body weight intramuscularly. After 1 hour, repeated injection was performed at the same dose. The selection of blood from the tail vein was performed before the administration of ACTH, 1 and 2 hours after the administration of ACTH. The index of the functional activity of the adrenal cortex was calculated by the formula:

$$I_{acn} = K2 / K1$$

where I_{acn} = index of activity of the adrenal cortex;

K1 - cortisol concentration 1 hour after the first load of ACTH;

K2 - cortisol concentration 1 hour after the second load of ACTH.

The research results that were obtained during the experiments are subject to statistical processing on a PC using Microsoft Excel. In the Simmental breed, this coefficient was 1.38. In Aberdeen - Angus breed 1.43. In hybrids, it was 1.49. From the foregoing, it has been established that animals of Aberdeen - Angus breed and crossbred animals have higher functional reserves of the adrenal cortex. In the Holsteinized Black Pied and Simmental breeds, this indicator was lower. The introduction of adrenocorticotrophic hormone in a dose of 0.5 units / kg causes hyperfunction of the adrenal glands. At the same time, the maximum level of cortisol in the blood of the heifers at the age of 6 months was observed 1 hour after its second injection. The absolute values of

cortisol levels in the blood of heifers depended on their pedigree affiliation. Animals belonging to the Aberdeen - Angus breed and a mixture of Simmental and Aberdeen - Angus breeds had higher responses to the introduction of ACTH. Heifer of the black-and-white Holstein and Simmental breed had relatively lower responses. In our opinion, the identified differences are associated with the genetic characteristics of the studied animal breeds.

Keywords: breed, heifers, adrenocorticotropic hormone, cortisol, the ratio of the activity of the adrenal cortex (Сакн).

References

1. Dvoretzkaya T. N. *Hormonal status in cows and the release of hormones from different stages of lactation*: dis. ... Cand. biol. Sciences, 154 p (Borovsk, 2001).
2. Makarov Ya. S. *Characteristics of the antioxidant system and the content of stress hormones in the blood*. ... Cand. biol. Sciences, 162 p. (Troitsk, 2010).
3. Muradova L.V., Sirotnina M.V. Cortisol level as an indicator of animal stress state / L.V. Muradova, // *Proceedings of the International Forum on Science, Technology and Education*, **2**, 78 (Moscow: Academy of Earth Sciences, 2008).
4. Radchenkov V. P., Matveev V. A., Butrov E. V. and others. Hormones, growth and productivity of animals, *Actual problems of biology in animal husbandry*, 332 (Borovsk, 2000).
5. Radchenkov V.P., Matveev V.A., Butrov E.V., Burkova E.I. *Endocrine regulation of growth and animal productivity*, 160 p (Moscow: Agropromizdat, 1991).
6. Radchenkov V.P., Averin V.S., Butrov E.V., etc. Determination of hormones in the blood of cattle, pigs and their hormonal status, *Methodical instructions*, 75 p (Borovsk, 1985).
7. Stepanova I. P. *An integrated approach to assessing the functioning of physiological systems of detoxification of cattle in postnatal ontogenesis*: dis. ... Dr. Biol. Sciences, 399 p (Novosibirsk, 2004).
8. Deguchi E., Akuzava M. Changes in plasma cortisol concentration, total and differential leukocyte counts and phagocytic function of monocytes and neutrophils in peripheral blood after grouping unfamiliar piglets, *Anim. UN Security Council Technol*, **68**, **8**, 767 (1997).