

В. И. Еременко¹, Е. Г. Ротмистровская²

Динамика концентрации инсулина в крови нетелей разных пород

Аннотация.

Цель: изучение динамики инсулина в разные периоды стельности у нетелей разных пород: голштинизированной черно-пестрой, симментальской, абердин-ангусской и помесных нетелей (симментальская х абердин-ангусская).

Материалы и методы. Объектом исследований были нетели голштинизированной черно-пестрой, симментальской, абердин-ангусской и помесные животные (голштинизированная черно-пестрая х симментальская) по 10 голов в каждой группе. Подопытные животные выращивались в одинаковых условиях. Во все периоды опыта у нетелей брали пробы крови до утреннего кормления. В образцах крови определяли уровень инсулина иммуноферментным методом. Уровень кормления нетелей соответствовал зоотехническим нормам.

Результаты. Перед осеменением уровень инсулина у черно-пестрых нетелей составлял $11,0 \pm 0,5$, у симментальских — $12,1 \pm 0,6$, у абердин-ангусских — $12,8 \pm 0,6$, у помесных — $13,1 \pm 0,7$ мкМЕ/мл. В дальнейшем с увеличением срока стельности животных концентрация этого гормона в крови увеличивалась, и к 5-му месяцу стельности концентрация инсулина отмечена как максимальная за весь период стельности. У черно-пестрых нетелей в этот период стельности уровень инсулина увеличился до $12,3 \pm 0,6$, у симментальских до $13,0 \pm 0,8$, у абердин-ангусских до $14,1 \pm 0,7$, у помесных до $14,4 \pm 0,7$ мкМЕ/мл. К концу стельности уровень инсулина в крови нетелей значительно уменьшился: у черно-пестрых нетелей на 9 месяце стельности он составлял $10,2 \pm 0,6$, у симментальских — $10,5 \pm 0,7$, у абердин-ангусских — $11,4 \pm 0,7$, у помесных — $12,6 \pm 0,7$ мкМЕ/мл. Во все периоды стельности относительно низкий уровень инсулина был отмечен у черно-пестрых нетелей по отношению к сравниваемым породам: симментальской, абердин-ангусской и помесным нетелям.

Ключевые слова: нетели, стельность, голштинизированная черно-пестрая, симментальская, абердин-ангусская, помеси (голштинизированная черно-пестрая х симментальская), инсулин.

Авторы:

Еременко Виктор Иванович — доктор биологических наук, профессор, e-mail: vic.eriomenko@yandex.ru;

Ротмистровская Елена Геннадьевна — кандидат биологических наук; e-mail: rotmistrovskaya.lena@mail.ru.

¹ Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова; 305021, Россия, Курская область, г. Курск, ул. Карла Маркса, 70;

² Курский государственный медицинский университет; 305003, Россия, Курская область, г. Курск, ул. Карла Маркса, 3.

Введение. В настоящее время накоплена довольно значительная информация о роли эндокринной системы в регуляции обмена веществ у продуктивных животных, в частности о значимости инсулярного аппарата [1-5]. У животных инсулин принимает участие в глюконеогенезе, повышая включение аминокислот в мышечный белок, и стимулирует липогенез в жировой ткани. Влияние инсулина на поглощение глюкозы в разных тканях не одинаково [6].

Основным гормоном, который участвует в распределении питательных веществ между отдельными тканями в организме, является инсулин. Так при высоком уровне инсулина в крови усиливается использование углеводов и аминокислот в мышечной и жировой тканях организма,

а при его уменьшении в крови использование этих метаболитов резко снижается. У нестельных растущих телок синтез инсулина и его уровень в крови находится в прямой зависимости от поступления продуктов всасывания из пищеварительного тракта [7]. У стельных животных кроме алиментарных факторов на уровень инсулина в крови значительное влияние будут оказывать и сроки стельности. Инсулин усиливает поглощение глюкозы мышечной и жировой тканью и не влияет на поступление глюкозы в клетки молочной железы и матки беременных животных [7-10].

