

УДК 636.22/.28:[612.018+612.015.3

ВЛИЯНИЕ ИМПЛАНТАЦИИ ЛИЗИНА НА УРОВЕНЬ ГОРМОНОВ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И РОСТ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ю. Н. ШАМБЕРЕВ, И. С. ИВАНОВ, В. И. ГАВРИЩУК, Ю. И. НЕТЕСА,
А. М. СИЛАЕВА, С. А. ГУСОВ

(Лаборатория эндокринологии)

Изучали влияние имплантации лизина на обмен веществ и рост телят в молочный период. При имплантации препарата повышались среднесуточный прирост животных и содержание свободного инсулина в крови, снижался уровень тироксина, кальция, неорганического фосфора и магния и усиливались анаболические процессы в обмене веществ.

Во многих странах мира с развитым скотоводством широко применяют стимуляторы роста животных, что позволяет повысить прирост живой массы на 14—20 % и улучшить использование кормов. В настоящее время предпочтение отдается белковым и пептидным гормонам, которые эффективны и полностью безвредны, поскольку в процессе обмена веществ распадаются до аминокислот, теряют биологическую активность и становятся естественными метаболитами [8, 17]. Однако белковые и пептидные гормоны, хотя и безвредны для потребителей, но дефицитны

и дороги, а современные генно-инженерные методы их производства не лишены экологических недостатков.

В связи с этим в лаборатории эндокринологии Тимирязевской академии в течение ряда лет разрабатывается принципиально новый метод регуляции обмена веществ, резистентности и роста животных, основанный на необходимости управления секрецией эндогенных гормонов в организме с помощью созданного в процессе эволюции естественного механизма субстратной активации (аминокислоты, биогенные амины, глюкоза, жирные кислоты и т. д.) и исключая обязательное введение сложных и дорогих гормонов.

Получено положительное решение о выдаче авторского свидетельства на разработку метода стимуляции роста молодняка крупного рогатого скота.

Саморегуляция эндокринных процессов является одним из важнейших способов поддержания ме-

табалического гомеостаза. Для α - и β -клеток островкового аппарата поджелудочной железы субстратная регуляция по принципу самонастройки имеет первостепенное физиологическое значение [9].

Животные сами вырабатывают то или иное количество регулирующих веществ в ответ на введение специфических активаторов желез внутренней секреции, а вся технологическая цепь, связанная с использованием экзогенных гормонов, сильно упрощается и удешевляется, поскольку отпадает необходимость в их производстве.

Разрабатываемые методы представляют не только научный, но и большой практический интерес, они физиологичны, дешевы, безвредны, экологически чисты. Однако роль различных субстратов, особенно аминокислот, в регуляции функции желез внутренней секреции у сельскохозяйственных животных изучена крайне недостаточно.

Имеются убедительные данные, согласно которым аминокислоты (лизин, аргинин, лейцин) индуцируют секрецию инсулина и обладают гипогликемическим действием; аргинин, метионин, фенилаланин активизируют инкрецию соматотропного гормона (СТГ); ряд аминокислот (аспарагиновая, глутаминовая, цистеин, триптофан) характеризуется иммунологической активностью [2, 4, 13].

В механизме субстратной индукции эндогенных гормонов важнейшую роль играют β -клетки островков Лангерганса поджелудочной железы, одной из функций которых является поддержание энергетического гомеостаза в организме животных. Энергетические рецепторы β -клеток воспринимают минимальное отклонение в изменении содержания в крови калори-генных молекул: глюкозы, амино-

кислот и жирных кислот. Их физиологические концентрации стимулируют секрецию инсулина, механизм этих процессов на уровне клетки достаточно изучен [1].

Принципиальная возможность использования субстратов для индукции эндогенных гормонов (СТГ, инсулин) у сельскохозяйственных животных отмечалась в предыдущих сообщениях. При внутривенном введении или имплантации аминокислот (аргинина, лизина) в крови увеличивается содержание СТГ и инсулина [12, 13, 16]. Результаты проведенных исследований легли в основу способа повышения интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота путем имплантации специально изготовленных гранул аминокислот. При имплантации аргинина и особенно лизина в оптимальных дозах среднесуточные приросты живой массы животных повысились на 11—22 % [14, 16].

Для воздействия на рецепторы клеток эндокринных желез животных аминокислоты и другие метаболиты должны поступать хотя и в низких концентрациях, но непрерывно. Это условие выполняется при введении под кожу уха животным гранул аминокислот (имплантантов), созданных в лаборатории эндокринологии. Гранулы аргинина и лизина при однократной имплантации молодняку крупного рогатого скота в низких дозах (250—500 мг) повышали секрецию гормона роста и инсулина, хотя и в меньшей мере, чем при внутривенном введении высоких доз, но более пролонгированно во времени — до 2 мес [12, 14, 16], при этом прирост живой массы животных увеличивался на 10—15 %.

