

из семян пшеницы произошло с 42,2 до 27,3%, т.е. в 1,54 раза, при добавлении лектинов ячменя – с 61,8 до 53,3% – в 1,15 раза, а фасоли белой с 52,1 до 45,6% – в 1,14 раза соответственно.

Минимальную активность имели лектины ячменя. Такое их поведение можно объяснить низкой концентрацией в экстракте и пространственным несоответствием участвующих в формировании комплексов молекул лектина. Интересным является факт невысокой способности лектинов фасоли вызывать агглютинацию эритроцитов крупного рогатого скота, что также можно объяснить их низкой аффинностью к углеводным детерминантам эритроцитов.

Заключение. В результате проведенных исследований впервые дана оценка агглютинирующей активности лектинов различных сельскохозяйственных культур в отношении эритроцитов крупного рогатого скота. Максимальной активностью обладал лектин сои и пшеницы, а минимальной фасоли и ячменя.

Поскольку в настоящее время неясна функции фитолектинов в иммунном ответе и усвояемости корма сельскохозяйственными животными, можно предположить их важную роль в этих процессах.

Авторы приносят благодарность к.в.н. Шматко И.Я. и Лукьяновой С.Г. за оказанную помощь в проведении эксперимента

Литература. 1. Луцик А.Д., Детюк М.Д., Луцик М.Д. Лектины в гистохимии. Львов «Выща школа» 1989. 2. Арора С.К. Перевод с англ. Спектров К.С. Химия и биохимия бобовых растений // Издательство Агропромиздат 1986 г. с. 222-225. 3. Корсун В.Ф., Лахтин В.М., Корсун Е.В., Мицконас А. Фитолектины: руководство по клинической фитотерапии. М. «Практическая медицина» 2007. 4. Кубарев В.С., Шишло М.П. Изучение реакции агглютинации лектинов зерновых и бобовых культур с микроорганизмами- возбудителями желудочно-кишечных заболеваний сельскохозяйственных животных. // Известия Национальной Академии Наук Беларуси 2006г. № 5 С.105-107. 5. Красочко П.А., Кубарев В.С., Шишло М.П., Добровольский С.А., Канделинская О.Л., Красочко И.А., Жих Г.И. К вопросу взаимодействия возбудителей инфекционных заболеваний животных с растительными лектинами // Научно-практический журнал «Ученые записки УО ВГАВМ» т. 43, вып. 1. С.120-123 6. Самаль А.Б., Черенкевич С.Н., Хмара Н.Ф. Агрегация тромбоцитов: методы изучения и механизмы М., «Университетское» 1990 7. Булатов М.И., И.П. Калинин И.П. Практическое руководство по фотокolorиметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. Л. Изд-во «Химия» 1972. с. 8. Pillai D. R., Kobayashi S., Kain K. C. // Arch. Med. Res. 2000. Vol. 31, N 1. P. 234–236.

УДК 611.16:611.73

СТРУКТУРНО - МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ ПОРОСЯТ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ НИЗКОИНТЕНСИВНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Кулеш И. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет», Республика Беларусь

Приводятся результаты исследований влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на скелетную мускулатуру и метаболические процессы в мышцах поросят с низкой живой массой при рождении. Использование лазерного облучения длиннейшей мышцы спины позволяет стимулировать постнатальный миогистогенез.

Results of researches of influence of low intensive laser radiance on a sceletal musculation and metabolic processes in muscles of pigs with low alive mass are resulted at a birth. Use of a laser irradiating of the longest muscle of a back allows stimulating a postnatal myohistogenesis.

Введение. Познание закономерностей, лежащих в основе приспособления организма к различным условиям жизнедеятельности в наше время представляет первостепенную задачу. В решении этой задачи одно из важнейших мест принадлежит исследованию вопросов структурно - функционального отражения процессов адаптации, протекающих в организме на всех уровнях [1, 4]. Значение мышечной системы в индивидуальном развитии организма имеет существенное значение. На каждом этапе постнатального онтогенеза интенсивность энергетических затрат, как на уровне целого организма, так и на цитогистологическом уровне находится в прямой зависимости от особенностей функционирования соматической мускулатуры [6].

В последние годы большое внимание уделяется количественной оценке субмикроскопического строения мышечных волокон, как одному из наиболее важных критериев, характеризующих их функциональный профиль, изучению соотношения различных типов мышечных волокон в скелетных мышцах [5]. Одним из подходов в решении этой биологической проблемы может стать исследование структурно - функциональной и в том числе ультраструктурной характеристики скелетных мышц разных функциональных групп, приспособленных к решению разнообразных локомоторных задач [7].

