

стентность и воспроизводительную функцию ремонтных бычков. автореферат диссерт. на соиск. степени к.б.н., Москва, 2002.- 20с.

10. Kostoglou P. Effect of β -carotene on health status and performance of sows and their litters /P. Kostoglou, S.C. Kyriaris, A. Papasteriadiis, N. Rovmpies, C. Alexopoulos, K. Saoulidis // J.Anim.Nutr.2000,83, №3.- p.150-157.

USE IN DIETS OF PIGS DIFFERENT FORMS OF VITAMIN A AND BETA-CAROTENE INCENTIVE FOR PRODUCING QUALITY GROWTH SOWS AND GROWTH PIGS

Lubin N.A., Stecenko I.I.

Key words: *vitamin A, beta-carotene, antioxidants, productive indices sows, piglets growth and preservation*

The effect of feeding different forms of vitamin A and beta-carotene on productivity of sows. Marked improvement in the intensity of growth of experimental animals and the higher their safety from the moment of birth until weaning sows.

УДК 612.753:619

РОЛЬ ВИТАМИНА А И БЕТА-КАРОТИНА В РЕГУЛЯЦИИ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСТЕЙ СКЕЛЕТА ПОРОСЯТ

*Любина Е.Н. , кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *витамин А, бета-каротин, антиоксиданты, минерализация кости, момент инерции, прочность кости*

В статье описано влияние скормливания воднодиспергированных форм витамина А и бета-каротина на накопление кальция, фосфора и прочностные характеристики костей в раннем постнатальном онтогенезе у поросят.

Введение. Современное свиноводство направлено на увеличение скорости роста живой массы поросят и продуктивных качеств свиноматок. Рациональное выращивание молодняка и получение максимальной продукции невозможно без познания закономерностей процессов, протекающих в костной системе, так как увеличение массы тела, прежде всего, связано с развитием костяка. Животное может иметь хороший экстерьер и развитые мясные стати тела только в случае нормального роста и развития костной ткани [3, 11,12]. Однако более чем у 50-80% поголовья молодняка обнаружены болезни костной системы [5, 9].

Особенностью онтогенеза поросят является высокая интенсивность их роста. Так

к 60-суточному возрасту живая масса поросят превышает массу при рождении в 15-20 раз, а к моменту окончания роста – в 200 и более раз [7]. Под грузом мышечной массы скелет может подвергаться деформационным изменениям, кроме того, возникающая при недостатке минеральных веществ, деминерализация костей, приводит к ослаблению костяка и связочно-суставного аппарата, создает предрасположенность животных к различным костным заболеваниям и травмам. По этой причине зачастую приходится одновременно снимать животных с откорма с низкой живой массой.