Эффективность вводимых животным аминокислот в значительной мере зависит от состава и качества имплантанта. Он должен быть асеп-

тичен, технологичен для введения и поступать в кровь равномерно и постепенно.

Исходя из результатов многочисленных опытов мы остановились на следующем базовом составе имплантанта: α -лизин гидрохлорид — 80 %, сахара — 10, пчелинный воск — 10 %. Такой биологически и технологически обоснованный состав обеспечивает при прессовании твердую структуру гранул, постепенное их рассасывание, сахара повышает активность лизина, поскольку в стимуляции секреции инсулина действие аминокислот проявляется через действие глюкозы.

В настоящем сообщении рассматривается влияние имплантанта лизина на рост, эндокринную систему и обмен веществ телят.

Методика

Научно-хозяйственные опыты проводили в основном в учхозе ТСХА «Михайловское» Московской области в 1988—1989 гг. Для опыта 1, приходившегося на зимний период, было подобрано 4 группы телок черно-пестрой породы в молочный период. Животных содержали в групповых клетках телятника, они имели возможность использовать загон, примыкающий к помещению, для регулярных прогулок. Кормление телок до 6 мес осуществлялось по схеме выращивания, принятой в учхозе. Животные получали: молоко — 305 кг, обрат — 440, овсянку — 55, смесь концентратов — 193, кормовую свеклу — 100, силос — 249 и разнотравное сено — 230 кг.

В начале опыта телки по принципу аналогов (возраст, живая масса) были распределены на 4 группы, по 11 гол. в каждой: 1-я группа — контрольная, животным 2, 3 и 4-й групп однократно имплантировали гранулы, содержащие соответствен-

но по 120, 180 и 240 мг лизина. Опыт продолжался 92 дня. Рост телок контролировали путем ежемесячного взвешивания. Кровь для анализов брали из яремной вены у 5 животных из каждой группы до опыта, а также через 7, 34 и 72 сут после введения препарата. В крови определяли содержание гормонов (инсулина, тироксина и трийодтиронина) радиоиммунологическим методом, белка — по методу Слущкого [10], иммунных белков — по реакции помутнения с сульфатом цинка [3], остаточного азота — по прямой реакции с реактивом Несслера, аминокислот — по методу Узбекова в модификации Чулковой, сахара — по методу Фужита-Ивататке, мочевины — по Спандрио и Церенотти, холестерина — по методу Илька [7], НЭЖК — по Доли [6], содержание кальция — по Де Ваарду, неорганического фосфора — методом Бригса в модификации В. Я. Юделовича [5].

Опыт 2 проводили на бычках черно-пестрой породы в зимний период в аналогичных условиях. Животные по принципу аналогов были распределены на 3 группы, по 22 гол. в каждой. Схема опыта: 1-я группа — контрольная, 2-я — имплантация 180 мг лизина (гранулы изготовлены на стеариновой кислоте); 3-я — имплантация 180 мг лизина (гранулы изготовлены на воске, как и в опыте 1). Опыт продолжался 90 дней. Бычков также ежемесячно взвешивали.

Результаты

Живая масса телок сравниваемых групп в начале опыта была одинаковая (табл. 1). Под влиянием лизина прирост живой массы животных увеличился на 3—9 %, составив 915—965 г в сутки. Лучшие результаты получены в 3-й группе — среднесуточный прирост на 79 г,

Таблица 1

Рост телок при имплантации лизина

| Группа | Живая масса, кг | | Прирост за опыт, кг | Среднесуточный прирост, г |
|--------|-----------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| | в начале опыта | в конце опыта | | |
| 1 | 117,6±6,5 | 199,1±6,3 | 81,5±3,9 | 886,0±42,0 |
| 2 | 117,8±6,8 | 204,8±6,9 | 87,0±2,4 | 945,6±26,2 |
| 3 | 117,5±6,7 | 206,3±7,5 | 88,8±4,2 | 965,2±45,1 |
| 4 | 117,3±7,2 | 201,5±8,6 | 84,2±3,0 | 915,2±33,0 |

или 9 %, превысил контроль. Следует отметить достаточно высокий среднесуточный прирост живой массы телок в контрольной группе (886 г), что свидетельствует о хороших условиях, в которых проводился опыт. Стимулирующее действие препарата было наиболее эффективно в первые 2 мес, на 3-м месяце эффект заметно уменьшился (до 2 %).

В опыте 2 сравнивали имплантанты, для изготовления которых использовали стеариновую кислоту и воск (табл. 2). В обеих группах доза лизина в составе гранул была оптимальной (установлена в опыте 1).

