

2. Goryachkovskiy A.M. Klinicheskaya biokhimiya. Izd. 2-e ispravlennoe i dopolnennoe. – Odessa: Astroprint, 1998. – 608 s.

3. Zhebrovskiy L.S., Metyutko V.E. Ispolzovanie polimorfnykh belkovykh sistem v selektsii. – L.: Kolos, 1979. – 184 s.

4. Statistical methods for research workers / by R.A. Fisher. – 11th ed. (rev.). Edinburgh: Oliver and Boyd, 1950.

5. Metsler D. Biokhimiya // Khimicheskie reaktsii v zhivoy kletke. Per. s angl. – M.: Mir, 1980. – T. 1. – S. 103-104.

6. Zhumakanov K.T., Abdurasulov A.Kh., Zhunushov A.T., Sokhranenie genofonda selskokhozyaystvennykh zhivotnykh Kyrgyzstana – problema gosudarstvennogo

znacheniya // Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva. – 2016. – T. 1. – № 9. – S. 50-54.

7. Elenshleger A.A., Afanasev K.A. Biokhimicheskiy status krovi u stelnykh korov pri osteomalyatsii // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4. – S. 105-108.

8. Afanasev V.A., Elenshleger A.A. Sravnitel'naya otsenka klinicheskogo, biokhimicheskogo i morfologicheskogo statusa telyat na raznykh stadiyakh patologicheskogo protsessa pri dispepsii // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4. – S. 116-118.



УДК 619:618.2.7

Е.Л. Безрук  
Ye.L. Bezruk

## ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ГНОЙНЫХ РАН ЛОШАДЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ДРЕНИРОВАНИЯ

### HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF REPARATIVE REGENERATION OF SUPPURATIVE WOUNDS IN HORSE UNDER DIFFERENT DRAINAGE TECHNIQUES

**Ключевые слова:** лошади, грануляционная ткань, репарация, регенерация, пролиферация, лейкоцитарная инфильтрация, коллагеновые фибриллы, эпителизация, гнойная рана, мембранное дренирование, диализ, осмос.

Рассматривается динамика процессов репарации и регенерации гнойных ран лошадей при различных способах лечения и дренирования. Гистологические исследования биоптатов проводили у животных с гнойно-инфекционными осложнениями механических травм различного генеза. В опытной группе (n=60) на завершающем этапе первичной хирургической обработки выполняли мембранное дренирование и диализаты из полупроницаемых мембран, содержащие многокомпонентные растворы, которые обеспечивают постоянное дозированное поступление препаратов в организм. В качестве полупроницаемой мембраны использовали разработанные нами устройства на основе целлюлозной гофрированной оболочки с толщиной стенки 2 мм и диаметром пор 1,5-3 мкм. Устройство вводили в раневую полость животных на завершающем этапе операции. Заполнение дренажа диализирующим раствором осуществляли 1 раз в сутки в течение 4-10 суток. Лошадям контрольной группы (n=50) выполняли известные способы лечения и дренирования трубчатых дренажами. Морфологические изменения грануляционной ткани инфицированных ран у лошадей показали высокую лечебную эффективность от применения мембранного дренирования гнойных полостей. Происходило самоочищение с выра-

женной демаркационной зоной и появление здоровой грануляционной ткани. Процессы коллагенизации и эпителизации завершались образованием незначительных рубцов. Полноценность репаративных процессов в гнойной ране подтверждается формированием волосяных лукович, сальных и потовых желез. Образование тончайших коллагеновых фибрилл на поверхности гнойной раны происходит значительно быстрее у лошадей опытной группы. Применение мембранного дренирования, по сравнению с традиционными способами лечения, ускоряет сроки репаративной регенерации гнойных ран, что выражается в более раннем проявлении признаков пролиферации в области дефекта гистиогенных клеток, эндотелиоцитов с последующим неоканализацией и формированием грануляционной ткани.

**Keywords:** horses, granulation tissue, regenerative process, proliferation, leucocytic infiltration, collagen fibrils, epithelization, suppurative wound, membrane drainage, dialysis, osmosis.

