

В.В. БЕСЧАСТНОВ, Н.Ю. ОРЛИНСКАЯ, М.Н. КУДЫКИН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДОЗИРОВАННОЙ ДЕРМОТЕНЗИИ В ПЕРВУЮ ФАЗУ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА

ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России,
Российская Федерация

Цель. Сократить сроки лечения пациентов с обширными гнойными ранами мягких тканей путем расширения показаний к дозированной спицевой аппаратной дермотензии.

Материал и методы. В эксперименте на модели инфицированной раны у крыс изучалось влияние дозированной дермотензии на морфометрические характеристики структурных компонентов раны. Изучали изменения, происходящие на расстоянии от участка растяжения, непосредственно в области первичного раневого дефекта. Гипотеза состояла в том, что натяжение тканей паравульнарной области приводит к продукции медиаторов воспаления, цитокинов, что в свою очередь ведет к стимуляции репаративного процесса в области раны. Критерием, позволяющим оценить правильность гипотезы, являлись скорость заживления раны, сроки эпителизации. В клинике в первую фазу раневого процесса дозированная спицевая аппаратная дермотензия применялась у 12 пациентов, традиционный метод лечения гнойной раны «под повязкой» у 18 пациентов. Объективный контроль состояния мягких тканей при выполнении спицевой аппаратной дермотензии осуществляли с использованием метода лазерной доплеровской флоуметрии.

Результаты. Исследования, проведенные на модели инфицированной раны у крыс, показали, что дозированная дермотензия паравульнарной ткани положительно влияет на качественный состав ткани, образуемой при заживлении инфицированных ран, о чем свидетельствует соотношение грануляционной ткани и фибробластов, ускорение процессов очищения раны и образования рубца. В клинике, при помощи дозированной спицевой аппаратной дермотензии были закрыты гнойные раны шириной от 7 до 16 см и после наложения швов получено заживление раны по типу первичного натяжения у 11 пациентов из 12.

Заключение. Использование дозированной спицевой аппаратной дермотензии для закрытия обширной гнойной раны в первую фазу раневого процесса расширяет показания к применению активной хирургической тактики и сокращает сроки лечения пациентов данной категории.

Ключевые слова: рана, раневой процесс, первичное натяжение, дермотензия

Objectives. To shorten the treatment terms of patients with extensive purulent wounds of soft tissues by expanding indications for the dosed hardware apparatus dermatension.

Methods. Influence of the dosed dermatension on the morphological characteristics of the structural wound components was studied in experiment on the model of the infected wound in rats. Changes occurring distantly from the area of tension were studied, directly in the area of the primary wound defect. Hypothesis was that tension of the paravulvar area tissues resulted in the production of inflammation mediators, cytokines and this in its turn led to the reparative process stimulation in the wound area. Criterion letting estimate the correctness of the hypothesis was the speed of wound healing and terms of epithelialization. Dosed hardware apparatus dermatension was applied in the clinic in 12 patients at the first stage of wound process; in 18 patients a traditional method of purulent wounds treatment "under dressing" was applied. Objective control of soft tissues state while applying hardware apparatus dermatension was carried out using the laser Doppler flowmetry method.

Results. Investigations which were done on the model of the infected wound in rats show that dosed dermatension of the paravulvar tissue influences positively the tissue qualitative composition which is formed at infected wound healing; it is proved by the ratio of granulated tissue and fibroblasts, acceleration of the wound cleaning processes and scar forming. In the clinic, using the dosed hardware apparatus dermatension, purulent wounds from 7 up to 16 cm in width were closed and after suturing wound healing according to the type of primary tension was achieved in 11 out of 12 patients.

Conclusions. Use of the dosed hardware apparatus dermatension to close extensive purulent wounds at the first stage of the wound process expands indications for application of active surgical tactics and it reduces terms of treatment of this category of patients.

Keywords: wound, wound process, primary tension, dermatension

Введение

На современном этапе развития пластической и реконструктивной хирургии при закрытии обширных дефектов мягких тканей все отчетливее проявляется стремление не только к восстановлению барьера между внешней и внутренней средой в целях поддержания гоме-

остаза, но и к получению лучших в функциональном и эстетическом отношении результатов. Одно из перспективных направлений закрытия раневого дефекта — дозированная дермотензия [1, 2], однако в фазу воспаления закрытие раны этим способом является весьма проблематичным [3, 4]. Возникновение значительной части осложнений при дермотен-

зии традиционно связывают с нарушениями микроциркуляции и тканевого обмена в процессе растяжения кожных лоскутов [5, 6]. В то же время в выявлено стимулирующее влияние гипоксии на состояние микроциркуляции в коже [7].