По мере роста бычков наблюдались различия между группами по живой массе. В конце опыта масса животных опытных групп была выше, чем контрольной, в результате под влиянием имплантации препа-

рата прирост живой массы на 1 гол. оказался на 7—10 кг выше.

У животных опытных групп среднесуточный прирост увеличился на 8—11 %, лучшие результаты получены в 3-й группе, где в качестве наполнителя использовали воск. В этом варианте среднесуточный прирост составил 110,7 % к контролю. Следовательно, использование в качестве лизина на воске более предпочтительно, чем на стеариновой кислоте.

В связи с положительным влиянием лизина на рост молодняка оптимальная доза препарата (180 мг) была испытана в 6 дополнительных опытах на животных, различавшихся по полу, породе и уровню кормления (табл. 3).

Под влиянием имплантации лизина среднесуточный прирост тела достоверно повысился — в среднем на

Таблица 2

Рост бычков при имплантации лизина

| Группа | Живая масса, кг | | Прирост за опыт, кг | Среднесуточный прирост, г |
|--------|-----------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| | в начале опыта | в конце опыта | | |
| 1 | 88,4±4,0 | 179,8±4,5 | 91,4±1,4 | 1015,5±16,1 |
| 2 | 88,1±3,8 | 186,8±4,4 | 98,7±1,5 | 1096,6±17,0*** |
| 3 | 88,7±4,0 | 189,9±4,8 | 101,2±2,0 | 1124,4±22,3*** |

Примечание. Здесь и в последующих таблицах одной звездочкой обозначена достоверность разности при $P < 0,5$, двумя — при $P < 0,02$, тремя — при $P < 0,001$.

Таблица 3

**Рост телят при имплантации лизина
(результаты 6 дополнительных опытов)**

| Группа | п | Живая масса, кг | | Прирост за опыт, кг | Среднесуточный прирост, г |
|--------------|----|-----------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| | | до опыта | в конце опыта | | |
| 1 (контроль) | 75 | 68,5 | 132,3 | 63,8 ± 1,9 | 828,2 |
| 2 | 77 | 68,4 | 137,6 | 69,2 ± 1,7* | 899,2 |

9 % при колебаниях от 8 до 15 % (табл. 3). Положительный результат получен при среднем и высоком уровне кормления бычков и телок холмогорской и черно-пестрой пород. Кроме того, необходимо учитывать, что животные опытных групп на 1 кг прироста затрачивали на 8—10 % корм. ед. меньше, чем контрольные.

При имплантации лизина в плазме крови телят всех групп повышалось содержание свободного инсулина. Поскольку по техническим причинам не удалось определить содержание инсулина в крови во все периоды опыта, приведем лишь обобщенные данные. У телок контрольной группы отношение среднего содержания инсулина за период опыта к исходному уровню составило всего 81,9 %, у животных 2, 3 и 4-й групп — соответственно 86,4, 122,8 и 97,9 %.

Наибольшее содержание инсулина в крови отмечено у телят 3-й группы, которым имплантировали оптимальную дозу лизина, у них также был самый высокий среднесуточный прирост живой массы в течение опыта.

Уровень тироксина в крови в предопытный период отличался большой вариабельностью (табл. 4). С учетом исходного уровня гормона у животных опытных групп отмечена четкая тенденция к его снижению как по периодам опыта, так и в среднем за опыт, причем она более выражена у телят, которые получали повышенные дозы имплантанта.

Количество трийодтиронина в крови как наиболее активного гормона у телят 3-й и 4-й групп достоверно превышало таковое в контроле на 7-е и 34-е сутки и в среднем за опыт. Однако с учетом исходного