The paper deals with the dynamics of regenerative process of suppurative wounds in horses under different techniques of treatment and drainage. Histological studies of biopsy samples were performed on animals with suppurative-septic complications of mechanical injuries of various geneses. The horses of the experimental group (n = 60), at the final stage of the primary surgical treatment, underwent membrane drainage and dialysates from semipermeable membranes containing multicomponent solutions

which ensured constant dosage of medicines in the body. As the semipermeable membrane, we developed devices based on cellulose corrugated shell with wall thickness of 2 mm and pore diameter of 1.5-3  $\mu\text{m}$ . The device was entered into the wound cavity at the final stage of the operation. Filling of the drainage by dialysis solution was carried out once a day, for 4-10 days. The horses of the control group ( $n = 50$ ) underwent common treatment and drainage by tubular drainage. Morphological changes in the granulation tissue of infected wounds in horses showed high therapeutic efficacy because of using the membrane drainage of purulent cavities. Self-cleaning took place with a demarcation zone and the appearance of a healthy granulation tissue.

Collagen formation and epithelization were completed with the formation of minor scars. The effectiveness of reparative processes in suppurative wound is confirmed by the formation of hair bulbs, sebaceous and sweat glands. The formation of the finest collagen fibrils on the surface of suppurative wound occurs much faster in the experimental group of horses. The use of membrane drainage, as compared to conventional treatment methods, accelerates the time of suppurative wounds reparative regeneration which is shown in earlier appearance of proliferation signs in the area of histogenic cell defect and endotheliocytes followed by neocapillarogenesis and formation of granulation tissue.

**Безрук Елена Львовна**, д.в.н., доцент, зав. каф. ветеринарной медицины, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова. E-mail: Bezruk1971@mail.ru.

**Bezruk Yelena Lvovna**, Dr. Vet. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Veterinary Medicine, Khakass State University named after N.F. Katanov. E-mail: Bezruk1971@mail.ru.

Гистологическое исследование биоптатов раневых тканей лошадей дает объективную оценку процессов репарации и регенерации, позволяя судить об эффективности выбранных методов лечения данных патологий. В настоящее время имеется два направления: открытое и закрытое лечение ран, которые часто сочетаются и оказываются эффективными тогда, когда они могут через раневую поверхность влиять на травматическую болезнь в целом [1, 3]. Однако ни один из существующих способов лечения ран не может обеспечить достаточного управления раневым процессом и позволить в полной мере влиять на организм раненного животного через травматический очаг [2, 4]. Появление сорбционных способов выраженного осмотического воздействия на ткани в травматическом очаге может служить основанием для разработки раневого диализа с использованием полупроницаемых мембран в лечении раневой болезни у животных [1, 5]. Динамика морфологических изменений грануляционной ткани в процессе послеоперационного лечения гнойных ран лошадей позволит объективно оценить эффективность нового способа лечения, следовательно, является актуальной.

### Материалы и методы

Морфологические исследования грануляционной ткани в процессе лечения гнойно-инфекционных осложнений механических травм выполняли у 110 лошадей.

У лошадей преобладали гнойные раны, гнойные заболевания синовиальных образований, связанные с ранениями, флегмоны холки, постинъекционные абсцессы и флегмоны в области крупа и бедра, лопаточно-плечевой области. Также регистрирова-

лись ятрогенные парафлеблиты яремной вены. При первичном осмотре у всех животных в раневом процессе отмечали клинические признаки фазы гидратации. Наиболее тяжелое течение наблюдали у животных с глубоким нагноением мягких тканей, наличием заточков гноя и формированием межмышечных и подфасциальных флегмон, эмпием синовиальных образований. У исследуемых животных гнойные процессы на момент первичного осмотра находились в стадии серозного пропитывания тканей, клеточной инфильтрации или абсцедирования. Отмечали преобладание альтеративных явлений, наличие признаков гнойно-резорбтивной лихорадки различной степени. Во всех случаях наблюдали гиперэргическое течение процесса, с достаточно быстрым развитием. В основу лечения острой и хронической хирургической инфекции у животных положена активная хирургическая тактика, включающая в себя хирургическую обработку гнойного очага, дренирование раны и послеоперационное лечение. Объем и техника первичной хирургической обработки зависели от вида и степени повреждения тканей.