Представленное исследование, направленное на изучение влияния дозированной дермотензии на морфометрические характеристики структурных компонентов раны в эксперименте и эффективность использования дозированной спицевой аппаратной дермотензии для закрытия обширных ран мягких тканей в первую фазу раневого процесса в клинике.

Цель исследования состояла в сокращении сроков лечения пациентов с обширными гнойными ранами мягких тканей путем расширения показаний к дозированной спицевой аппаратной дермотензии.

Материал и методы

С целью оценки влияния растяжения тканей паравульнарной области на патогенез острого воспалительного процесса выполнено экспериментальное исследование на модели инфицированной раны у крыс. Использовали белых беспородных крыс массой 250–300 г., которые были распределены по группам методом рандомизации. Животных содержали в стандартных условиях в соответствии с правилами, утвержденными МЗ СССР 06.07.73 г., и в соответствии с Директивой Совета ЕС от 24.11.1986 г. по вопросам защиты животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (86/609/ЕЕС), в индивидуальных клетках, при температуре 18–22 °С, 12 ч – свет, 12 ч – темнота. Был установлен режим проветривания, обеспечивающий около 15 объемов помещения в час, концентрацию CO₂ не более 0,15 объемных %, аммиака – не более 0,001 мг/л. Животные получали стандартный пищевой рацион (ПК-120-1) и воду, соответствующую ГОСТу «Вода питьевая» 2874-82. Эксперименты проводили согласно протоколу испытаний, который был одобрен комитетом по этике НижГМА (г. Нижний Новгород).

Для нанесения ран животных анестезировали калипсолом (80 мг/кг веса, в/м), на нижней части спины удаляли шерсть, кожу протирали 70° этанолом, маркером при помощи картонного шаблона наносился контур будущей раны: окружность диаметром 2,5 см и скальпелем наносили кожную рану. Далее зажимом Кохера раздавливались края раны и подлежащие мышцы. День нанесения ран считали нулевым днем эксперимента. После этого

крысы находились в индивидуальных клетках для предотвращения перегрызания лигатур и нанесения дополнительных травм друг другу. Доступ к пище и воде был свободным.

Все животные были разделены на три группы в зависимости от применяемого метода лечения. В первой контрольной группе после нанесения раны никаких дополнительных методов воздействия на раневой процесс не применялось. Во 2 контрольной группе в паравульнарной области на расстоянии 2 см от края раны проводили металлические спицы и оставляли их на срок 7 суток. В 3 (основной) группе аналогично проводили спицы в паравульнарной области, но с последующим натяжением тканей, имитирующим дозированную спицевую дермотензию в течение 7 суток. Для проведения эксперимента спицу изгибали, фиксировали в тканях и выполняли натяжение лигатурами за противоположные концы изогнутой спицы, добиваясь растяжения кожи, расположенной между ветвями спицы.

Гистологические изменения в коже, подвергнутой действию растяжения, изучены ранее [8, 9]. Мы поставили перед собой задачу изучить изменения, происходящие на расстоянии от участка растяжения, непосредственно в области первичного раневого дефекта. Гипотеза состояла в том, что натяжение тканей паравульнарной области приводит к продукции медиаторов воспаления, цитокинов, что в свою очередь ведет к стимуляции репаративного процесса в области раны. Критерием, позволяющим оценить правильность гипотезы, являлись скорость заживления раны, сроки эпителизации. Проведена компьютерная морфометрия структурных компонентов раны с последующей статистической обработкой данных.

В целях определения эффективности различных способов дозированной дермотензии для закрытия раневого дефекта было предпринято проспективное клиническое исследование. В исследование включены 30 пациентов с обширными дефектами мягких тканей. По локализации и этиологии ран группы были сопоставимы. Пациенты находились на стационарном лечении в МУЗ БСМП г. Дзержинск и МЛПУ ГКБ №12 г. Нижний Новгород в период 2008–2011 гг. Критериями включения в исследование являлось:

- возраст пациентов от 18 до 75 лет;
- наличие обширной гнойной раны мягких тканей;
- невозможность одномоментного сопоставления краев раны.

