

1632.

18. Heise M. T. An alphavirus replicon-derived candidate vaccine against Rift Valley fever virus/ M. T. Heise, A. Whitmore, J. Thompson, M. Parsons, A.A. Grobbelaar, A. Kemp // *Epidemiol. Infect.*- 2009.-137.-P.1309-1318.

19. Kortekaas, J. Intramuscular inoculation of calves with an experimental Newcastle disease virus-based vector vaccine elicits neutralizing antibodies against Rift Valley fever virus / J. Kortekaas, A.Dekker, S.M.de Boer, K.Weerdmeester, R.P.Vloet, A.A.de Wit, B.P. Peeters, R.J.Moormann//*Vaccine.*-2010.- Mar 8.-Vol 28.-№11.-P.2271-2276.

20. Spik K. Immunogenicity of combination DNA vaccines for Rift Valley fever virus, tick-bone encephalitis virus, Hanta virus, and Crimean Congo hemorrhagic fever virus/ K.Spik, A. Shurtleff, A.C. McElroy, M.C. Guttieri, J.W. Hooper, C.S. Schmaljohn// *Vaccine.*-2006.-24.-P.4657-4666.

21. Орлянкин // *Вестник РАСХН.*-1998.-5.-С.74-76.

22. Балышева, В.И. Биодegradуемые микрокапсулы с включенными в них антигенами для создания новых ДНК-вакцин / В.И. Балышева, О.Е.Селина, С.Ю. Белов, Н.Н.Власова, Ф.И.Чурин, А. Бартковиак, Г.Б.Сухоруков, Е.А.Марквичева// *Биоорганическая химия.*- 2009.-Т.35.- № 1.- С.113-121.

23. Balysheva, V.I. Effect of microcapsule composition upon specific antibody induction/ V.I. Balysheva, N.N.Vlasova, E.A.Markvicheva,

S.Yu. Belov, O.V. Kapoustina, O.Ye.Selina // *XY International Workshop on bioencapsulation*, Dublin, Ireland.-2008.- 4-6 September.-P45.-P.1-4.

24. Mkrtichyan M. Immunostimulant adjuvant patch enhances humoral and cellular immune responses to DNA immunization/ M. Mkrtichyan, A. Ghochikyan, N. Movsesyan, A. Karapetyan, G. Begoyan//*DNA Cell Biol.*-2008.-27.-P.19-24.

25. Wei Sheng, Wu Xue Bao Study on DNA immune of envelope protein gene of Rift Valley fever virus// *Virology.*-2007.- 47(4).-P.677-681.

26. Lorenzo, G. Priming with DNA plasmids encoding the nucleocapsid protein and glycoprotein precursors from Rift Valley fever virus accelerates the immune responses induced by an attenuated vaccine in sheep /G. Lorenzo, R.Martin-Folgar, F.Rodriguez, A.Brun// *Vaccine.* -2008.-Sep26.-Vol 26.-№41.-P.5255-5262.

27. Boshra H., Lorenzo, G.,Rodrigez F., Brun A. A DANN vaccine encoding ubiquitinated Rift Valley fever virus nucleoprotein provides consistent immunity and protects IFNAP (-/-) mice upon lethal virus challenge//*Vaccine.*- 2011.-29 (27).-P. 4469-4475.

28. Lagerqvist, N. Characterisation of immune responses and protective efficacy in mice after immunisation with Rift Valley Fever virus cDNA constructs/N.Lagerqvist, J.Naslund, A.Lundkvist, M.Bouloy, C.Ahlm, G.Bucht // *Virology Journal.*-2009.- Vol 6.-P.6 -10.

