

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Clench M. H. The avian cecum: Update and motility review. *J. of Experimental Zoology*. 1999. V.283, Is. 4-5. – P. 441-447.
2. Kitamura H., Sugimura M., Hashimoto Y., Yamano S., Kudo N. Distribution of lymphatic tissues in duck caeca. *Jap. J. of Vet.Res.* 1976. 24(1-2). – P. 37-42.

УДК 636.4-053:612.74

### **ФИЗИОЛОГО-ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОМАТИЧЕСКОЙ МУСКУЛАТУРЫ ПОРОСЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ НИЛИ**

**Малашко В. В.<sup>1</sup>, Кулеш И. В.<sup>1</sup>, Шенгаут Л.-Д.<sup>1</sup>, Малашко Д. В.<sup>2</sup>,  
Шенгаут Я.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

<sup>2</sup> – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь;

<sup>3</sup> – Jakovo veterinarijos centras

г. Вильнюс, Литовская Республика

В настоящее время для наращивания мышечной массы, стимуляции постнатального миогенеза, восстановления поврежденной мышечной ткани применяются различные методические приемы. С этих позиций актуальным является оценить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на структурно-функциональные характеристики скелетной мускулатуры поросят-гипотрофиков и физиологическое состояние. НИЛИ прочно вошло в арсенал современной медицины как высокоэффективный фактор при лечении широкого круга заболеваний [2]. Терапевтический эффект достигается действием НИЛИ на области поврежденных тканей тела организма, а также на органы, функционально участвующие в формировании в организме совокупности биохимических процессов, направленных на устранение повреждений [3]. Действие НИЛИ основано на его первоначальном модифицирующем воздействии на пространственное строение молекул белков – ферментов и мембран клеток и зависимую от пространственного строения функциональную активности биологических молекулярных структур. В итоге биологические эффекты НИЛИ сопровождаются стимуляцией синтеза ДНК, РНК, повышением мембранного потенциала митохондрий, стимуляцией фагоцитоза, синтеза АТФ, белков, точной пролиферацией фиброцитов, фибробластов, деления клеток,

регенерацией тканей, репарацией поврежденного генетического аппарата [1, 4].

В качестве лазерного источника использовали лазерный аппарат «Люзар-МП». Мощность лазерного излучения для красного спектра на выходе излучателя составляла в ходе опытов  $15 \pm 2$  мВт, плотность мощности светового потока – 120-140 мВт/см<sup>2</sup>. Проводили облучение длиннейшей мышцы поясницы (*m. longissimus lumborum*) и груди (*m. longissimus thoracis*) с экспозицией 3 мин по обе стороны спины, на протяжении 21 дня, с 3-дневным перерывом после 8 сеансов. Под влиянием лазерного воздействия повышается функциональная деятельность ультраструктур скелетных мышц поросят. В частности, при НИЛИ относительный объем митохондрий мышечных волокон в среднем составлял 1,49-6,39 %, в контроле – 0,79-4,35 %.

Под воздействием НИЛИ в скелетных мышцах поросят опытной группы длина саркомеров мышечных волокон в длиннейшей мышце спины достигала 1,17 мкм, средней ягодичной мышце – 1,20 мкм, трехглавой мышце плеча (длинная головка) – 1,14 мкм, лучевого сгибателя запястья – 1,19 мкм, четырехглавой мышце бедра (прямая головка) – 1,45 мкм и поверхностного пальцевого сгибателя (тазовая конечность) – 1,28 мкм, в контрольной группе – 0,77; 0,85; 1,02; 0,93; 1,20 и 1,18 мкм соответственно.

Концентрация аминокислот в мышцах опытных поросят составляла, нмоль/г ткани: лизина – 106,62, валина – 314,45, изолейцина – 88,08, лейцина – 166,68, метионина – 72,70, триптофана – 1547,84, треонина – 328,40, в контрольной группе поросят – 67,95; 247,18; 84,62; 127,73; 50,18; 1183,21 и 212,48 соответственно.

