

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/92/06>
УДК 616.57/.58-001.5-001.47-085.032.42-021.6



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЛИМФОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Э.С. Джумабаев✉, С.Э. Джумабаева

Андижанский государственный медицинский институт,
Андижан, Республика Узбекистан

Аннотация

Цель исследования: определить в эксперименте возможность воздействия на заживление огнестрельной раны конечности метода лимфотропной антибиотикотерапии и региональной стимуляции лимфатического дренажа.

Материал и методы. Проведено экспериментальное исследование на 50 беспородных кроликах обоего пола, у которых путем световой и электронной микроскопии, изучения фармакокинетики гентамицина определяли морфологические изменения в тканях и лимфатическом русле, а также фармакодинамику антибиотика при лимфотропном (25 животных, основная группа) и традиционном (25 животных, контрольная группа) лечении огнестрельной раны (ОР) конечности.

Результаты. Исследования показали, что лимфатическая система претерпевает значительные изменения при огнестрельном ранении, с развитием недостаточности лимфатического дренажа тканей пораженной конечности, скоплением в интерстиции отечной жидкости, продуктов дисметаболизма и микробов. При традиционных методах антибиотикотерапии через 6 ч после однократного введения в мягких тканях и регионарных лимфатических узлах пораженной конечности содержатся лишь «следы» антибиотика. Лимфотропная антибиотикотерапия и лимфостимуляция способствуют существенному уменьшению отека, воспаления и ускорению регенерации тканей, а также пролонгированному (до 24 ч) накоплению терапевтической концентрации антибиотика в исследуемых тканях ($p < 0,05$ при сравнении с внутримышечным введением).

Заключение. Лимфотропная терапия, при сравнении с традиционным лечением, ускоряет процесс заживления ОР, способствует уменьшению отека, усилению резорбции некротических масс, инородных частиц и микробов, раннему восстановлению мышечных волокон в зоне коммоции, менее патологическому ремоделированию раневого дефекта. Применение лимфотропной терапии в клинике может позволить успешно использовать первичную хирургическую обработку ОР с ранним наложением первичных швов и перманентным выполнением реконструктивно-пластических операций, а также уменьшить вероятность развития хирургической инфекции.

Ключевые слова: огнестрельная рана, лимфотропная терапия, электронная микроскопия, фармакокинетика антибиотика.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Джумабаев Э.С., Джумабаева С.Э. Экспериментальное обоснование лимфотропной терапии в профилактике и лечении хирургической инфекции огнестрельных ранений конечностей // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2025. Т. 28, № 1. С. 51–58. doi: 10.52581/1814-1471/92/06

EXPERIMENTAL SURGERY

EXPERIMENTAL JUSTIFICATION OF LYMPHOTROPIC THERAPY
IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF SURGICAL
INFECTION OF GUNSHOT WOUNDS OF THE LIMB

E.S. Dzhumabaev✉, S.E. Dzhumabaeva

Andijan State Medical Institute,
Andijan, Republic of Uzbekistan**Abstract**

Purpose of the study was to experimentally study the possibility of the effect of lymphotropic antibiotic therapy and regional stimulation of lymphatic drainage on the healing of a gunshot wound of an extremity.

Material and methods. Experimental studies were carried out on 50 rabbits, in which, by using light and electron microscopy, as well as studying the pharmacokinetics of gentamicin, morphological changes in tissues and the lymphatic bed were studied, as well as the pharmacodynamics of the antibiotic in lymphotropic (main group, 25 animals) and traditional (control group, 25 animals,) treatment limbs.

Results. Studies have shown that the lymphatic system undergoes significant changes during gunshot wounds, with the development of insufficiency of lymphatic drainage of the tissues of the affected limb, accumulation of edematous fluid, dysmetabolic products and microbes in the interstitium. With traditional methods of antibiotic therapy, already 6 hours after a single injection, the soft tissues and regional lymph nodes of the affected limb contain only "traces" of the antibiotic. Lymphotropic antibiotic therapy and lymphostimulation contribute to a significant reduction in edema, inflammation and acceleration of tissue regeneration, as well as prolonged (up to 24 hours) accumulation of therapeutic concentrations of the antibiotic in the tissues under study ($p < 0.05$ when compared with intramuscular administration).

Conclusion. Lymphotropic therapy, when compared with traditional treatment, accelerates the healing, helps reduce edema, enhance the resorption of necrotic masses, foreign particles and microbes, early restoration of muscle fibers in the area of commotion, and more physiological remodeling of the wound defect. The use of lymphotropic therapy in the clinic will allow the successful use of primary surgical treatment with the application of primary sutures and early reconstructive plastic surgery, as well as reduce the likelihood of developing a surgical infection.

Keywords: gunshot wound, lymphotropic therapy, electron microscopy, antibiotic pharmacokinetics.