Критерии исключения из исследования:

- трофические язвы любой этиологии;
- ширина раневого дефекта конечности более 1/3 длины окружности конечности;
- беременность;
- онкологические заболевания;
- токсикомания, наркомания;
- нежелание или невозможность выполнения протокола исследования.

В первую фазу (фазу воспаления) дозированная спицевая аппаратная дермотензия применялась у 12 пациентов, традиционный метод лечения гнойной раны «под повязкой» у 18 пациентов. Техника дозированной спицевой аппаратной дермотензии заключалась в обязательной мобилизации краев раны, проведении спиц в подкожной клетчатке параллельно краям раны, по возможности ориентируя ось раны параллельно линиям Лангера. Концы спиц фиксировали к браншам специально разработанного адаптационно-репозиционного аппарата и в дальнейшем осуществляли постепенное сведение краев раны под контролем показателей микроциркуляции тканей. После сопоставления края раны ушивали без натяжения, с обязательным проточно-промывным дренированием с активной аспирацией.

Объективный контроль состояния мягких тканей при выполнении спицевой аппаратной дермотензии осуществляли с использованием метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) при помощи лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-01 (НПП «Лазма», Россия). При этом оценка функционирования микроциркуляторного русла проводилась по разнице показателя микроциркуляции (в перфузионных единицах — пф. ед.) в коже околораневой области до растяжения и во время растяжения [10].

Для оценки статистической значимости различий при сравнении качественных эффектов в парах распределений применяли точный метод Фишера, при сравнении групп по количественным признакам применяли критерий U Вилкоксона-Манна-Уитни для независимых выборок. Выборочные параметры, приведены в формате Ме [Q1; Q3] и имеют обозначения: Ме — медиана, Q1 — верхний квартиль, Q3 — нижний квартиль, p — величина статистической значимости различий. Критическое значение уровня значимости принималось равным 5% ($p \leq 0,05$).

Результаты

В эксперименте у животных обеих контрольных групп образование грануляций началось с 4 [3; 5] суток, полное очищение раны

к 5 [5; 6] суткам с сохранением инфильтрации раны до 9 [8; 10] суток, последующее заживление раны происходило под струпом к 19 [17; 22] суткам. В отличие от контрольных, у животных опытной группы на 3 [3; 4] ($p=0,04$) сутки после вскрытия гнойного очага отмечались лишь следы гнойно-серозного отделяемого из раны, отсутствовало зияние краев раны, оставались застойная гиперемия и инфильтрация мягких тканей области раны. Образование грануляций началось с 3 [3; 4] ($p=0,05$) суток, полное очищение раны к 4 [3; 5] ($p=0,01$) суткам без инфильтрации области раны с последующим заживлением раны без образования струпа к 17 [15; 20] ($p=0,01$) суткам и равномерным ростом шерсти к 20-22 суткам. Визуальные наблюдения были подтверждены данными гистологического исследования. В тканях инфицированных ран животных основной группы наблюдалось увеличение площади грануляционной ткани, превышающее таковое в первой и второй контрольных сериях, где лечение ран производилось только традиционными методами (рис. 1, 2, 3, см. цв. вкладыш). Так, на 6-е сутки лечения подсчет площади грануляционной ткани показал, что в основной группе этот показатель составил (Ме [Q1; Q3]) 7 [5; 8] мкм^2 , в первой контрольной — 4 [3; 4] мкм^2 , во второй — 5 [4; 6] мкм^2 . Статистически значимая разница выявлена между основной и обеими контрольными группами ($p=0,008$). Различий по указанному параметру между первой и второй контрольными группами не выявлено ($p=0,45$). В эти же сроки в основной группе уже отмечено наличие фибробластов, в обеих контрольных группах их не было.

Таким образом, результаты исследований, проведенных на модели инфицированной раны у крыс, показали, что дозированная дермотензия паравульнарной ткани не только не ухудшает течение раневого процесса, но и положительно влияет на качественный состав ткани, образующейся при заживлении инфицированных ран, о чем свидетельствует соотношение грануляционной ткани и фибробластов, ускорение процессов очищения раны и образования рубца.

