

УДК 616-001-002-022.6-091:355.01  
DOI: 10.26435/UC.V013(36).576

**Д.В. Соболев, Р.Б. Кондратюк, С.Г. Белецкий**

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

## ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕЧЕНИЯ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА ПРИ БОЕВОЙ ТРАВМЕ

Применение крупнокалиберной ствольной и реактивной артиллерии в городской черте во время вооруженного конфликта на Донбассе ведет к преобладанию комбинированных и сочетанных поражений среди раненных [2, 3]. Раненые и пострадавшие получают полный объем медицинской помощи в гражданских лечебных учреждениях [2]. Разветвленная сеть дорог, короткое плечо доставки, наличие крупных специализированных центров среди лечебных учреждений, квалифицированный кадровый состав, создали возможность оказывать специализированную хирургическую помощь раненым и пострадавшим в кратчайшие сроки, сохранять «золотой час» и «бриллиантовые минуты» раненого. Однако, при выполнении хирургической обработки раны, даже квалифицированный хирург нуждается в объективной оценке выполненной хирургической обработки [1]. Одними из наиболее объективных критериев течения раневого процесса является патоморфологическое и бактериологическое исследование иссеченных тканей. Кроме того, эти исследования дают возможность прогнозировать дальнейшее течение раневого процесса. В работе использован опыт работы ожогового центра Института неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака (ИНВХ) с 2014 по 2020 гг. при оказании специализированной хирургической помощи раненым и пострадавшим.

### **Целью исследования**

Проведение анализа течения раневого процесса у раненных и пострадавших на основе патоморфологического и бактериологического контроля.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Всего патоморфологическое и бактериологическое исследования проведены у 162 пациентов. Больные были разделены на две группы – в первую группу вошло 102 человека, которые были доставлены в центр непосредственно с места получения травмы, вторую – 60 пострадавших, доставленные в центр после промежуточ-

ного этапа лечения. В первой группе больных преобладали пациенты с комбинированной и сочетанной травмой – 69,3±4,6%, в то же время, во второй группе больных большую часть пациентов составили пострадавшие с ранами различной этиологии и огнестрельными ранениями, как пулевыми, так и множественными осколочными – 53,3±6,4%. Это объясняется тем, что в эту группу вошли пациенты, которые были направлены в клинику для решения вопроса о выполнении реконструктивных операций по закрытию ран из городских, районных больниц ДНР.

Ликвидировать раны одномоментно путем выполнения различных реконструктивно-восстановительных операций на 3 этапе лечения согласно системе «damage control surgery» удалось у 126 больных (77,8±3,2%). У 26 пациентов (16,0±2,9%) оперативное лечение выполнялось в два этапа. У 10 больных (6,2±1,9%) мы были вынуждены прибегнуть к многоэтапному хирургическому лечению.

Гистологическому исследованию подлежали ткани, удаленные во время первичной или вторичной хирургической обработки раны. Исследовались кожные края, иссеченные ткани в пределах здоровых.

Из фиксированного в формалине материала изготавливались парафиновые блоки. Срезы окрашивались гематоксилином и эозином, для оценки количества и степени зрелости коллагеновых волокон использовалась окраска пикрофуксином по ван Гизону.

Гистологические препараты были изучены под светооптическим микроскопом Olympus BX-40, микрофотографирование произведено цифровой фотокамерой Olympus U-TV1X с программным обеспечением Olympus DP-Soft.

Материал для исследований брали из стенок раны на 1-2, 7, 12 сутки после оперативного лечения.

Был применен один из наиболее важных и достоверных критериев оценки качества лечения – метод количественного определения микробов в 1 г ткани. С его помощью можно объективно оценивать результат лечения, контролировать сроки закрытия раны, а также проводить сравнительную оценку эффективности медикаментозных средств, применяемых для местного лечения ран и ожогов.

При обсемененности раны выше «критического числа» 10<sup>5</sup> микробных тел в 1 г тканей в жизнеспособных тканях развивается нагноение. Данный уровень микробной обсемененности является одним из основных факторов риска генерализации инфекции и сепсиса.

