

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ КАРОТИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ДИНАМИКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ПОРОСЯТ

Любина Екатерина Николаевна, доктор биологических наук, профессор кафедры «Биология, химия и технология хранения и переработки продукции растениеводства»
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»
432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; 8(8422) 55-95-16,
e-mail: star983@yandex.ru

Ключевые слова: холестерин, липопротеины, триацилглицериды, бета-каротин, поросята.

В статье представлены материалы исследований, которые расширяют имеющиеся в биохимии представления о динамике показателей липидного обмена в крови поросят в критические периоды их онтогенеза на фоне применения препаратов бета-каротина.

Введение

Биологические особенности свиней позволяют современному свиноводству использовать интенсивные технологии их разведения и выращивания. Установлено, что при интенсификации свиноводства и увеличении числа крупных промышленных комплексов количество стрессовых факторов, воздействию которых подвергаются животные, существенно возрастает, что сопровождается сложным физиологическим механизмом адаптации, перестройкой важнейших систем на новый уровень функционирования. Эта перестройка приводит к ухудшению физиологического состояния животных, ослаблению естественных защитных сил, снижению продуктивности, замедлению роста и развития [1,2, 3]. В связи с этим возникает необходимость исследования основных показателей метаболизма у свиней, содержащихся на комплексах, для возможности своевременной коррекции или предупреждения развивающихся нарушений обмена веществ. Особенно актуальным представляется оптимизация обменных процессов в критические этапы онтогенеза, когда организм животных наиболее уязвим [4].

В последние годы возрастает интерес к изучению липидного обмена у животных. Подтверждена важная роль липидов в структуре и функции клеточных мембран, установлено их участие в энергетических,

пластических, регуляторных процессах в клетках и целом организме. Изменился взгляд на липиды лишь как на энергетический источник, стало очевидно, что они влияют на продуктивность, воспроизводительную функцию и жизнедеятельность организма [5,6].

В многочисленных исследованиях, проведенных на различных видах и возрастных группах сельскохозяйственных животных, доказана роль отдельных компонентов рациона в регуляции липидного гомеостаза. Известно, что предшественники витамина А каротиноиды оказывают влияние на многие фундаментальные стороны обмена веществ, в том числе и на липидный [7], однако сведения об их действии весьма ограничены, что и определяет актуальность такой работы.

В связи с вышеизложенным, задачей наших исследований являлось изучение динамики показателей липидного обмена в крови свиней в критические периоды онтогенеза, к которым, несомненно, относятся ранний постнатальный период и отъем от маток поросят, под влиянием каротиноидов, источниками которых послужили препараты «Бетавитон» и «Бетацинол».

Объекты и методы исследований

Исследования были проведены в зимне-весенний период на свинокомплексе хозяйства «Стройпластмасс-агропродукт» Ульяновского района Ульяновской области

Таблица 1

Показатели липидного обмена в сыворотке крови 1-суточных поросят (ммоль/л)

	1-суточные поросята		
	1 группа (контроль)	2 опытная группа	3 опытная группа
Холестерин общий	3,21±0,92	4,36±1,24	3,57±0,89
Холестерин ЛПВП	1,28±0,25	1,28±0,20	1,24±0,22
Триацилглицериды	0,78±0,12	1,22±0,13*	1,40±0,38
Холестерин ЛПНП	1,54±0,61	2,58±1,07	1,62±0,50
Холестерин ЛПОНП	0,36±0,06	0,56±0,02*	0,64±0,18

* $P < 0,05$ в сравнении с контрольной группой

на свиноматках и полученных от них поросятах крупной белой породы. По принципу аналогов были сформированы три группы животных, которые содержались на хозяйственных рационах при соблюдении зоотехнических и ветеринарных требований.

До 40-суточного возраста поросята содержались под матками. Супоросным и лактирующим свиноматкам, а также поросятам (в послеотъемный период) 2-ой и 3-ей опытных групп дополнительно в основной рацион вводили препараты β -каротина: «Бетацинол» и «Бетавитон» соответственно. 1-я группа была контрольной. Изучаемые препараты давали во время утреннего кормления 10-дневными курсами с таким же перерывом из расчета 2 мл на животное в сутки для супоросных, 3 мл – подсосным свиноматкам и по 0,5 мл на голову для поросят.