В клинике в первую фазу раневого процесса нами была применена тактика дермотензии в ее спицевой аппаратной модификации у 12 пациентов. При помощи этого метода были закрыты раневые поверхности шириной от 7 до 16 см и после наложения швов получено заживление раны по типу первичного у 11 пациентов из 12. У 1 пациента из 12 после проведения спицевой аппаратной дермотен-

зии полное закрытие раны выполнили после стихания воспалительного процесса. Сроки дозированного сопоставления краев гнойной раны в I фазу раневого процесса составили (Me [Q1; Q3]) 6 [5; 9] суток. В контрольной группе, где лечение проводилось традиционным методом «под повязкой» сроки лечения составили 16 [10; 18] ($p < 0,001$). Постепенное сдвигание бранш выполнялось под контролем локального кровообращения. Если микроциркуляторные расстройства достигали критического уровня, процесс сближения бранш временно прекращали. Показанием к прекращению дозированного сопоставления краев раны являлось: 1) болевые ощущения у пациента во время дермотензии; 2) побледнение и блеск кожных покровов над спицей; 3) снижение микроциркуляторного кровотока по данным флоуметрии более, чем на 2,5 пф. ед. [10].

Клинический пример. Пострадавший П., 38 лет поступил с проникающим огнестрельным ранением живота. Диагноз после операции: множественное дробовое проникающее слепое ранение живота с частичным разрушением VI-VII сегментов печени, сквозным ранением поперечной ободочной кишки, сквозным ранением подвздошной кишки. Продолжающееся внутрибрюшное кровотечение. Огнестрельный оскольчатый перелом IX-X ребер справа. Травматический шок II степени. Послеоперационный период осложнился местным и общим инфекционным процессом. Абсцесс раневого канала: острый глубокий полимикробный (*S. aureus*, *Klebsiella spp.*) миоцеллюлит правой боковой области живота; острый раневой грамположительный сепсис.

Проводилась интенсивная терапия сепсиса в условиях ОРИТ, местное лечение гнойного очага «под повязкой». При осмотре (рис. 4, см. цв. вкладыш) выявлено: в правом подреберье, в области входных отверстий раневой дефект 15×8 см, края раны умеренно инфильтрированы, глубина раны до 8 см, ее стенками являются в верхней части межреберные мышцы, внизу мышцы брюшной стенки. Дном раны являются межреберные мышцы, под которыми при ревизии определяется ограниченная полость в правом подреберье, где визуально определяются резецированные участки печени. Края раны ригидны, одномоментное сопоставление их невозможно. Гнойный процесс распространяется на лапаротомный поперечный разрез на протяжении до 10 см. Умеренное количество гнойного отделяемого. По результатам микробиологического исследования гнойной раны в динамике ведущим патогеном являлся полирезистентный госпиталь-

ный штамм *Klebsiella pneumoniae*. В условиях перевязочной после туалета раны под местной анестезией был наложен адаптационно-репозиционный аппарат, проводилась дозированная дермотензия в течение 7 суток (рис. 5, см. цв. вкладыш), одновременно продолжалось местное и общее лечение гнойной раны. После получения возможности сопоставления краев раневого дефекта, в условиях операционной была выполнена вторичная хирургическая обработка гнойной раны, дренирование полости раны двухпросветной трубкой. Ввиду наличия сложных анатомических структур в полости раны и отсутствия уверенности в радикальности выполненной хирургической обработки, края раны полностью не ушивали, а свели аппаратом, оставляя возможность для ее ревизии. Через 24 часа произвели ревизию раны путем разведения ее краев. При ревизии: отделяемое серозно-гнойное, грануляции отсутствуют. Убедившись в сохранении жизнеспособности тканей, наложили первичный отсроченный шов через все слои раны с активным проточно-промывным дренированием (рис. 6, см. цв. вкладыш). Дренирование полости раны осуществляли двухпросветной трубкой медицинской многоканальной (ТММК). К микроканалу трубки ТММК подключалась система капельного вливания, а к широкому каналу — система аспирации. В послеоперационном периоде проводили постоянное проточно-промывное дренирование, чередуя его с фракционным — каждые 4 часа производили пережатие на несколько минут отводящей трубки. Адаптационно-репозиционный аппарат был удален через 2 суток после наложения швов. Швы сняты на 14-е сутки. Контрольный осмотр через три недели — рана зажила с образованием линейного рубца (рис. 7, см. цв. вкладыш).