Изучение динамики микробной обсемененности гнойных ран осуществляли следующим образом. После хирургической обработки раны (первичной или вторичной), в качестве материала для определения исходного уровня бактериальной обсемененности иссекали кусочки ткани из дна и стенок раны. Данную процедуру повторяли в течение 3 дней в тех случаях, когда рана оказывалась закрыта неполностью. Иссеченные участки массой 1 г помещали в ступку и растирали с физиологическим раствором из расчета 1:10.

Для определения количества каждого вида бактерий, находящихся в исследуемом содержимом, использовали метод «секторных посевов».

Он основан на определении числа микробных клеток в 1 мл материала (КОЕ/мл). Петлей диаметром 2 мм проводили посев в определенные сектора чашки Петри на каждой среде. В сек-

торе А посевной материал бактериологической петлей производили посев на питательную среду (30-40 штрихов). После этого петлю прожигали и производили 4 штриховых посева из сектора А в I, аналогичным образом из I во II и из II в III, прожигая петлю после пересева из каждого сектора. Чашки инкубировали при 37<sup>0</sup>С 18-24 ч, после чего подсчитывали число колоний, выросших в разных секторах.

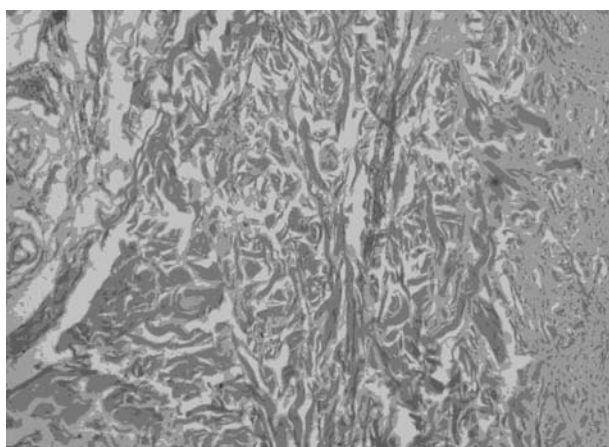
На каждого больного расходовали 3 чашки Петри со средами: среда 5% кровяной агар, среда Эндо, среда ЖСА (желточно-солевой агар).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

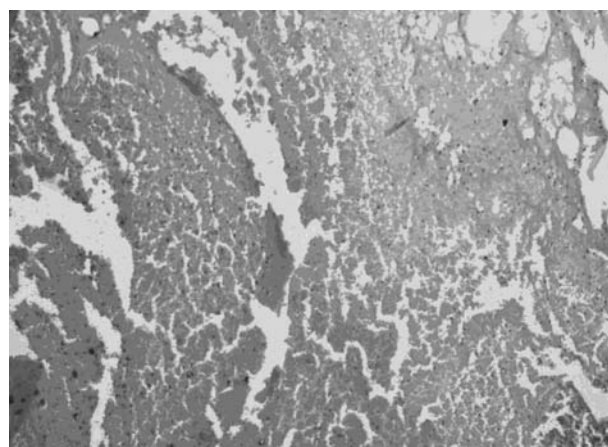
При гистологическом контроле у больных первой и основной групп, которые поступили в ожоговый центр в среднем через 48 часов после получения травмы, первое, что обращает на себя внимание – это обширные кровоизлияния, разрыв и фрагментация коллагеновых волокон, умеренный некроз дермы и подкожной клетчатки вдали от раневой поверхности – зона вторичного некроза. При этом некротический детрит и геморрагическая инфильтрация служат питательной средой для микроорганизмов (рис. 1.).

При исследовании иссеченных краев раны в ближайшее после получения травмы время есть признаки травматического повреждения в виде кровоизлияний, фрагментации коллагеновых волокон; при этом отсутствуют выраженный некроз и гнойное воспаление (рис. 2.). Через 48 часов в краях раны появляются полиморфноядерные нейтрофилы, но присутствует зона паранекроза (рис. 3.).

