



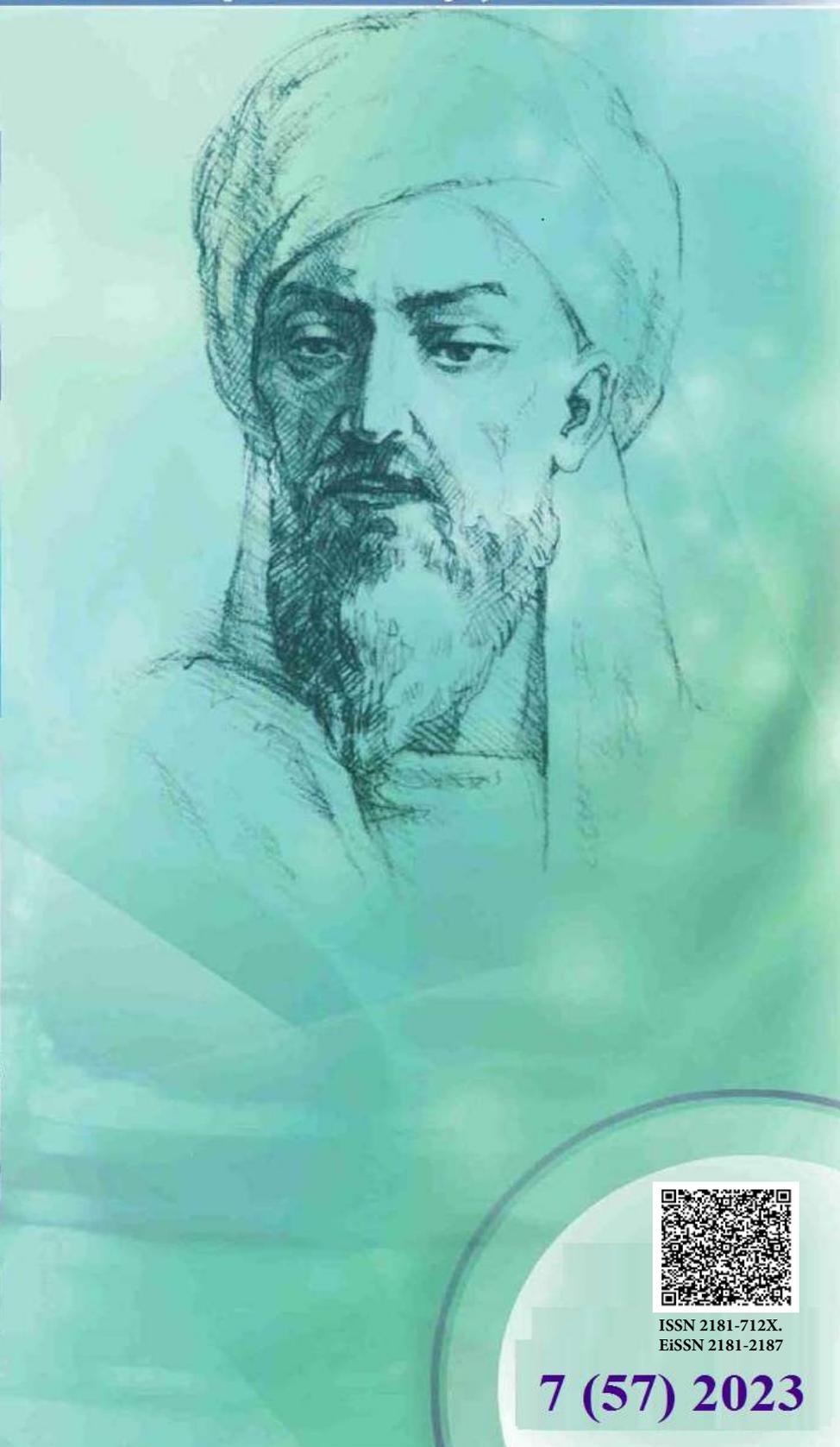
New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

7 (57) 2023

**Сопредседатели редакционной
коллекции:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
С.И. ИСМОИЛОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Ташкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

7 (57)

2023

июль

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com>

E: ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

Received: 20.06.2023, Accepted: 30.06.2023, Published: 10.07.2023.