Таким образом, за счет разной чувствительности клеток к инсулину достигается обеспечение глюкозой в первую очередь органов и тканей, выполняющих наиболее важные физиологиче-

ские функции в период лактации и стельности. Однако до настоящего времени не ясны еще многие вопросы об особенностях функционирования инсулярного аппарата у разных пород нетелей.

Цель исследований — изучение динамики инсулина в разные периоды стельности у нетелей разных пород: голштинизированной черно-пестрой, симментальской, абердин-ангусской и помесных нетелей (симментальская х абердин-ангусская).

Материалы и методы. Объектом исследований были нетели голштинизированной черно-пестрой, симментальской, абердин-ангусской и помесные животные, полученные от скрещивания симментальской х абердин-ангусской пород, по 10 голов в каждой группе. Подопытные животные выращивались в одинаковых условиях.

Во все периоды опыта у нетелей брали пробы крови перед осеменением в 3, 5, 7, 8, 9 месяцах стельности до утреннего кормления. В сыворотке крови содержание инсулина определяли иммуноферментным методом [11]. Уровень кормления животных соответствовал зоотехническим нормам. Полученные результаты были подвержены биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в компьютерной программе Microsoft Office Excel.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных исследований показали, что уровень инсулина в сыворотке крови у подопытных животных перед осеменением находился на разном уровне (рис. 1).

Так у черно-пестрых нетелей он составлял $11,0 \pm 0,5$, у симментальских — $12,1 \pm 0,6$, у абер-

дин-ангусских — $12,8 \pm 0,6$, у помесных — $13,1 \pm 0,7$ мкМЕ/мл. Важно заметить, что к 3-му месяцу стельности уровень инсулина незначительно увеличился во всех подопытных группах нетелей: у черно-пестрых до $11,2 \pm 0,6$, у симментальских — до $12,4 \pm 0,7$, у абердин-ангусских — до $13 \pm 0,6$, у помесных до $13,3 \pm 0,7$ мкМЕ/мл. На 3 месяце стельности между нетелями симментальской, абердин-ангусской, помесными животными по отношению к черно-пестрой породе установлены статистически достоверные различия ($P < 0,05$).

В дальнейшем, следует отметить, что с увеличением срока стельности животных концентрация этого гормона в крови увеличивалась, и к 5-му месяцу стельности концентрация инсулина отмечена как максимальная за весь период стельности. У черно-пестрых нетелей до $12,3 \pm 0,6$, у симментальских до $13,0 \pm 0,8$, у абердин-ангусских до $14,1 \pm 0,7$, у помесных до $14,4 \pm 0,7$ мкМЕ/мл. На 5 месяце стельности между нетелями абердин-ангусской и помесными животными по отношению к черно-пестрой породе ($P < 0,05$).

На 7 месяце стельности также отмечены статистически достоверные различия между абердин-ангусской, помесными нетелями по отношению к черно-пестрой породе установлены статистически достоверные различия ($P < 0,05$). В этот период концентрация инсулина относительно выше была у помесных животных — $13,8 \pm 0,7$ мкМЕ/мл, относительно ниже была у черно-пестрых нетелей — $11,4 \pm 0,6$ мкМЕ/мл. В дальнейшем к концу стельности концентрация инсулина в крови уменьшалась, но относительно низкая концентрация среди сравниваемых пород во все периоды стельности была отмечена у животных черно-пестрой породы.

