

## МОРФОЛОГИЯ СЕРДЕЧНОЙ И СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ МАТЕРИ И ПЛОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОСЛЕ ОЗДОРОВЛЕНИЯ СТАДА, НЕБЛАГОПОЛУЧНОГО ПО БЕЛОМЫШЕЧНОЙ БОЛЕЗНИ

Г. А. ГОРОШНИКОВА,  
аспирант,

Л. И. ДРОЗДОВА,

доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующая кафедрой,  
Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

**Ключевые слова:** беломышечная болезнь, плод, гистологические исследования, зернистая дистрофия, жирровая дистрофия, оздоровление стада, селен, Е-селен, Седимин-Се.

Нами были изучены гисто-морфологические изменения в органах матери и плода крупного рогатого скота после оздоровления стада, принадлежавшего хозяйству Свердловской области, неблагополучному по беломышечной болезни. В течение года всем коровам стада за два месяца до предполагаемой даты отела вводили внутримышечно 10 мл Е-селена, затем через десять дней – 10 мл Седимина-Се и еще через десять дней – вновь 10 мл Е-селена. Также Е-селен вводили коровам после отела и молодняку в терапевтических дозах. Для контроля результатов мы взяли материал от коровы и ее плода при вынужденном убое на девятом месяце стельности. Для исследований использовали кусочки органов и тканей. Материал доставляли в лабораторию в 10 %-ном растворе формалина. Гистологические исследования проводили по общепринятой схеме, путем заливки материала в парафин, изготовления срезов, с последующей окраской гематоксилином и эозином. В результате гистологического исследования получили следующие данные. В мышечной ткани сердца матери просматривается незначительная зернистая дистрофия миоцитов. В скелетной мускулатуре на фоне основной мышечной ткани видны участки, интенсивно окрашенные эозином с нечеткой поперечнополосатой исчерченностью, что можно отнести к вновь образованным мышечным волокнам, которые занимают значительные площади. При гистологическом исследовании сердца плода выявлено продолжение формирования мускулатуры. Мышцы равномерно окрашены, кровеносные сосуды в состоянии формирования.

## POST-RECOVERY MORPHOLOGY OF CARDIAC AND SKELETAL MUSCLE OF MOTHER AND FETUS IN CATTLE UNFAVORABLE IN WHITE MUSCLE DISEASE

G. A. GOROSHNIKOVA,  
post-graduate student,

L. I. DROZDOVA,

doctor of veterinary science, professor, honored scientist of Russia, head of the department,  
Ural State Agrarian University  
(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

**Keywords:** white muscle disease, fruit, histological studies, granular dystrophy, muscular dystrophy, herd improvement, selenium, E-selenium, Sedimin-Se.

We studied histo-morphological changes in the bodies of the mother and fetus cattle herds after sanitation owned economy of the Sverdlovsk region, dysfunctional on white muscle disease. During the year, all cows of the herd two months before the expected date of calving were given intramuscularly 10 ml E-selenium, then ten days later – 10 ml Sedimin-Se and after another ten days – again 10 ml E-selenium. Also, E-selenium was administered to cows after calving and to youngsters in therapeutic doses. To control the results, we have taken material from the cow and its fetus at the forced slaughter of the ninth month of pregnancy. Tissue slices and organs were used for research. The material was delivered to the laboratory in 10 % formalin solution. Histological studies were performed according to the conventional scheme, through the fill material in paraffin, sectioning followed by hematoxylin and eosin staining. As a result of histological examination we obtained the following data. In the muscle tissue of the heart of the mother can be seen a slight granular degeneration of myocytes. In skeletal muscle against the background of the main muscle tissue areas are visible, which are intensely colored with eosin and fuzzy striated striations that can be attributed to the newly formed muscle fibers, which occupy large areas. Histological study revealed the fetal heart muscle formation continued. Muscles are uniformly colored, blood vessel formation in the state.

*Положительная рецензия представлена Р. Ш. Тайгузиным, доктором биологических наук, профессором, заведующим кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии Оренбургского государственного аграрного университета.*

Патоморфологические изменения в организме животных при беломышечной болезни характеризуется глубокими нарушениями, происходящими в скелетной мускулатуре и сердечной мышце [2, 7]. Изменения сердца и скелетных мышц носят дегенеративно-некробиотический характер. Они могут быть диффузными или очаговыми. Наиболее характерна гиалиновая дегенерация поперечно-полосатых мышечных волокон [1, 6]. Поражение сердца в одних случаях преобладает над поражением скелетной мускулатуры, а в других изменения в сердце и мышцах развиваются одновременно [1, 2].