Обсуждение

В патогенезе раневых инфекций значительную роль играют высоковирулентные госпитальные микроорганизмы, вызывающие дополнительное повреждение тканей и существенно замедляющие репарацию ран. Наличие обширной гнойной раны мягких тканей в области мышечных массивов при невозможности одномоментного сопоставления краев раны, а также наличие на дне раны анатомически и функционально важных образований диктует необходимость максимально быстрого восстановления покровных тканей как барьера между внешней и внутренней средой. Это объясняет стремление к применению дозирован-

ной аппаратной спицевой дермотензии в первую фазу раневого процесса, хотя ранее этот способ применялся только при наличии обширной гранулирующей раны, т.е. во вторую фазу раневого процесса. После закрытия раны проводилось лечение по принципам закрытого способа лечения гнойных ран с обязательным активным проточно-промывным дренированием [11]. Использованная нами методика позволила совместить преимущества метода закрытого лечения гнойных ран по Н.Н. Каншину и технического обеспечения возможности сопоставления краев раны — метода дозированной спицевой аппаратной дермотензии.

Заключение

Таким образом, использование дозированной спицевой аппаратной дермотензии для закрытия обширной гнойной раны в первую фазу раневого процесса расширяет показания к применению активной хирургической тактики и сокращает сроки лечения пациентов данной категории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hirshowitz, B. A skin-stretching device for the harnessing of viscoelastic properties of skin / B. Hirshowitz, E. Lindenbaum, Y. Har-shai // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1993. — Vol. 92, N 2. — P. 260-270.
2. Богосьян, Р. А. Экспандерная дермотензия — новый метод хирургического замещения дефектов кожных покровов / Р. А. Богосьян // *Соврем. технологии в медицине.* — 2011. — № 2. — С. 31-34.
3. Пасичный, Д. А. Дермотензия в лечении повреждений покровных тканей стопы и голени / Д. А. Пасичный // *Междунар. мед. журн.* — 2009. — № 3. — С. 85-90.
4. McNugh, S. M. Intraoperative technique as a factor in the prevention of surgical site infection / S. M. McNugh, A. D. Hill, H. Humphreys // *J. Hosp. Infect.* — 2011. — Vol. 78, N 1. — P. 1-4.
5. Melis, P. Oxygenation and microcirculation during skin stretching in undermined and nonundermined skin / P. Melis [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2003. — Vol. 112, N 5. — P. 1295-1301.
6. Huang, X. Risk factors for complications of tissue expansion: a 20-year systematic review and meta-analysis / X. Huang, X. Qu, Q. Li // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2011. — Vol. 128, N 3. — P. 787-797.
7. Гипоксическая тренировка — эффективный метод повышения жизнеспособности кожи при местно-пластических операциях / А. И. Неробеев [и др.] // *Стоматология.* — 2006. — № 2. — С. 40-44.
8. Histomorphologic evaluation of guinea pig skin and soft tissue after controlled tissue expansion / E. D. Austad [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1982. — Vol. 70, N 6. — P. 704-710.
9. Brunius, U. Wound healing impairment from sutures. A tensiometric and histology study in the rat / U. Brunius // *Acta Chir. Scand.* — 1968. — N 395 (21). — P. 24-26.
10. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови: рук. для врачей / под ред. А. И. Крупаткина, В. В. Сидорова. — М.: ОАО Изд-во «Медицина», 2005. — 256 с.
11. Каншин, Н. Н. Принципы закрытого аспирационно-промывного лечения загрязненных и нагноившихся ран / Н. Н. Каншин // *Хирургия.* — 1989. — № 6. — С. 112-115.

Адрес для корреспонденции

603001, Российская Федерация,
г. Нижний Новгород,
ул. Нижне-Волжская наб. 1/1,
Нижегородская государственная
медицинская академия,
кафедра хирургических болезней,
тел.: +7 10 904 390-56-82,
e-mail: lancet2003@list.ru,
Бесчастнов Владимир Викторович

Сведения об авторах

Бесчастнов В.В., к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия».
Кудыкин М.Н., д.м.н., профессор кафедры инновационной хирургии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия».