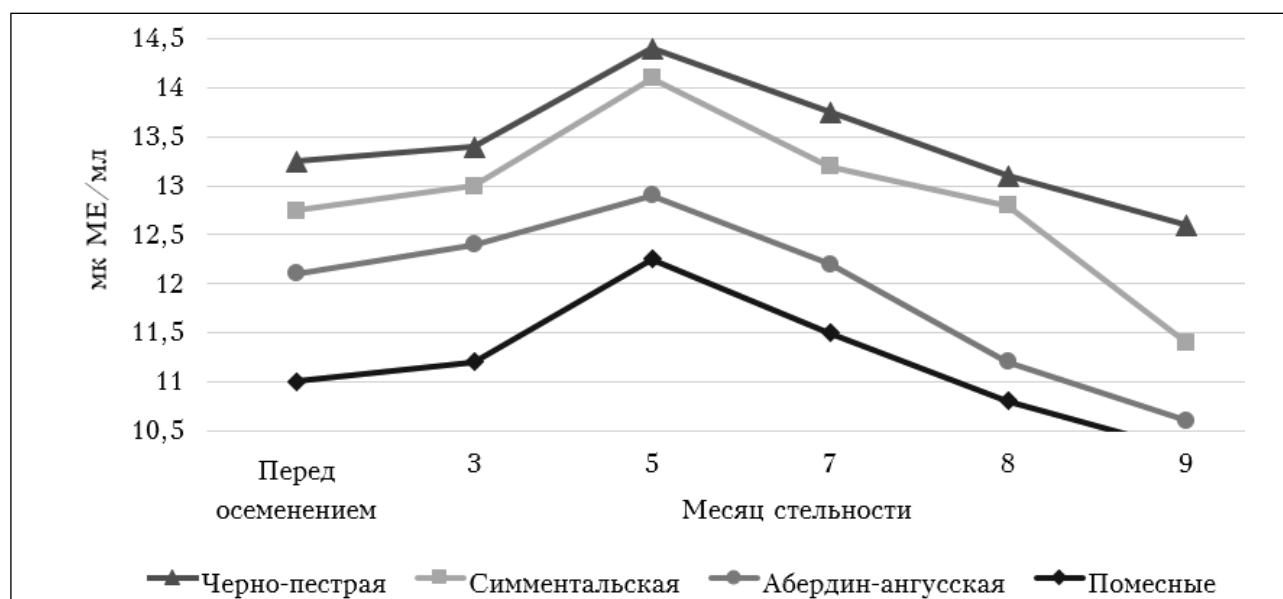


Рис. 1. Динамика инсулина в крови нетелей разных пород

На 8 месяце стельности уровень инсулина продолжал снижаться, и у черно-пестрых нетелей он составлял $10,8 \pm 0,7$, у симментальских — $11,1 \pm 0,6$, у абердин-ангусских — $12,9 \pm 0,6$, у помесных — $13,0 \pm 0,8$ мкМЕ/мл. На 8-ом месяце стельности также отмечены подобные статистические различия между нетелями абердин-ангусской и помесными животными по отношению к черно-пестрой породе ($P < 0,05$).

В конце стельности уровень инсулина у черно-пестрых нетелей составлял $10,2 \pm 0,6$, у симментальских — $10,5 \pm 0,7$, у абердин-ангусских — $11,4 \pm 0,7$, у помесных — $12,6 \pm 0,7$ мкМЕ/мл. Статистически достоверные различия между породами оставались такими же как и в предыдущие месяцы стельности ($P < 0,05$).

Анализируя в целом полученные результаты, следует отметить, что относительно низкие концентрации инсулина во все периоды опыта отмечены у черно-пестрых нетелей. Живая масса родившихся телочек наименьшей была отмечена у абердин-ангусских нетелей и составила $24,4 \pm 0,5$ кг. У сравниваемых пород полученные телочки имели большую массу. Так у черно-пестрых голштинов живая масса при рождении со-

ставляла $33,8 \pm 0,7$ кг, у симменталов — $37,4 \pm 0,5$ кг, у помесей — $35,9 \pm 0,8$ кг. Согласно механизму распределения питательных веществ, как указывает В. В. Цюпко [7], можно предположить, что на фоне относительно низкого уровня инсулина у черно-пестрых голштинов перераспределение питательных веществ в большей степени было направлено на беременную матку, то есть на рост плода. Такое явление наблюдалось и по другим сравниваемым породам, кроме абердин-ангуссов, где уровень инсулина был на высоком уровне, а родившиеся телята имели относительно меньшую живую массу при рождении — $24,4 \pm 0,5$ кг.

