

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ В ОБЛАСТИ КОПЫТЕЦ У ОРТОПЕДИЧЕСКИ БОЛЬНЫХ КОРОВ

Марьин Евгений Михайлович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Хирургия, акушерство, фармакология и терапия»

Ермолаев Валерий Аркадьевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой «Хирургия, акушерство, фармакология и терапия»

Марьина Оксана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Хирургия, акушерство, фармакология и терапия»

ФБГОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: (8422) 55-95-98 e-mail: evgenimari@yandex.ru

Ключевые слова: гнойно-некротическая язва, окраска, гистопрепараты, корова, копытец, дерма, воспаление, инфильтрация, гиперкератоз

За последние 30 лет заболевания в области копытец у коров являются очень острой и актуальной проблемой для всего молочного животноводства. При лечении гнойно-некротических болезней пальцев особое значение необходимо придавать поискам новых средств, способствующих ускорению очищения раневой поверхности от гнояного экссудата, ранней ликвидации воспалительных процессов и более быстрому образованию здоровых грануляций в ране, а также ускорению перехода воспалительно-дистрофической фазы (гидратации) в регенеративную фазу (дегидратации). В данной статье представлены результаты гистологических исследований отобранных образцов тканей с гнойно-некротическими язвенными поражениями в области копытец на фоне проводимой комплексной терапии. Исследования проводились на базе ООО ПСК «Красная Звезда» Ульяновской области, на коровах, больных гнойно-некротическими язвами в области копытец. Материал для гистологических исследований отбирали после механической обработки конечностей с участков пораженных мягких тканей в области копытец до начала лечения, на 7-е и 14-е сутки, с последующей фиксацией в 10...12% формалине. Окраску срезов проводили с использованием гематоксилина и эозина и окраской по Ван-Гизону. В ходе проведенных исследований установлено, что при использовании биологически активного сорбционного препарата Диотевин в комплексном лечении ортопедически больных коров на гистологическом уровне выявляли слабую выраженность воспалительного процесса, изменения ангиогенезной структуры грануляционной ткани в виде повышения плотности сосудов капиллярного типа и клеток фибробластического ряда с последующей пролиферацией эпителиальных клеток в дерму с восстановлением эпидермиса с признаками гиперкератоза.

Введение

По данным ряда авторов, по мере повышения удоя до 5000 кг молока в год и более у коров отмечается рост заболеваемости различной этиологии. Сокращение до минимума заболеваемости животных хирургическими болезнями является одним из резервов повышения рентабельности животноводства [1 - 9]. Для решения этой задачи важнейшее значение имеет своевременное выявление причин травматизма и принятие необходимых мер к их устранению: раннее обнаружение животных с хирургическими болезнями, своевременное оказание им лечебной помощи, предотвращение развития осложнений хирургической инфекции путем применения наиболее эффективных лечебно-профилактических методов и средств, которые не будут оказывать негативного влияния на получаемую продукцию, организацию оптимальных условий содержания животных, рационального ухода и кормления [10 - 16]. В области копытец

у крупного рогатого скота встречается большое количество гнойно-некротических заболеваний (язвенные поражения различной локализации, воспалительные процессы основы кожи копытец, тиломы и другие), характеризующихся сложным симптомокомплексом, нарушением функций всего организма, а также местными изменениями в виде функциональных и структурных нарушений дистального отдела конечностей у животных [17 - 24].

Целью данной работы явилось изучение гистоморфологических изменений в пораженных тканях у коров при гнойно-некротическом воспалении мягких тканей в области копытец с учётом способа их лечения.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования были проведены в условиях Межкафедрального научного центра ветеринарной медицины; научно - производственной лаборатории «VITA» кафедры хирургии, акушерства, фармакологии

и терапии и на базе племенного предприятия ООО ПСК «Красная Звезда» Ульяновского района Ульяновской области.

Из числа обследованных животных чёрно-пёстрой породы в возрасте от 4 до 10 лет с живой массой до 550 кг были отобраны коровы, больные язвенными поражениями в области мягких тканей в области копытец. На основании данных клинического обследования ставили диагноз и формировали экспериментальные группы по принципу аналогов с незначительным расхождением в массе тела, возрасте и течения патологического процесса. Были сформированы две группы - контрольная и опытная:

- в контрольной группе местно на поражённый участок накладывали окситетрациклин в виде порошка в фазе гидратации и 3% тетрациклиновую мазь в фазе дегидратации;

- животным подопытной группы местно использовали порошок Диотевина (Асептисорб® ДТ) (с антисептиком диоксидином и протеолитическим ферментом террилитином) в фазе гидратации и 5% диоксидиновую мазь в фазе дегидратации;

Условия содержания, кормления и ухода были одинаковы. Во всех исследуемых группах предварительно проводили промывание поражённого участка слабым раствором калия перманганата, а также механическую и хирургическую расчистку поражённых конечностей с использованием копытных ножей и секачей, шлифовальной машины типа «Dewolt».

В подопытной и контрольной группах после местного применения соответствующего лекарственного средства накладывали легкую бинтовую повязку и брезентовый башмак. Смену повязок проводили каждые три дня.

Материал для гистологических исследований во время лечения ортопедически больных коров брали после механической обработки конечностей до начала лечения, на 7-е и 14-е сутки, лезвием скальпеля иссекали кусочки поражённых поверхностей с обязательным наличием в них неповреждённых тканей размером 1,5...2,0 см, которые помещали в фиксирующую жидкость (10...12% формалин).

Фиксация материала осуществлялась нейтральным формалином, концентрацию которого изменяли в зависимости от последующего метода исследования. После фиксации материал обезвоживали в спиртах и заливали в парафиновые блоки по общепринятым методикам, в дальнейшем изготавливали на микротоме (МС-2) срезы толщиной 5...8 мкм, которые окраши-

вали гематоксилином и эозином и окраской по Ван-Гизону. Гистологические исследования проводили с помощью окулярного винтового микроскопа «МОВ-1-15х» (ГОСТ-151-50-69) и окулярной сетки для цитогистостереометрических исследований с 100 и 25 точками, с использованием сухих объективов с разрешающей способностью (8х и 40х), окулярами 7х и 20х. Для микротоосъёмки использовали микроскоп МБИ-6 в комплекте с фотоаппаратом «SONY».