В современном свиноводстве, характеризующейся концентрацией большого поголовья животных на крупных комплексах, придается большое значение изучению биологических и физиологических особенностей свиней. Стратегическим направлением работы в свиноводстве является интенсификация отращивания поросят с врожденной гипотрофией [3]. Гипотрофия замедляет темпы становления самостоятельных функций, снижает сопротивляемость новорожденных поросят к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, задерживает рост и развитие [2]. Поросята - гипотрофики в первый месяц жизни обладают большой энергией роста по сравнению с физиологически зрелыми поросятами и при соответствующем уходе приближаются по продуктивным показателям к своим сверстникам, имевшим при рождении более высокую живую массу.

До настоящего времени нет четких представлений об особенностях структурно - функциональной организации скелетной мускулатуры разной функциональной специализации, как у поросят - нормотрофиков, так и у поросят - гипотрофиков. Возможен ряд подходов, которые могут быть использованы для увеличения мышечной массы, метаболизма и повышения функциональной активности мышц. Существует связь между высокой интенсивностью метаболизма с особенностями функционирования скелетной мускулатуры в разные возрастные периоды. В настоящее время для наращивания мышечной массы, стимуляции постнатального миогенеза, восстановления поврежденной мышечной ткани используется электрическая или механическая стимуляция спинномозговых ганглиев, иннервирующих скелетные мышцы, применение фармакологических препаратов и ряд других факторов [8].

С этих позиций актуальным является оценить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на структурные и метаболические показатели скелетной мускулатуры поросят гипотрофиков. Возможность воздействия НИЛИ обусловлена тем, что после 18-20 дней постнатальной жизни у поросят соматическая мускулатура в связи с преобразованием её деятельности на фазотоническую, начинает осуществлять дефинитивную функцию, что выражается в появлении антигравитационной позы и локаций. В этом периоде физиологически стрессовым раздражителем, определяющим темпы роста, может являться та или иная степень динамической нагрузки на скелетную мускулатуру, в данном случае НИЛИ.

Учитывая важное общебиологическое значение рассматриваемой проблемы, концептуальным является исследование взаимосвязи между особенностями структурной организации скелетных мышц и их функциональной специализацией у физиологически незрелых поросят, а также определение тонкой субмикроскопической морфологии, лежащих в основе реализации адаптационно-компенсаторных и метаболических процессов при использовании НИЛИ.

Материал и методы. Объектом исследований служили поросята 1-30-дневного возраста с первоначальной живой массой 870-950 г (поросята-гипотрофики). Для проведения эксперимента было сформировано две группы животных по принципу пар-аналогов по 35 голов каждой (контрольная и опытная). Опытная группа поросят подвергалась облучению НИЛИ. Для облучения использовали лазерный аппарат «Люзар - МП». Облучение проводили контактно-сканирующим методом длиннейшей мышцы спины, начиная с 1-2 поперечно-реберных отростков поясничных позвонков и до 2-3 поперечных отростков грудных позвонков. Экспозиция составляла 3 мин., мощность на выходе излучателя - 15 мВт, магнитная индукция 50 мТл, красная область спектра. Длительность облучения составляла 21 день, после 8 сеансов был 3-дневный перерыв. Рабочая длина волны составляла $\lambda = 0,67 \pm 0,02$ мкм. В процессе лазеротерапии использовали коллимированный (нерасходящийся) лазерный луч, обеспечивающий максимальную плотность мощности и глубину проникновения в ткань.

Электронно - микроскопические исследования проводили с использованием микроскопов JEM-100B и JEM-100CX (Япония) по общепринятой международной методике в РУП «Институт физиологии НАН Беларуси». Биохимические исследования на выявление аминокислот и их дериватов (производных) в скелетных мышцах проводили методом катионно обменной хроматографии по реакции с нингидрином на автоаминоанализаторе аминокислот «Т-339» в ГУ «НПЦ» «Институт фармакологии и биохимии НАН Беларуси». Для проведения исследований использовали следующие мышцы: длиннейший мускул спины, средний ягодичный мускул, трехглавый мускул плеча (длинная головка), лучевой сгибатель запястья, четырехглавый мускул бедра (прямая головка), поверхностный пальцевый сгибатель (задняя конечность).