Объем оперативного вмешательства в инфекционном очаге определяли строго индивидуально, с учетом его локализации, обширности поражения мягких тканей, приближенности к основным сосудистым стволам, видовой реактивности лошадей.

В зависимости от способов послеоперационного лечения все животные были разделены на 2 клинические группы. В 1-й (опытной) группе ( $n=60$ ) выполняли мембранное дренирование и диализаты из полупроницаемых мембран, содержащие многокомпонентные гиперосмолярные рас-

творы, которые обеспечивают постоянное дозированное поступление препаратов в организм. В качестве полупроницаемой мембраны использовали разработанные нами устройства, на основе целлюлозной гофрированной оболочки с толщиной стенки 2 мм и диаметром пор 1,5-3 мкм. Заполнение дренажа диализующим раствором осуществляли по мере ее наполнения (1 раз в сутки) в течение 4-10 суток [6].

Во 2-й (контрольной) группе (n=50), в послеоперационном периоде, применяли известные способы послеоперационного лечения и дренирования. В частности, пассивное дренирование поливинилхлоридными трубками по Redon, через которые инфицированную раневую полость промывали смесью растворов диоксидина 1% и новокаина 0,5% в соотношении 1:1, а затем вводили мазь на гидрофильной основе левомеколь®. Кроме того, животным по показаниям применяли комплекс общей антибактериальной терапии и симптоматическое лечение.

Динамику морфологических изменений в ране проводили по результатам гистологического исследования. С этой целью на 3-, 7-, 10-, 15-, 20- и 25-е сутки из области раны отбирали образцы грануляционной ткани размером 0,3x0,5 см, которые фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. После проводки в спиртах восходящей концентрации заливали в парафиновые блоки. Гистологические срезы 7 мкм получали на санном микротоме МС-2. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван-Гизон

### Результаты исследований

У лошадей до лечения инфицированных ран в обеих клинических группах визуально и гистологически определялись все признаки гнойного процесса.

Спустя 3 суток у животных 1-й (опытной) группы микроскопически на поверхности раны выявлялся тонкий слой фибрина, а под ним – небольшие участки некротизированной ткани. Глубже этой зоны определялась молодая грануляционная ткань. Просветы сосудов часто расширены и заполнены полиморфно-ядерными лейкоцитами и эритроцитами. Их эндотелий набухший. В поверхностных слоях пленок фибрина, покрывающих грануляции, находятся скопления микробов. Грануляционная ткань представлена фибробластами, фиброцитами и макрофагами.

У животных контрольной группы на 3-й день лечения на поверхности раны вы-

являлась фибринозно-лейкоцитарная масса. Начинается формирование грануляционной ткани, представленной тонкостенными сосудами, единичными фибробластами, отеки интерстициального пространства. На поверхности раны обнаруживались многочисленные колонии кокковой микрофлоры. Следовательно, дегенеративно-воспалительные явления выражены сильнее, чем у животных опытной группы.

На 6-9-е сутки после начала лечения в тканях опытной клинической группы поверхность раны покрывал фибринозно-лейкоцитарный струп. Созревание грануляционной ткани прогрессирует. Увеличивается количество зрелых фибробластов. В значительной мере меньше выражена инфильтрация нейтрофильными лейкоцитами. Вертикально расположенные сосуды четко просматриваются. Сосуды грануляционной ткани полнокровны.

Эпителиальный край, расположенный на поверхности грануляционной ткани, выглядит менее набухшим, чем в предыдущий срок. Отчетливой дифференцируются клетки базального слоя вытянутой формы, в которых видны фигуры митоза.

Во второй клинической группе на 6-9-й день лечения поверхность раны покрывает фибринозно-лейкоцитарный слой. Наблюдается значительная нейтрофильная инфильтрация краев и дна раны. Грануляционная ткань отечная, содержит большое количество капилляров, малое количество макрофагов и мало дифференцированных фибробластов. Процессы эпителизации выражены слабо. Отмечены единичные микроабсцессы.

Таким образом, на 6-9-е сутки лечения наблюдается выраженная положительная динамика раневого процесса в группе животных, лечившихся при помощи трансмембранного диализа. Рыхлая соединительная ткань выглядит более зрелой, чем у животных второй клинической группы.