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Financial disclosure: authors has no a financial or property interest in any material or method metioned.

For citation: Dzhumabaev E.S., Dzhumabaeva S.E. Experimental justification of lymphotropic therapy in the prevention and treatment of surgical infection of gunshot wounds of the limb. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2025;28(1):51-58. doi: 10.52581/1814-1471/92/06

ВВЕДЕНИЕ

В современных вооруженных конфликтах огнестрельные пулевые ранения нередко доминируют в структуре летальности [1, 2]. Установлено, что огнестрельные повреждения, полученные во время локальных военных конфликтов и террористических актов, служат причиной смерти: в очаге конфликта в 30–60% случаев, на этапах медицинской эвакуации – в 40–60%, на этапах оказания специализированной медицинской помощи – в 8–15% случаев [3–5]. Особого внимания заслуживает раневая госпитальная инфекция. Наличие бактериального загрязнения огнестрельной раны (ОР), разрушение тканей по ходу раневого канала

приводят к большому числу гнойно-септических осложнений (30–86% случаев), органоуносящих операций (10–34%) и летальности (18–30% случаев), что обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования методов местного и общего лечения [6].

Несмотря на большой опыт эффективного применения лимфотропной терапии в лечении гнойной хирургической инфекции [7], встречаются лишь единичные работы, посвященные применению этого метода в профилактике и лечении раневой инфекции при огнестрельных ранениях [8, 9]. При этом авторы приводят материал по клиническому применению методов лимфатической терапии без достаточного морфологического и фармакокинетического обоснова-

ния, что препятствует широкому распространению рассматриваемых методов.

Цель исследования: определить в эксперименте возможность воздействия на заживление огнестрельной раны конечности лимфотропной антибиотикотерапии и региональной стимуляции лимфатического дренажа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспериментальное исследование выполнено на 50 беспородных кроликах обоего пола массой тела 5,3–6,0 кг в ЦНИИ Андиганского государственного медицинского института (г. Андиган, Республика Узбекистан) и отделении патологической анатомии ГУ РСНПМЦХ им. академика В.В. Вахидова Минздрава Республики Узбекистан (МЗ РУз). Содержание и использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании соответствовало национальным законам Республики Узбекистан (Протокол №5 заседания Комитета по этике МЗ РУз от 16.06.2022).

В опытах использовали модель экспериментальной огнестрельной травмы путем нанесения пулевого огнестрельного ранения автоматическим пистолетом Макарова. Вызывалось ранение мягких тканей средней трети правого бедра без повреждений сосудисто-нервного пучка и кости.

В зависимости от вида лечения животные были разделены на две группы. В основной группе ($n = 25$) применялось лимфотропное лечение: лимфотропная антибиотикотерапия (ЛА) и региональная лимфостимуляция. Животные контрольной группы ($n = 25$) получали традиционное лечение внутримышечной антибиотикотерапией. Всем животным обеих групп за 15 мин до нанесения ранения проводили наркоз кетамин (1 мг/кг массы животного), после чего их фиксировали на специальных планшетах.

Лимфотропную терапию (ЛТ) проводили по следующей методике. Под кожу голени на границе нижней и средней трети по наружной поверхности вводили раствор лидазы в количестве 16 Ед. Через 4–5 мин, не вынимая иглы, вводили

антибиотик (гентамицин в дозе 1 мг/кг массы тела животного). В этот же участок вводили гепарин в дозе 70 Ед./кг массы тела. Лимфотропное введение антибиотиков с региональной лимфостимуляцией проводили 1 раз в сутки (Патент <https://patenton.ru/patent/SU1805955A3>, Джумабаев С.У., Джумабаев Э.С.).

Экспериментальные образцы тканей области раневого канала забирали у животных под наркозом на 1-е, 3-е, 5-е, 7-е и 9-е сут после нанесения огнестрельного ранения. Образцы подвергали световой, трансмиссионной электронной (ТЭМ) и сканирующей электронной (СЭМ) микроскопии. Образцы фиксировали в специфических растворах, фотографирование проводили на цифровую камеру Kodak Professional Pro Foto 100 (Япония), микрофотографии получали на микроскопе «Axioscope» (Zeiss, Китай) с цифровой камерой «Sony» (Япония). Концентрацию антибиотика в тканях определяли методом диффузии в агар.

Статистические данные представлены в виде абсолютных и относительных величин. Различия показателей между группами оценивали с помощью критерия Манна–Уитни. Различия считали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение фармакокинетики показало, что метод лимфотропного введения антибиотика создает более стабильное и длительное накопление препарата в лимфатических узлах и мягких тканях в области огнестрельной раны, по сравнению с традиционным методом введения. В результате проведенного экспериментального исследования было установлено, что однократное лимфотропное введение гентамицина в среднетерапевтической дозе обеспечивает субтерапевтическую концентрацию антибиотика в тканях в течение 24 ч. Это дает возможность одно-двукратного применения в течение суток среднетерапевтических доз препарата при лимфотропной антибиотикотерапии огнестрельных ран конечностей (таблица).