УДК 616.61:616.379-008.64:612.084

**ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ
ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ФЛЕГМОНЫ БЕДРА У КРЫС С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ СПОСОБОВ ЛЕЧЕНИЯ**

Касымов А.Л. <https://orcid/0000-0002-3412-6141>

Садыков Р.А. <https://orcid/0000-0003-4524-1484>

Жураев Г.Г. <https://orcid/0009-0003-1736-6412>

Солиев М.Б. <https://orcid/0009-0007-2661-9580>

Андижанский государственный медицинский институт Узбекистан, Андижон, Ул. Атабеков 1
Тел:(0-374)223-94-60. E-mail:info@adti

Экспериментальная лаборатория Республиканского специализированного научно-практического центра хирургии имени академика В.В.Вахидова Узбекистан, 100115, Ташкент, Чиланзарский район, ул.Кичик халка йули, 10 тел:(+998971) 2772605 E-mail: rscs.uz

✓ **Резюме**

В статье представлены результаты экспериментальных исследований о возможности формирования гнойной раны бедра у лабораторных крыс и оценка эффективности использования традиционных и новых способов лечения. С этой целью авторами проведены экспериментально-морфологические исследования на 54 лабораторных крысах породы "Vistar" в экспериментальном отделении РСНПМЦХ имени академика В.В.Вахидова. На модели диабетической флегмоны бедра производилась вскрытие гнойно-некротического процесса у крыс с применением фотодинамической терапии и лазерного облучения. Исследования показали, что применение локального лазерного воздействия и фотодинамической терапии обеспечивало ускорение регресса воспалительной инфильтрации, полного прекращения гнойно-некротического отделяемого, очищение раны и активации процессов регенерации.

Ключевые слова: экспериментальная модель, диабетическая флегмона, вскрытие гнойно-некротического процесса, фотосенсибилизация, лазерное облучение.

**POSSIBILITIES OF PHLEGMON OF PELVIS FORMATION IN RATS AND WITH THE
USE OF AN EXPERIMENTAL MODEL OF DIABETIC NEW METHODS OF TREATMENT**

Kasymov A.L. <https://orcid/0000-0002-3412-6141>

Sadikov R.A. <https://orcid/0000-0003-4524-1484>

Juraev G.G. <https://orcid/0009-0003-1736-6412>

Soliyev M.B. <https://orcid/0009-0007-2661-9580>

Andijan State Medical Institute Uzbekistan, Andijan, st. Yu. Atabekova 1, phone: (0-374)223-94-60. Email:info@adti

Experimental laboratory of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after academician V.V.Vakhidov Uzbekistan, 100115, Tashkent, Chilanzarisky district, st. Small hole wire, 10 phone:(+998971) 2772605 E-mail: rscs.uz

✓ **Resume**

The article presents the results of experimental studies on the possibility of the formation of a purulent

pelvis in laboratory rats and an assessment of the effectiveness of using traditional and new methods of healing. for this purpose, the authors conducted experimental morphological studies on 54 laboratory rats of the "Vistar" breed in the experimental department of the Academician V.V.Vakhidov "RSNPMCH". A model of diabetic phlegmon of pelvis was used to perform an autopsy of the purulent-necrotic process in rats using photodynamic therapy and laser irradiation. Studies have shown that the

use of local laser exposure and photodynamic therapy accelerated the regression of inflammatory infiltration, complete cessation of purulent-necrotic discharge, wound cleansing and activation of regeneration processes.

Keywords: experimental model, diabetic phlegmon, autopsy of the purulent-necrotic process, photosensitization, laser irradiation. the aim of the study is to improve the results of treatment of purulent lesions of the extremities in patients.

KALAMUSHLARDA SON SOHASIDAGI DIABETIK FLEGMONANING EKSPERIMENTAL MODELINI SHAKLLANTIRISH VA DAVOLASHNING AN'ANAVIY VA YANGI USULLARINI QO'LLASH IMKONIYATLARI

Kasymov A.L. <https://orcid/0000-0002-3412-6141>

Sadikov R.A. <https://orcid/0000-0003-4524-1484>

Juraev G.G. <https://orcid/0009-0003-1736-6412>

Soliyev M.B. <https://orcid/0009-0007-2661-9580>

Andijon davlat tibbiyot instituti O'zbekiston, Andijon, Otabekov 1 Tel: (0-374) 223-94-60. E.mail: info@adti

Akademik V.V.Vohidov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan xirurgiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi eksperimental laboratoriyasi O'zbekiston, 100115, Toshkent sh., Chilonzor tumani, ko'ch. Kichik xalqa yo'li, 10 Tel: (+998971) 2772605 E-mail: rscs.uz