Таблица 4

Уровень гормонов в крови телок

| Группа | До опыта | Срок взятия проб крови, сут | | | В среднем за опыт | % к исходному уровню |
|----------------------------|---------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------------|
| | | 7 | 34 | 72 | | |
| <i>Тироксин, мкг %</i> | | | | | | |
| 1 | 8,32 ± 1,10 | 8,73 ± 2,10 | 12,46 ± 0,62 | 12,91 ± 1,30 | 11,37 ± 1,40 | 136,7 |
| 2 | 9,03 ± 0,41 | 8,14 ± 0,48 | 13,18 ± 0,71 | 11,24 ± 0,29 | 10,85 ± 1,30 | 120,2 |
| 3 | 11,62 ± 0,50* | 12,22 ± 0,53* | 12,19 ± 0,99 | 14,21 ± 0,53 | 12,87 ± 0,39 | 110,8 |
| 4 | 12,66 ± 1,40* | 13,29 ± 0,91* | 14,48 ± 0,81 | 13,43 ± 1,10 | 13,73 ± 0,69* | 108,5 |
| <i>Трийодтиронин, нг %</i> | | | | | | |
| 1 | 117,8 ± 24,0 | 126,0 ± 3,6 | 117,3 ± 4,3 | 141,2 ± 11,0 | 128,2 ± 6,3 | 108,8 |
| 2 | 153,0 ± 7,0 | 155,0 ± 15,0 | 148,2 ± 11,0 | 129,0 ± 7,5 | 144,1 ± 8,3 | 94,2 |
| 3 | 135,1 ± 15,0 | 177,0 ± 9,8*** | 140,5 ± 9,6* | 143,4 ± 2,6 | 153,6 ± 4,9** | 113,7 |
| 4 | 137,4 ± 3,4 | 157,6 ± 23,0* | 130,8 ± 4,1* | 152,1 ± 10,0 | 146,8 ± 6,6* | 106,8 |

уровня содержание трийодтиронина увеличилось по сравнению с контролем лишь в 3-й группе (оптимальная доза лизина).

Повышение уровня инсулина и снижение количества тиреоидных гормонов под влиянием имплантации лизина наблюдались в предыдущих опытах, проведенных на откармливаемых бычках [15]. Увеличение содержания трийодтиронина в крови телят в настоящем опыте можно рассматривать как компенсаторное влияние.

Анализ данных табл. 5 дает основание считать, что имплантант обладает анаболическим действием, по-

скольку при одинаковом содержании общего белка в плазме крови у животных опытных групп уровень остаточного азота снизился во все сроки взятия проб крови, причем на 7-е и 34-е сутки статистически достоверно, а в 3-й и 4-й группах — и в среднем за опыт. Отмечена также тенденция к уменьшению содержания азота мочевины в крови при имплантации лизина, причем в 4-й группе она наиболее выражена, разность по сравнению с контролем достоверна на 34-е сутки и в среднем за опыт ($P < 0,05$).

Уровень аминокислот азота, наоборот, у животных опытных групп

Таблица 5

Белковый состав крови телят

| Группа | До опыта | Срок взятия проб крови, сут | | | В среднем за опыт | % к исходному |
|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------|----------------|-------------------|---------------|
| | | 7 | 34 | 72 | | |
| <i>Общий белок, г %</i> | | | | | | |
| 1 | 6,38 ± 0,16 | 6,36 ± 0,32 | 6,21 ± 0,23 | 5,83 ± 0,28 | 6,13 ± 0,24 | 96,1 |
| 2 | 6,07 ± 0,09 | 6,02 ± 0,02 | 6,13 ± 0,05 | 5,91 ± 0,11 | 6,02 ± 0,06 | 99,2 |
| 3 | 6,21 ± 0,04 | 6,04 ± 0,12 | 6,01 ± 0,08 | 5,99 ± 0,07 | 6,01 ± 0,08 | 96,8 |
| 4 | 6,14 ± 0,39 | 6,08 ± 0,22 | 6,29 ± 0,28 | 6,19 ± 0,17 | 6,18 ± 0,22 | 100,6 |
| <i>Остаточный азот, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 30,84 ± 0,61 | 30,09 ± 0,49 | 31,19 ± 0,47 | 31,63 ± 0,22 | 30,97 ± 0,32 | 100,4 |
| 2 | 30,90 ± 0,33 | 27,11 ± 1,20 | 28,33 ± 0,81* | 32,66 ± 1,80 | 29,36 ± 0,84 | 95,0 |
| 3 | 31,05 ± 0,39 | 27,31 ± 0,50** | 29,72 ± 0,11* | 32,08 ± 0,63 | 29,70 ± 0,32* | 95,7 |
| 4 | 31,40 ± 0,33 | 25,33 ± 2,00* | 29,42 ± 0,53* | 31,15 ± 0,48 | 28,63 ± 0,69** | 91,2 |
| <i>Аминовый азот, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 4,17 ± 0,25 | 2,89 ± 0,09 | 4,04 ± 0,08 | 3,31 ± 0,09 | 3,41 ± 0,05 | 81,8 |
| 2 | 4,57 ± 0,16 | 4,02 ± 0,51* | 4,84 ± 0,15*** | 4,49 ± 0,12*** | 4,45 ± 0,16*** | 97,4 |
| 3 | 4,68 ± 0,34 | 4,99 ± 0,36*** | 5,16 ± 0,29** | 3,92 ± 0,28* | 4,69 ± 0,19*** | 100,2 |
| 4 | 4,21 ± 0,50 | 4,86 ± 0,25*** | 4,75 ± 0,10*** | 3,80 ± 0,35 | 4,47 ± 0,06*** | 106,2 |
| <i>Азот мочевины, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 15,07 ± 0,45 | 14,72 ± 0,23 | 13,33 ± 0,17 | 13,90 ± 0,67 | 13,98 ± 0,32 | 92,8 |
| 2 | 15,15 ± 0,45 | 14,27 ± 0,39 | 12,96 ± 0,29 | 13,35 ± 0,69 | 13,53 ± 0,43 | 89,3 |
| 3 | 14,90 ± 0,04 | 14,50 ± 0,43 | 13,46 ± 0,12 | 12,72 ± 0,54 | 13,56 ± 0,23 | 91,0 |
| 4 | 15,20 ± 0,29 | 14,34 ± 0,32 | 12,28 ± 0,33* | 12,13 ± 1,30 | 12,92 ± 0,36* | 85,0 |
| <i>Иммуноглобулины, мг/мл</i> | | | | | | |
| 1 | 28,07 ± 1,06 | 27,53 ± 1,40 | 28,06 ± 1,40 | 20,84 ± 1,90 | 25,48 ± 1,30 | 90,8 |
| 2 | 25,12 ± 1,07 | 25,38 ± 0,59 | 26,99 ± 0,59 | 21,10 ± 0,59 | 24,49 ± 0,52 | 97,5 |
| 3 | 25,92 ± 0,92 | 25,12 ± 1,07 | 27,26 ± 0,80 | 20,57 ± 0,59 | 24,32 ± 0,68 | 93,8 |
| 4 | 24,85 ± 1,60 | 25,12 ± 2,10 | 29,40 ± 1,07 | 20,57 ± 2,50 | 25,03 ± 1,90 | 100,7 |
| <i>Пропердин, мг/л</i> | | | | | | |
| 1 | 79,58 ± 0,34 | 74,12 ± 1,20 | 72,93 ± 1,70 | 73,55 ± 0,65 | 73,53 ± 0,91 | 92,4 |
| 2 | 76,15 ± 0,50*** | 72,84 ± 0,59 | 67,64 ± 2,80 | 74,11 ± 1,30 | 71,53 ± 1,30 | 93,9 |
| 3 | 77,33 ± 0,85* | 72,13 ± 0,16 | 68,91 ± 2,04 | 76,39 ± 0,41 | 72,48 ± 0,74 | 93,7 |
| 4 | 81,59 ± 2,10 | 73,19 ± 1,40 | 70,76 ± 1,60 | 76,20 ± 0,67 | 73,38 ± 0,76 | 89,9 |