Содержание гентамицина (мкг/г) в лимфатических узлах и мягких тканях конечности после однократного внутримышечного или лимфотропного введения в дозе 1 мг/кг массы тела, $M \pm m$

Gentamicin content (mcg/g) in lymph nodes and soft tissues of the limb after a single intramuscular or lymphotropic injection at a dose of 1 mg/kg body weight, $M \pm m$

Биологический субстрат	Способ введения	Содержание гентамицина (мкг/г) после введения препарата	
		через 6 ч	через 24 ч
Паховые лимфоузлы	однократное внутримышечное	0,03 ± 0,01	0
	лимфотропное	2,25 ± 0,26*	1,02 ± 0,22*
Мышцы	однократное внутримышечное	0,06 ± 0,01	0
	лимфотропное	1,55 ± 0,13*	0,20 ± 0,06*
Подкожная клетчатка	однократное внутримышечное	0,01 ± 0,001	0
	лимфотропное	1,13 ± 0,40*	0,10 ± 0,03*

* $p < 0,05$ при сравнении с внутримышечным введением.

Результаты морфологических исследований показали, что в ранние сроки отсутствовали существенные отличия в процессе заживления ран у животных основной и контрольной групп. Наблюдались инфильтрация, выраженная деструкция, лимфостаз и отек тканей вокруг раневого канала (рис. 1–4).

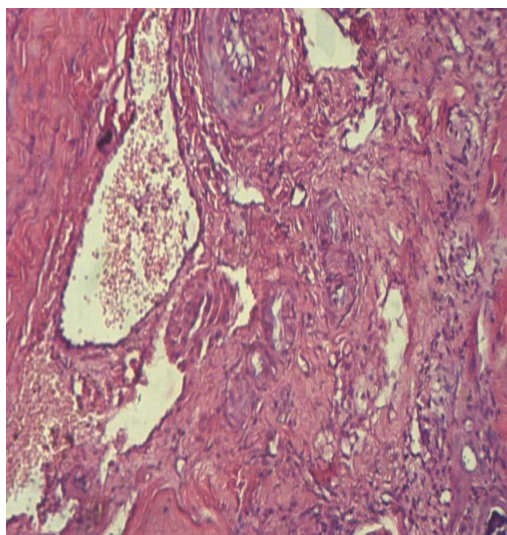


Рис. 1. Микропрепарат мягких тканей и зоны коммоции животного основной группы, 1-е сут после ранения. Отек межмышечной ткани, застойные микрососуды и участки кровоизлияний. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×16

Fig. 1. Micropreparation of soft tissues and concussion area of the animal of the main group, 1st day after injury. Edema of intermuscular tissue, stagnant microvessels and areas of hemorrhage. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×16

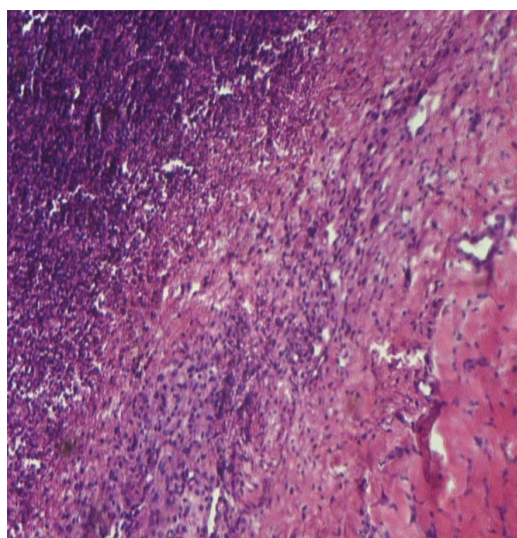


Рис. 2. Микропрепарат мягких тканей и зоны коммоции животного контрольной группы, 1-е сут после ранения. Выраженная инфильтрация и участки кровоизлияния. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×10

Fig. 2. Microscopic preparation of soft tissues and concussion area of the animal of the control group, 1st day after injury. Expressed infiltration and areas of hemorrhage. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×10