В организме матери и организме плода при беломышечной болезни происходят однотипные изменения. Особенно наглядно это представлено при исследовании мышечной ткани сердечной мышцы, где в межмышечной соединительной ткани выражены воспалительные процессы, проявляющиеся лимфоидно-клеточными инфильтратами и нарушением проницаемости сосудистого русла на уровне микроциркуляции. Однотипные гисто-морфологические изменения в организме матери и ее плода при беломышечной болезни свидетельствуют об одновременном вовлечении в процесс обоих организмов [3].

Селен – микроэлемент антиоксидантной защиты организма, обладает мощным иммунорегуляторным действием, входит в состав ферментов селенопротеинов, гормонов, в значительной степени способствует усвоению витамина Е. Витамин Е регулирует окислительно-восстановительные процессы и влияет на углеводно-жировой обмен, усиливает действие витаминов А и D<sub>3</sub>, оказывает влияние на состояние иммунитета и общую сопротивляемость организма. Введение препарата в организм приводит к быстрому возрастанию уровня витамина Е и селена в крови и других тканях. 1 мл препарата содержит 0,5 мг селена в виде селенита натрия и 50 мг витамина Е в качестве действующих веществ, а также вспомогательные компоненты и воду дистиллированную – до

1 мл [12]. Седимин-Se – это препарат, который представляет собой водную смесь соединений йода и селена на стабилизирующей основе железодекстранового комплекса. В 1 мл препарата содержится: 18–20 мг/мл железа, 5,5–7,5 мг/мл йода, 0,14–0,18 мг/мл стабилизированного селена (соответствует 0,32–0,40 мг/мл селенита натрия), сбалансированная смесь микроэлементов. Седимин-Se нормализует обмен веществ, восполняя дефицит йода, селена и железа в организме, улучшает рост и развитие животных, повышает их устойчивость к заболеваниям. Применение препарата маткам нормализует и стимулирует внутриутробное развитие плода, способствуя рождению здорового молодняка.

**Цель и методика исследований.** Цель исследования – изучить сопряженность гисто-морфологических изменений в скелетной мускулатуре и мускулатуре сердца матери и плода крупного рогатого скота после оздоровления стада, неблагополучного по беломышечной болезни. С этой целью в течение года всем коровам стада за два месяца до предполагаемой даты отела вводили внутримышечно 10 мл Е-селена, затем через десять дней – 10 мл Седимина-Se и еще через десять дней – вновь 10 мл Е-селена. Также Е-селен вводили коровам после отела и молодняку в терапевтических дозах. Е-селен восполняет недостаточность витамина Е и селена в организме животных.

Для контроля результатов мы взяли материал от коровы и ее плода при вынужденном убое на девятом месяце стельности.

В качестве материала для исследований использовали кусочки скелетных мышц и мышц сердца, полученные от коровы и плода, после оздоровления стада. Материал доставляли в лабораторию в 10%-ном растворе формалина. Подготовку и проведение гистологического исследования проводили по общепринятой схеме, путем заливки материала в парафин, изготовления срезов, с последующей окраской гематоксилином и эозином.



Рис. 1. Клеточная инфильтрация между мышечными волокнами (окр. гематоксилином и эозином, ув. × 200)  
Fig. 1. Cell infiltration between muscle fibers (haematoxylin and eosin stain, mag. × 200)

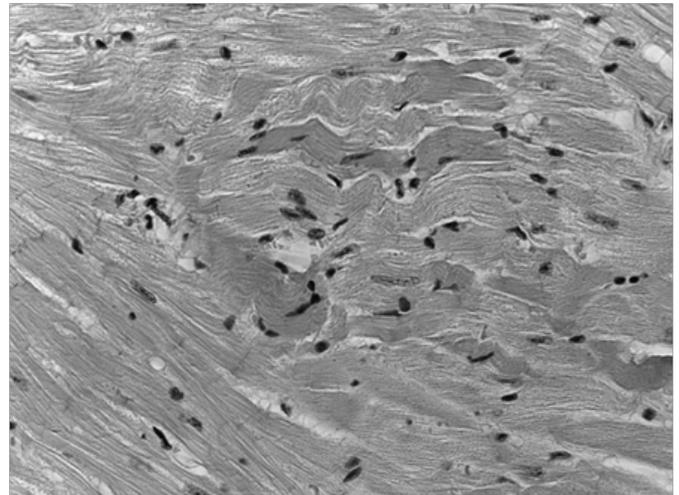


Рис. 2. Вновь образованные мышечные волокна (окр. гематоксилином и эозином, ув. × 200)  
Fig. 2. Against the background of pale-stained muscle fibers are seen brighter performers, painted eosin, the newly formed muscle fibers (haematoxylin and eosin stain, mag. × 200)