Результаты. Анализ электрограмм показал, что у поросят 1-2-дневного миофибрилл относительно немного и они характеризуются рыхлым расположением в мышечном волокне. Наиболее активно происходит увеличение миофибрилл у поросят-нормотрофиков между 20 и 30 днями, за этот промежуток времени их количество возрастает - на 26,4%. У поросят-гипотрофиков отмечается некоторое торможение нарастания концентрации миофибрилл. За вышеуказанный период их число возрастает - на 3,8-4,5% ($P < 0,05$). Классической продольной единицей каждого миофибриллярного пучка является саркомер, который состоит из двух «половинок»: I-полосок и одной А-полосы. Длина каждого саркомера включает еще и по половине двух Z-дисков, ограничивающих саркомер. Максимальное увеличение длины саркомеров наблюдается с 2-до 20-дневного возраста среди всех исследованных мышц. Минимальная длина саркомеров у поросят-нормотрофиков равнялась в среднем - 0,64 мкм, максимальная - 1,70 мкм, у поросят-гипотрофиков - 0,58 мкм и 1,01 мкм соответственно.

Углубленное изучение процессов, происходящих внутри мышечных волокон, которое в 60-70 годах получило широкое распространение среди исследователей, в особенности гистологов, физиологов и биохимиков, в какой-то степени способствовало расшифровке механизма мышечного сокращения. В настоящее время основное внимание направлено на изучение молекулярной организации мышечных структур и, в особенности на ультраструктурном уровне. С учетом изложенного, актуальным является исследование ультраструктурных изменений в скелетных мышцах поросят под воздействием НИЛИ.

С использованием методов стереологии изучены количественные показатели митохондрий, саркоплазматической сети, гликогена в скелетных мышцах поросят. На примере длиннейшей мышцы спины установлено, что под влиянием НИЛИ относительный объем митохондрий мышечных волокон у поросят опытной группы составлял $1,49 \pm 0,23\%$, в контрольной группе - $0,79 \pm 0,12\%$, количество профилей митохондрий на 10 мкм ультрасреза превышает контрольные показатели - на 3,4% ($P < 0,05$), относительный объем саркоплазматической сети достигает в опыте - $4,28 \pm 0,25\%$, в контроле - $3,83 \pm 0,41\%$. Количество гранул гликогена на 10 мкм среза мышечного волокна под влиянием НИЛИ увеличивается в 2,1 раза по сравнению с контролем.

Адаптация соматической мускулатуры к стимулирующему воздействию НИЛИ сопровождается увеличением объема саркоплазмы, массы сократительных структур мышечных волокон - миофибрилл. По ходу мышечных волокон в опытных образцах выявляются микропочки и микровыросты, в саркоплазме которых

наблюдается большое скопление митохондрий. В новоформирующихся микропочках саркоплазма содержит многочисленные гранулы гликогена и полисомы. Митохондрии расположены, в основном, непосредственно у плазмолеммы и, кроме того, скопления митохондрий ориентированы рядами на уровне Z-линий крайних миофибрилл мышечного волокна.

Ультраструктура ядер мышечных волокон свидетельствует об их высокой функциональной активности. Ядра чаще крупные со слегка изрезанными контурами, хроматин равномерно распределен по всей саркоплазме. В центре ядра локализуется крупное рыхлое ядрышко.

По периферии мышечных волокон наблюдается концентрация большого количества гранул гликогена и полисом, а также присутствие преимущественно в окислительных (медленных) волокнах липидных капель, с которыми тесно контактируют митохондрии.

Адаптивные процессы в мышечных волокнах включают различные метаболические реакции самого многоядерного волокна, так и пролиферацию миосателлитоцитов. За счет миосателлитоцитов происходит восстановление и образование новых миофибрилл. В условиях воздействия НИЛИ выявлены две разновидности миосателлитоцитов. Одни встречаются реже, имеют хорошо развитую цитоплазму и митохондрии, которые по форме, размерам и электронно-оптической плотности существенно отличаются от митохондрий мышечного волокна.

Другая разновидность миосателлитоцитов имеет веретеновидную форму, они локализируются в углублениях мышечных волокон, имеют плотное, вытянутое ядро с извилистыми контурами и узким ободком цитоплазмы. Митохондрии в них по структуре схожи с митохондриями мышечных волокон. В обеих формах миосателлитоцитов много пиноцитозных пузырьков.

При электронно-микроскопическом исследовании не обнаружено нарушений ультраструктурной организации мышечных волокон под влиянием НИЛИ. Миофибриллы имеют анизотропные и изотропные диски, Z-линию, M-линию и полосу H, окружены саркоплазматической сетью. Саркоплазматическая сеть образует ампулообразные расширения в области поперечных трубочек. Между миофибриллами располагаются митохондрии и включения гликогена. Митохондрии имеют тенденцию к скоплению вокруг ядра и под сарколеммой. Саркоплазматическая сеть и поперечные трубочки мышечных волокон контрольных животных развиты слабее. В белых мышечных волокнах Z-линия прямая и узкая, полоса H выражена более отчетливо. Саркосомы немногочисленны и равномерно распределены по саркоплазме. В данной группе волокон цистерны саркоплазматической сети значительно крупнее, T-система образована более развитыми трубочками, больше содержит гранул гликогена.