✓ *Rezyume*

Maqolada laboratoriya kalamushlarida son sohasidagi yiringli yaraning paydo bo'lish ehtimoli bo'yicha eksperimental tadqiqotlar natijalari va an'anaviy va yangi davolash usullaridan foydalanish samaradorligini baholash keltirilgan. Shu maqsadda mualliflar V.V.Vohidov nomidagi RShPMCH eksperimental bo'limida Vistar zotli 54 ta laboratoriya kalamushlarida eksperimental morfologik tadqiqotlar o'tkazdilar. Qandli diabet flegmonasi modelida kalamushlarda sonning yiringli-nekrotik jarayonining ochilishi fotodinamik terapiya va lazer nurlanishi yordamida amalga oshirildi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, mahalliy lazer ta'siri va fotodinamik terapiyadan foydalanish yallig'lanish infiltratsiyasining regressiyasini tezlashtirdi, yiringli-nekrotik oqimni to'liq to'xtatdi, yaralarni tozalash va regeneratsiya jarayonlarini faollashtirdi.

Kalit so'zlar: eksperimental model, diabetik flegmona, yiringli-nekrotik jarayonning ochilishi, fotosensibilizatsiya, lazer nurlanishi.

Актуальность

Модели на различных экспериментальных животных являются наиболее удобными для изучения патофизиологии любого заболевания. Один из самых простых методов создания модели сахарного диабета и гипергликемии у животного — это удаление поджелудочной железы, частично или полностью. Для создания модели сахарного диабета так же используются химические вещества, в результате воздействия, которых происходит повреждение β -клеток поджелудочной железы и как следствие развивается сахарный диабет [2,9]. Для воспроизведения модели используют несколько веществ, обладающих диабетогенной активностью: стрептозотоцин и аллоксан, пиринурон, дитизон, диалуровую кислоту и др. [1,6,7].

Для местного лечения обширных и длительно незаживающих ран разработаны множество методов и раневых покрытий. Тем не менее, большое их разнообразие свидетельствует о том, что совершенного метода лечения обширных и длительно незаживающих ран при сахарном диабете (СД) в настоящее время не существует, а это и определяет актуальность поиска новых методов лечения [3,5,10]. Течение раневого процесса при СД отличается большой длительностью, сложностью и высокой стоимостью лечения, неоднозначным терапевтическим прогнозом. Стандартные методы не всегда позволяют достичь заживления раневого дефекта и предупредить ампутацию, что делает актуальным поиск новых лечебных подходов [4,7,8,9].

Несмотря на развитие и внедрение в практическое здравоохранение новых технологий, которые позволяют минимизировать интра-, и послеоперационные осложнения, однако в

литературе пока отсутствуют сведения о разработке новых способов лечения гнойных ран при СД на экспериментальной модели.

Целью исследования разработать способ лечения гнойно-некротического поражения мягких тканей бедра в условиях сахарного диабета и оценить его эффективность в экспериментально-морфологических исследованиях.

Материал и методы

Экспериментальные исследования выполнены в лаборатории экспериментальной хирургии ГУ «РСНПМЦХ имени акад. В.Вахидова» на белых беспородных крысах обоего пола весом 230-280гр. (табл.1). Операции выполнялись под общей анестезией согласно требованиям о гуманном обращении с экспериментальными животными (Страссбург, 1986). Животные содержались в виварии, оснащенной приточно-вытяжной вентиляцией, температурным режимом 21-22 °С, в отдельных клетках по 2 особи. Питание осуществлялось сбалансированным составом углеводов, белков, жиров и витаминов.

Таблица 1

Распределение животных по сериям экспериментальных исследований

Серии	Группы	1 сут	7 сут	14 сут	30 сут	Всего
1 серия	1 группа без лечения	3	3	3	-	9
	2 группа лечение	3	3	3	-	9
2 серия	1 группа флегмона при СД без лечения	3	3	3	3	12
	2 группа - флегмона при СД традиц. лечение	3	3	3	3	12
3 серия	Новый способ лечения флегмоны при СД	3	3	3	3	12
Всего		15	15	15	9	54

Серии экспериментов:

1 серия: формирование модели флегмоны в области бедра у крыс.

2 серия: изучение особенностей течения экспериментальной флегмоны у крыс в контроле и на фоне сахарного диабета.

3 серия: разработка нового способа лечения флегмоны с проведением сравнительных исследований результатов лечения диабетической флегмоны у крыс традиционным и новым способом.

Для проведения объективных исследований перед формированием экспериментальной модели флегмоны мягких тканей у крыс первично воспроизводилась модель развития сахарного диабета. С этой целью применялся способ формирования экспериментальной модели СД, предложенный коллективом авторов ГУ «РСНПМЦХ имени акад. В.Вахидова». В качестве фармакологического агента применен препарат Аллоксан. Способ и дозировки введения аллоксана по предложенному методу: введение раствора аллоксан-тетрагидрата внутривентриального в дозе 170 мгр на 1 кг массы тела. Аллоксан вводили после суточного голодания.