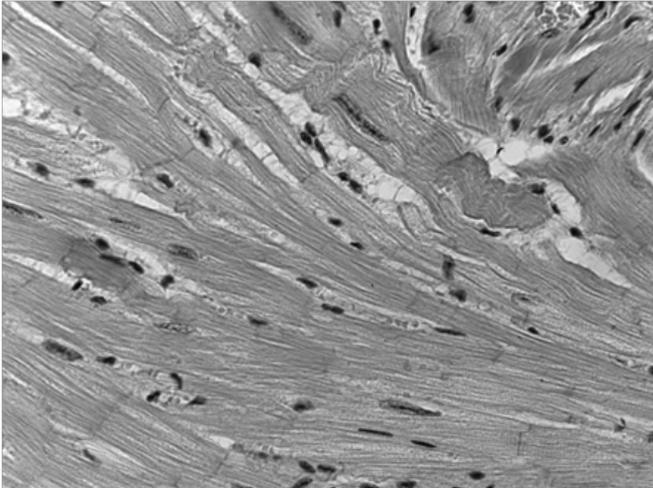


Рис. 3. Участки разрыхления и отложения жира (окр. гематоксилином и эозином, ув. × 200)  
Fig. 3. Patches of decondensation and fat deposits (haemotoxylin and eosin stain, mag. × 200)

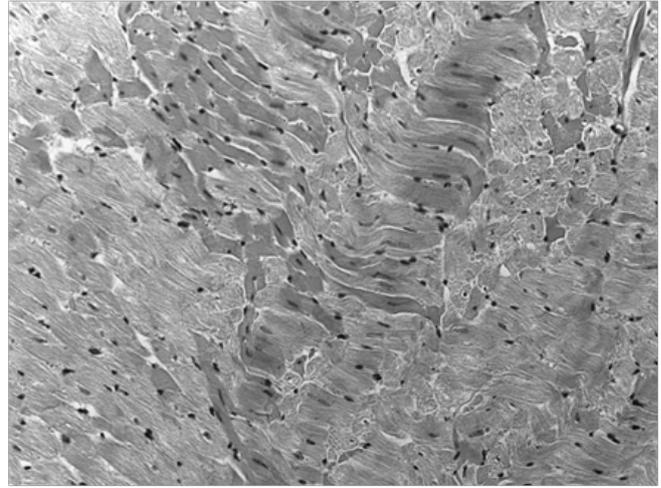


Рис. 4. Дистрофия мышечной ткани (окр. гематоксилином и эозином, ув. × 200)  
Fig. 4. Degeneration of muscle tissue (haemotoxylin and eosin stain, mag. × 200)

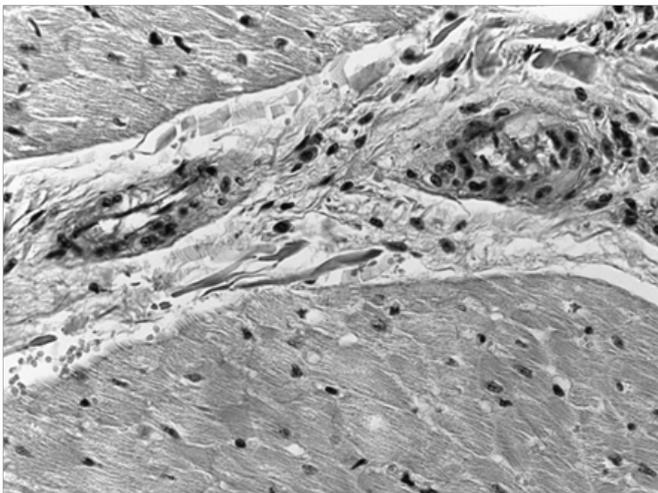


Рис. 5. Активная пролиферативная реакция в стенке кровеносных сосудов (окр. гематоксилином и эозином, ув. × 400)  
Fig. 5. Active proliferative response in the walls of blood vessels (haemotoxylin and eosin stain, mag. × 200)