Известно, что предпосылки прочности скелета закладываются внутриутробно и процесс этот помимо генетического влияния связан с состоянием минерального обмена [6]. Недостаток ряда макро- и микроэлементов может быть причиной некоторых форм рассасывания минерального компонента костной ткани, а, следовательно, снижения её прочности. Также, формирование надежности скелета осуществляется путем функциональной адаптации к меняющимся условиям внешней среды, в том числе и к факторам питания. Ввиду известной роли ретинола [1] в процессах роста, научный интерес представляют исследования состояния костной ткани свиней при использовании витамина А и его предшественника бета-каротина. Известно, что инъекции масляных форм ретинола имеют низкую усвояемость, поэтому перспективным является скармливание водно-диспергированных препаратов, которые к тому же обладают большей биологической доступностью. В задачу данной работы входило исследование минерализации и прочностных характеристик костной ткани поросят на фоне применения различных водно-диспергированных форм витамина А и бета-каротина.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной задачи были проведены исследования на свинокомплексе хозяйства «Стройпластмасс-агропродукт» Ульяновского района Ульяновской области на свиноматках и полученных от них поросятах крупной белой породы. По принципу аналогов были сформированы четыре группы животных, которые содержались на хозяйственных рационах при соблюдении зоотехнических и ветеринарных требований. Супоросные и лактирующие свиноматки всех групп получали одинаковый основной рацион (ОР). Первая (контрольная) группа получала ОР без дополнительных добавок. С 87-го дня супоросности и в течение лактации свиноматки 2-й, 3-й и 4-й групп дополнительно к основному рациону получали «Витамин А», каротинсодержащий «Бетацинол» и «Витамин А с гепатопротектором» соответственно. Выпавание изучаемых форм производилось 10 дневными курсами из расчета: витамин А, витамин А с гепатопротектором – по 0,3 мл на животное для супоросных, 0,55 мл – подсосным свиноматкам; бетацинол – 2 мл для супоросных, 3 мл – подсосным свиноматкам на животное в сутки. В возрасте 1- и 40-суток был проведен убой поросят по три головы из каждой группы и на анализ взяты большеберцовые кости животных, которые отличаются повышенным содержанием неорганических веществ. Элементный анализ проводили с помощью атомно-абсорбционного анализа. Механические свойства костей изучали при помощи разрывной машины МИП-100-2, определяя прочность кости на изгиб - нагрузку в кг, необходимую для полного разрушения кости в поперечном направлении. Для этих исследований на столе пресса устанавливали две трехгранные призмы, на которые помещали костный образец. Нагрузка на кость осуществлялась через третью призму, укрепленную на верхней плоскости пресса, до полного разрушения кости. Полученные данные обработаны биометрически и приведены в таблицах 1-3.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что рост и развитие нормального костяка связывают с обеспеченностью растущего организма минеральными веществами, приоритет среди которых принадлежит кальцию и фосфору. Дефицит именно этих химических элементов лимитирует рост и развитие костей скелета, приводит к возникновению заболеваний [4], а их соотношение рассматривается как индикатор состояния минерализации кости. Результаты наших исследований свидетельствуют, что наибольшая скорость кальцификации большеберцовой кости у новорожденных поросят наблюдалась во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах (на 12,5, 9,9 и 13,4% выше по сравнению с контролем, табл. 1).

Таблица 1. Минеральный состав костной ткани у 1-суточных поросят

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Кальций, г/100 г	18,2±1,1	20,4±1,2	20,0±0,9	20,6±1,2
Фосфор, г/100 г	9,90±0,72	9,93±0,52	9,93±0,47	9,90±0,49
Ca/P	1,83±0,03	2,05±0,05*	2,01±0,01**	2,07±0,02**

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

** $P < 0,01$ в сравнении с контрольной группой

Аналогичные сдвиги в накоплении кальция в костной ткани наблюдались у 40-суточного молодняка (табл. 2).

При изучении возрастной динамики содержания кальция в большеберцовой кости поросят за период от 1- до 40-суточного возраста в опытных группах, получавших витамин А, бетацинол и витамин А с гепатопротектором, наблюдалось большее накопление этого элемента по сравнению со сверстниками из контрольной группы, в которой уровень кальция практически не изменился. В норме отложение кальция в ранний постнатальный период онтогенеза в трубчатых костях происходит с постоянным увеличением его концентрации [2]. Возможно, у животных контрольной группы имела место тканевая конкуренция за кальций и другие минеральные вещества.

У новорожденных поросят содержание фосфора в костной ткани во всех группах было практически одинаковым. У 40-суточных животных накопление этого элемента в группах, получавших витамин А, бетацинол и витамин А с гепатопротектором, было выше на 16,6, 9,3 и 11,5% соответственно больше, чем в 1-й группе.

Таблица 2. Минеральный состав костной ткани у 40-суточных поросят

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Кальций, г/ 100г	18,5±0,6	23,1±1,0*	21,7±1,2	22,1±0,5**
Фосфор, г/ 100г	9,20±0,43	10,7±1,0	10,1±0,7	10,3±0,4
Ca/P	2,01±0,04	2,13±0,08	2,16±0,04	2,16±0,08