Во второй группе, больные которой поступали в клинику через промежуточный этап эвакуации, – обширные поля некроза, гнойное вос-

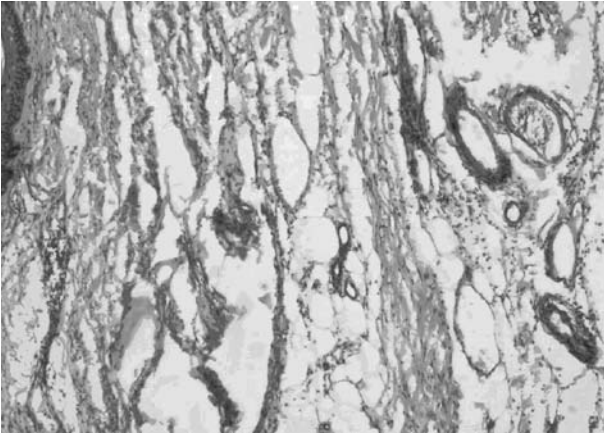


а

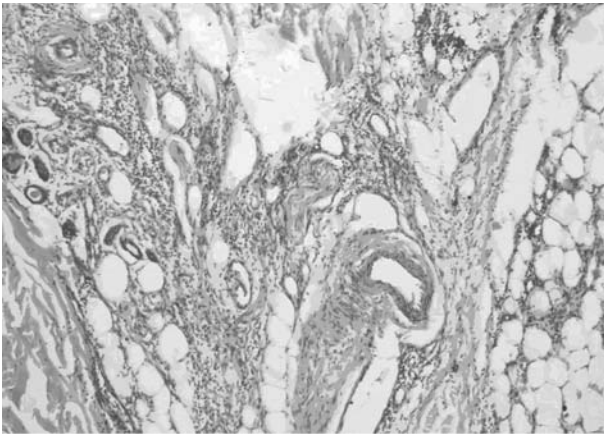


б

**Рис. 1.** Микропрепараты. **а.** Разрыв и фрагментация коллагеновых волокон дермы. Окраска по ван Гизону. ×100. **б.** Некроз дермы, крупные кровоизлияния. Окраска гематоксилином и эозином. ×100.



**Рис. 2.** Микропрепарат. Фрагментация волокон дермы; отсутствие гнойного воспаления. Окраска гематоксилином и эозином.  $\times 100$ .



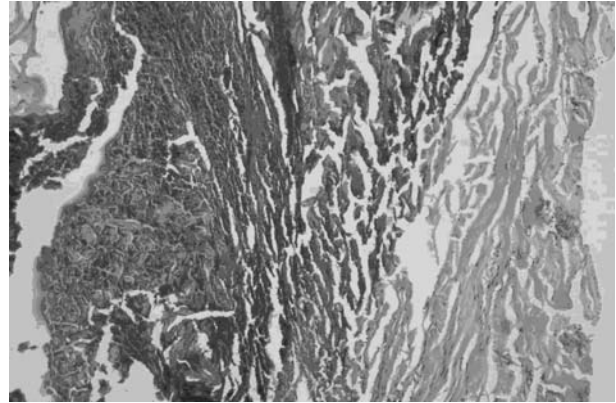
**Рис. 3.** Микропрепарат. Слабая до умеренной инфильтрации полиморфноядерными нейтрофилами дермы и подкожной клетчатки. Окраска гематоксилином и эозином.  $\times 100$ .

паление дермы, флегмона подкожной клетчатки, колонии микроорганизмов среди некротизированной ткани и/или гнойного экссудата (рис. 4.).

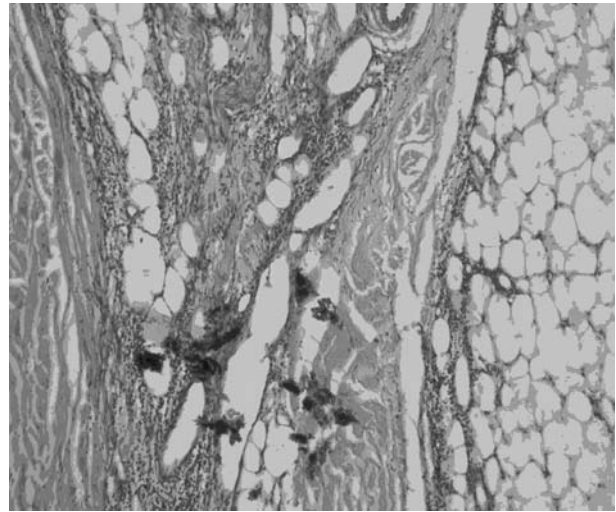
Также отмечается выраженное увеличение содержания коллагена, огрубение дермы спустя 10-12 суток рядом с участками некроза и гнойного воспаления. Разрастание грануляционной ткани избыточно, в её составе отмечается большое количество полиморфноядерных нейтрофилов, что свидетельствует об инфицировании раны гноеродной флорой (рис. 5.).