был достоверно выше, чем в контроле, что нельзя объяснить только поступлением лизина из имплантата. Возможно, это связано с активизацией секреции глюкокортикоидов, повышающих содержание аминокислот в крови.

Таким образом, у телят опытных групп азотистый обмен и синтез белка в организме были повышенные, что способствовало их лучшему росту.

В крови животных опытных групп с учетом исходного уровня отмечена тенденция к увеличению содержания общих иммуноглобулинов, которая была наиболее выражена на 34-е и 72-е сутки опыта. Это обусловлено анаболическими процессами в белковом обмене и свидетельствует о некотором повышении резистентности животных. Наблюдалась также тенденция к увеличению содержания пропердина в крови телят опытных групп, но только в конце опыта, что также указывает

на повышение их резистентности. У животных опытных групп в среднем за опыт с учетом исходного уровня отмечено увеличение содержания сахара в крови (табл. 6), оно было достоверным в 3-й группе на 7-е, во 2-й и 4-й — на 34-е сутки. В последующем содержание сахара в крови телят, которым имплантировали лизин, находилось на уровне контроля.

Под влиянием лизина уровень НЭЖК в крови животных увеличился на 7-е сутки, во 2-й группе — на 34-е, а в 4-й группе с учетом исходного уровня различия сохранялись до конца опыта. У телок 3-й группы этот показатель на 34-е, 72-е сутки и в среднем за опыт был ниже, чем в контроле.

Содержание липидов в крови животных всех опытных групп повысилось на 7-е сутки опыта, во 2-й и 3-й группах различия были статистически достоверны, на 34-е сутки этот показатель снизился и в 4-й