Результаты исследований

В контрольной группе края язвенной поверхности (рис. 1...3) частично покрыты утолщённым пластом многослойного плоского ороговеающего эпителия (А), также визуализируется глубокая зона поражения, проникающая вглубь сетчатого слоя дермы, представленного гнойно-некротическим детритом (Б) в виде выраженной диффузной воспалительной инфильтрацией гранулоцитарными лейкоцитами, преимущественно нейтрофильными клетками.

При этом в сосочковом слое дермы по периферии воспалительного инфильтрата обнаружены очаговые скопления расширенных мелких сосудов капиллярного типа (В), большая часть из которых полнокровна, в единичных из них - явления краевого стояния лейкоцитов.

В межэпителиальных пространствах имеется большое количество полнокровных капиллярных сосудов (Г). В зоне поверхностного изъязвления (А) выраженная воспалительная лейкоцитарная инфильтрация (рис. 2), по периферии которой созревающая грануляционная ткань (Б) в виде полнокровных и паретически расширенных сосудов с единичными скоплениями фибробластов (В).

В подопытной группе язвенный дефект (А) проникает до глубоких слоёв дермы (рис. 4...5), представленный рыхлой волокнистой фиброзной тканью с умеренно выраженной воспалительной лейкоцитарной инфильтрацией (Б), по периферии которой регистрировали формирующуюся грануляционную ткань (В).

В глубоком слое дермы незначительная лимфоидно-клеточная воспалительная инфильтрация (Г) с наличием группы толстостенных сосудов артериального типа с фиброзом их стенки (Д).

При морфологическом исследовании в контрольной группе на 7-е сутки лечения (рис. 6...7) по краям язвенного дефекта (Б) выявили явления гиперкератоза и паракератоза поверхностного многослойного эпителия (А). В поверхностных отделах дермы, непосредственно под

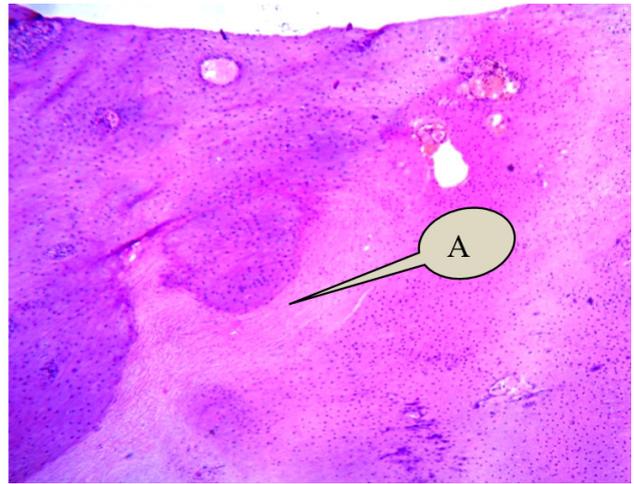
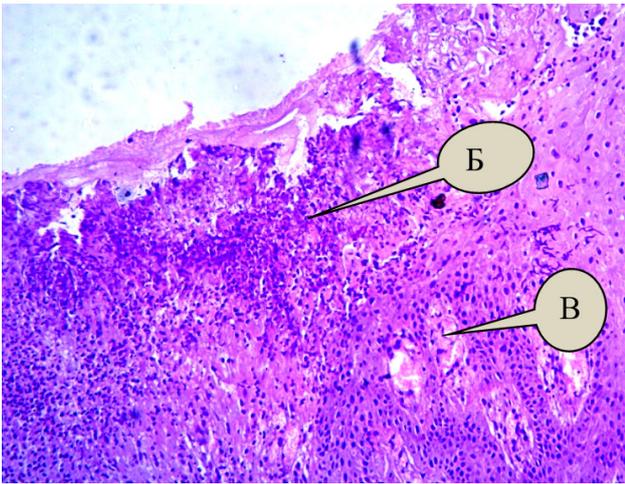


Рис. 1 – Язвенное поражение в области свода кожи межпальцевой щели на правой тазовой конечности у коровы №4541, контрольная группа. До начала лечения. Ув. Об. 10/0,25 x ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином.

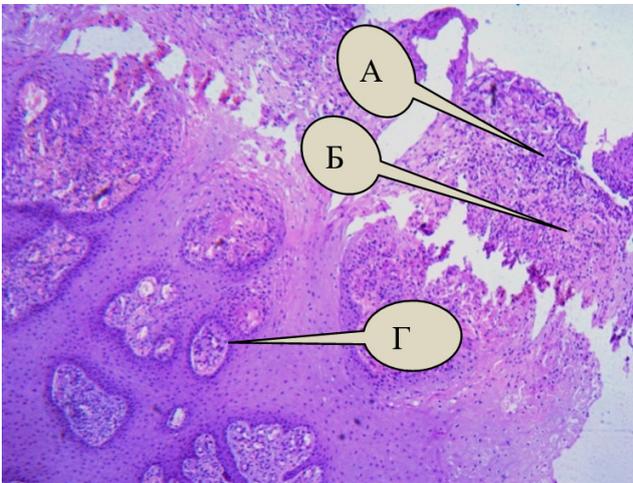


Рис. 2 – Язвенное поражение в области свода кожи межпальцевой щели на правой тазовой конечности у коровы №4541, контрольная группа. До начала лечения. Ув. Об. 10/0,25 x ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином.