Выводы:

1. Уровень инсулина в крови стельных нетелей разных пород в связи со сроками стельности изменяется.
2. Наиболее высокая концентрация инсулина у нетелей отмечена на 5 месяце стельности с последующим снижением ее в конце стельности.
3. Во все периоды стельности относительно низкий уровень инсулина был отмечен у черно-пестрых нетелей по отношению к сравниваемым породам симментальским, абердин-ангусским и помесным нетелям.

Литература

1. Цюпко В. В. Физиологические основы питания молочного скота. — К.: Урожай, 1984. — 152 с.
2. 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.
3. Еременко В. И. Динамика живой массы и концентрации инсулина в крови растущих телочек разных пород / В. И. Еременко, Е. Г. Ромистровская // Генетика и разведение животных. — 2022. — № 4. — С. 36-42.
4. Шамберев Ю. Н. Взаимодействие гормонов и алиментарных веществ в регуляции обмена веществ и роста животных // Гормоны в животноводстве. — М.: Колос, 1974. — С. 180-195.
5. Еременко В. И. Динамика живой массы и концентрации инсулина в крови растущих телочек разных пород / В. И. Еременко, Е. Г. Ромистровская. // Генетика и разведение животных. — 2022. — № 4. — С. 36-42.
6. Brockman R. P. Effect of glucagon and insulin on net hepatic metabolism of glucose precursors in sheep / R. P. Brockman, E. N. Bergman, P. K. Joo, J. G. Manns // Am. J. Physiol. — 1975. — Vol. 229. — P. 1344-1350.
7. Цюпко В. В. Механизмы распределения продуктов переваривания корма у лактирующих коров. — К.: Наука, 1983. — С. 169-174.
8. Hay W. W. Insulin resistance of hind-limb tissues in vivo in lactating sheep / W. W. Hay, J. W. Sparks, M. Gilbert et al. // Biochemical Journal. — 1984. — № 270(3). — 783-786.
9. Микаелян Н. П. Инсулинсвязывающая активность клеток крови при сахарном диабете. — Фундаментальная медицина. — 1999. — С. 7-8.
10. Кочерова В. В. Соматотропный гормон и инсулиноподобные факторы роста в патогенезе задержки роста плода / В. В. Кочерова, В. А. Щербак // Тихоокеанский медицинский журнал. — 2016. — № 1. — С. 5-8.
11. Егоров А. М., Осипов А. П. Теория и практика иммуноферментного анализа. — М.: Высш. шк., 1991. — 228 с.

Eremenko V.¹, Rotmistrovskaya E.²

The dynamics of the concentration of insulin in the blood of a heifer of different breeds

Abstract.

Purpose: to study the dynamics of insulin in different periods of the flow of different breeds: a golstinized black-and-haired, Simmental, Aberdeen-Angus and Knieuted Netele (Simmental X Aberdin-Anguskaya).

Materials and methods. The object of research was not there was a golstinized Black-and-white, Simmental, Aberdin-Anguskaya and crossbreeds (golstinized Black-and-white x Simmental) in each group in each group. Explust animals were grown in the same conditions. During all periods of experience, Kalles took blood samples until morning feeding. In blood samples, the level of insulin was determined by the immunofortment method. The level of feeding of the heels corresponded to the zootechnical norms.