Таблица 6

Показатели углеводного и жирового обмена в крови телят

| Группа | До опыта | Срок взятия проб крови, сут | | | В среднем за опыт | % к исходному уровню |
|-------------------------|--------------|-----------------------------|----------------|--------------|-------------------|----------------------|
| | | 7 | 34 | 72 | | |
| <i>Сахар, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 84,0 ± 1,2 | 85,5 ± 2,8 | 82,5 ± 2,7 | 83,2 ± 4,0 | 83,7 ± 1,4 | 99,6 |
| 2 | 80,5 ± 3,3 | 78,0 ± 3,7 | 100,5 ± 4,4* | 80,7 ± 4,0 | 86,4 ± 2,5 | 107,3 |
| 3 | 80,8 ± 1,7 | 100,5 ± 5,6* | 78,0 ± 2,0 | 78,2 ± 2,2 | 85,6 ± 2,6 | 105,9 |
| 4 | 78,8 ± 3,0 | 81,8 ± 6,6 | 99,0 ± 0,8** | 81,5 ± 5,0 | 87,4 ± 3,6 | 110,9 |
| <i>НЭЖК, мэкв/л</i> | | | | | | |
| 1 | 380,3 ± 62,0 | 409,5 ± 28,0 | 479,0 ± 17,0 | 652,5 ± 30,0 | 513,7 ± 33,0 | 135,1 |
| 2 | 380,5 ± 81,0 | 473,0 ± 58,0 | 504,3 ± 50,5 | 641,3 ± 31,0 | 539,5 ± 38,0 | 141,8 |
| 3 | 417,8 ± 51,0 | 461,8 ± 58,0 | 453,2 ± 30,5 | 618,8 ± 26,0 | 511,3 ± 20,0 | 122,4 |
| 4 | 304,0 ± 35,0 | 421,0 ± 57,0 | 421,0 ± 30,0 | 581,3 ± 8,3* | 474,4 ± 27,0 | 156,1 |
| <i>Липиды, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 317,0 ± 5,7 | 320,0 ± 4,9 | 392,7 ± 8,4 | 343,2 ± 18,0 | 352,0 ± 7,0 | 111,0 |
| 2 | 331,7 ± 9,8 | 351,2 ± 8,3** | 364,2 ± 17,0 | 360,2 ± 29,0 | 358,5 ± 16,0 | 108,1 |
| 3 | 329,2 ± 16,0 | 368,5 ± 8,2** | 377,7 ± 20,0 | 345,7 ± 12,0 | 364,0 ± 8,6 | 110,6 |
| 4 | 315,0 ± 3,6 | 330,7 ± 15,0 | 359,2 ± 8,8* | 374,7 ± 16,0 | 354,9 ± 5,6 | 112,7 |
| <i>Холестерин, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 57,0 ± 6,3 | 71,0 ± 6,0 | 64,5 ± 7,7 | 83,0 ± 11,0 | 72,8 ± 7,7 | 127,7 |
| 2 | 65,8 ± 7,7 | 95,8 ± 15,0 | 89,8 ± 11,0 | 102,0 ± 9,9 | 95,9 ± 7,6* | 145,7 |
| 3 | 61,0 ± 8,3 | 102,5 ± 7,2** | 112,0 ± 2,7*** | 105,5 ± 9,4 | 106,7 ± 4,8** | 174,9 |
| 4 | 63,0 ± 9,5 | 78,8 ± 4,0 | 88,5 ± 8,0* | 111,5 ± 3,6* | 92,9 ± 2,8* | 147,5 |

группе достоверно ($P < 0,05$), в последующем содержании липидов во 2-й и 3-й группах не отличалось от контроля и в 4-й группе превышало контроль. В целом за опыт заметных различий по уровню липидов в плазме крови у животных сравниваемых групп не обнаружено.

Под влиянием лизина уровень холестерина в плазме крови телок существенно повысился и особенно в 3-й группе как в среднем за опыт, так и в отдельные его периоды.

Сравнивая показатели углеводного и жирового обмена с уровнем гормонов в крови, можно отметить их кажущуюся противоречивость. В плазме крови животных опытных групп количество инсулина — гормона, обладающего выраженным гипогликемическим действием, повысилось, однако уровень сахара у них как в среднем за опыт, так и в отдельные периоды в большинстве групп также был наиболее высоким. Это можно объяснить следующим образом. Важным условием нормальной жизнедеятельности организма животных является постоянство внутренней среды — гомеостаз. При повышенном уровне инсулина содержание сахара в крови снижается, что, в свою очередь, вызывает увеличение уровня и активизацию действия гипергликемических гормонов: СТГ, глюкагона, катехоламинов и глюкокортикоидов, которые и обеспечивают гомеостаз сахара в крови. Аминокислоты же стимулируют не только β -клетки островков Лангерганса, но и панкреозимин, который посредством активизации β -клеток усиливает выброс глюкагона [11].

Аналогичным образом можно объяснить изменение уровня НЭЖК и липидов в крови животных под влиянием лизина. Гормон роста и глюкокортикоиды, индуцированные инсулином, обладают липотропным

действием и увеличивают содержание НЭЖК и липидов в крови. Поэтому в первый период опыта уровень этих показателей в крови животных опытных групп был более высокий, а в 4-й группе (максимальная доза имплантанта) повышенный уровень НЭЖК и липидов с учетом исходного уровня отмечался до конца опыта.