УДК 612.753:619

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

**Любина Екатерина Николаевна**, кандидат биологический наук, доцент кафедры «Биология, химия, технология хранения и переработки продуктов растениеводства» ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия» 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1  
Тел. 8(8422)559516; e-mail:star982@rambler.ru

**Ключевые слова:** свиньи, витамин А, бета-каротин, предельная прочность кости на излом, момент инерции

В статье описано влияние скармливания новых добавок витамина А и каротиноидов

*на прочность костей в раннем постнатальном онтогенезе у поросят. Установлена зависимость предельной прочности кости на изгиб с обеспеченностью организма животных ретинолом, что подтверждает регуляторную роль витамина А в этом процессе.*

Современная технология свиноводства предусматривает эксплуатацию животных, обладающих крепкими конечностями. Однако более чем у 50-80% поголовья молодняка обнаружены болезни костной системы [7]. Эти данные указывают на необходимость теоретических исследований костной ткани, а также факторов, влияющих на неё, что обеспечит базу для разработки мер профилактики болезней у свиней, скелет которых вследствие быстрого роста наиболее чувствителен к неблагоприятным условиям.

Надежность скелета выражается интегральным сочетанием морфологических и механических свойств составляющих его структурных элементов, которые обеспечивают его устойчивое функционирование при действии сложных, меняющихся со временем нагрузок [10]. Масса тела рассматривается как основной фактор, определяющий напряженное состояние кости, которая должна противостоять также силам, возникающим при движении.

Одним из важных показателей, отражающим опороспособность скелета, является прочность костей на изгиб, которая определяется внутренним напряжением в кг на единицу площади костной ткани и учитывается обычно с использованием момента инерции – величины, зависящей от диаметра и толщины стенок диафиза [14].

Как известно, предпосылки прочности костей закладываются внутриутробно, и процесс этот осуществляется не только путем реализации наследственной информации, но и путем адаптации к конкретным условиям среды обитания [2,8,13]. Таким образом, скелет – это чрезвычайно лабильная, чутко реагирующая на изменение внешних условий система организма, и в настоящее время определены отдельные эндогенные и экзогенные факторы, которые могут нарушить её структуру. К их числу следует отнести генетические, антенатальные факторы, наличие болезней, дисбаланс или недостаток минеральных веществ и витаминов, а

также длительный прием некоторых лекарственных препаратов.

Витамин А оказывает влияние на многие звенья обмена веществ, в том числе на минеральный обмен [1,11,12]. Ввиду известной роли ретинола в процессах роста скелета, особую актуальность приобретает исследование прочностных характеристик костной ткани поросят на фоне применения препаратов витамина А и бета-каротина, поскольку эти взаимосвязи пока мало изучены. Инъекции масляных форм ретинола малоэффективны, поэтому перспективным является применение эмульгированных препаратов, которые к тому же обладают большей биологической доступностью [4,11].

В задачу данной работы входило изучение влияния скармливания новых вододиспергированных препаратов, содержащих каротин и витамин А, на механические свойства костей поросят в период постнатального онтогенеза.

Для решения поставленной задачи был проведен эксперимент в зимне-весенний период на базе свинокомплекса хозяйства «Стройпластмасс-агропродукт» Ульяновского района Ульяновской области на свиноматках 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 воднодиспергированную форму витамина А (Витамин А), воднодиспергированный каротинсодержащий препарат «Бетацинол» и воднодиспергированную форму витамина А с капилляро-гепатопротектором (Витамин А с гепатопротектором) соответственно. Выпаивание препара-

Таблица 1

## Механические свойства костей у 1-суточных поросят

Показатели	Большеберцовая кость			
	1 (Контроль)	2	3	4
Предел прочности кости на изгиб, кг/см <sup>2</sup>	821±108	1058±205	980±119	1164±45*
Момент инерции, см <sup>4</sup> ×10 <sup>3</sup>	5,75±0,10	3,20±0,10	3,47±0,10	3,35±0,10
	Бедренная кость			
Предел прочности кости на изгиб, кг/см <sup>2</sup>	1292,00±214,45	2259,07±127,64*	1948,84±361,60	2168,91±836,01
Момент инерции, см <sup>4</sup> ×10 <sup>3</sup>	4,86±0,10	2,10±0,10	2,80±0,10	3,60±0,10

\* $P < 0,05$  по сравнению с контрольной группой

тов производилось с молочной сывороткой 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, что соответствовало существующим нормам по витамину А и каротину [5].