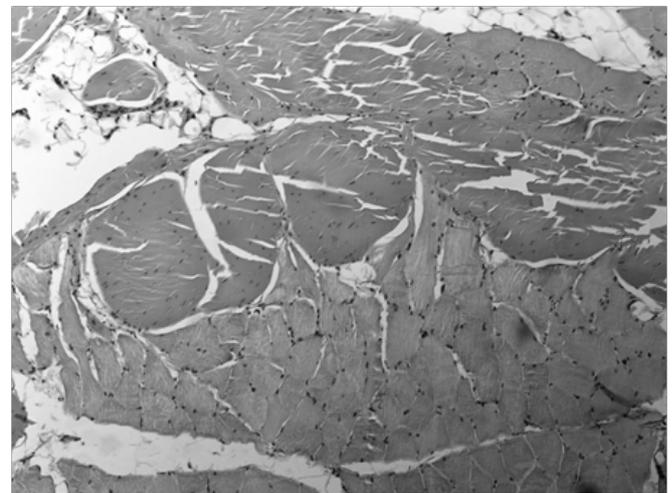


Рис. 6. Красные участки вновь образованных мышечных волокон на фоне основной мышечной ткани (окр. гематоксилином и эозином, ув. × 100)  
Fig. 6. Red portions of the newly formed muscle fibers on the background of the main muscle tissue (haemotoxylin and eosin stain, mag. × 100)

**Результаты исследований.** В результате гистологического исследования получили следующие данные. В мышечной ткани сердца матери просматривается незначительная зернистая дистрофия миоцитов. Между мышечными волокнами видна клеточная инфильтрация, состоящая преимущественно из лимфоцитов и фибробластов (рис. 1). Сердечная мышца неравномерно окрашена. На фоне бледно-окрашенных мышечных волокон видны более ярко выступающие, окрашенные эозином, мышечные волокна (рис. 2). Встречаются участки разрыхления и отложения жира (рис. 3). Некоторые участки мышечной ткани сердца неравномерно окрашены, т. е. выражена зернистая дистрофия (рис. 4). В межленточной соединительной ткани, в стенке кровеносных сосудов наблюдается активная пролиферативная реакция, в связи с чем просветы сосудов сужены, стенка набухшая (рис. 5).

В скелетной мускулатуре на фоне основной мышечной ткани видны участки, интенсивно окрашен-

ные эозином с нечеткой поперечнополосатой исчерченностью, что можно отнести к вновь образованным мышечным волокнам (рис. 6, рис. 7), которые занимают значительные площади (рис. 8).

При гистологическом исследовании сердечной и скелетной мускулатуры плода выявлены следующие изменения.

Эпикард сердца плода находится в процессе формирования, но четко прослеживается переход от эпикарда к миокарду (рис. 9). Под эпикардом в глубине мышечных волокон просматриваются пучки проводящей системы сердца – волокна Пуркинье (рис. 10). Артериальная и венозная системы сердца четко выражены (рис. 11). Межуточная соединительная ткань сердца находится в процессе формирования, но в ней отчетливо видны кровеносные сосуды (рис. 12).

При гистологическом исследовании скелетной мускулатуры отмечено ее активное формирование. Мышцы равномерно окрашены, кровеносные сосуды

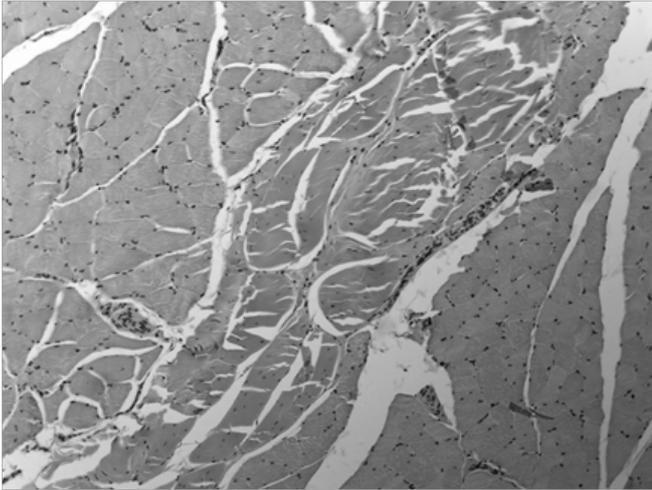


Рис. 7. Красные участки вновь образованных мышечных волокон на фоне основной мышечной ткани (окр. гематоксилином и эозином, ув.  $\times 100$ )  
Fig. 7. Red portions of the newly formed muscle fibers on the background of the main muscle tissue (haemotoxylin and eosin stain, mag.  $\times 100$ )