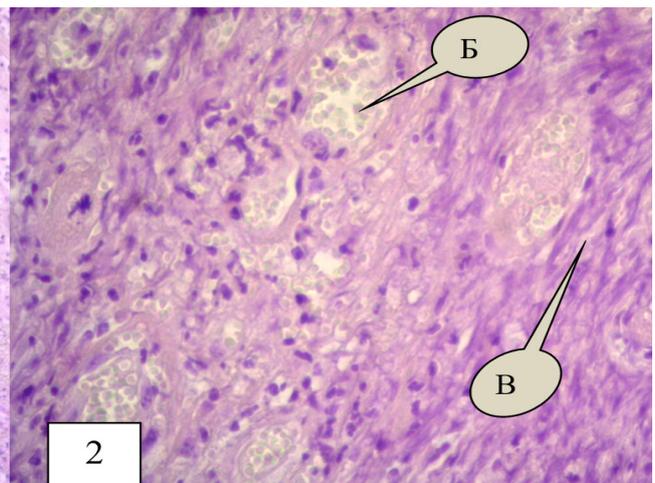
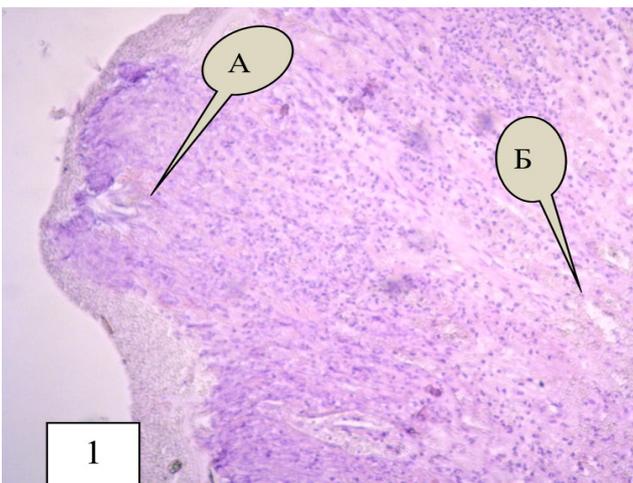


Рис. 3 - Язвенное поражение в области свода кожи межпальцевой щели на правой тазовой конечности у коровы №4541, контрольная группа, До начала лечения. Ув. Об. 10/0,25 (1) x ок.10; Ув. Об. 40/0,25 (2) x ок.10. Окраска по Ван-Гизону.

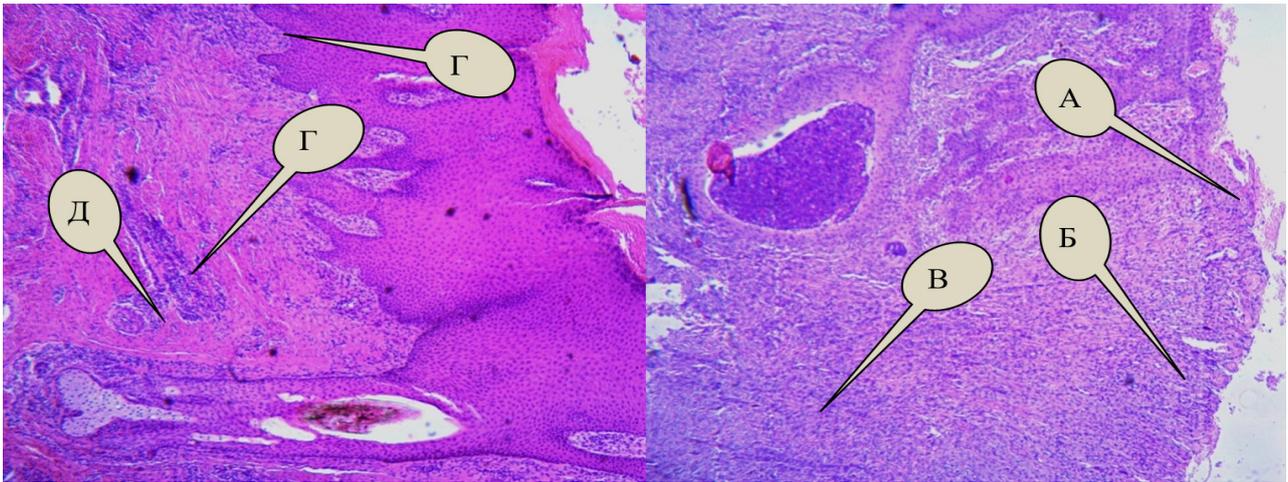


Рис. 4 – Язвенное поражение в области мякisha 3 пальца на левой тазовой конечности у коровы №3260, первая подопытная группа. До начала лечения. Ув. Об. 10/0,25 x ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином.

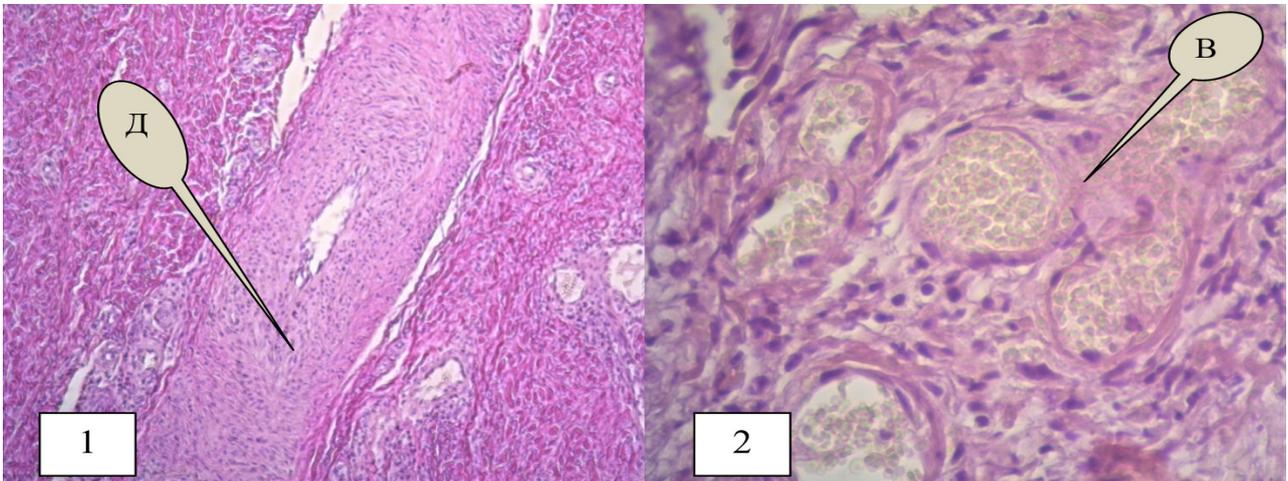


Рис. 5 - Язвенное поражение в области мякisha 3 пальца на левой тазовой конечности у коровы №3260, первая подопытная группа. До начала лечения. Ув. Об. 10/0,25 (1) x ок. 10; Ув. Об. 40/0,25 (2) x ок. 10. Окраска по Ван-Гизону.