В возрасте 1 и 40 суток был проведен убой поросят по три головы из каждой группы и на анализ взяты бедренные, большеберцовые и пястные кости животных, которые, по данным А.А Иванова с соавтор. (2010), отличаются повышенным содержанием неорганических веществ.

Механические свойства костей изучали при помощи разрывной машины МИП-100-2 по методу, описанному в справочном пособии под ред. Б.Д. Кальницкого (1997), 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.

В результате проведенных исследований было установлено, что предел прочности большеберцовой кости на изгиб у новорожденного молодняка, полученного от свиноматок, которым скармливали «Витамин А», «Бетацинол» и «Витамин А с гепато-

протектором», был выше на 28,86% ( $P > 0,05$ ), 19,36% ( $P > 0,05$ ) и 41,77% ( $P < 0,05$ ) соответственно по сравнению со сверстниками из первой опытной группы. А момент инерции (мера площади и поверхности, на которую прилагается сила) у поросят второй, третьей и четвертой опытных групп был ниже соответственно на 44,34%, 39,65% и 41,73% по сравнению с контрольными животными.

Аналогичное влияние применяемых препаратов витамина А и бета-каротина было выявлено при испытании механических характеристик бедренной кости (табл. 1). Так, у 1-суточных поросят второй, третьей и четвертой опытных групп предел прочности кости на изгиб был на 74,85% ( $P < 0,05$ ), 50,84% ( $P > 0,05$ ) и 67,87% ( $P > 0,05$ ) выше, чем в первой опытной группе.

При этом момент инерции во второй, третьей и четвертой опытных группах был ниже на 56,79%, 42,38% и 25,92% соответственно по сравнению с животными из контрольной группы.

Проведенный корреляционный анализ показал, что существовала зависимость между прочностью бедренной кости и обеспеченностью витамином А новорожденных поросят, что показано на рис. 1 и может быть описано следующим уравнением регрессии:  $y = 1375,61x - 1636,46$ , где  $y$  – предельная прочность бедренной кости 1-суточных поросят на изгиб (кг/см<sup>2</sup>), а  $x$  – уровень ретинола в печени новорожденных поросят (мкг/г ткани).

Для анализа состояния костной ткани

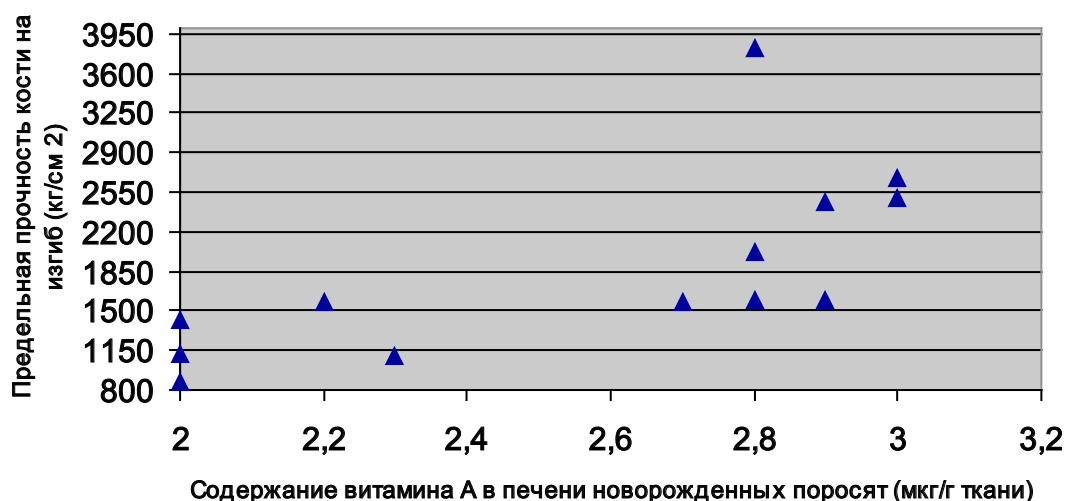


Рис. 1- Взаимосвязь прочности бедренной кости новорожденных поросят в зависимости от обеспеченности их организма ретинолом.