На 9-10-е сутки лечения при помощи мембранного диализа четко прослеживается выраженное отторжение некротической массы с поверхности раны. В основном она заполнена богатой кровеносными сосудами грануляционной тканью. Наблюдается активное размещение фибробластов и тонких пучков коллагеновых волокон параллельно сосудам вертикального слоя. В глубине наблюдаются рост и коллагенизация соединительной ткани, ее дифференцировка.

По краям имеются активные разрастания плоского многослойного ороговевающего эпителия. Дифференцируется базальный

слой, образованный клетками цилиндрической формы, промежуточный и роговой слой, лучше выраженный у края и истончающийся к центру. Базальный слой образует вращающуюся в соединительную ткань в виде тяжей и трубчатых образований.

После лечения традиционными способами на 13-е сутки вся поверхность раны покрыта фибринозным слоем. Раны заполнены грануляционной тканью, содержащей кровеносные сосуды и небольшое количество зрелых фибробластов. Поверхностные слои грануляционной ткани содержат очаги инфильтрации нейтрофильными лейкоцитами. В созревающем слое много полибластов, плазматических клеток. Пучки коллагеновых волокон тонкие, ориентированы параллельно вертикальным сосудам. Продолжается рост эпителия с начальными признаками дифференцировки его у края раны. Ближе к центру раны эпителий истончен.

При лечении животных с помощью мембранного диализа происходят более интенсивный рост эпителия и активная его регенерация, чем при лечении традиционным способом.

К 15-му дню лечения у животных первой клинической группы в развитой грануляционной ткани отмечаются единичные плазматические клетки. В созревающем слое встречаются единичные полибласты.

Особенностью является равномерное созревание грануляционной ткани. Отмечается значительное увеличение слоя горизонтальных фибробластов при одновременном уменьшении слоя вертикальных сосудов. В слое горизонтально расположенных фибробластов между мощными пучками коллагеновых волокон располагаются фиброциты. Поверхность раны почти полностью покрыта эпителием. Эпителий многослойного строения, с хорошо видимым базальным слоем, дающим глубокие разрастания. Клетки базального слоя цилиндрические, ядра обычных размеров, часто встречаются митозы. Дифференцируются зернистый и роговой слои. На 16-20-й день раны полностью покрыты эпителием.

На 15-й день при визуальном очищении ран и выполненных грануляциями ранах у животных второй клинической группы отмечается большое количество макрофагов, полибластов. Преобладают юные формы фибробластов. Пучки коллагеновых волокон тонкие, расположены параллельно вертикальным сосудам. Эпителизация раны выражена слабо. В проксимальной части раны эпителий многослойного строения с

базальными выростами, располагается на инфильтрированной лейкоцитами соединительнотканной основе. Митозы эпителиоцитов встречаются редко. Завершение образования эпителия у лошадей произошло на 23-25-е сутки лечения.

Морфологические изменения грануляционной ткани инфицированных ран у лошадей при использовании разных методов показывают, что во всех случаях протекают процессы очищения патологического очага от гнойно-некротических масс, формирование грануляционной ткани и эпителизация дефекта. Применение мембранного дренирования гнойных полостей привело к полному их самоочищению с выраженной демаркационной зоной и появлению здоровой грануляционной ткани. Пласты эпителиальных клеток имели упорядоченную структурную организацию. Процессы коллагенизации и эпителизации завершались образованием незначительных рубцов. Формирование волосяных луковиц, сальных и потовых желез свидетельствует о полноценности репаративных процессов в гнойной ране. Исследования позволили установить, что образование тончайших коллагеновых фибрилл на поверхности гнойной раны происходит значительно быстрее у лошадей, лечившихся с помощью дренажных мембранных систем. Кроме того, в первом случае значительно быстрее образуются вертикально и горизонтально расположенные сосуды, происходит формирование мощных коллагеновых пучков, выполняющих полость раны.

Таким образом, применение мембранного дренирования, по сравнению с традиционными способами лечения, ускоряет сроки репаративной регенерации гнойных ран, что выражается в более раннем проявлении признаков пролиферации в области дефекта гистиогенных клеток, эндотелиоцитов с последующим неоканализацией и формированием грануляционной ткани.