Материалом для исследований служили образцы крови, взятые у трех поросят из каждой группы на 1-е и 60-е сутки постнатального онтогенеза. Концентрацию триацилглицеридов, липопротеинов и холестерина в сыворотке крови определяли с помощью акустического анализатора биосред БИОМ - 01М. Полученные данные обработаны биометрически и приведены в таблицах 1 и 2.

Результаты исследований

Одним из важных показателей липидного обмена является содержание в крови спирта холестерина, обеспечивающего стабильность клеточных мембран, необходимого для образования витамина D, желчных кислот, выработки различных стероидных гормонов. В результате проведенных иссле-

дований было установлено, что содержание общего холестерина в сыворотке крови новорожденных поросят увеличилось под воздействием препарата «Бетацинол» на 35,8%, а под влиянием «Бетавитона» на 11,2% (табл.1).

Поскольку ранний постнатальный период развития животных характеризуется накоплением холестерина в организме и активным его использованием растущими и делящимися клетками для построения новых плазматических мембран, то более высокий уровень холестерина в крови новорожденных поросят, не выходящий в то же время за пределы физиологических норм, можно рассматривать как фактор, способствующий процессам роста. В своей монографии Лопухин Ю.М. с соавторами [8] на основании исследований, проведенных на культуре мышечных клеток и фибробластов, рассматривает холестерин как стимулятор деления клеток у молодых животных. По-видимому, высокий уровень холестерина в крови поросят опытных групп связан с его более активным поступлением из молозива, которое богато холестерином.

Уровень общего холестерина в сыворотке крови 60-суточных поросят, получавших препарат «Бетацинол», был на 14,83% ($P < 0,05$) выше контроля. У двухмесячных животных, получавших «Бетавитон», установлена тенденция снижения концентрации общего холестерина в сыворотке крови на 8,8% относительно контрольной группы (табл.2).

Известно, что способностью к синтезу холестерина обладают все клетки организма животных, часть его транспортируется в

Таблица 2

Показатели липидного обмена в сыворотке крови 60-суточных поросят (ммоль/л)

	60-суточные поросята		
	1 группа (контроль)	2 опытная группа	3 опытная группа
Холестерин общий	1,82±0,07	2,09±0,02*	1,66±0,08
Холестерин ЛПВП	0,77±0,02	1,07±0,27	0,93±0,26
Триацилглицериды	0,93±0,02	1,04±0,05	1,22±0,23
Холестерин ЛПНП	0,58±0,05	0,73±0,05	0,49±0,05
Холестерин ЛПОНП	0,50±0,02	0,48±0,92	0,56±0,10

* $P < 0,05$ в сравнении с контрольной группой

периферические клетки из печени и кишечника, в которых образуется не менее 90% всего холестерина, в основном в составе липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП) [9].

Содержание холестерина в ЛПНП у поросят под влиянием «Бетавитона» возросло на 67,5% и 25,9% в 1- и 60-суточном возрасте соответственно по сравнению с контролем. Концентрация холестерина ЛПОНП у 1-суточных поросят этой группы была на 55,6% выше, чем в контрольной, а у двухмесячных поросят практически не отличалась от контрольной группы (табл.2)

Уровень холестерина ЛПНП у животных третьей опытной группы был выше, чем у поросят контрольной группы в 1-суточном возрасте на 15,2% и понижался на 25,4% по сравнению с контролем у 60-суточных животных.

Следовательно, полученные результаты показывают значительное повышение содержания холестерина ЛПНП в крови 1-суточных поросят 2-ой опытной группы под влиянием «Бетацинола» и аналогичную тенденцию более высокого их содержания у двухмесячных животных этой группы при сравнении с аналогами из контрольной группы. Увеличение содержания холестерина ЛПНП и ЛПОНП у выращиваемых поросят, по-видимому, могло быть обусловлено как усилением эндогенного синтеза холестерина, так и, возможно, более высоким его поступлением из молока и молозива свиноматок.

Сумма холестерина ЛПНП и ЛПОНП у поросят, получавших «Бетавитон», была

выше, чем в контроле у новорожденных животных и практически не отличалась от контрольного уровня у двухмесячных поросят.