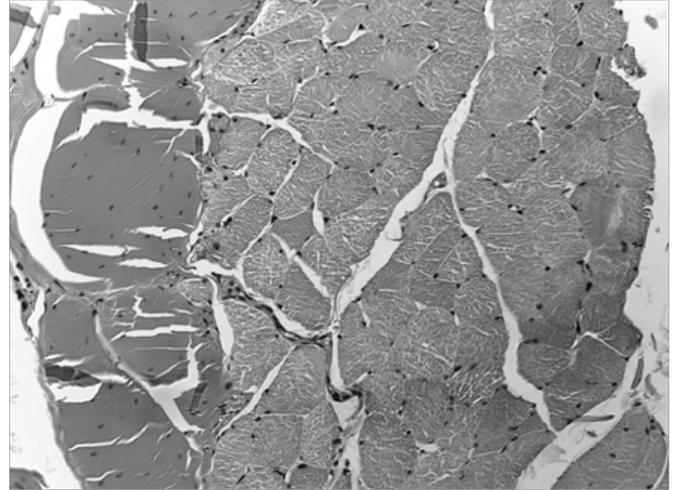


Рис. 8. Вновь образованные мышечные волокна занимают значительные площади (окр. гематоксилином и эозином, ув.  $\times 200$ )  
Fig. 8. Newly formed muscle fibers occupy large areas (haemotoxylin and eosin stain, mag.  $\times 200$ )

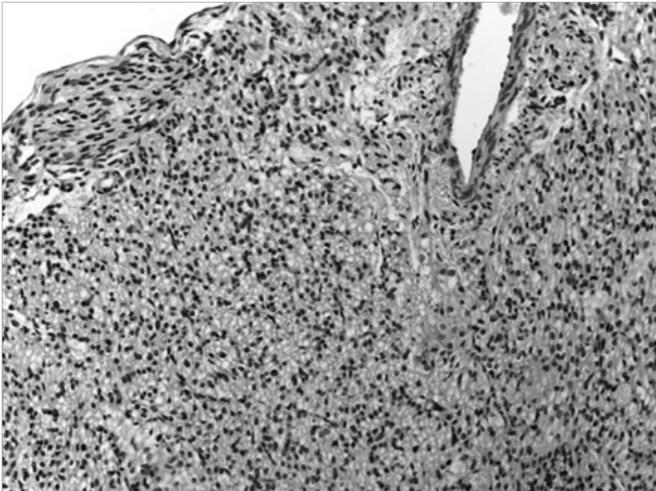


Рис. 9. Оболочка сердца плода, переход от эпикарда к миокарду (окр. гематоксилином и эозином, ув.  $\times 200$ )  
Fig. 9. Shell fetal heart, the transition from the epicardium to the myocardium (haemotoxylin and eosin stain, mag.  $\times 200$ )

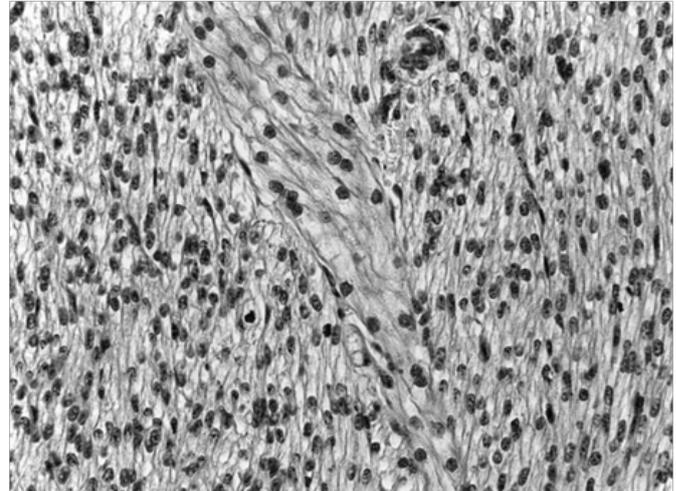


Рис. 10. Сердце плода. Волокна Пуркинью (окр. гематоксилином и эозином, ув.  $\times 400$ )  
Fig. 10. Fetal heart. Purkinje fibers (haemotoxylin and eosin stain, mag.  $\times 400$ )