При бактериологическом контроле результаты бактериологического исследования раневого отделяемого были положительными у всех пациентов в данной выборке.

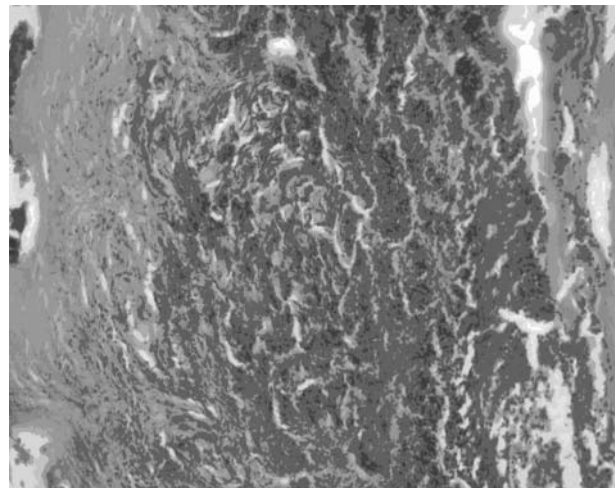
При этом у 75 больных ( $46,3 \pm 3,9\%$ ) флора представлена монокультурой.



**а**

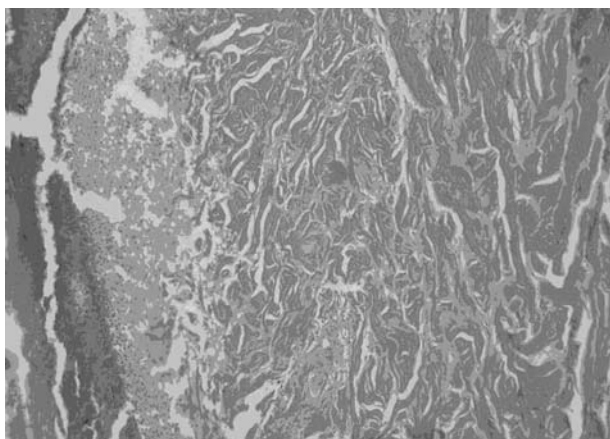


**б**

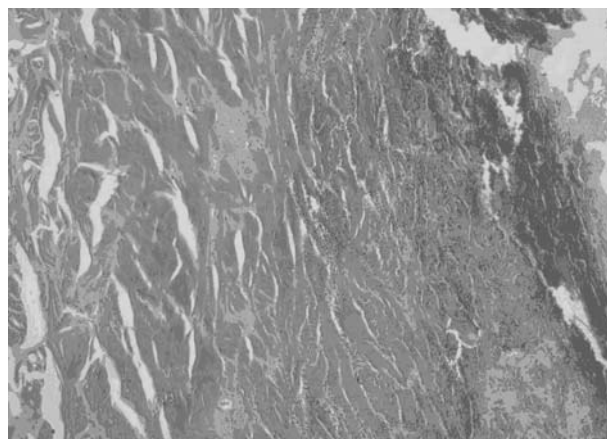


**в**

**Рис. 4.** Микропрепараты. **а.** Гнойное воспаление в дерме. Окраска гематоксилином и эозином.  $\times 100$ . **б.** Разлитое гнойное воспаление в подкожной клетчатке. Окраска гематоксилином и эозином.  $\times 100$ . **в.** Некроз, гнойное воспаление, колонии микроорганизмов в дерме. Окраска гематоксилином и эозинов.  $\times 100$ .