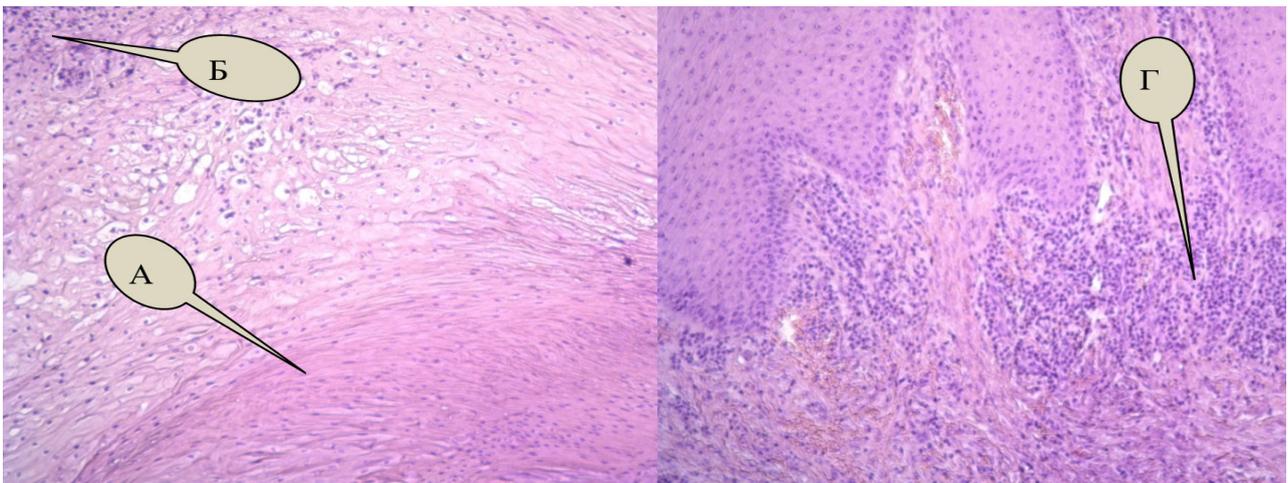


Рис. 6 - Язвенное поражение в области свода кожи межпальцевой щели на левой тазовой конечности у коровы №4136, контрольная группа. На 7 сутки лечения. Ув. Об. 10/0,25 x ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином.

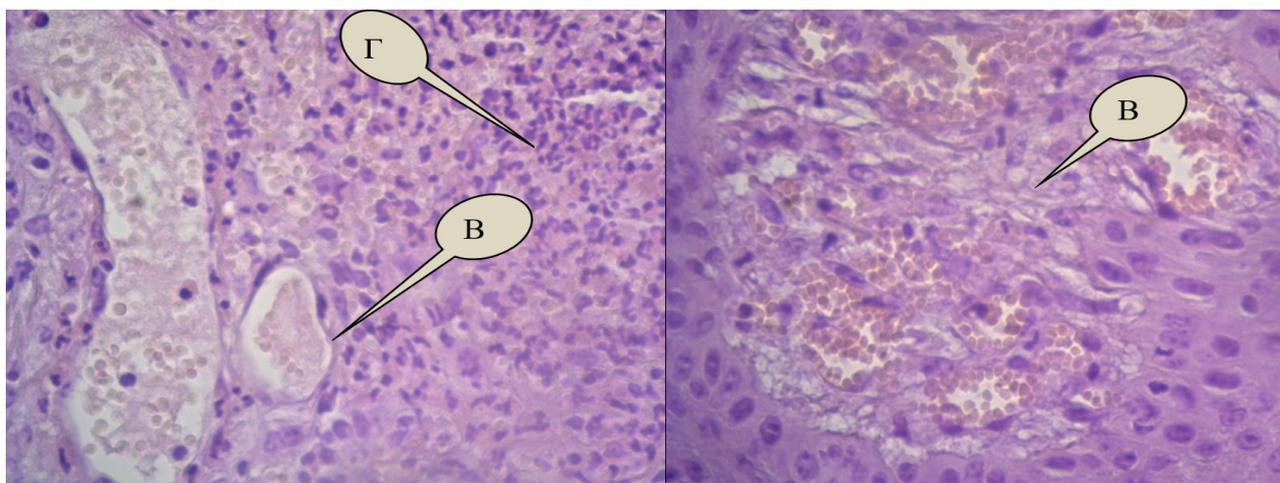


Рис. 7 - Язвенное поражение в области свода кожи межпальцевой щели на левой тазовой конечности у коровы №4136, контрольная группа. На 7 сутки лечения. Ув. Об. 40/0,25 х ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином.

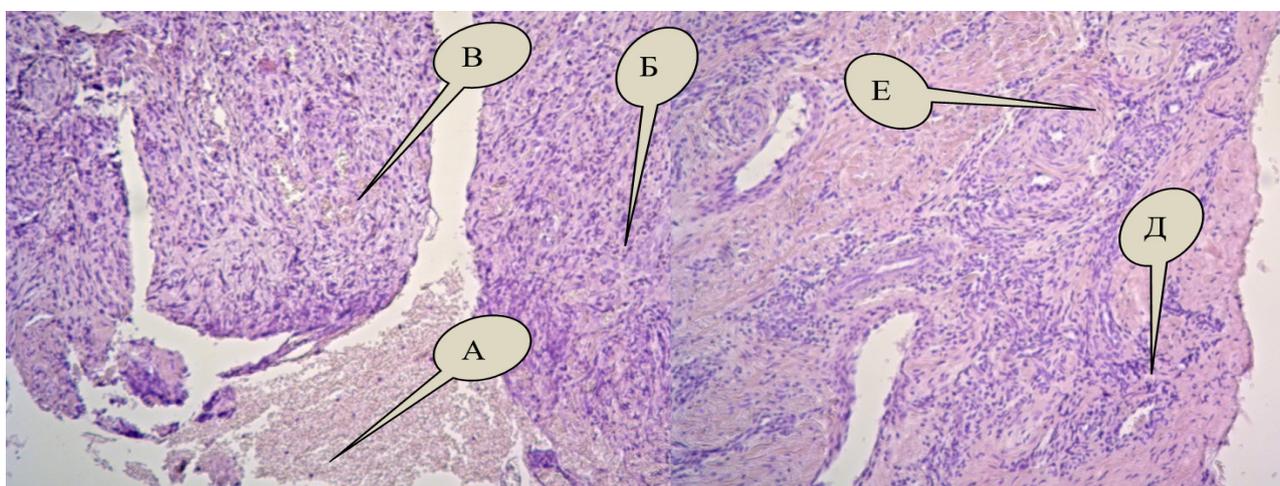


Рис. 8 - Язва в области паропальцев на правой тазовой конечности у коровы №0231, первая подопытная группа. На 7 сутки лечения. Ув. Об. 10/0,25 х ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином.