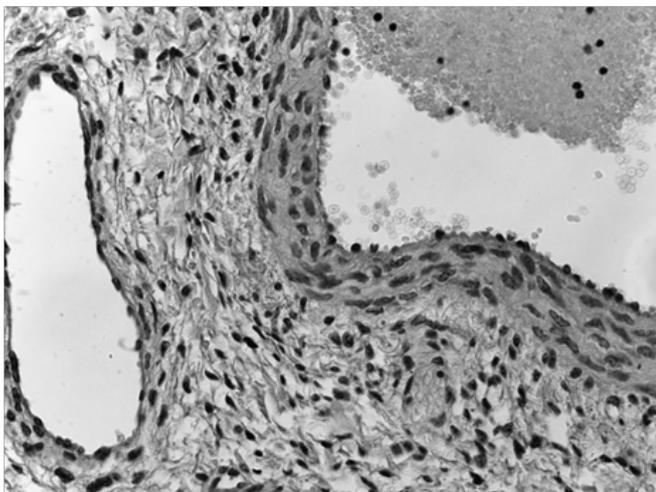


Рис. 11. Артериальная и венозная системы сердца плода (окр. гематоксилином и эозином, ув.  $\times 400$ )  
Fig. 11. Arterial and venous fetal cardiac system (haemotoxylin and eosin stain, mag.  $\times 400$ )

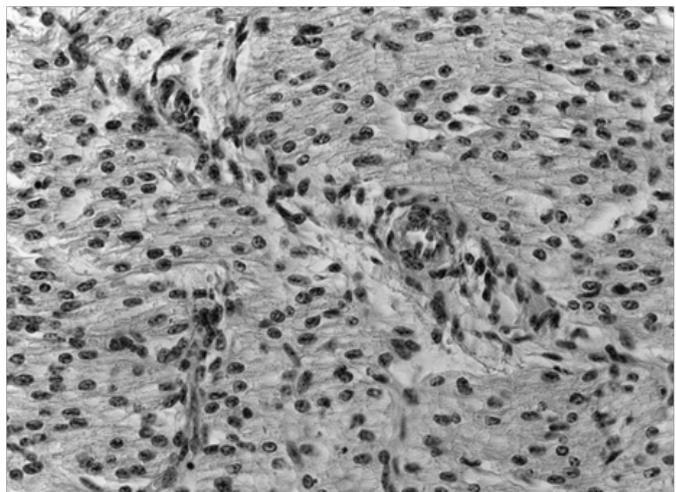


Рис. 12. Межуточная соединительная ткань сердца плода в процессе формирования (окр. гематоксилином и эозином, ув.  $\times 400$ )  
Fig. 12. Interstitial connective tissue of the fetal heart in the process of formation (haemotoxylin and eosin stain, mag.  $\times 400$ )

в состоянии формирования. Пласты мышечных волокон четко обозначены, окраска равномерная (рис. 13).

**Заключение.** Гисто-морфологическая картина мышечной ткани сердца и скелетной мускулатуры матери свидетельствует об остаточных явлениях беломышечной болезни, но с положительной динамикой в сторону выздоровления, признаком которого являются обширные участки вновь образованных мышечных волокон.

В развитии мышечной ткани сердца и скелетной мускулатуры плода патологических процессов не обнаружено.

Таким образом, на основании проведенных нами гистологических исследований мышечной ткани сердца и скелетной мускулатуры, в которых развиваются основные изменения при беломышечной болезни, можно судить об эффективности применения Е-селена и Седимина-Se в профилактике беломышечной болезни у крупного рогатого скота в системе «мать – плод».