а



б

**Рис. 5.** Микропрепараты. **а.** Резкое увеличение количества коллагена в дерме вблизи очагов некроза и гнойного воспаления. Окраска по ван Гизону.  $\times 100$ .

**б.** Резкое увеличение количества коллагена в дерме вблизи очагов некроза и гнойного воспаления. Окраска по ван Гизону.  $\times 200$ .

У 87 пациентов ( $53,7 \pm 3,9\%$ ) пациентов микробный пейзаж был представлен ассоциациями микроорганизмов.

При изучении флоры, представленной монокультурой, было выявлено, что большинство идентифицированных микроорганизмов составили грамположительные микроорганизмы – 52 ( $69,3 \pm 5,3\%$ ), среди которых чаще всего определялся золотистый стафилококк – 39 человек ( $75,0 \pm 6,0\%$ ). Кроме золотистого стафилококка, также были отмечены зеленящий стрептококк – у 8 пациентов ( $15,4 \pm 5,0\%$ ) и эпидермальный стафилококк – у 5 человек ( $9,6 \pm 4,1\%$ ).

Грамотрицательная монокультура была выделена у 23 больных ( $30,7 \pm 5,3\%$ ). В ряду грамотрицательных бактерий преобладали кишечная палочка – 11 случаев ( $47,8 \pm 10,4\%$ ) и протей – 12 человек ( $52,2 \pm 10,4\%$ ).

Микробный пейзаж смешанной флоры в основном был представлен ассоциациями микроорганизмов: золотистый стафилококк и кишечная палочка – 21 случай ( $24,1 \pm 4,6\%$ ), золотистый стафилококк и синегнойная палочка – 32 случая ( $36,8 \pm 5,2\%$ ), протей и синегнойная палочка – 12 человек ( $13,8 \pm 3,7\%$ ), золотистый стафилококк, протей и синегнойная палочка – 22 человека ( $25,3 \pm 4,7\%$ ).

Во всех случаях при бактериологическом контроле исходное количество бактерий в тканях раны после хирургической обработки раны составило 104-108 на 1 г ткани.

С целью верификации полученных данных, для сравнительного анализа брались только наиболее часто встречающиеся микроорганизмы, представленные монокультурой и микробными ассоциациями: золотистый стафилококк, кишечная палочка, золотистый стафилококк и

синегнойная палочка, синегнойная палочка и протей.

На 7 сутки после операции количество микробов в тканях ран больных, которых оперировали более одного раза, снизилось ( $p < 0,01$ ) существенно. Микробная обсемененность тканей гнойной раны на 7 сутки оказалась ниже «критического числа» у 30 больных ( $83,3 \pm 6,2\%$ ).

На 12 сутки после вскрытия поступления на средах при изучении микробной обсемененности тканей у всех больных был выявлен рост единичных микроорганизмов.

Исследование чувствительности к антибиотикам, показало, что наиболее эффективными препаратами, как к грамположительным, так и к грамотрицательным микроорганизмам были полусинтетические пенициллины (амоксиклав), цефалоспорины 2-4 поколений (цефазолин, цефотаксим, цефоперазон, цефепим), производные орнидазола (метрогил) и клиндамицин (далацин Ц), а также антибиотики резерва (меропенем, ванкомицин, тиенам).

## ВЫВОДЫ

1. Проявлениями непосредственного воздействия повреждающего фактора являются: умеренно выраженный некроз, кровоизлияния, фрагментация волокон дермы.

2. При несвоевременной или неадекватной хирургической обработке ран наблюдаются: обширные поля некроза (по сути, проявление вторичной альтерации), выраженное гнойное воспаление с колониями микроорганизмов в экссудате и полях некроза, выраженная коллагенизация дермы вдали от воспалительной инфильтрации.

3. Своевременная хирургическая обработка позволяет избежать распространения некроза, возникновения выраженного гнойного воспаления дермы и подкожной клетчатки, сократить время течения регенераторных процессов, уменьшить объем рубцовой ткани в исходе регенерации.

4. Проведенный бактериологический контроль лечения больных, дал возможность установить, что у больных первой группы рост патогенной флоры на средах был подавлен к 7 суткам лечения, у больных второй группы позволил ингибировать рост патогенной флоры к 12 суткам лечения.