Results. Before insemination, the level of insulin in black-and-chilled heifers was 11.0 ± 0.5 , in the Simmental- 12.1 ± 0.6 , in Aberdin-Angus- 12.8 ± 0.6 , in the combed- $13.1 \pm 0.7 \mu\text{ma/ml}$. In the future, with an increase in the duration of animals, the concentration of this hormone in the blood increased and by the 5th month the concentration of insulin was noted as the maximum for the entire period. In black-and-playing, in this period, the level of insulin increased to 12.3 ± 0.6 , in the Simmental to 13.0 ± 0.8 , in the Aberdine-Anguski to 14.1 ± 0.7 , in Monnie, up to $14.4 \pm 0.7 \mu\text{m/ml}$. By the end, the level of insulin in the blood of the miles was significantly reduced in black-and-playing noles by 9 months of age, it was 10.2 ± 0.6 , in the Simmental- 10.5 ± 0.7 , in the Aberdine-Angus- 11.4 ± 0.7 , in the Knieut - $12.6 \pm 0.7 \text{ mkm/ml}$. In all periods, the relatively low level of insulin was marked by black-festivities in relation to the compared breeds: Simmental, Aberdeen-Anguska and Knight Netel.

Key words: heifer, in-calf cow, holstinized Black-and-white cow, Simmental, Aberdin-Angus, crossbreeds (golstinized Black-and-white X Simmental), insulin.

Authors:

Eremenko V. – Dr. Habil. (Biol. Sci.); Professor; e-mail: vic.eriomenko@yandex.ru;

Rothmistrykaya E. – PhD (Biol. Sci.); e-mail: rotmistrovskaya.lena@mail.ru.

¹ Kursk State Agricultural Academy named after I. I. Ivanova; 305021, Russia,, Kursk, st. Karl Marx, 70;

² Kursk State Medical University; 305003, Russia, Kursk region, Kursk, st. Karl Marx, 3.

References

1. Zyupko V. V. Physiological foundations of nutrition of dairy cattle. – K.: Harvest, 1984. – 152 p.
2. Radchenkov V. P. Hormones, the growth and productivity of animals / V. P. Radchenkov, V. A. Matveev, E. V. Butrov and others // Actual problems of biology in animal husbandry. – Borovsk. – 2000. – P. 332-334.
3. Eremenko V. I. The dynamics of live weight and the concentration of insulin in the blood of growing heifers of different breeds / V.I. Eremenko, E. G. Rotmistrovskaya // Genetics and breeding of animals. – 2022. – № 4. – P. 36-42.
4. Shamberev Yu. N. The interaction of hormones and alimentary substances in the regulation of metabolism and animal growth // Hormones in animal husbandry. – M.: Kolos, 1974. – P. 180-195.
5. Eremenko V. I. Dynamics of live weight and concentration of insulin in the blood of growing heifers of different breeds / V. I. Eremenko, E. G. Rotmistrovskaya. // Genetics and breeding of animals. – 2022. – №4. – P. 36-42
6. Brockman R. P. Effect of Glucagon and Insulin on Net Hepatic Metabolism of Glucose Precursors in Sheep / R. P. Brockman, E. N. Bergman et al // Am. J. Physiol. – 1975. – Vol. 229. – P. 1344-1350.
7. Zyupko V. V. Mechanisms for the distribution of food products in vapulaing cows. – K.: Nauka, 1983. – P.169-174.
8. Hay W. W. Insulin Resistance of Hind- Limb Tissues in Vivo in Lactating Sheep / W. W. Hay, J. W. Sparks, M. Gilbert et al. // Biochemical Journal. – 1984. – №270 (3). – P. 783-786.
9. Mikaelyan N.P. The insulinating activity of blood cells in diabetes. – Fundamental medicine. – 1999. – P. 7-8.
10. Kocherova V.V. Somatotropic hormone and insulin -like factors of growth in the pathogenesis of fetal growth delay / V. V. Kocherova, V. A. Shcherbak // Pacific Medical Journal. – 2016. – № 1. – P. 5-8.
11. Egorov A. M., Osipov A. P. Theory and practice of immunosorbent analysis. – M.: Higher. Shk., 1991. – 228 p.