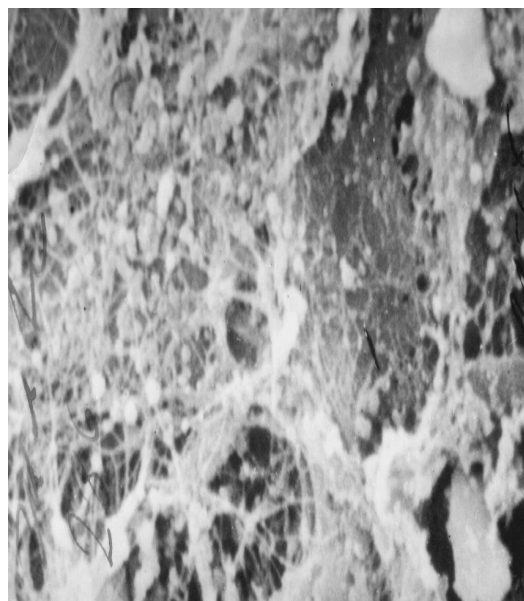


Рис. 3. Сканирующая электронная микроскопия раневого канала у животного основной группы, 3-и сут после ранения. Фибрин, дискретные частицы на поверхности стенки раневого канала. Ув. $\times 400$

Fig. 3. Scanning electron microscopy of the wound channel in the animal of the main group, 3rd day after injury. Fibrin, discrete particles on the surface of the wound channel wall. Magn. $\times 400$

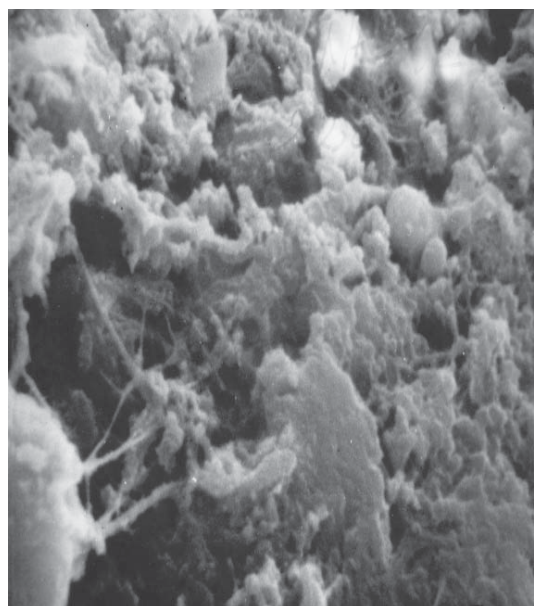


Рис. 4. Сканирующая электронная микроскопия раневого канала у животного контрольной группы, 3-и сут после ранения. Деструкция тканей в области раневого канала. Клеточный детрит, отдельные круглоклеточные элементы. Ув. $\times 600$

Fig. 4. Scanning electron microscopy of the wound channel in an animal of the control group, 3rd day after injury. Tissue destruction in the area of the wound channel. Cellular detritus, individual round-cell elements. Magn. $\times 600$

Существенные отличия в сравниваемых группах, констатируемые как при сканирующей электронной и трансмиссионной электронной,

так при и световой микроскопии, начинали проявляться на 5-е сут после ранения (рис. 5, 6).

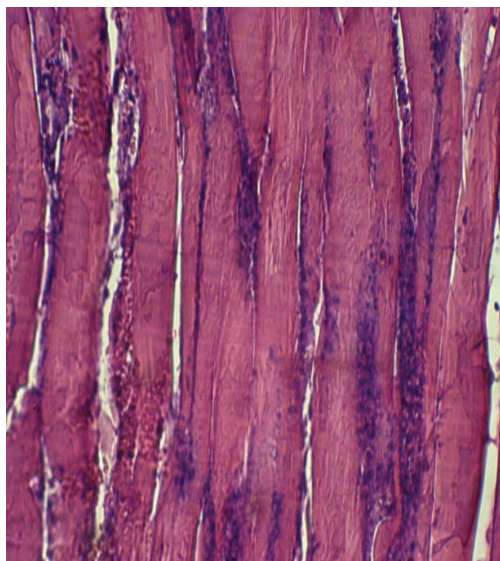


Рис. 5. Микропрепарат мышечной ткани зоны молекулярного сотрясения животного основной группы, 5-е сут после ранения. Уменьшение отека и клеточной инфильтрации мышечных волокон и межволоконных пространств в зоне коммоции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×16

Fig. 5. Micropreparation of muscle tissue from the molecular concussion area of the animal of the main group, 5th day after injury. Reduction of edema and cellular infiltration of muscle fibers and interfiber spaces in the concussion area. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×16

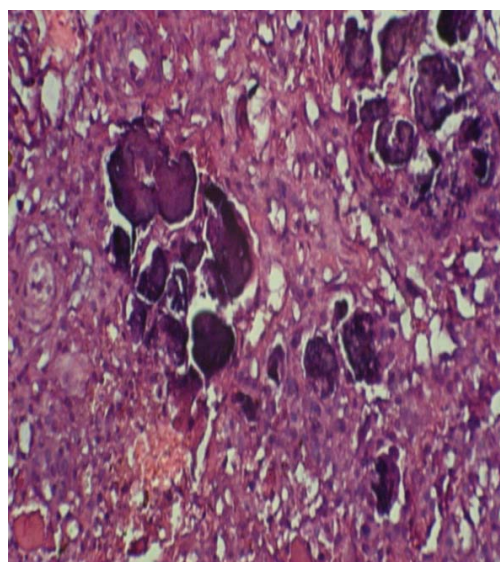


Рис. 6. Микропрепарат мягких тканей зоны коммоции животного контрольной группы, 5-е сут после ранения. Некротизированные миоциты, гигантские клетки инородных тел и застойные микрососуды в зоне коммоции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×16