Орлинская Н.Ю., д.м.н. доцент кафедры патологической анатомии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия».

Поступила 12.01.2012 г.

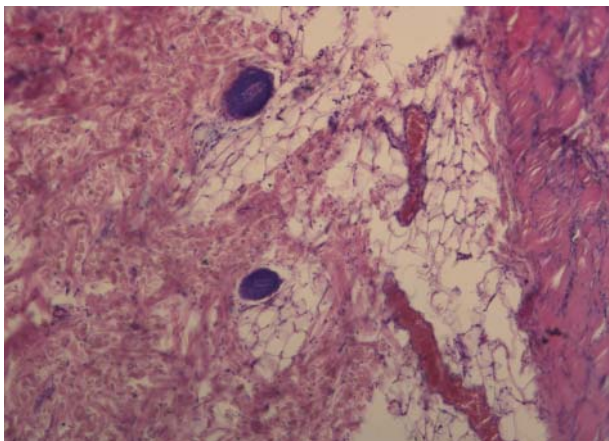


Рис. 1. (к статье В.В. Бесчастнова с соавт.)

Инфицированная рана в эксперименте на 6-е сутки лечения. 1-я контрольная группа. Окраска гематоксилин-эозин, ув.×40.

Умеренная диффузная инфильтрация круглыми клетками и лимфоцитами. Умеренное очаговое образование грануляционной ткани

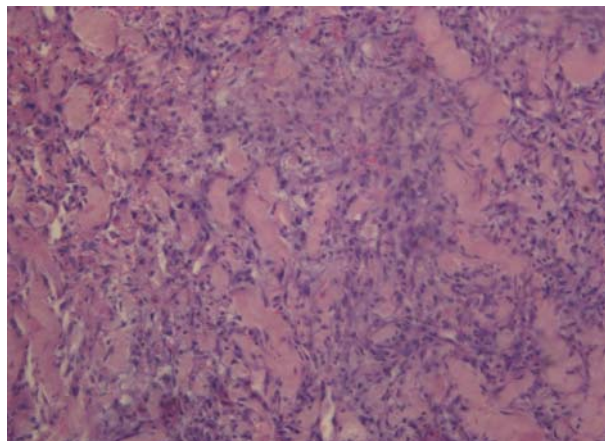


Рис. 2. (к статье В.В. Бесчастнова с соавт.)

Инфицированная рана в эксперименте на 6-е сутки лечения. 2-я контрольная группа. Окраска гематоксилин-эозин, ув.×40

Умеренная круглоклеточная инфильтрация. Диффузные участки формирования грануляционной ткани, множественные полнокровные сосуды.

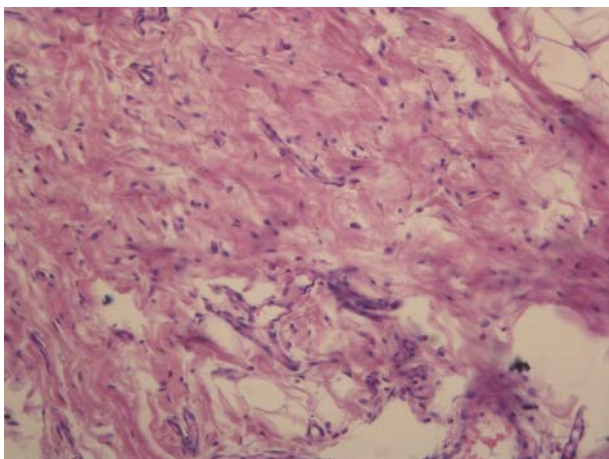


Рис. 3. (к статье В.В. Бесчастнова с соавт.)

Инфицированная рана в эксперименте на 6-е сутки лечения. Основная группа. Окраска гематоксилин-эозин, ув.×40.

Очаговое диффузное разрастание фиброзной ткани



Рис. 4. (к статье В.В. Бесчастнова с соавт.)

Острый гнойный процесс в области входного отверстия огнестрельной раны



Рис. 5. (к статье В.В. Бесчастнова с соавт.)

Этап дозированной дермотензии в I фазу раневого процесса



Рис. 6. (к статье В.В. Бесчастнова с соавт.)

Первичный шов на гнойную рану



Рис. 7. (к статье В.В. Бесчастнова с соавт.)
Заживление раны с образованием
линейного рубца