Первые признаки диабета проявлялись в виде резкого увеличения потребления воды до 120 мл, резкой потери в весе, выпадении шерсти. В биохимических исследованиях использовали цельную кровь и сыворотку. Наблюдалось несколько фаз изменений содержания глюкозы крови: первая фаза – гипергликемическая, достигающая максимума в течение первых часов; вторая – гипогликемическая, которая в основном проявлялась на протяжении первых суток, третья фаза – фаза стойкой гипергликемии (табл. 2).

Модель формирования гнойно-некротического процесса в области бедра у крыс

Формирование флегмоны нижней конечности проводилось по следующей методике. Под общей анестезией парами севофлюрана произведен надрез в области 1/3 бедра нижней конечности. С использованием инструмента москит сформировано в дистальном направлении

ложе в подкожном пространстве, куда была помещена марлевая полоска, смоченная раствором бактериальной смеси, полученных из просвета толстой кишки. Разведение из расчета 100 мг фекалий на 20 мл физиологического раствора. Кожная рана ушита узловым швом.

В послеоперационном периоде животные получали обезболивающие в течение 1 суток в растворенной воде для питья: таблетки Ипобруфена из расчета 500 мг на 100 мл воды. В последующие сроки обезболивание не проводилось.

Таблица 2

Динамика показателя глюкозы в крови экспериментальных животных

Показатель	Контрольные значения для крыс	Дни эксперимента						
		1й	3й	5й	7й	14й	30й	45й
Глюкоза	2,3±0,2	3,7±0,05	10,7±0,04	10,2±0,12	9,4±0,02	9,7±0,05	9,4±0,04	10±0,07

В течение 3 суток наблюдения животные оставались активными, свободно передвигались по клетке, принимали пищу и воду. В области левого бедра начиная со 2 суток после операции стал увеличиваться объем бедра. При пальпации отмечалась болезненность и флюктуация вследствие формирования гнойной полости в подкожной клетчатке.

Результат и обсуждение

Морфологические исследования биопсийного материала показали, что на 3 сутки в данной зоне выявлялся частично некротизированный эпидермис, обильная круглоклеточная инфильтрация (макрофаги, лимфоциты), нередко встречаются нейтрофильные лейкоциты, серозный экссудат и кровоизлияния в гиподерме. Кровеносные сосуды расширены и полнокровны. Диффузная лейкоцитарная инфильтрация в дерме и подкожной клетчатке, которые раздвигают соединительнотканнные волокна и окружают сальные и потовые железы (рис.1).

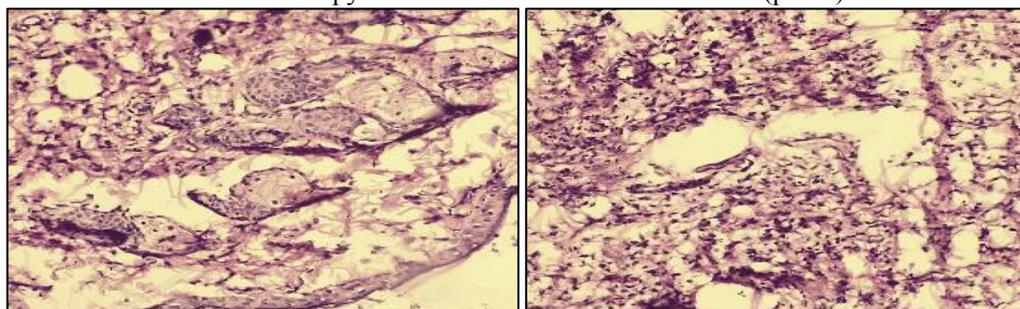


Рис. .1. 3 сутки. Гнойно-некротическое поражение мягких тканей в области левого бедра. Окраска гематоксилином и эозином. Ок10хО640.

На 3-4 сутки после формирования гнойника в области левого бедра у крыс наблюдался прорыв гнойного отделяемого из области ушитой кожной раны (рис. 2-3-4).



Рис. 2. Гнойные отделяемое из флегмоны области бедра



Рис.3. Гнойная рана подкожной клетчатки



Рис. 4. Гнойно-некротический процесс в области бедра

В дальнейшем в течение 7-9 суток после операции наступало самопроизвольное излечение гнойно-некротического процесса с выхождением из раны инородного тела в виде марлевой полоски (рис.5). Рана заживала вторичным натяжением на 10-11 сутки после операции (рис.6).