Таблица 2

Механические свойства пястной кости у 40-суточных поросят

	Группы			
	1 (Контроль)	2	3	4
Предел прочности кости на изгиб, кг/см <sup>2</sup>	225,06±47,88	284,19±38,53	298,64±25,53	392,11±44,88
Момент инерции, см <sup>4</sup> ×10 <sup>3</sup>	12,47±0,40	8,47±0,20	11,23±0,20	8,06±0,10

выбирают не только кости, наиболее часто подвергающиеся травмам, такие как бедренные или большеберцовые, но и пястные, которые, по мнению многих авторов, наиболее полно отражают крепость костяка в целом. Это связано с тем, что интенсивный рост этих костей происходит в основном в

утробный период и они достигают окончательной величины массы и всех промеров раньше всех остальных костей конечностей.

При сравнении предельной прочности на изгиб пястных костей у 40-суточных поросят прослеживалась тенденция увеличения прочности этой кости по сравнению



Рис. 2 – Взаимосвязь прочности пястной кости 40-суточных поросят в зависимости от обеспеченности их организма ретинолом

с контролем в группах, где животные получали препараты «Витамин А», «Бетацинол» и «Витамин А с гепатопротектором» на 26,27%, 32,69% и 74,22% соответственно. При этом более высокие показатели момента инерции пястной кости были отмечены у животных первой опытной группы (табл.2).

Установленная прямая корреляционная зависимость изменения механической прочности пястной кости 40-суточных поросят в зависимости от обеспеченности их организма витамином А описывается уравнением регрессии:  $y=28,62x - 81,37$ , где:  $y$  – предельная прочность на изгиб пястной кости 40-суточных поросят ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ),  $x$  – уровень ретинола в печени животных ( $\text{мкг}/\text{г}$  ткани) (рис. 2)

Таким образом, проведенные исследования показали, что механическая прочность костей растущих поросят, получавших препараты витамина А и бета-каротина, была выше по сравнению с животными из контрольной группы. А установленная положительная корреляционная зависимость между пределом прочности бедренной кости на изгиб и уровнем ретинола в печени у 1-суточных поросят ( $r=0,62$ ), а также между прочностью пястной кости и количеством ретинола в печени у 40-суточных животных ( $r=0,58$ ) свидетельствуют о взаимосвязи между этими показателями, что подтверждает регуляторную роль витамина А в этом процессе.

Следует учитывать также и то, что причины возникновения слабости конечностей часто связывают с напряженным фосфорно-кальциевым обменом. Поэтому выявленное нами ранее увеличение накопления кальция, фосфора и отношения  $\text{Ca}/\text{P}$  в костях у животных, получавших «Витамин А», каротинсодержащий препарат «Бетацинол» и «Витамин А с гепатопротектором» [9], подтверждают целесообразность их применения в рационах супоросных и лактирующих свиноматок для повышения крепости костей полученных от них поросят.

#### Библиографический список

1. Вальдман А.Р. Витамины в животноводстве / А.Р. Вальдман. Рига, Зинатне,

1979. – 352с.

2. Дац Л.С. Зависимость количества переломов от показателей физического развития и минерализации костной ткани / Л.С. Дац, А.В. Меньшикова, А.В. Дац, Е.Б. Колесникова // Сибирский медицинский журнал, 2010. №6 – с. 42-45

3. 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

4. Каиров В. Химический состав молока свиноматок в зависимости от уровня витамина А в их рационах//Свиноводство, №1, 2004.с.26-27

5. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных/ А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов– М.: Колос, 1985. -351 с

6. Кальницкий Б.Д. Методы биохимического анализа. Справочное пособие (ред. Кальницкий Б.Д.). Боровск, 1997, 356 с.