#### Литература

1. Андреев М. Н., Кудрявцев А. А. Беломышечная болезнь и меры борьбы с ней. М. : Колос, 1985.
2. Белоглазова Н. Ю., Меркулова Е. Ю. Постановка диагноза методом проведения гистологического исследования // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. 2015. № 4.
3. Горошникова Г. А., Дроздова Л. И. Сопряженность гисто-морфологических изменений в органах матери и плода крупного рогатого скота при беломышечной болезни // Аграрный вестник Урала. 2016. № 3. 2016.
4. Жаров А. В., Шишков В. П., Жаров М. С. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных. М. : КолосС, 2003.
5. Кармолиев Р. Х. Свободнорадикальная патология в этиопатогенезе болезней животных // Ветеринария. 2005. № 4.
6. Кутепов А. Ю., Искра Т. Д., Константинова Л. В. Патоморфологические изменения при беломышечной болезни у телят // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2011. № 207.
7. Овчинникова Т. Селен : и яд, и противоядие // Животноводство России. 2005. № 4.
8. Прудеева Е. Б. Энзоотические болезни животных в зоне селеновой недостаточности Восточного Забайкалья : дисс. ... д-ра вет. наук. Улан-Удэ, 2004.
9. Сафонов В. А. Влияние дефицита селена на состояние системы антиоксидантной защиты у коров в период стельности и при акушерской патологии // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. № 6.
10. Сидоркин В. А. Лечение и профилактика селенодефицитных состояний // Животноводство России. 2007. № 9.
11. Сидоркин В. А. Беломышечная болезнь крупного рогатого скота в зоне селенодефицита. (лечение и профилактика) // Ветеринария. 2008. № 10.
12. Е-селен. URL : <http://www.nita-farm.ru/produksiya/e-selen/>.

#### References

1. Andreyev M. N., Kudryavtsev A. A. White muscle disease and measures of fight against it. M. : Kolos, 1985.
2. Beloglazova N. Yu., Merkulova E. Yu. Diagnosis by method of carrying out a histological research // Internet scientific journal of OrelSAU. 2015. № 4.
3. Goroshnikova G. A., Drozdova L. I. Correlation of gisto-morphological changes in organs of mother and a fetus of cattle at a white muscle disease // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 3. 2016.
4. Zharov A. V., Shishkov V. P., Zharov M. S. Pathological anatomy of farm animals. M. : Colossus, 2003.
5. Karmoliev R. H. Free radical pathology in an etiopathogenesis of illnesses of animals // Veterinary medicine. 2005. № 4.
6. Kutepov A. Yu., Iskra T. D., Konstantinov L. V. Pathomorphologic changes under white muscle disease in calves // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine of N. E. Bauman. 2011. № 207.
7. Ovchinnikova T. Selenium : both poison, and antidote // Livestock production of Russia. 2005. № 4.
8. Prudeeva E. B. Enzootic illnesses of animals in a zone of a selenic failure of East Trans-Baikal : dis ... dr. of vet. sciences. Ulan-Ude, 2004.
9. Safonov V. A. Influence of deficiency of a selenium on a condition of system of antioxidatic protection at cows in the period of stielishness and at obstetric pathology // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2008. № 6.
10. Sidorkin V. A. Treatment and prevention of states of selenium deficiency // Livestock production of Russia. 2007. № 9.
11. Sidorkin V. A. A white muscle disease of cattle in a zone of selenium deficiency (treatment and prevention) // Veterinary medicine. 2008. № 10.
12. E-selenium. URL : <http://www.nita-farm.ru/produksiya/e-selen/>.

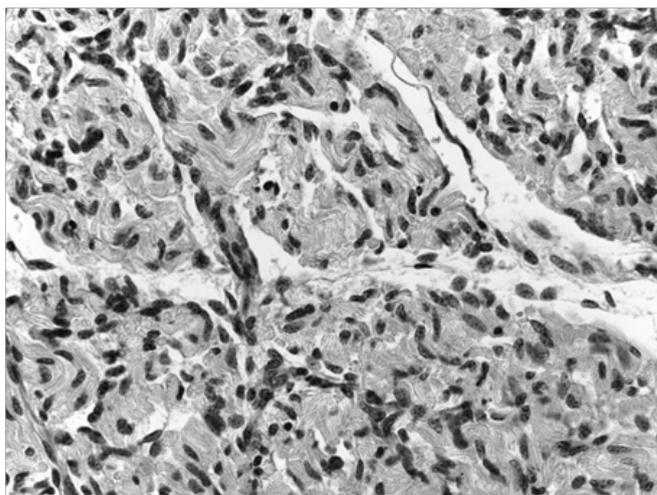


Рис. 13. Скелетная мышечная ткань плода в процессе формирования (окр. гематоксилином и эозином, ув. × 400)  
Fig. 13. Skeletal muscle tissue of the fetus in the making (haematoxylin and eosin stain, mag. × 400)