эпителиальным пластом (в сосочковом её слое) умеренно выраженная воспалительная смешанно-клеточная инфильтрация, преимущественно представленная лимфоцитарными клетками (Г) с ростом фибринозно-грануляционной ткани (В).

В подопытной группе обнаруживали очаговые полиморфноклеточные инфильтраты с примесью умеренного количества нейтрофильных лейкоцитов (Б) в составе разрозненных масс фибринозного экссудата на поверхности раны (рис. 8...9), наличием эритроцитов (А) и зрелой грануляционной ткани (В). По периферии гнойно-некротического очага располагался многослойный плоский эпителий с гиперкератозом (Г). В дерме кожи среди плотной фиброзной ткани, в основном периваскулярно отмечали скопления незначительного количества лимфоцитов (Д), сосуды артериального типа утолщены за счет фиброза (Е).

Спустя 14 суток лечения в контрольной группе (рис. 10) в биоптате отмечали многослойный плоский эпителий с выраженной роговой дистрофией в виде утолщения его рогового слоя (А), среди которого отмечали наличие фиброзированных и склерозированных сосудов капиллярного типа (Б).

В подопытной группе поверхность язвенного дефекта (рис. 11) покрывалась многослойным плоским эпителием с выраженными явлениями гиперкератоза в виде утолщения рогового слоя (А) и наличием в межэпителиальных пространствах мелких склерозированных опустевших сосудов (Б).

Обсуждение

Подводя итог полученных данных, необходимо отметить, что описывая гистологическую картину при болезнях копытцев у коров,

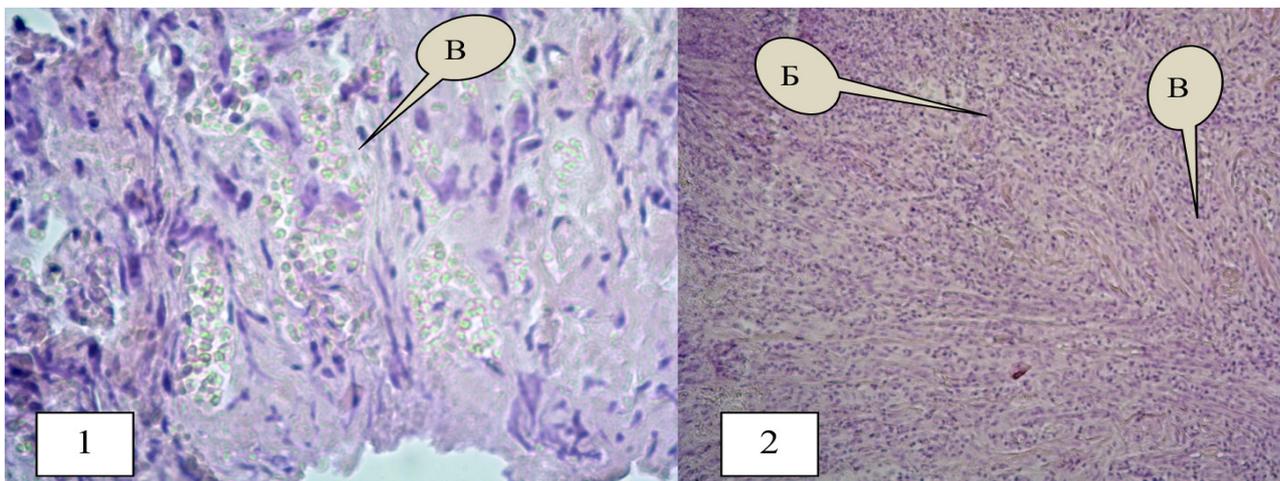


Рис. 9 - Язва в области паропальцев правой тазовой конечности у коровы №0231, первая подопытная группа. На 7 сутки лечения. Ув. Об. 40/0,25 х ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином (1). Ув. Об. 10/0,25 х ок. 10. Окраска по Ван-Гизону (2).

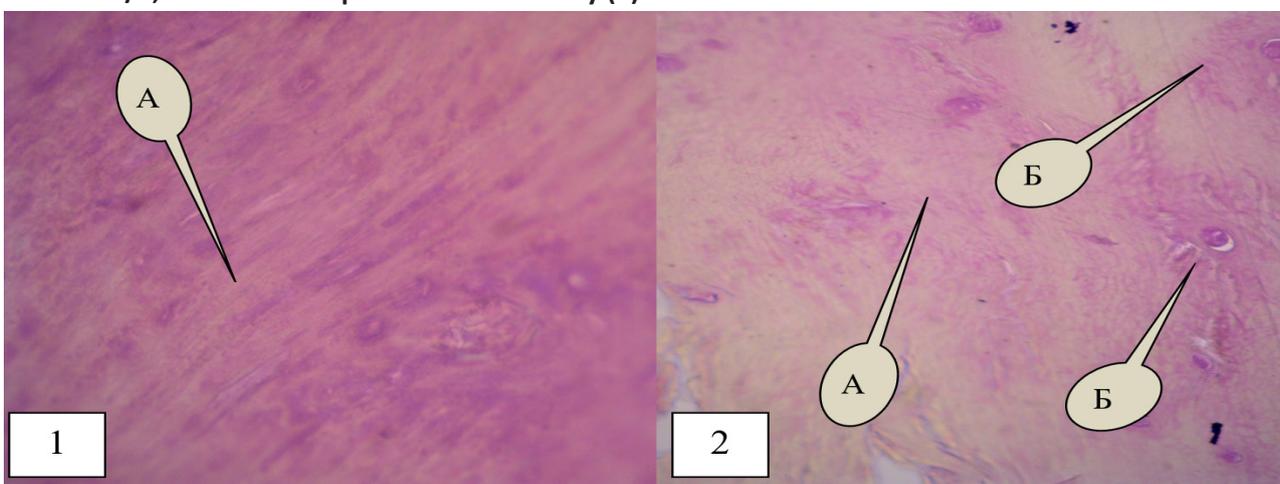


Рис. 10 - Язва мякоти 4 пальца на левой тазовой конечности у коровы №3814, контрольная группа. На 14 сутки лечения. Ув. Об. 40/0,25 х ок. 10 (1). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. Об. 10/0,25 х ок. 10 (2). Окраска по Ван-Гизону.