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

** $P < 0,01$ в сравнении с контрольной группой

Соотношение кальция и фосфора в большеберцовой кости у суточных поросят

было более высоким у животных, получавших воднодиспергированные формы витамина А и бета-каротина по сравнению со сверстниками из контрольной группы: в контрольной группе оно составляло 1/1,83, а у поросят 2-й, 3-й и 4-й групп – 1/2,05 ($P<0,05$), 1/2,01 ($P<0,01$) и 1/2,07 ($P<0,01$) соответственно. Более высокие значения коэффициента Са/Р у поросят, получавших препараты, обусловлены увеличением уровня кальция на фоне неизменного уровня фосфора в костной ткани у животных этих групп. В костной ткани 40-суточных поросят отношение Са/Р также было выше во 2-й, 3-й и 4-й группах, относительно первой, хотя эти изменения носили характер тенденции.

В целом, за период от 1- до 40-суточного возраста во всех группах величина коэффициента Са/Р **повышалась, что характеризует качественные изменения в составе костного аппарата.** Согласно литературным данным [10], при этом уменьшается доля растворимого оксикальцийфосфата и возрастает доля нерастворимого оксиапатита. Возможно, более низкие значения соотношения Са/Р у поросят **контрольной группы свидетельствуют** о том, что в костной ткани этих животных кристаллы оксиапатита недостаточно сформированы.

Одним из важных показателей, отражающих степень минерализации скелета, является прочность костей на изгиб, которая зависит от макро- и микроскопической архитектуры и состава костной ткани.

Анализ данных, полученных в ходе проведенных испытаний костей на прочность, свидетельствует о том, предел прочности большеберцовой кости на изгиб у 1-суточных поросят 2-й, 3-й и 4-й групп был значительно выше, чем в первой группе (табл.3).

Таблица 3. Механические свойства большеберцовой кости у 1-суточных поросят

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Предел прочности кости на изгиб, кг/см ²	821±108	1058±205	980±119	1164±45*
Момент инерции, см ⁴ ×10 ³	5,75±0,91	3,20±0,62	3,47±0,17	3,35±0,17

Момент инерции (мера площади и поверхности, на которую прилагается сила) также изменилась под влиянием применяемых воднодиспергированных форм бета-каротина, витамина А. Так у поросят 2-й, 3-й и 4-й групп она была ниже на 44,34%, 39,65% и 41,73% соответственно по сравнению с контрольными животными.

Выявленная нами положительная корреляционная зависимость между пределом прочности бедренной кости на изгиб и уровнем ретинола в печени у 1-суточных поросят ($r=0,62; P<0,05$), свидетельствует о взаимосвязи между этими показателями.

Заключение. Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено повышение прочности большеберцовой кости у поросят, получавших различные формы витамина А и бета-каротина при одновременном увеличении накопления кальция, фосфора и отношения Са/Р, что свидетельствует о положительном влиянии этих добавок на зрелость костной ткани и состояние костяка в целом.

Следует учитывать также и то, что причины возникновения слабости конечностей можно связать не только с напряженным фосфорно-кальциевым обменом. Предполагается, что определенную роль в возникновении и развитии костной патологии играют

производственные стрессы при промышленном выращивании. Активные формы кислорода при их накоплении способны осуществлять окислительную деструкцию компонентов внеклеточного матрикса кости, что сопровождается изменением физико-химических свойств коллагена усиливая резорбцию костной ткани. Таким образом, окислительный стресс прямо или опосредовано влияет на метаболизм минерализованных структур, что в определенных условиях может привести к выраженным нарушениям опорно-двигательной системы.

Выявленное в предыдущих исследованиях [8] антиоксидантное действие изменяемых воднодиспергированных форм витамина А, бета-каротина и комбинации витамина А с биофлавоноидами, таким образом, благоприятно действует и на состояние костяка в целом, что говорит о целесообразности их применения в рационах супоросных и лакирующих свиноматок для повышения крепости костей полученных от них поросят.