Рис. 5. Процесс заживления раны после вскрытия и санации гнойника области бедра

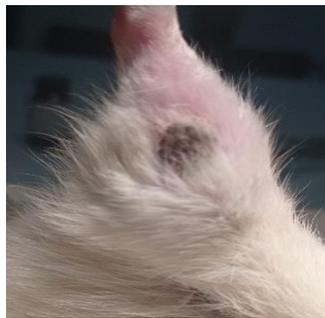


Рис. 6. Заживление гнойной раны бедра в контрольной (здоровой) группе животных

Формирование гнойно-некротического процесса в области бедра у крыс на фоне сахарного диабета. В группе животных, которым моделировался сахарный диабет путем введения аллоксана стойкое повышение уровня сахара крови наступало на 7-10 сутки. В этот период в контрольной группе крыс формировался гнойный процесс в области левого бедра ранее описанным способом. После операции ведение животных осуществлялась стандартным способом. На 2 и 3 сутки после операции на фоне незначительного увеличения объема конечности и формирования гнойника летальный исход наступил у 3 животных. По данным лабораторных анализов и аутопсии прогрессирующее ухудшение состояния животных было связано с нарастанием септического состояния и органной недостаточности.

Микроскопически в эти сроки отмечалось разрушение дермы и гиперплазия эпидермиса. В подкожной клетчатке отмечался резко выраженный отек, кровоизлияния и диффузная инфильтрация полиморфноядерными лейкоцитами. Кровеносные сосуды расширены и неравномерно полнокровны (рис. 7).

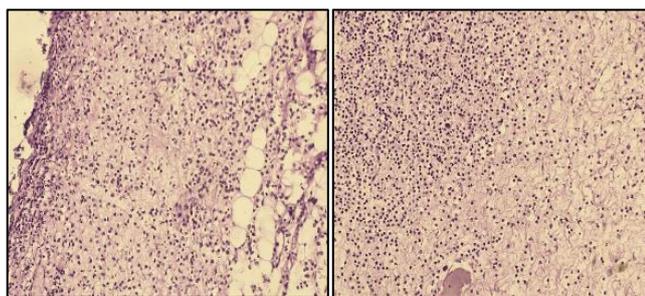


Рис. 7. 3 сутки. Сформировано гнойно-некротическое поражение мягких тканей в области левого бедра. Окраска гематоксилином и эозином. Ок10хОб40.

У остальных животных наблюдался вялый гнойный процесс с формированием некротических тканей в подкожной клетчатке и коже. В последующем крысы самостоятельно выгрызали некротические ткани с извлечением оставленной в ране марлевой полоски. Самостоятельное заживление гнойной раны наступило лишь у 1 из контрольных животных на 14 сутки после операции.

Сравнительные исследований результатов лечения диабетической флегмоны у крыс традиционным и новым способом

В третьей серии экспериментов проведены сравнительные исследования эффективности нового способа лечения гнойно-некротических ран подкожной клетчатки на фоне экспериментального аллоксанового сахарного диабета.

На фоне формирования гнойного процесса в области бедра на 4-5 сутки после операции производилось оперативное вмешательство.

Результаты традиционного лечения. В контрольной группе животных гнойная рана отсекалась под общей анестезией парами севофлюрана с санацией, некрэктомией и обработкой 3% раствором перекиси водорода. Далее рана оставалась открытой и проводилось наблюдение.

На следующие сутки после вскрытия гнойника рана была покрыта гнойно-некротическим налетом. Признаков появления грануляций и очищения раны не было выявлено.

На 3 сутки после вскрытия гнойника имел место некроз кожи по краям операционной раны, последняя зияла, без признаков сокращения площади. Дно раны было покрыто гнойно-некротическим налетом (рис.8). На 7 сутки после операции рана покрыта плотной коркой, после удаления которой поступает скудное количество гнойного отделяемого с некротическими тканями. В отдельных местах раны появляется гранулирующая ткань (рис.9).



Рис. 8. Контроль. Гнойно-некротический процесс в области бедра на фоне сахарного диабета.



Рис. 9. Контроль. Некроз кожи на 7 сутки после формирования гнойника и проведенного традиционного лечения на фоне СД

На 11 сутки после вскрытия и санации раны у крыс с сахарным диабетом рана вновь покрыта плотной корочкой, которая не отделяется от краев и дна раны. При надавливании отделяемого и флюктуации нет. Имеет место сокращение площади раны.