Биологическая ценность мяса, как пищевого продукта, зависит от концентрации аминокислот. С учетом важности аминокислот в функциональной деятельности мышечной системы поросят проведен биохимический анализ их содержания в отдельных мышцах 1-5-дневных поросят. У поросят-гипотрофиков отмечено увеличение содержания валина - на 3,2% по отношению к физиологически зрелым поросьятам. Тенденцию к увеличению в этот период валина объясняем тем, что повышение концентрации данной аминокислоты является адаптационно-компенсаторным процессом, направленным на активизацию выработки энергии. Валин используется мышцами в качестве источника энергии, особенно вместе с лейцином и изолейцином. У поросят-нормотрофиков содержание гистидина, лизина было больше на 5,7% и 19,7% соответственно в сравнении с поросьятами-гипотрофиками. Аналогичная тенденция увеличения концентрации наблюдается и в отношении лейцина, его содержание в длиннейшей мышце спины поросят-нормотрофиков выше на 83,4%. В отношении изолейцина, метионина существенных различий не установлено. В тоже время в длиннейшей мышце спины поросят-нормотрофиков содержание треонина превышает показатель поросят-гипотрофиков в 2,3 раза. Концентрация фенилаланина превышала содержание данной аминокислоты у поросят-гипотрофиков - на 25,6%.

Проведенный анализ показал, что у поросят-гипотрофиков более интенсивно протекают метаболические процессы, которые направлены на адаптацию и борьбу с более развитыми поросьятами за питание молозивом и молоком матери, а также отражают степень миогенеза скелетной мускулатуры в раннем постнатальном онтогенезе.

Под влиянием НИЛИ в длиннейшей мышце спины поросят-гипотрофиков наблюдается достоверное увеличение содержания лизина - на 56,9%, лейцина - на 30,5%, метионина - на 44,9%, триптофана - на 30,8% треонина - на 54,6% и пролина - на 18,5% ($P < 0,05$). Концентрация аминокислот изолейцина и фенилаланина не претерпела существенных изменений по отношению к контролю. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в перспективе лазерное излучение может быть использовано для повышения биосинтетических процессов и биологической ценности мяса животных.

Заключение. Использование низкоинтенсивного лазерного излучения активизирует функциональную деятельность ультраструктур скелетных мышц поросят с низкой живой массой при рождении. Выявлена различная степень реакции ультраструктурных компонентов скелетных мышц при применении НИЛИ, где наиболее существенные морфофизиологические изменения свойственны митохондриям и саркоплазматической сети. Низкоинтенсивное лазерное излучение повышает содержание свободных аминокислот в скелетных мышцах поросят-гипотрофиков. Лазерное воздействие оказывает стимулирующий эффект на миогистогенез скелетной мускулатуры, а также позволяет улучшить физиологическое состояние поросят.

Литература. 1. Аринчин, Н.И. Становление и развитие периферических «сердец» в онтогенезе //Н.И.Аринчин, Я.Т.Володько, Г.Д.Недвезкая.—Минск: Наука и техника, 1986. -208с. 2. Балан, А. В. Интенсивное использование свиноматок //А.В.Балан, Д.М.Голбан, В.А.Морару. -Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1971. -18с. 3. Курдеко, А.П. Гипотрофия поросят //А.П.Курдеко, А.П.Демидович. -Витебск, 2005. -111с. 4. Морозов, В.И. Морфологические и биохимические аспекты повреждения и регенерации скелетных мышц при физических нагрузках и гиподинамии //В.И.Морозов, Г.А.Сакута, М.И.Каменский //Морфология. -2006. —Т. 129, №3. —С.88-96. 5. Рехачева, И.П. О классификации мышечных волокон //И.П.Рехачева //Архив анатомии. -1981. -Т.71, №10. -С.77-91. 6. Самойлов, Н.Г. Структура скелетных мышц в условиях

сочетания денервации, физической нагрузки и лазеропунктуры /Н.Г.Самойлов //Архив анатомии. - 1991. -Т. 100, №4. — С.81-85. 7. Ярыгин, В.Н. Восстановление икроножной мышцы мышцей МДХ разного возраста после травмы и при имплантации ксеногенной мышечной ткани /В.Н.Ярыгин, М.А.Стенина, Н.В.Булякова //Бюл. эксперим. биол. и мед. -2006. -Т.142, №8. -С.216-220. 8. Eisenberg, B.R. Adaptability of ultrastructure in the mammalian muscle /B.R.Eisenberg //J.Exp. Biol.-2005. -Vol. 115. -P. 55-68.