Согласно современным представлениям, активное участие в обмене холестерина принимают липопротеины высокой плотности (ЛПВП), забирая холестерин с плазматических мембран периферических тканей, а также с поверхности богатых триацилглицеридами липопротеинов, и транспортируют их в печень, где происходит его окисление в желчные кислоты. Наши исследования показали достаточно высокий уровень холестерина ЛПВП у всех новорожденных животных. Причем вводимые каротинсодержащие добавки «Бетацинол» и «Бетавитон» не оказали существенного влияния на концентрацию холестерина ЛПВП у 1-суточных поросят (табл.1). Следовательно, наблюдаемое нами возрастание содержания общего холестерина в крови новорожденных поросят опытных групп обеспечивалось, по-видимому, в основном за счет потребности активного мембраногенеза в тканях растущего организма.

Уровень холестерина ЛПВП у 60-суточных поросят в значительной степени зависел от вводимых в рационы добавок. Так, под воздействием препарата «Бетацинол» концентрация холестерина ЛПВП увеличилась на 38,96%, а под влиянием препарата «Бетавитон» - на 20,77% по сравнению с контрольной группой.

Известно, что период антенатального развития свиней характеризуется низким уровнем липогенеза и депонирования в организм триацилглицеридов, вследствие чего поросята рождаются с относительно

небольшими жировыми резервами. Поэтому увеличение содержания триацилглицеридов в сыворотке крови поросят второй и третьей опытных групп относительно контрольных животных на 56,41 и 79,48% у 1-суточных и на 11,82 и 31,18% у 60-суточных, наблюдаемое в нашем эксперименте, очень важно для повышения жизнеспособности и сохранности животных, так как предполагается, что главным источником энергии у новорожденных животных служит жир. Действительно, проведенный нами анализ интенсивности роста поросят свидетельствует о том, что животные второй и третьей опытных групп лучше развивались в подсосный период [10].

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что воднодиспергированный β -каротин, источником которого послужили препараты «Бетацинол» и «Бетавитон», оказал благоприятное воздействие на состояние показателей липидного обмена молодняка. В сыворотке крови поросят опытных групп значительно увеличивался уровень триацилглицеридов, отражая лучшую энергетическую обеспеченность их организма. Более глубокое влияние на этот показатель оказали добавки препарата «Бетавитон». В то же время препарат «Бетацинол» более эффективно способствовал повышению уровня холестерина в крови растущих поросят.

Библиографический список

1. Самсонович, В.А. Влияние интенсивных технологий выращивания на углеводный, липидный и минеральный обмен у свиней / В.А. Самсонович, Н.М. Мотузко, Е.Н. Кудрявцева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2013.- Том 49, № 2-1. - С. 141-144.

2. Любина, Е.Н. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защи-

ты у свиноматок при использовании новых воднодиспергированных препаратов витамина А и бета-каротина / Е.Н. Любина, В.А. Галочкин // Проблемы биологии продуктивных животных.-2012. - №1. - С. 37-46.

3. Топурия, Г.М. Стимуляция иммунных реакций у свиноматок и их приплода / Г.М. Топурия, С.В. Семенов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - №4. - С. 100-102.

4. Любина, Е.Н. Влияние препаратов β -каротина на иммунологический статус организма свиней / Е.Н. Любина // Ветеринарный врач. - 2007. - №2. - С. 29-32.

5. Дементьева, Т.А. Возрастные изменения показателей липидного обмена у свиней / Т.А. Дементьева, К.В. Жучаев // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2005. - № 3. - С. 113.

6. Федорова, В.В. Дисперсионный анализ белкового и липидного обменов у свиней / В.В. Федорова, В.Х. Федоров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - №2. - С. 94-98.

7. Липидный статус свиноматок при использовании воднорастворимых препаратов бета-каротина / А.С. Проворов, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, Н.А. Проворова, З.М. Губейдуллина // Вестник Ульяновской государственной академии. - 2012. - № 4. - С. 57-62.

8. Лопухин, Ю.М. Холестериноз: монография / Ю.М. Лопухин. - М.: Медицина, 1983. - 352 с.

9. Зайчик, А.Ш. Основы патохимии / А.Ш. Зайчик, Л.П. Чурилов.- СПб: «ЭЛБИ-СПб», 2000. - 688с.

10. Любина, Е.Н. Витаминно-комплексные препараты «Бетацинол» и «Бетавитон» как экологически перспективные источники витамина А/Е.Н. Любина // Естественные исследования в Симбирско-Ульяновском крае: сборник научных трудов VII областной научно-практической конференции. - Ульяновск. - 2005.- С.212-217.