Результаты лечения в опытной группе животных

В опытной группе крыс в эти же сроки производили лечение новым способом:

Способ хирургического лечения гнойно-некротических процессов и флегмон нижних конечностей на фоне сахарного диабета: рассечение тканей и санация гнойных затеков, иссечение некротических тканей с оставлением двухпросветных прозрачных дренажных трубок в карманах и полостях, отличающийся тем, что после выведения дренажей открытая рана закрывается стерильной полиэтиленовой самоклеящейся пленкой (пленка для перевязок), затем в послеоперационном периоде проводится капельное промывание полости раны через установленный дренаж 0,1% раствором метиленовой сини в течение 1 часа под давлением не менее 500 мм вод.ст. со скоростью 60 капель в минуту и через 30 минут после начала промывания через фиксированную поверх раны пленку проводится облучение области раны лазерным аппаратом Восток-2 в расфокусированном непрерывном режиме, в диапазоне 630-660 нм, мощностью 120 мВт, в течение 1 минуты на каждые на 2,5-3,0 см², при этом данная процедура проводится 3-4 раза в день в течение 3-5 суток, а после стихания острого гнойного воспаления 2 раза в день в течение 2-3 суток и затем 1 раз в день еще 2-3 суток.

Описание операции: При осмотре левой нижней конечности определяется припухлость и болезненность в области наружной поверхности бедра. Произведено вскрытие гнойника, при этом выделился густой гной с неприятным запахом и некротические ткани. Обработка полости гнойника 3% раствором перекиси водорода. Раневая поверхность герметично закрыта с использованием оптически прозрачной пленки. В нижнем крае пленки оставлен катетер диаметром №19 фрэнч. Через верхний угол покрытия введена игла и с использованием шприца

в течение 2 минут медленно вводился 1% раствор метиленовой сини. Далее проводилось облучение раны красным излучением с мощностью 5 мВт в течение 2 минут. Через 1 час процедура повторена аналогичным способом (рис.10-13).



Рис.10. Опыт. Фиксация прозрачной пленки на область вскрытого гнойника области бедра



Рис. 11. Опыт. Введение раствора метиленовой сини через катетер в полость гнойника



Рис. 12. Опыт. Промывание гнойной раны раствором метиленовой сини под прозрачной пленкой



Рис. 13. Опыт. Обработка гнойной раны лазером с фотосенсибилизацией раствором метиленовой сини.

В опытной группе животных после проведенной операции и санации раны крысы активно передвигались по клетке, сопротивлялись при попытке взять в руки. При осмотре рана покрыта плотной корочкой, умерено болезненная при пальпации. На перевязке под общей анестезией после удаления корочки выделяется небольшое количество мутной жидкости без запаха. Дно раны покрыто фибрином, имеются участки краевого некроза тканей. Рана имеет продолговатую форму.

На 3 сутки после операции состояние животных мало отличается от здоровых особей. При осмотре рана значительно сократилась в размерах, покрыта плотной корочкой. При пальпации малоболезненная. На перевязке под общей анестезией корочка над раной снимается с трудом, рана кровоточит. Рана значительно сократилась в размере. Дно раны с признаками грануляций. Некротические ткани отошли вместе со снятой корочкой (рис. 14). На 5 и 7 сутки после операции при осмотре рана покрыта плотной корочкой, малоболезненная, края раны сократились (рис.15).



Рис.14. Опыт. Очистление раны на 3 сутки после лечения



Рис.15. Опыт. 5 сутки после операции.

На 5 сутки после операции при лечении была взята биопсия тканей в области бедра (рис.16).

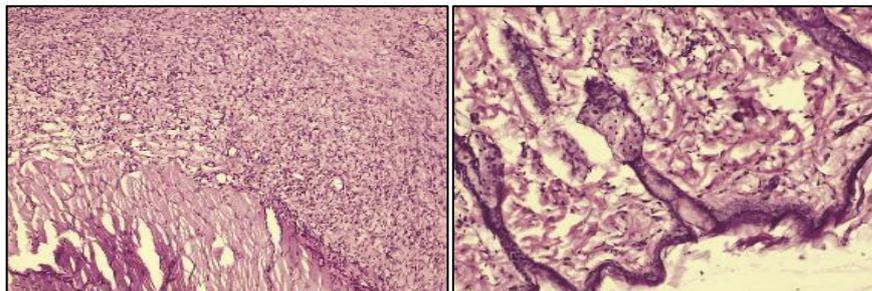


Рис 16. Опыт. 5 сутки. Гнойное поражение мягких тканей в области левого бедра на фоне сахарного диабета. Состояние после обработки гнойной раны лазером с фотосенсибилизацией раствором метиленовой сини. Окраска гематоксилином и эозином. Ок10хОб40.