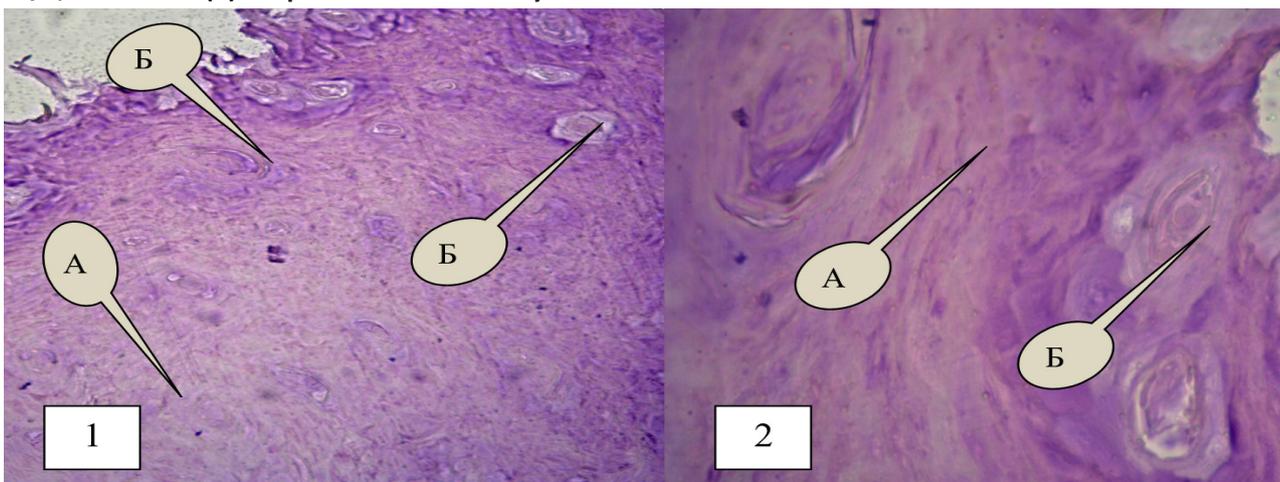


Рис. 11 - Язва мякоти 4 пальца на правой тазовой конечности у коровы №3212, первая подопытная группа. На 14 сутки лечения. Ув. Об. 10/0,25 (1) х ок. 10. Ув. Об. 40/0,25 (2) х ок. 10. Окраска гематоксилином и эозином.

многие авторы отмечают периваскулярную воспалительную инфильтрацию и утолщение эпидермиса. Клетки эпителия гипертрофированы и гиперплазированы. Наблюдается дегенерация и образование пустот между клетками. Эндотелий клеток кожи набухший, они делятся и образуют тромбы [25, 26]. Наблюдаются эпидермальная гиперплазия, гиперкератоз со значительным эпидермальным отеком и некрозом, поверхностный гнойный и негнойный дерматит, фиброз и присутствие грануляционной ткани, а также наблюдаются интраэпидермальные микропустулы.

Заключение

Проведенные нами гистологические исследования свидетельствуют о том, что при язвенных поражениях в области копытцев установлены деструктивные изменения как в эпидермисе, так и во всех слоях дермы. На момент недельного терапевтического цикла в контрольной группе сохранялся экссудативный компонент с формирующейся эпителиальной тканью. В опытной группе грануляционная ткань была сформирована, по периферии которой отмечали начало эпителизации. На момент клинического выздоровления язвенная поверхность покрывалась молодой эпителиальной тканью.

Библиографический список

1. Руколь, В. М. Гистоморфологические изменения в тканях при комплексном лечении крупного рогатого скота с болезнями пальцев / В. М. Руколь // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2015. - Т. 51, № 1-1. - С. 132-136.
2. Стекольников, А. А. Основные направления в профилактике хирургической патологии в молочном скотоводстве / А. А. Стекольников, Б. С. Семёнов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2017. - № 5-6. - С. 22-28.
3. Профилактика заболеваний копытцев / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. М. Руколь, А. А. Стекольников, Б. С. Семёнов // Животноводство России. - 2017. - № 3. - С. 41-43.
4. Гимранов, В. В. Клинические характеристики гнойно-некротических поражений в области пальцев у крупного рогатого скота / В. В. Гимранов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2006. - № 7. - С. 19-22.
5. Болезни конечностей у коров в условиях молочных комплексов, профилактика, лечение / А. Н. Елисеев, С. М. Коломийцев, А. И. Бледнов, В. А. Толкачёв // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 9. - С. 98-103.
6. Самоловов, А. А. Хромота - отражение системных метаболических болезней молочного рогатого скота / А. А. Самоловов, С. В. Лопатин // Инновации и продовольственная безопасность. - 2013. - № 2 (2). - С. 76-80.
7. Ховайло, Е. В. Клинико-морфологическая оценка эффективности препарата «Лигурол-дерма» при лечении язвенных поражений копытцев у крупного рогатого скота / Е. В. Ховайло // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2015. - Т. 51, № 1-1. - С. 149-153.
8. Khovailo, E. V. Морфофункціональна характеристика пальцевого м'якуша великої рогатої худоби / E. V. Khovailo, V. A. Khovailo, A. L. Liakh // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. - 2014. - Т. 16, № 3-1. - С. 384-392.
9. Лопатин, С. В. Болезни пальцев у коров: причины и лечение / С. В. Лопатин, А. А. Самоловов // Животноводство России. - 2014. - № 54. - С. 27-28.
10. Руколь, В. М. Язвы пальцев у крупного рогатого скота (этиопатогенез, лечение и профилактика) / В. М. Руколь, А. Л. Лях, Е. В. Ховайло. - Витебск : ВГАВМ, 2015. - 28 с.
11. Батраков, А. Я. Клиническая эффективность «КОМПОМОЛ DC STEP» при хирургических болезнях у коров / А. Я. Батраков, В. Н. Виденин, Б. С. Семёнов // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии : III Международный конгресс ветеринарных фармакологов и токсикологов. - 2014. - С. 41-42.
12. Марьин, Е. М. Эффективность ортопедической расчистки копытцев у дойных коров / Е. М. Марьин, В. А. Ермолаев, О. Н. Марьина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - Т. 42, № 2. - С. 182-186.
13. Медведева, Л. В. Состояние раневой микрофлоры после применения биоклея «Сульфакрилат» для обработки ран дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / Л. В. Медведева, А. В. Макаров, В. Н. Кречетова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 2 (100). - С. 093-096.
14. Этиология и распространение болезней копытных у крупного рогатого скота в Ставропольском крае / П. А. Хоришко, А. Н. Квочко, В. В. Слинко, Т. Р. Лотковская, Н. В. Федота //

Тезисы Всероссийской межвузовской конференции по ветеринарной хирургии. - 2010. - С. 12-15.