7. Кузнецов С.Г. Биохимические критерии обеспеченности животных минеральными веществами // Методы исследований питания сельскохозяйственных животных, Боровск, 1998. – с. 342-359.

8. 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. 58-61

9. Любина Е.Н. Минерализация и биомеханические свойства костной ткани у поросят при использовании водно-дисперсионных добавок Витамина А и бета-каротина / Е.Н. Любина, Б.Д. Кальницкий // Проблемы биологии продуктивных животных, 2011, №4 – с.23-27

10. Мельник К.П. Локомоторный аппарат млекопитающих / К.П. Мельник, В.И. Клыков // Киев, Наукова думка,1991. – 208с.

11. Мерзленко Р.А. Водно-дисперсный комплекс жирорастворимых витаминов в животноводстве / Р.А.Мерзленко, Л.В. Резниченко, О.В. Мерзленко //Ветеринария, №3, 2004, с.42-45.

12. Шубин А.А. Предупреждение гипо-

витаминозов у телят-молочников / А.А. Шубин // Ветеринария, 1982. - № 10. - с. 44-48

13. Щеплягина Л.А. Состояние костного метаболизма и линейный рост младенцев в зависимости от обеспеченности кальцием матери/ Л.А. Щепляева, Н.Ю. Крутикова, Т.Ю. Моисеева, Е.А. Лебедева // Вопросы со-

временной педиатрии, 2006. - №5. - с.86-89

14. Crenshaw T.D. Influence of age, sex and calcium and phosphorus levels on the mechanical properties of various bone in swine / T.D. Crenshaw, E.R. Peo // J.Anim.Sci.-1981.-v.-52.-№6. - p. 1319-1329.

УДК 619.591.463.1

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ

**Науменко Иван Сергеевич**, аспирант кафедры воспроизводства и трансплантации эмбрионов сельскохозяйственных животных

ФГОУ «Российская академия менеджмента в животноводстве (ФГОУ РАМЖ),  
142143, Московская область, Подольский район, п.Быково  
Тел. 8-905-708-54-12, e-mail:Nic-um@yandex.ru

**Ключевые слова:** воспроизводство, коровы, моцион, биологически активные препараты, сервис-период.

Установлено, что предоставление коровам выгульного содержания и скармливание им биологически активного препарата Баксин-вет способствует быстрой инволюции половых органов после отела, сокращению сервис-периода и уменьшению индекса осеменения. При этом значительно увеличивается сохранность приплода и улучшается дальнейшая воспроизводительная функция коров.

**Введение.** Повышение эффективности молочного скотоводства в первую очередь зависит от плодовитости коров как наиболее весомого показателя рентабельности, от которого также зависит срок использования коров в хозяйствах.

В настоящее время при создании коровам надлежащих условий кормления и содержания можно добиться от них высокой молочной продуктивности, однако вопросы повышения воспроизводительной способности остаются еще не до конца решенными, особенно у высокопродуктивных коров [1].

Этологические исследования показали, что отсутствие двигательной активности у коров приводит к разбалансированности процессов высшей нервной системы. Кроме этого, ухудшается деятельность органов дыхания, пищеварительного тракта, печени, почек и желез внутренней секреции [2], а постоянное содержание животных в поме-

щениях приводит к снижению воспроизводительной функции и продуктивности [3].

Поэтому предоставление коровам моциона является важным технологическим фактором поддержания организма животных в нормальном состоянии.

Существуют, однако, и другие экономически безопасные технологии в сельскохозяйственном производстве. Например, использование биологически активных веществ естественного происхождения для повышения воспроизводительных качеств животных является все более актуальным, так как низкая токсичность и уменьшение числа побочных отрицательных воздействий на организм наряду с высокой эффективностью создают широкие возможности их использования в животноводстве.

Биологически активный препарат Баксин-вет является как раз таким препаратом, т.е. введение его в организм способствует устранению дефицита биологически