Библиографический список:

1. Вальдман А.Р. Витамины в животноводстве. Рига. Зинатне. – 1979. – 352с.
2. Иванов А.А. Формирование минерального состава костной ткани цыплят бройлеров при включении в их рацион регуляторов минерального обмена / А.А. Иванов, А.Н. Ильященко // Известия ТСХА, 2010. – выпуск 3, с.-115-119
3. Ивановский С.А. Сроки созревания костной ткани у телок // С.А. Ивановский, Г.И. Ивановская // сб.Нарушения обмена веществ и дерматиты животных:науч. тр.Башкирского с.-х.института.-Уфа, 1990.-с.26-29
4. Ильичева И.В. Изменение упругости копытцевого рога под действием минеральных веществ рациона / И.В. Ильичева, Г.М. Туников, И.Ю. Быстрова // Зоотехния, 2009. - №4. –с.19-20.
5. Кузнецов С.Г. Биохимические критерии обеспеченности животных минеральными веществами / С.Г. Кузнецов // Методы исследований питания сельскохозяйственных животных, Боровск, 1998. – с. 342-359.
6. Кузнецова Г.В. Минерализация костной ткани у детей с различным уровнем физического развития / Г.В. Кузнецова, А.Г. Ильин // Педиатрическая фармакология, 2008. –том 5, №6. –с. 58-6
7. Любина Е.Н. Минерализация и биомеханические свойства костной ткани у поросят при использовании воднодиспергированных добавок витамина А и бета-каротина / Е.Н. Любина, Б.Д. Кальницкий // Проблемы биологии продуктивных животных, 2011. - №4. - с.22-27
8. Любина Е.Н. Функциональное состояние антиоксидантной защиты и свободно-радикального окисления у свиней в зависимости от применения различных форм витамина А и бета-каротина / Е.Н. Любина, Н.А. Любин, И.И. Стеценко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2013, №1 (21). - с. 54-59.
9. Нуртдинов М.Г. Повышение биологического потенциала свиней при использовании энтеродетоксимины В / М.Г. Нуртдинов, И.Н. Яманчева, Н.А. Любин // Ветеринарный врач, 2007. - №2. - с. 24-27
10. Прохончуков А.А. Гомеостаз костной ткани в норме и при экспериментальных воздействиях / А.А. Прохончуков, Н.А. Жижина, Р.А. Тигранян // М.: «Наука», 1984. – 200с.
11. Стеценко И.И. Активность роста и прочность костей скелета свиней при введе-

нии в рацион минеральных добавок / И.И. Стеценко, Н.А. Любин, Т.М. Шленкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2011, №2 - с. 41-46.

12. Pupavac Snjezana, Sinovec Z., Jarak M. The effect of supplemental fungal fhytase on the performances and bone characteristic of piglets//Acta.vet.-2000.-v.50.-№2-3.- с.119-130

THE ROLE OF VITAMIN A AND BETA-CAROTENE IN THE REGULATION OF BIOMECHANICAL PARAMETERS OF THE SKELETON PIGS

Lubina E.N.

Key words: *vitamin A, beta-carotene, antioxidants, bone mineralization, moment of inertia, strength of bone*

The article describes the effects of feeding water-soluble form of vitamin A and beta-carotene on the accumulation of calcium, phosphorus and bone strength characteristics in early postnatal piglets.

УДК 602.3:579.8

ОБНАРУЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА KLEBSIELLA С ПОМОЩЬЮ РЕАКЦИИ НАРАСТАНИЯ ТИТРА ФАГА В ПИЩЕВОМ СЫРЬЕ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

*Е.А. Ляшенко, кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»
тел. 8(8422) 55-95-47, elena-118@mail.ru*

*С.Н. Золотухин, доктор биологических наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»
8(8422) 55-95-47, fvm.zol@yandex.ru*

*Д.А. Васильев, доктор биологических наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»
тел. 8(8422) 55-95-47, dav_ul@mail.ru*

Ключевые слова: *обнаружение бактерий, клебсиелла, бактериофаги, пищевое сырье*

Работа основывается на обнаружении бактерий рода Klebsiella с помощью реакции нарастания титра фага в пищевом сырье и продуктах питания.

Введение. Клебсиеллы широко известны как возбудители внутрибольничных инфекций [1] кроме того, клебсиеллы самостоятельно и в совокупности с другими энтеробактериями способны вызывать пищевые отравления [1,2].