Из рисунка видно, что эпидермис умеренно вырастает, а также в слое дермы наблюдается отёчность из-за воспаления соединительной ткани. Кровеносные сосуды равномерно распределены, склерозированы, в тканях не наблюдалось излияние крови.

На 9-11 сутки после операции отмечено отхождение корочек над раной с формированием рубца на месте сформированного ранее гнойно-некротического процесса.

Таким образом, разработка новых методов лечения гнойной-некротических поражений мягких тканей на фоне диабета связана с проблемой создания модели сахарного диабета у экспериментальных животных. Наиболее оптимальной моделью является формирование СД у крыс с использованием аллоксана.

В целом, для оценки реакции организма на острый инфекционный процесс в мягких тканях конечностей нами разработана экспериментальная модель флегмоны нижних конечностей у крыс. Для этого в подкожную клетчатку крыс имплантировали марлевую турунду, инфицированную кишечным содержимым. У здоровых крыс гнойно-некротический процесс формировался на 3 сутки после инфицирования и выражался в увеличении объема конечности, припухлости и флюктуации вследствие наличия гноя в подкожной клетчатке появлялись признаки интоксикации в виде снижения аппетита и ограничения физической активности, лейкоцитоза. У этих животных процесс заживления проходил в виде отторжения инородного тела либо выгрызания гнойника самим животным. Летальных исходов не наблюдали, тем не менее процесс заживления затягивался до 10-12 суток.

Основной эксперимент заключался в формировании гнойного процесса в мягких тканях нижней конечности при сопутствующем сахарном диабете и выполнении лечебных манипуляций в контрольной и опытной группах животных. Установлено, что у крыс, которым лечение не проводилось наступала генерализация процесса в виде сепсиса с летальным исходом у 30% животных на 4-6 сутки. При проведении традиционного лечения, который заключался во вскрытии гнойника на 3 сутки и обработки антисептиками наблюдалась генерализация процесса в виде сепсиса и гибелью 10 % животных. У остальных крыс на фоне СД процесс заживления затягивался до 13-16 суток с формированием гнойника пол коркой и завершением процесса в виде грубого рубца. В то же время нормализация уровня лейкоцитов крови не наступала и через 30 суток.

В контрольной группе животных использован традиционный метод лечения гнойно-некротического поражения мягких тканей конечности. На фоне экспериментального сахарного диабета гнойно-некротический процесс часто осложнялся сепсисом с летальным исходом животных. Морфологические изменения после лечения флегмон кожи в контрольной группе характеризовались: эпидермис гиперплазирован, диффузная лейкоцитарная инфильтрация подкожной клетчатке. Кровеносные сосуды расширены и неравномерно полнокровны. Покровный эпителий с дистрофическими изменениями, серозный экссудат в гиподерме. Незначительная лейкоцитарная инфильтрация в подкожной клетчатке, отек

соединительнотканной стромы, сальные и потовые железы гиперплазированы. Кровеносные сосуды расширены.

Нами был разработан и апробирован в эксперименте метод лечения, основанный на достаточной аэрации гнойных затеков донатором синглетного кислорода и кислородных радикалов (метиленовой синью) под воздействием излучения в красном спектре (630-660 нм), которое эффективно подавляет рост бактерий.

В этой группе животных на 3 сутки после формирования флегмоны гнойная полость вскрывалась, обрабатывалась антисептиком -0,1% раствором метиленовой сини с последующим облучением лазерным излучением в спектре 640-660нм, что оказывало выраженный антимикробный фотодинамический эффект. В результате лечения летальных исходов в опытной группе животных не было. Заживление раны проходило с формированием корки на 2-3 сутки после вскрытия гнойника и полным заживлением в течение 8-10 суток и нормализацией уровня лейкоцитов в крови.

Морфологические изменения на 3 сутки развития гнойно-некротического процесса в области бедра у крыс на фоне сахарного диабета: отмечалось разрушение эпидермиса и дермы, на дне раны – некротические массы с большим количеством нейтрофильных лейкоцитов. На дне и краях раны отмечался резко выраженный отек, кровоизлияния и диффузная инфильтрация полиморфноядерными лейкоцитами, серозный экссудат и кровоизлияния в гиподерме. Кровеносные сосуды расширены и полнокровны. Установлено, что воспалительная инфильтрация распространялась на все слои дермы и подкожно жировую клетчатку. В некоторых наблюдениях отмечалось формирование полостей, заполненных гнойно-некротическими массами. На 5 сутки после лечения новым способом наблюдалось улучшение состояния животных и характера раны. Гнойное отделяемое прекращалось, рана покрывалась корочкой. Морфологически эпидермис умеренно пролиферирует. В слоях дермы наблюдается отечность из-за воспаления соединительной ткани. Кровеносные сосуды равномерно распределены, склерозированы. В тканях не наблюдается процесс кровоизлияний и прогрессирование некроза. Дно раны очищается от фибриновых наложений и прослеживается процесс регенерации тканей.