Fig. 6. Micropreparation of muscle tissue from the molecular concussion area of the animal of the control group, 5th day after injury. Necrotic myocytes, foreign body giant cells and congested microvessels in the concussion area. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×16

По данным сканирующей электронной микроскопии, на 5-е сут после ранения у животных основной группы отмечались очищение стенок раневого канала от прядей фибрина, начало процессов регенерации, что проявлялось наличием круглоклеточных элементов с отдельными фибробластами. При сравнении результатов, в группе животных, получавших лимфотропную антибиотикотерапию и региональную лимфостимуляцию регистрировалось увеличение количества кровеносных и лимфатических сосудов. Кроме того, наблюдалось усиление транспортных процессов через стенку лимфатических капилляров, что является структурным отражением стимуляции лимфатического дренажа под влиянием лимфотерапии. У животных контрольной группы в зоне первичного некроза сохранялся инфильтрат, состоящий из полиморфных клеток, в том числе макрофагов. В зоне коммоции определялись застойные лимфатические сосуды, между сохраненными мышечными волокнами наблюдались значительные промежутки, свидетельствующие о наличии выраженного отека и недостаточности лимфатического дренажа (рис. 7, 8).

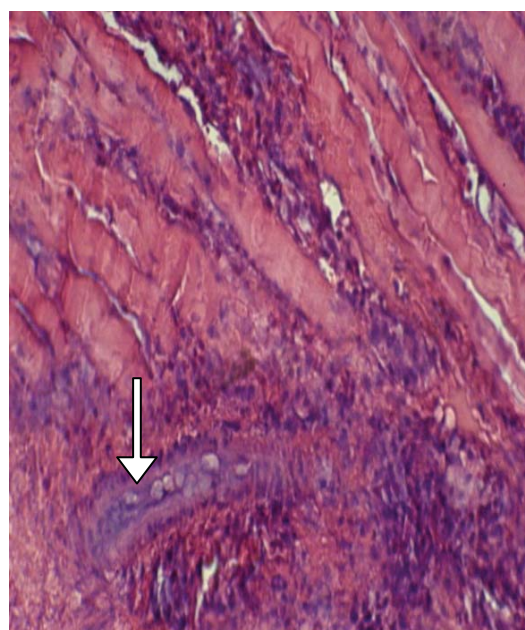


Рис. 7. Микропрепарат мышц зоны коммоции животного основной группы, 5-е сут после ранения. Уменьшение отека. Активно функционирующий лимфатический сосуд (показан стрелкой) на границе зоны коммоции и неповрежденной ткани, содержащий тканевой детрит и микробы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×16

Fig. 7. Micropreparation of muscles of the concussion area of the animal of the main group, 5th day after injury. Reduction of edema. Actively functioning lymphatic vessel (shown by the arrow) on the border of the concussion zone and intact tissue, containing tissue detritus and microbes. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×16

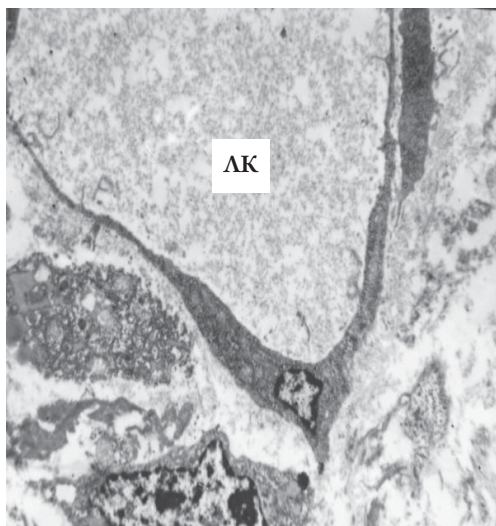


Рис. 8. Трансмиссионная электронная микроскопия застойного лимфатического капилляра мышц зоны молекулярного сотрясения у животного контрольной группы, 5-е сут после ранения. Лимфостаз, интерстициальный отек. Застойный лимфатический капилляр (ЛК) с расширенным просветом. Ув. $\times 7500$

Fig. 8. Transmission electron microscopy of the stagnant lymphatic capillary of the muscles of the molecular concussion area in an animal of the control group, 5th day after injury. Lymphostasis, interstitial edema. Stagnant lymphatic capillary (ЛК) with an expanded lumen. Magn. $\times 7500$

Начиная с 7-х сут после ранения у животных основной группы отмечалась инициация более физиологического ремоделирования грануляционной ткани, ее реваскуляризация (рис. 9, 10).