*Д.В. Соболев, Р.Б. Кондратюк, С.Г. Белецкий*

*ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк*

**ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕЧЕНИЯ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА ПРИ БОЕВОЙ ТРАВМЕ**

При выполнении хирургической обработки раны, даже квалифицированный хирург нуждается в объективной оценке выполненной хирургической обработки. Одними из наиболее объективных критериев течения раневого процесса является патоморфологическое и бактериологическое исследование иссеченных тканей. Целью исследования было провести патоморфологический и бактериологический контроль течения раневого процесса у раненных и пострадавших. Проявлениями непосредственного воздействия повреждающего фактора являются: умеренно выраженный некроз, кровоизлияния, фрагментация волокон дермы. При несвоевременной или неадекватной хирургической обработке ран наблюдаются: обширные поля некроза (по сути, проявление вторичной альтерации), выраженное гнойное воспаление с колониями микроорганизмов в экссудате и полях некроза,

выраженная коллагенизация дермы вдали от воспалительной инфильтрации. Своевременная хирургическая обработка позволяет избежать распространения некроза, возникновения выраженного гнойного воспаления дермы и подкожной клетчатки, сократить время течения регенераторных процессов, уменьшить объем рубцовой ткани в исходе регенерации. Проведенный бактериологический контроль лечения больных, дал возможность установить, что у больных первой группы рост патогенной флоры на средах был подавлен к 7 суткам лечения, у больных второй группы позволил ингибировать рост патогенной флоры к 12 суткам лечения.

**Ключевые слова:** раневой процесс, патоморфологический и бактериологический контроль, боевая травма.

*D.V. Sobolev, R.B. Kondratyuk, S.G. Beletskiy*

*SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk*

**PATHOMORPHOLOGICAL AND BACTERIOLOGICAL CONTROL OF THE COURSE OF THE WOUND PROCESS IN COMBAT TRAUMA**

When performing surgical treatment of a wound, even a qualified surgeon needs an objective assessment of the surgical treatment. One of the most objective criteria for the course of the wound process is the pathomorphological and bacteriological study of excised tissues. The aim of our study is to conduct pathomorphological and bacteriological control of the course of the wound process in the injured and affected. Manifestations of the direct impact of the damaging factor are: moderate necrosis, hemorrhage, fragmentation of the dermis fibers. With untimely or inadequate surgical treatment of wounds, there are: extensive fields of necrosis (in fact, a manifestation of secondary alterations), pronounced purulent inflammation with colonies of microorganisms in the exudate

and fields of necrosis, pronounced collagenization of the dermis away from inflammatory infiltration. Early surgical treatment allows you to avoid the spread of necrosis, the occurrence of severe purulent inflammation of the dermis and subcutaneous tissue, reduce the time of regenerative processes, reduce the volume of scar tissue in the outcome of regeneration. The bacteriological treatment's control of patients made it possible to establish that the growth of pathogenic flora was suppressed in the first group of patients by 7th day of treatment, in the second group of patients it allowed to inhibit the growth of pathogenic flora by 12th day of treatment

**Key words:** wound process, pathomorphological and bacteriological control, combat trauma.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Военно-полевая хирургия: учебник. Под ред. Е.К. Гуманенко. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013. 768.
2. Специализированная хирургическая помощь при боевой травме. Под ред. Фисталья Э.Я., Долгошапка О.Н. Донецк; 2019. 232.
3. Фисталь Э.Я., Бассов О.И., Долгошапка О.Н. и др. Военно-полевая медицина. Донецк; 2015. 624.

#### REFERENCES

1. Voenno-polevaya khirurgiya: uchebnik. Pod red. E.K. Gumanenko. M.: GEOTAR-Media; 2013. 768 (in Russian).
2. Spetsializirovannaya khirurgicheskaya pomoshch' pri boe-voi travme. Pod red. Fistalya E.Ya., Dolgoshapko O.N. Donetsk; 2019. 232 (in Russian).
3. Fystal' E.Ya., Bassov O.I., Dolgoshapko O.N. i dr. Voenno-polevaya meditsina. Donetsk; 2015. 624 (in Russian).