Как в среднем за опыт, так и во все периоды опыта уровень холестерина в плазме крови у телок опытных групп существенно превосходил контроль. Самое высокое содержание холестерина было у животных 3-й группы, отличавшихся более интенсивным ростом. В среднем за опыт оно превышало исходный уровень на 74,9 %, а в контрольной группе — лишь на 27,7 %. Холестерин играет важную роль в обмене веществ, участвует в формировании структуры клеточных мембран и положительно коррелирует с интенсивностью роста животных, он также является субстратом для синтеза половых гормонов и гормонов коры надпочечников. Уровень холестерина в крови увеличивается под влиянием гормона роста и глюкокортикоидов.

У животных опытных групп с учетом исходного уровня в среднем за опыт отмечена тенденция к снижению содержания кальция в крови. На 34-е сутки эта тенденция сильнее выражена, особенно во 2-й группе (табл. 7). Роль кальция в организме не ограничивается минеральным обменом. Во взаимодействии со специфическим белком кальмодулином кальция участвует в секреторных и других функциональных процессах, протекающих в клетке.

В механизмах секреции инсулина в β -клетках основная роль принадлежит АМФ и ионам кальция. При активизации этих процессов повышается концентрация внутри-

Показатели минерального обмена в крови телят

| Группа | До опыта | Срок взятия проб крови, сут | | | В среднем за опыт | % к исходному уровню |
|----------------------|------------|-----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | 7 | 34 | 72 | | |
| <i>Кальций, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 9,78±0,19 | 10,10±0,33 | 10,65±0,32 | 10,28±0,23 | 10,34±0,05 | 105,7 |
| 2 | 9,93±0,09 | 10,05±0,43 | 9,75±0,50 | 10,38±0,22 | 10,06±0,31 | 101,3 |
| 3 | 9,85±0,07 | 10,17±0,24 | 10,10±0,60 | 10,15±0,54 | 10,14±0,14 | 102,9 |
| 4 | 10,38±0,10 | 11,10±0,12 | 10,65±0,26 | 10,35±0,14 | 10,70±0,12 | 103,1 |
| <i>Фосфор, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 5,27±0,23 | 4,97±0,38 | 5,41±0,23 | 5,58±0,09 | 5,32±0,18 | 100,9 |
| 2 | 5,78±0,07 | 5,86±0,21 | 5,28±0,36 | 5,87±0,23 | 5,67±0,17 | 98,1 |
| 3 | 5,73±0,19 | 5,74±0,09 | 5,49±0,27 | 5,54±0,26 | 5,59±0,14 | 97,6 |
| 4 | 5,58±0,27 | 5,53±0,27 | 4,94±0,31 | 5,56±0,23 | 5,34±0,19 | 95,7 |
| <i>Магний, мг %</i> | | | | | | |
| 1 | 2,78±0,04 | 2,84±0,06 | 3,25±0,14 | 3,07±0,13 | 3,05±0,10 | 109,7 |
| 2 | 2,91±0,12 | 3,08±0,08 | 3,00±0,14 | 2,93±0,10 | 3,00±0,09 | 103,1 |
| 3 | 3,09±0,16 | 3,29±0,09 | 2,93±0,13 | 3,06±0,10 | 3,09±0,09 | 100,0 |
| 4 | 3,36±0,16 | 3,32±0,09 | 2,90±0,07 | 3,10±0,05 | 3,11±0,02 | 92,6 |

клеточного кальция [1]. С этим, возможно, связана тенденция к снижению содержания кальция в сыроворотке крови при имплантации лизина, который стимулирует синтез и секрецию инсулина, а также рост животных.

Содержание неорганического фосфора в плазме крови животных опытных групп повышалось на 7-е сутки опыта по сравнению с исходным уровнем, а в последующие периоды и в среднем за опыт, наоборот, снижалось, причем в большей мере в 4-й группе. Известно, что углеводный обмен тесно связан с обменом фосфора, а введение инсулина сопровождается понижением уровня неорганических фосфатов крови. Этим объясняется тенденция к снижению уровня фосфора в крови животных опытных групп. Незначительное увеличение данного показателя в крови телок в начале опыта связано с повышением концентрации гормона роста, обладающего липолитическим действием. Выше отмечалось также увеличение уровня НЭЖК и липидов в крови

в этот период, что характерно для активизации функции СТГ.