УДК 619:615.32:614.31:637:636.4.053

КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Курдеко А. П., Петровский С. В., Хлебус Н. К.

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,
Республика Беларусь

В рацион поросят-отъёмышей включали энергетическую добавку на основе концентрата рапсового масла. Установлено, что в количестве 2 г/кг массы добавка повышает интенсивность роста поросят, биологическую ценность мяса, не оказывает негативного влияния на обмен веществ и не обладает токсичностью.

Summary. In the ration of pigs we put energy addition with rape oil. It has been stated that the addition in the dose of 2 g/kg of mass increases growth of pigs, biology value of meat, doesn't influence negatively on the metabolism and doesn't possess toxic activity.

Введение. На современном этапе развития свиноводства основное поголовье животных в республике содержится в условиях промышленных комплексов. При этом чрезмерная интенсификация производства часто приводит к нарушениям типовых норм содержания и кормления свиней. Это обуславливает многочисленные погрешности, которые выражаются в конкуренции за место, пищу, ранговый статус. Кроме того, в условиях промышленного производства на свиней воздействуют различные стресс-факторы (отъём, перегруппировки, смена рационов и др.). Под влиянием стрессов у них развиваются энергетически дефицитные состояния [3, 6].

На противостояние стресс-фактору организм бросает все свои резервные возможности, что в итоге приводит к недополучению продукции. Многие комплексы в мире давно рассматривают это как фактор риска в потере как продукции, так и животных из-за ранней выбраковки [10].

Для профилактики энергетических дефицитов в животноводстве применяются вещества, являющиеся метаболитами цикла трикарбоновых кислот. Ряд этих метаболитов нашли применение в качестве адаптогенов – веществ, в основе действия которых лежат сдвиги в неспецифических регуляторных реакциях. В качестве таких веществ используются лимонная, яблочная, фумаровая и янтарная кислоты [2, 8].

Широко применяются для восполнения нехватки энергии в свиноводстве жировые добавки и препараты, сделанные на их основе. Однако в специальной литературе имеются значительные разногласия между авторами по срокам, времени использования, дозировкам и влиянию этих добавок на качество продукции [9, 11, 12]. Вместе с тем, не всегда указывается, использование какой добавки обеспечивает наибольший экономический эффект.

В последнее время в Республике увеличивается производство рапса и продуктов на его основе (масло, шрот, витаминные добавки). Одним из таких продуктов является концентрат, приготовленный из масла семян рапса. Этот концентрат наряду с веществами, которые используются как источник энергии, содержит комплекс жирорастворимых витаминов Е и F, являющимися мощными антиокислительными и противострессовыми факторами [4].

Однако в свиноводстве применение этого продукта ограничено в связи с тем, что отсутствуют достоверные сведения об его влиянии на состояние здоровья, производственные показатели и качество продукции свиней.

Для установления оптимальной дозировки энергетической добавки на основе концентрата рапсового масла, её влияния на показатели роста и развития поросят, уровень метаболизма и качество продукции был проведен опыт.

Материал и методы. Были сформированы 4 группы поросят-отъёмышей белорусской крупной белой породы в возраст 30-35 дней. Поросята содержались в условиях стационара кафедры внутренних незаразных болезней животных. Противопаразитарные обработки, дегельминтизация и витаминизация молодняка проводилась в соответствии с планом ветеринарных мероприятий. Для кормления отъёмышей опытной и контрольной группы использовался комбикорм СК-21Б-40. В рационы опытных групп дополнительно вводили энергетическую добавку: 1-ой группе в дозе 1 г/кг, 2-ой - в дозе 2 г/кг и 3-ей - 4 г/кг массы.

Учитывая данные литературы о возможном отрицательном влиянии применения только растительных жиров на качество продукции, концентрат рапсового масла давали совместно с кормовым жиром (соответствовал требованиям ГОСТ 17483-72). Добавку включали в рацион на протяжении 14 дней.

В течение опыта оценивали клинический статус животных. В начале и в конце исследований от поросят получали кровь, в которой определяли ряд биохимических показателей. Тесты подобрали таким образом, чтобы составить целостную картину о состоянии обмена веществ у поросят опытной и контрольной групп. Так, в крови определяли концентрации общего белка (ОБ) (реакция с биуретовым реактивом), альбумина (реакция с бромкрезоловым зелёным), глюкозы (глюкозоксидазным методом), общих липидов (ОЛ) (реакция с сульфо-