Диаметр артериол под влиянием НИЛИ колебался от 65 до 75 мкм. В среднем протяженность микрососудов для шести изученных мышц у физиологически зрелых поросят колебалась в пределах 865-1034 мкм, у поросят-гипотрофиков (контроль II) – 626-794 мкм и в опытной группе – 713-918 мкм. Под воздействием НИЛИ средняя протяженность сосудов увеличивается на 16,2 % по отношению к контрольной группе. Сопоставляя полученные результаты, в определенной степени можно констатировать, что увеличение доставки крови в обменные звенья микроциркуляторного русла под воздействием лазерного излучения обусловлено высоким уровнем дилатации, в частности, артериол и прекапилляров. Сочетание этой реакции приносящих сосудов и увеличение их количества свидетельствует об активизации метаболических процессов.

Морфометрический анализ показал, что вокруг мышечных волокон в среднем в 30-дневном возрасте физиологически зрелых поросят

находится от  $3,65 \pm 0,81$  до  $5,18 \pm 0,14$  капилляров, в контрольной группе –  $2,80 \pm 0,11$ - $3,67 \pm 0,12$  капилляров и в опытной группе –  $3,00 \pm 0,18$ - $5,39 \pm 0,14$  капилляров. Под влиянием НИЛИ активизируется микроциркуляция мышечных волокон. Плотность капилляров в длиннейшей мышце спины увеличивается на 44,4 % ( $P < 0,05$ ) и показатель васкуляризации равняется 1,25 против 1,10 в контроле.

Активизация транспортных процессов в эндотелии кровеносных сосудов сопровождается: 1) расширением эндоплазматической сети; 2) увеличением перинуклеарного пространства эндотелиоцитов; 3) увеличением количества пиноцитозных везикул, большинство из которых было открыто в сторону люминальной и базальной поверхностей. Повышение проницаемости сосудов происходит, по-видимому, за счет увеличения скорости эндотелиального транспорта и нарастания перичеллюлярной активности.

В отдельных звеньях капиллярного русла мышц у поросят-гипотрофики обнаруживаются признаки, характерные для гипоксии: микропиноцитозные пузырьки в эндотелиоцитах находились преимущественно около базальной мембраны, наблюдалась мультивезикуляция, нечеткость контуров мембран митохондрий, хаотичность в расположении крист, расширение цистерн комплекса Гольджи. Цитоплазма эндотелиоцитов приобретала неодинаковую электронную плотность, увеличивалась перикапиллярная щель. Микропиноцитозные пузырьки соединены в сложные сферические фигуры.

Таким образом, под воздействием магнитолазерной терапии на первый план со стороны микроциркуляторного русла выступают признаки гемодинамической нагрузки, нарастающей капилляротрофической активности, что в итоге сказывается на физиологической деятельности мышц.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранок, М. Н. Эффективность облучения молочной железы нетелей низкоинтенсивным лазерным излучением / М. Н. Баранок // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 59-60.
2. Ляндрес, И. Г. Механизмы биостимуляции НИЛИ / И. Г. Ляндрес, С. И. Леонович, В. А. Мостовников. – Минск, 1998. – 116 с.
3. Плавский, В. Ю. Селективная лазерная фотоизомеризация билирубина / В. Ю. Плавский, В. А. Мостовников, Г. Р. Мостовникова // Лазерная физика и применение лазеров: материалы междунар. конф.; Минск, 14-16 мая, 2003 / Ин-т физики им. Б. И. Степанов НАН Беларуси. – Минск, 2003. – С. 123-127.
4. Афанасьев, А. А. Спектрально-пороговые характеристики РОС-лазера с синусоидальной модуляцией коэффициента связи / А. А. Афанасьев, С. Ю. Михневич // Материалы междунар. конф.: Лазерная физика и применение лазеров. Минск, 14-16 мая 2003 г. Н. С. Казак (ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 45-46.