Концентрация магния в плазме крови животных опытных групп изменяется аналогично изменению уровня неорганического фосфора, но динамика первого показателя выражена сильнее, особенно в группе с повышенной дозой лизина с учетом исходного уровня. Роль ионов магния в секреции инсулина в β -клетках островков Лангерганса, а также в реализации механизма действия инсулина на уровне клеток мишеней, по современным представлениям, очень большая [1]. Таким образом, введение лизина телатам усиливает индукцию инсулина и других гормонов и тем самым оказывает положительное влияние на белковый, углеводный, липидный и минеральный обмен и в конечном итоге на рост животных.

Выводы

1. При имплантации лизина телатам их среднесуточный прирост живой массы повышается на 8—11 %, оптимальной является доза 180 мг.

2. В плазме крови животных, которым имплантировали лизин, увеличивается уровень свободного инсулина, снижается содержание тироксина по сравнению с исходным, а также количество кальция, неорганического фосфора и магния. В группах с повышенными дозами имплантата возрастает концентрация трийодтиронина.

3. Лизин активизирует белковый обмен, повышает анаболические процессы, что подтверждается данными о снижении уровня остаточного азота и азота мочевины при постоянном или повышенном содержании общего белка в крови и увеличении среднесуточного прироста живой массы животных.

Под действием препарата в крови повышался уровень холестерина и сахара во все сроки определения, а липидов и НЭЖК — только на 7-е сутки, в последующем их повышенный уровень был характерен лишь для телок, которым вводили максимальную дозу имплантата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин М. И. Эндокринология.— М.: Медицина, 1989.— 2. Белокрылов Г., Молчанова И., Сорочинская Е. Аминокислоты как стимуляторы иммуногенеза.— Докл. АН СССР, 1986, т. 286, № 2, с. 471—473.— 3. Воловенко М. А. Определение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят.— Ветеринария, 1975, № 4, с. 100—102.— 4. Клячко В. Р., Манушарова Р. А., Вейнберг Э. Г., Мазовецкий А. Г. Лейциновые гипогликемии.— Проблемы эндокринологии, 1971, т. 17, № 4, с. 108—114.— 5. Лебедев П. Т., Усович А. Т. Методы исследования гормонов, органов и тканей животных.—

М.: Россельхозиздат, 1969.— 6. Мережинский М. Ф., Черкасова Л. С. Основы клинической биохимии.— М.: Медицина, 1965.— 7. Покровский А. А. Биохимические методы исследований в клинике.— М.: Медицина, 1969.— 8. Размахнин Ю. Е., Драганов И. Ф. Использование биостимуляторов при откорме сельскохозяйственных животных.— М.: ВНИИТЭИагропром, 1990.— 9. Розен В. Б. Основы эндокринологии.— М.: Высш. шк., 2-е изд. 1984.— 10. Слуцкий Л. И. Количественное определение альбумина в сыворотке крови.— Лабораторное дело, 1964, № 9, с. 526—530.— 11. Тенпермен Дж., Хептермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы / Пер. с англ. М.: Мир, 1989.— 12. Шамберев Ю. Н., Атрашков В. А., Сыресина Г. И. и др. Влияние аргинина и лизина на уровень гормонов в крови и обмен веществ у бычков.— Докл. ТСХА, 1972, вып. 190, с. 39—40.— 13. Шамберев Ю. Н. Влияние алиментарных факторов на секрецию гормонов у молодняка крупного рогатого скота.— Изв. ТСХА, 1974, вып. 3, с. 167—175.— 14. Шамберев Ю. Н., Гаврищук В. И. Влияние имплантации аминокислот и эстрогенов на рост и мясную продуктивность кастратов.— Изв. ТСХА, 1977, вып. 1, с. 158—165.— 15. Шамберев Ю. Н., Эртуев М. М., Гаврищук В. И. и др. Влияние имплантации лизина и гормонов на мясную продуктивность и обмен веществ у бычков.— В сб.: Эндокринология и трансплантация зигот с.-х. животных. М.: Колос, 1982, с. 293—306.— 16. Шамберев Ю. Н., Гаврищук В. И. Влияние биогенных аминов и аминокислот на эндокринную систему, обмен веществ и рост молодняка.— В сб.: Повышение племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота. М.: ТСХА, 1987, с. 96—103.— 17. Шамберев Ю. Н., Николаев А. С. Влияние гормонов на продуктивность и воспроизводство животных.— М.: ВНИИТЭИагропром, 1987.

SUMMARY

Статья поступила
30 января 1991 г.

The effect of lysin implantation on metabolism and growth of calves in milk feeding period was studied. Application of the preparation resulted in higher daily gain of the animals and higher amount of free insulin in blood, lower rate of tyroxine, calcium, inorganic phosphorus and magnesium and more intensive anabolic processes in metabolism.