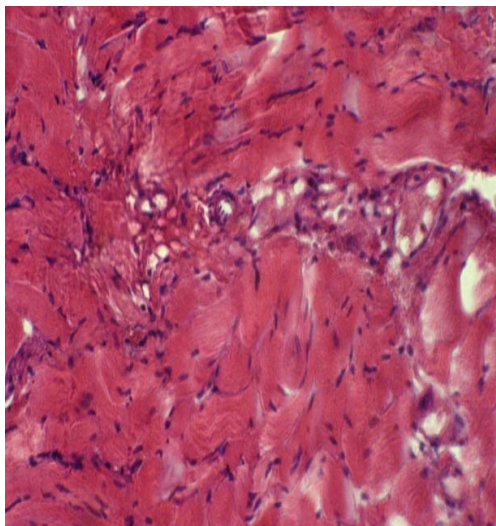


Рис. 9. Микропрепарат мягких тканей области раневого канала животного основной группы, 7-е сут после ранения. Уменьшение клеточной инфильтрации, тонкие прослойки соединительной ткани, восстановление мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×16

Fig. 9. Micropreparation of soft tissues of the wound channel area of the animal of the main group, 7th day after injury. Reduction of cellular infiltration, thin layers of connective tissue, restoration of muscle fibers. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×16

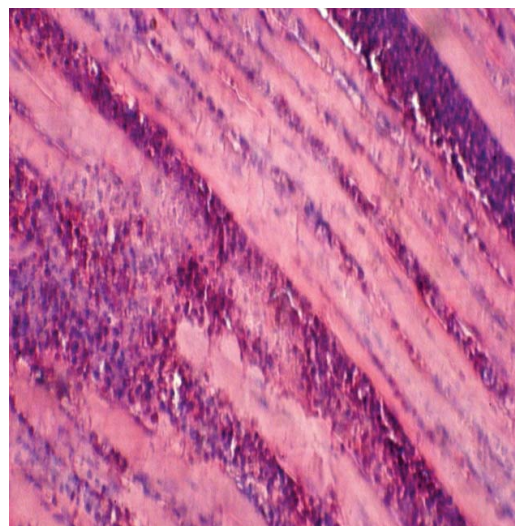


Рис. 10. Микропрепарат малоповрежденной мышечной ткани и зоны молекулярного сотрясения животного контрольной группы, 7-е сут после ранения. Выраженная инфильтрация. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×16

Fig. 10. Micropreparation of slightly damaged muscle tissue and molecular concussion area of the animal of the control group, 7th day after injury. Expressed infiltration. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×16

На 9-е сут у животных основной группы в зоне коммоции появлялись признаки замещения формирующейся рубцовой ткани мышечной. У животных контрольной группы в эти сроки отмечалось сохранение процессов воспаления с наличием неструктурированной рубцовой ткани (рис. 11, 12).

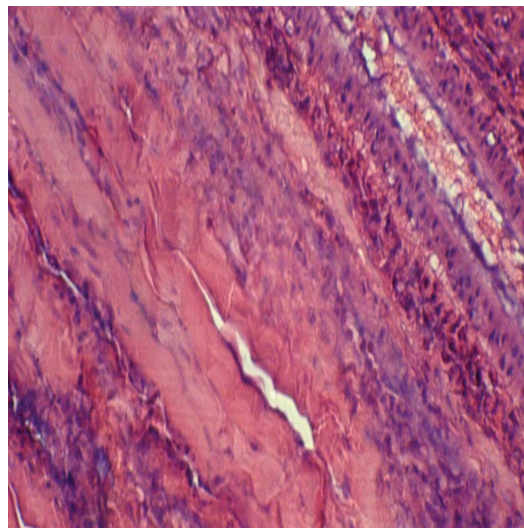


Рис. 11. Микропрепарат области раневого канала животного основной группы, 9-е сут после ранения. Тонкие прослойки соединительной ткани, восстановление мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10×16

Fig. 11. Microscopic preparation of the wound channel area of the animal of the main group, 9th day after injury. Thin layers of connective tissue, restoration of muscle fibers. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10×16