15. Чеходарида, Ф. Н. Этиопатогенетическая терапия случайных инфицированных воспалившихся ран межпальцевой щели копытцев у коров / Ф. Н. Чеходарида, Н. С. Персаева // Перспективы развития АПК в современных условиях : материалы 7-й Международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 101-104.

16. Руколь, В. М. Патоморфогенез язвенных поражений пальцевого мякиша у коров / В. М. Руколь, А. Л. Лях, Е. В. Ховайло // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2017. - № 3. - С. 86-89.

17. Болезни пальцев и копытцев у коров, их профилактика и лечение / Д. А. Хузин, Т. Р. Гайнутдинов, Ф. А. Хусниев, Д. Н. Латфуллин, Н. А. Мухамметшин, Р. Д. Хузин // Ветеринарный врач. - 2014. - № 5. - С. 24-29.

18. Симонова, Л. Н. Гистологические показатели гнойно-некротических поражений копытцев у крупного рогатого скота / Л. Н. Симонова, С. Ю. Концевая, Ю. И. Симонов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 6 (2013). - С. 23-26.

19. Шнякина, Т. Н. Причины и меры борьбы с гнойно-некротическими поражениями пальцев у крупного рогатого скота / Т. Н. Шнякина, Н. П. Щербаков, А. В. Шнякин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (37). - С. 60-63.

20. Милаев, В. Б. Гнойно-некротические заболевания копытцев у коров: особенности течения и подходы к лечению / В. Б. Милаев, Е.

В. Шабалина, А. А. Стекольников // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии : материалы Международной научной конференции. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. - 2011. - С. 109-112.

21. Infection dynamics of digital dermatitis in first-lactation Holstein cows in an infected herd / N. Capion, M. Boye, C. T. Ekstrøm, T. K. Jensen // J. Dairy Sci. - 2012. - V. 95. - P. 6457-6464.

22. Тимофеев, С. В. Распространение язвенных процессов в области пальцев у крупного рогатого скота (патоморфологические изменения) / С. В. Тимофеев, В. В. Гимранов // Ветеринария. - 2005. - №5. - С. 43-45.

23. Ховайло, Е. В. Морфологическая оценка заживления язвы мякиша у крупного рогатого скота при использовании препарата АСД-3 / Е. В. Ховайло // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2015. - С. 243-250.

24. Cook, N. B. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health, and herd lameness dynamics / N. B. Cook, K. V. Nordlund // The Veterinary Journal. - 2009. - V. 179. - P. 360-369.

25. Zemljic, B. Current observations of dermatitis digitalis in cattle in Slovenia / B. Zemljic, F. Trenti // In Proceedings 18th World Buiatrics Congress. - 1994. - P. 415-420.

26. Borgmann, I. E. Spirochete-associated bovine digital dermatitis / I. E. Borgmann, J. Bailey, E. G. Clark // Can. Vet. J. - 1996. - V. 37. - P. 35-37.

HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF REPARATIVE PROCESSES OF THE SOFT TISSUES IN THE HOOVES IN ORTHOPAEDIC COWS

Maryin E.M., Yermolaev V.A., Maryina O.N.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novy Venetz boulevard, 1; tel.: (8422) 55-95-98; e-mail: evgenimari@yandex.ru

Key words: purulo necrotic ulcer, color, tissue specimen, cow, hoof, derma, inflammation, infiltration, hyperkeratosis

Over the past 30 years, diseases in the hoof area in cows are a very serious and actual problem for all dairy farming. During the treatment of purulo-necrotic diseases of fingers, particular importance should be given to the search of new means of facilitating the cleansing of the wound surface from purulent exudate, early elimination of inflammation and a more rapid formation of healthy granulation tissue in the wound and quicken the transition of the inflammatory-dystrophic phase (hydration) in the regenerative phase (dehydration). This article shows the results of histological studies of selected tissue samples with purulo-necrotic ulcerative lesions in the hoof area against the complex therapy. The research was conducted on the basis of LLC PSK "Krasnaya Zvezda" of the Ulyanovsk region, on cows suffering from purulo-necrotic ulcers in the hoof area. The material for histological studies was selected after mechanical treatment of the limbs from the areas of affected soft tissues in the hoof area before treatment, on the 7th and 14th days, with subsequent fixation in 10... 12% formalin. The sections were colored using hematoxylin and eosin and Van Gizon staining. During conducted research it is established that when using biologically active Diatevin sorption preparation in complex treatment of orthopedic ill cows on histological level revealed weak evidence of the inflammatory process, changes of angiogenesis structure of granulation tissue in the form of increased vessel density, capillary type and number of fibroblastic cells with further proliferation of epithelial cells in the dermis with recovery of epidermis with signs of hyperkeratosis.

Bibliography

1. Rukol, V. M. Histomorphological changes in tissues during complex treatment of cattle with finger diseases / V. M. Rukol // Transactions of educational institutions Vitebsk orders Badge of Honor state Academy of veterinary medicine. - 2015. - V. 51, № 1-1. - P. 132-136.

2. Stekolnikov, A. A. The main directions in prophylaxis of surgical pathology in dairy cattle breeding / A. A. Stekolnikov, B. S. Semenov // Veterinary of agricultural animals. - 2017. - № 5-6. - P. 22-28.

3. Prophylaxis of hoof diseases / E. I. Veremey, V. A. Zhurba, V. M. Rukol, A. A. Stekolnikov, B. S. Semenov // Animal agriculture of Russia. - 2017. - № 3. - P.

41-43.