Сравнительные макроскопические, гистологические, биохимические и бактериологические исследования позволили установить эффективность нового способа лечения гнойно-некротических поражений мягких тканей на фоне сахарного диабета:

- требует меньших перевязок, не обременительно и безболезненно;
- постоянное орошение раны приводит к вымыванию некротических тканей и гноя;
- метиленовая синь, являясь антисептиком, под действием лазерного излучения становится донатором кислородных радикалов, обеспечивая фотодинамический эффект, который губителен для всех видов патогенной микрофлоры.

Во всех группах животных с экспериментальным СД нормализация уровня сахара крови не наступала, даже после полного стихания гнойно-некротического процесса мягких тканей.

Выводы

1. Морфологические исследования при формировании гнойно-некротического процесса в области бедра у крыс на 3 сутки показали, что в зоне поражения выявлялся некротизированный эпидермис, инфильтрация, серозный экссудат и кровоизлияния в гиподерме, в то время как на фоне сахарного диабета микроскопически отмечалось разрушение дермы, в подкожной клетчатке резко выраженный отек, кровоизлияние, а также диффузная инфильтрация полиморфноядерными лейкоцитами.
2. Проведенные экспериментально-морфологические исследования на модели гнойно-некротического поражения мягких тканей бедра в условиях сахарного диабета показали, что применение локального лазерного воздействия и фотодинамического эффекта при лечении этих деструктивных процессов обеспечивают ускорение регресса воспалительной инфильтрации всех слоев дермы и подкожно жировой клетчатки, сокращение периода до полного прекращения гнойно-некротического отделяемого и очищение раны от фибриновых наложений, уменьшение локального отека тканей и активацию процессов регенерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алипов В.В., Аванесян Г.А., Мусаелян А.Г., Алипов А.И., Мустафаева Д.Р. Современные проблемы моделирования и лечения абсцессов мягких тканей. //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020;5:81-87. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005181>
2. Бабаджанов Б.Д., Матмуротов К.Ж., Атажанов Т.Ш., Саитов Д.Н., Рузметов Н.А. Эффективность селективной внутриартериальной катетерной терапии при лечении диабетической гангрены нижних конечностей // Хирургия Узбекистана 2022;1:102-105.
3. Гертман В.З., Пушкарь Е.С., Пономаренко С.В. Разработка параметров антибактериальной фотодинамической терапии с использованием света в оптическом диапазоне и фотосенсибилизатора метиленового синего // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2017;3(59).
4. Завалий И.П. Экспериментально-клиническое исследование состояния и лечение гнойных ран при сахарном диабете // Вестник новгородского государственного университета – 2016;1(92):32-36.
5. Пушкарь Ю.Ю., Бадиков Д.В. Исследование влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на динамику течения раневого процесса // [Научный Вестник Здравоохранения Кубани](#) – 2020;5(71):11-20.
6. Студеникин А.В., Стадников А.А., Нузова О.Б., Колосова Н.И. Особенности течения раневого процесса у крыс на фоне аллоксанового диабета при различных способах местного лечения //Пермский медицинский журнал. 2016;33(20):98-103. doi: [10.17816/pmj33298-103](https://doi.org/10.17816/pmj33298-103)
7. Amos-Tautua BM, Songca SP, Oluwafemi OS. Application of porphyrins in antibacterial photodynamic therapy. //Molecules. 2019;24:24-56.
8. Brandão Mg.Sa., Ximenes Ma.M., Sousa D.F, Veras V.S., Barros L.M., Rabeh Sa.N., Costa I.G., Araújo T.M. Photodynamic therapy for infected foot ulcers in people with diabetes mellitus: a systematic review. //Sao Paulo Med J. 2023 May 12;141(6):e2022476.
9. Li C, Jia X, Bian Y, Qi D, Wu J. Different susceptibility of spores and hyphae of *Trichophyton rubrum* to methylene blue mediated photodynamic treatment in vitro. *Mycoses*. 2021;64:48-54. 10.1111/myc.13182
10. Ning X, He G, Zeng W, Xia Y. The photosensitizer-based therapies enhance the repairing of skin wounds. *Front Med (Lausanne)*. 2022 Aug 11;9:915548.

Поступила 20.06.2023