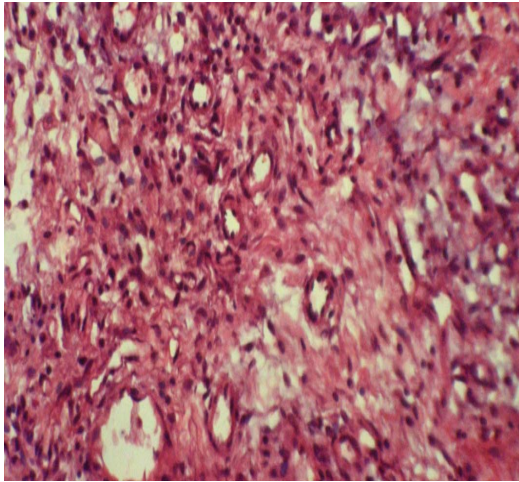


Рис. 12. Микропрепарат области раневого канала животного контрольной группы, 9-е сут после ранения. Ремоделирование раневого канала с избыточным наличием фиброзной ткани. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 10 × 16

Fig. 12. Microscopic preparation of the wound channel area of the animal of the control group, 9th day after injury. Remodeling of a wound channel with excess fibrous tissue. Stained with hematoxylin and eosin. Magn. 10 × 16

Проведенные нами фармакокинетические исследования показали, что традиционная антибактериальная терапия не обеспечивает лечебных концентраций антибиотика в тканях и лимфатическом русле пораженной конечности уже через 6 ч после однократного введения среднетерапевтической дозы препарата. Поэтому требуются частые повторные инъекции антибиотиков, что может быть затруднительно, особенно в условиях массового поступления пострадавших. В свою очередь лимфотропная терапия создает длительную (до 24 ч) терапевтическую концентрацию однократно введенной лечебной дозы антибиотиков в тканях области ранения и ре-

гионарных лимфатических узлах – месте скопления и возможного размножения микробов. Морфологические исследования показали, что в процессе заживления раны важное значение имеет состояние зоны молекулярного сотрясения (коммоции). Наличие отека и скопление в этой зоне микробов и продуктов дисметаболизма значительно отягощают течение раневого процесса, с развитием вторичного некроза и лимфангоита, а также прогрессирующей тяжелой гнойной деструкции тканей. Нарушение микроциркуляции и лимфостаз этой зоны препятствуют возможности доставки антибиотиков к области патологического очага и адекватному иммунологическому контролю процессов регенерации. Все перечисленное требует коррекции тактики лечения с использованием стимуляции лимфатического дренажа и доставки антибиотиков в лимфатическое русло – область наибольшего скопления и распространения инфекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лимфотропная терапия, при сравнении с традиционным лечением, ускоряет процесс заживления огнестрельных ран, способствует уменьшению отека мягких тканей в области ранения, усилению резорбции некротических масс, инородных частиц и микробов, раннему восстановлению мышечных волокон в зоне коммоции, менее патологическому ремоделированию раневого дефекта. Применение лимфотропной терапии в клинике может позволить успешно использовать первичную хирургическую обработку огнестрельных ран с наложением первичных швов и выполнением ранних реконструктивно-пластических операций, а также уменьшить вероятность развития хирургической инфекции.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Дадаев А.Я., Масляков В.В., Киндаров З.Б. Медицинские аспекты лечения огнестрельных пулевых ранений гражданских лиц во время вооруженного локального конфликта. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»*. 2019; 4 (2): 92-98.
Dadaev A.Ya., Maslyakov V.V., Kindarov Z.B. Medical aspects of treatment of gunshot wounds of civilians during armed local conflict. *Vestnik meditsinskogo instituta "REAVIZ" – Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ"*. 2019; 4(2): 92-98. (In Russ.).
2. Авдои Д.Г., Насырова Л.О., Онищенко А.С., Киселев А.В. Прогнозирование осложнений, лечение пациента с минно-взрывным ранением позвоночника. Обзор литературных источников. *Оригинальные исследования (ОРИС)*. 2024; 14(5): 89-98.
Avdoi D.G., Nasyrova L.O., Onishchenko A.S., Kiselev A.V. Prediction of complications, treatment of a patient with a spinal mine blast wound. Literature review. *Original'nye issledovaniya (ORIS)*. 2024; 14(5): 89-98. (In Russ.).
3. Брюсов П.Г., Самохвалов И.М., Петров А.Н. Проблемы военно-полевой хирургии и хирургии повреждений в программе 47-го Всемирного конгресса хирургов. *Военно-медицинский журнал*. 2018; 339(2): 93-96.
Bryusov P.G., Samokhvalov I.M., Petrov A.N. Issues on military-field surgery traumatology on the program of the 47th International Surgery Congress. *Voyenno-meditsinskiy zhurnal – Military Medical Journal*. 2018; 2: 93-96. (In Russ.).
4. Крюков Е.В., Чеховских Ю.С., Карамуллин М.А., Халимов Ю.Ш., Башарин В.А., Драчев И.С., Гайдук С.В., Булка К.А. Возможности военно-медицинских организаций по оказанию специализированной медицинской