4. Gimranov, V. V. Clinical characteristics of purulo-necrotic lesions in the fingers in cattle / V. V. Gimranov // *Vestnik of Bashkir State agrarian university*. - 2006. - № 7. - P. 19-22.
5. Disease of cow legs in conditions of dairy complexes, prevention, treatment / A. N. Yeliseev, S. M. Kolomyitsev, A. I. Blednov, V. A. Tolkachev // *Vestnik of Kursk state agricultural academy*. - 2015. - № 9. - P. 98-103.
6. Samolovov, A. A. Lameness is a reflection of systemic metabolic diseases of dairy cattle / A. A. Samolovov, S. V. Lopatin // *Innovation and food security*. - 2013. - № 2 (2). - P. 76-80.
7. Khovailo, E. V. Clinical and morphological evaluation of effectiveness of the preparation "Liguel-derma" in the treatment of ulcerative lesions of cattle hooves / E. V. Khovailo // *Transactions of educational institutions Vitebsk orders Badge of Honor state Academy of veterinary medicine*. - 2015. - V. 51, № 1-1. - P. 149-153.
8. Khovailo, E. V. Morphofunctional characteristic of finger pulp of cattle / E. V. Khovailo, V. A. Khovailo, A. L. Liakh // *Scientific Vestnik of the Lvov national University of veterinary medicine and biotechnology named after S.Z. Gzhitkogo*. - 2014. - V. 16, № 3-1. - P. 384-392.
9. Lopatin, S. V. Finger diseases in cows: causes and treatment / S. V. Lopatin, A. A. Samoiloov // *Breeding of Russia*. - 2014. - № 54. - P. 27-28.
10. Rukol, V. M. Finger ulcers in cattle (etiopathogenesis, treatment and prophylaxis) / V. M. Rukol, A. L. Lyakh, E. V. Khovailo. - Vitebsk : VSAVM, 2015. - 28 p. (report ISBN)
11. Batrakov, A. Y. Clinical effectiveness of "COMPOMOL DC STEP" in surgical diseases in cows / A. Y. Batrakov, V. N. Videnin, B. S. Semenov // *Effective and safe drug products in veterinary medicine: III international Congress of veterinary pharmacologists and toxicologists*. - 2014. - P. 41-42.
12. Maryin, E. M. Efficiency of orthopedic clearing of hoofs in milk cows / E. M. Maryina, V. A. Yermolaev, O. N. Maryina // *Vestnik of Ulyanovsk State agricultural academy*. - 2018. - T. 42, № 2. - C. 182-186.
13. Medvedeva, L. V. Condition of wound microflora after application of the biological adhesive Sulfacrylate for the treatment of wounds of the distal in cattle / L. V. Medvedeva, A. V. Makarov, V. N. Krechetova // *Vestnik of Altay state agrarian university*. - 2013. - № 2 (100). - P. 093-096
14. Etiology and spread of ungulate diseases in cattle in the Stavropol territory / P. A. Khorishko, A. N. Kvochko, V. V. Slinko, T. R. Lotkovskaya, N. V. Fedota // *Theses of the All-Russian interuniversity conference on veterinary surgery*. - 2010. - P. 12-15.
15. Chekhodarity, F. N. Etiopathogenetic therapy of accidental infected inflamed wounds of the interdigital fissure of hooves in cows / F. N. Chekhodarity, N. S. Persayeva // *Prospects of agro-industrial complex development in modern conditions: materials of the 7th International scientific and practical conference*. - 2017. - P. 101-104.
16. Rukol, V. M. Pathomorphogenesis of ulcerative lesions of subunguise in cows / V. M. Rukol, A. L. Lyakh, E. V. Khovailo // *Questions of normative regulation in veterinary medicine*. - 2017. - № 3. - P. 86-89.
17. Diseases of fingers and hooves in cows, their prophylaxis and treatment / D. A. Khuzin, T. R. Gaynutdinov, F. A. Khusniyev, D. N. Latfullin, N. A. Mukhammetshin, R. D. Khuzin // *Veterinarian*. - 2014. - № 5. - P. 24-29.
18. Simonova, L. N. Histological indicators of purulous necrotic lesions of hooves of cattle / L. N. Simonova, S. Y. Kontsevaya, Y. I. Simonov // *Vestnik of Bryansk state agricultural academy*. - 2013. - № 6 (2013). - P. 23-26.
19. Shnyakina, T. N. Causes and measures to control purulo-necrotic lesions of fingers of cattle / T. N. Shnyakina, N. P. Sherbakov, A. V. Shnyakin // *Vestnik of Bashkirsk state agrarian university*. - 2016. - № 1 (37). - P. 60-63.
20. Milaev, V. B. Purulous necrotic diseases of hooves in cows: features of the course and approaches to treatment / V. B. Milaev, E. V. Shabalina // *Actual problems of veterinary surgery: materials of the International scientific conference. Ulyanovsk state agricultural Academy*. - 2011. - P. 109-112.
21. Infection dynamics of digital dermatitis in first-lactation Holstein cows in an infected herd / N. Capion, M. Boye, C. T. Ekstrøm, T. K. Jensen // *J. Dairy Sci.* - 2012. - V. 95. - P. 6457-6464.
22. Timofeev, S. V. Spread of ulcerative processes in the fingers of cattle (pathomorphological changes) / S. V. Timofeev, V. V. Gimranov // *Veterinary*. - 2005. - № 5. - P. 43-45.
23. Khovailo, E. V. Morphological assessment of healing of crumb ulcers in cattle when using the drug ASD-3 / E. V. Khovailo // *Agriculture-problems and prospects: collection of scientific papers. Educational institution "Grodno state agrarian University"*. - Grodno, 2015. - P. 243-250.
24. Cook, N. B. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health, and herd lameness dynamics / N. B. Cook, K. V. Nordlund // *The Veterinary Journal*. - 2009. - V. 179. - P. 360-369.
25. Zemljic, B. Current observations of dermatitis digitalis in cattle in Slovenia / B. Zemljic, F. Trenti // *In Proceedings 18th World Buiatrics Con-gress*. - 1994. - P. 415-420.
26. Borgmann, I. E. Spirochete-associated bovine digital dermatitis / I. E. Borgmann, J. Bailey, E. G. Clark // *Can. Vet. J.* - 1996. - V. 37. - P. 35-37.