#### Библиографический список

1. Безрук Е.Л. Способ лечения гнойно-воспалительных заболеваний лошадей // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 3(226). – С. 89-84.
2. Виденин В.Н. Послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения у животных (профилактика и лечение) // Ветеринария. – 1996. – № 2. – С. 5-21.
3. Сафин И.А., Нартайлаков М.А., Хусаинов Р.З. Местное лечение гнойных ран в фазе воспаления и регенерации раневого

дефекта // Местное лечение ран: матер. Всесоюзн. конф. – М., 1991. – С. 177-178.

4. Нuzов Б.Г., Ващенко Е.В., Корнев Г.И., Бородин В.И. Морфологические особенности заживления гнойных ран в зависимости от методики лечения // Актуальные вопросы патологической анатомии: матер. 5-й межрегион. науч.-практ. конф. патологоанатомов Урала и Западной Сибири: сб. ст. – Челябинск, 2001. – С. 533-535.

5. Туманов В.П. Динамика воспалительно-репаративной реакции при заживлении «чистой» раны // Актуальные вопросы патологической анатомии: матер. 5-й межрегион. науч.-практ. конф. патологоанатомов Урала и Западной Сибири: сб. ст. – Челябинск, 2001. – С. 547-549.

6. Пат. № 2450794, Рос. Федерация, МПК А61 D7/00 Способ лечения гнойно-воспалительных заболеваний лошадей / Безрук Е.Л., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова». № 201115515; заявл. 14.02.2011, опубл. 20.05.2012. Бюл. № 14. – 8 с.

#### References

1. Bezruk E.L. Sposob lecheniya gnoyno-vospalitelnykh zabolevaniy loshadey // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2012. – № 3 (226). – С. 89-84.

2. Videnin V.N. Posleoperatsionnye gnoyno-vospalitelnye oslozhneniya u zhivotnykh (profilaktika i lechenie) // Veterinariya. – 1996. – № 2. – С. 5-21.

3. Safin I.A., Nartaylakov M.A., Khusainov R.Z. Mestnoe lechenie gnoynykh ran v faze vospaleniya i regeneratsii ranevogo defekta // Mestnoe lechenie ran: Mater. Vsesoyuz. konf. – М., 1991. – С. 177-178.

4. Nuzov B.G., Vashchenko E.V., Kornev G.I., Borodin V.I. Morfologicheskie osobennosti zazhivleniya gnoynykh ran v zavisimosti ot metodiki lecheniya // Aktualnye voprosy patologicheskoy anatomii: mater. 5 mezhregion. nauch.-prakt. konferentsii patologoanatomov Urala i Zapadnoy Sibiri: Sb. st. – Chelyabinsk, 2001. – С. 533-535.

5. Tumanov V.P. Dinamika vospalitelno-reparativnoy reaktsii pri zazhivlenii «chistoy» rany // Aktualnye voprosy patologicheskoy anatomii: Materialy 5 mezhregionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii patologoanatomov Urala i Zapadnoy Sibiri: Sb. st. – Chelyabinsk, 2001. – С. 547-549.

6. Bezruk E.L. Pat. № 2450794, Ros. Federatsiya, МПК А61 D7/00Sposob lecheniya gnoyno-vospalitelnykh zabolevaniy loshadey / Bezruk E.L., zayavitel i patentoobladatel FGBOU VPO «Khakasskiy gosudarstvennyy universitet im. N.F. Katanova». – № 201115515; zayavl.14.02.2011, opubl. 20.05.2012. Byul. № 14, 8 s.



УДК 595.772:57.025:619:616.995.132

Л.А. Глазунова, Ю.В. Глазунов  
L.A. Glazunova, Yu.V. Glazunov

### ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗООФИЛЬНЫХ МУХ – ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ ТЕЛЯЗИЙ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

#### PHENOLOGICAL FEATURES OF ZOOPHILOUS FLIES – INTERMEDIATE HOSTS OF THELAZIA IN THE NORTHERN TRANS-URALS

**Ключевые слова:** зоофильные мухи, крупный рогатый скот, телязиоз, пастбища, сезонная и суточная динамика, Северное Зауралье.

**Keywords:** zoophilous flies, cattle, thelaziasis, pastures, seasonal and diurnal dynamics, Northern Trans-Urals.