- помощи при чрезвычайных ситуациях радиационной природы. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2021; 23(1): 153-162. doi: 10.17816/brmma.63632
- Kryukov E.V., Chekhovskikh Yu.S., Karamullin M.A., Khalimov Yu.Sh., Basharin V.A., Drachev I.S., Gaiduk S.V., Bulka K.A. Military medical organizations capability in delivery of specialized medical care in radiation emergencies. *Vestnik Rossiyskoy voyenno-meditsinskoy akademii – Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021; 23(1): 153-162. (In Russ.). doi: 10.17816/brmma.63632
5. Шаповалов В.М., Овдеенко А.Г. Хирургическая инфекция при боевых повреждениях опорно-двигательного аппарата. *Вестник хирургии*. 2014; 2: 76-82.
Shapovalov V.M., Ovdeyenko A.G. Surgical infection in combat injuries of the musculoskeletal system. *Vestnik khirurgii*. 2014;2:76-82. (In Russ.).
6. Давыдов Д.В., Керимов А.А., Брижань Л.К., Беседин В.Д., Найда Д.А., Сиренко А.Д. Применение вакуум-терапии и лазерных технологий в комплексном лечении огнестрельных ранений конечностей // Сборник трудов XV Съезда хирургов РФ. Москва, 2023. С. 112–114.
Davydov D.V., Kerimov A.A., Brizhan L.K., Besedin V.D., Nayda D.A., Sirenko A.D. Application of vacuum therapy and laser technologies in the complex treatment of gunshot wounds of the extremities .In: Collection of works of the XV Congress of surgeons of the Russian Federation. Moscow, 2023:112-114. (In Russ.).
7. Юсупов Ю.Н., Аминов В.С., Гуськов М.Н. Непрямое эндолимфатическое введение антибиотиков для профилактики и лечения гнойных хирургических заболеваний нижних конечностей. Опыт медицинского обеспечения войск округа // Материалы XVIII Окружной научной конференции, 2009. С. 31–35.
Yusupov Yu.N., Aminov V.S., Guskov M.N. Indirect endolymphatic administration of antibiotics for the prevention and treatment of purulent surgical diseases of the lower extremities. Experience of medical support of district troops. In: Proceedings of the XVIII District Scientific Conference]. 2019:31-35. (In Russ.).
8. Джумабаев Э.С., Мирзаев К.К., Джумабаева С.Э., Саидходжаева Д.Г. Опыт лечения огнестрельных ран конечностей в условиях военно-городской хирургии. *Госпитальная медицина: наука и практика*. 2023; 6(1): 4-16.
Dzhumabaev E.S., Mirzaev K.K., Dzhumabaeva S.E., Saidhodzhaeva D.G. Experience in treating gunshot wounds of the extremities in military-urban surgery. *Gospital'naya medicina: nauka i praktika – Hospital Medicine: Science and Practice*. 2023; 6(1): 4-16. (In Russ.).
9. Ольшанский А.В. Лимфотропная антибиотикотерапии в комплексном лечении огнестрельных ранений мягких тканей // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2003. Т. 6, № 2. С. 117–120.
Olshanskiy A.V. Lymphotropic antibiotic therapy in the complex treatment of gunshot wounds of soft tissues. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova – I.I. Grekov Bulletin of Surgery*. 2003;6(4):117-120. (In Russ.).

Сведения об авторах

Джумабаев Эркин Саткулович ✉ – д-р мед. наук, профессор, зав. Первой кафедрой факультетской и госпитальной хирургии Андижанского государственного медицинского института (Республика Узбекистан, 170100, г. Андижан, ул. Ю. Отабекова, д. 1).
<https://orcid.org/0000-0002-0753-9346>
e-mail: erkin_dzhumabaev@mail.ru

Джумабаева Светлана Эдуардовна – канд. мед. наук, доцент кафедры подготовки семейных врачей Андижанского государственного медицинского института (Республика Узбекистан, 170100, г. Андижан, ул. Ю. Отабекова, д. 1).
<https://orcid.org/0000-0001-9975-1522>
e-mail: svetla_eduard@mail.ru

Information about author

Erkin S. Dzhumabaev ✉, Dr. Med. sci., Professor, head of the First Department of Faculty and Hospital Surgery, Andijan State Medical Institute (1, Yu. Otabekov st., Andijan, 170100, Republic of Uzbekistan).
<https://orcid.org/0000-0002-0753-9346>
e-mail: erkin_dzhumabaev@mail.ru

Svetlana E. Dzhumabaeva, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Department of Training of Family Doctors, Andijan State Medical Institute (1, Yu. Otabekov st., Andijan, 170100, Republic of Uzbekistan).
<https://orcid.org/0000-0001-9975-1522>
e-mail: svetla_eduard@mail.ru

Поступила в редакцию 21.01.2025; одобрена после рецензирования 26.02.2025; принята к публикации 28.02.2025
The article was submitted 21.01.2025; approved after reviewing 26.02.2025; accepted for publication 28.02.2025