

На правах рукописи

ОПРИЩЕНКО АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ТАКТИКА ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
ПРИ ОТКРЫТЫХ БОЕВЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ
В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО КОНФЛИКТА В ДОНБАССЕ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Донецк - 2019

Работа выполнена в Республиканском травматологическом центре МЗ Донецкой Народной Республики, г. Донецк

Научный консультант: **Штутин Алексей Анатольевич**, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке Республиканского травматологического центра Министерства здравоохранения Донецкой Народной Республики

Официальные оппоненты: **Сабаев Сергей Сосланович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» МЗ Российской Федерации;

Сикилинда Владимир Данилович, доктор медицинских наук, профессор, заведующего кафедрой травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ Российской Федерации;

Брижань Леонид Карлович, доктор медицинских наук, профессор, начальник центра травматологии и ортопедии ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» МО РФ.

Ведущая организация: **Государственное Бюджетное Учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И.Джанилидзе».**

Защита состоится «15 » мая 2020 г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д.01.012.04 при ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького» по адресу: 283045, г. Донецк, пр. Ленинский, 47, зал заседаний. Тел.факс: +38(062)387-50-27

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственной образовательной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького» по адресу: 283003, г. Донецк, пр. Ильича,16 (<http://dnmu.ru/>).

Автореферат разослан «___»_____2020 года.

Ученый секретарь
Диссертационного совета Д 01.012.04

Е.Р.Балацкий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Боевые повреждения нижней конечности занимают ведущее место среди травм опорно-двигательного аппарата военного времени. По статистике мировых войн на их долю приходилось до 70% всех ранений конечностей (Еланский Н.Н., 1952). В последующие десятилетия частота ранений нижней конечности несколько уменьшилась и составляет в современных локальных военных конфликтах 53,3-63,3% (Гуманенко Е.К., 2011, Reed G., 2015).

Кардинальные изменения в характере ведения войны и видах применяемых вооружений произошли в последние десятилетия. Возрастание поражающих характеристик стрелкового оружия и частоты применения, различных минно-взрывных устройств и боеприпасов обусловило изменение структуры и значительное увеличение тяжести боевых повреждений, характеризующихся наличием зон поражения на большом протяжении конечности, что существенно затрудняет возможности первичной диагностики жизнеспособности тканей и обуславливает высокий риск ампутации (Дедушкин В.С., 1985, Гуманенко Е.К., 2000, Bartlett C., 2003).

Раневые осложнения являются одной из ведущих причин неудовлетворительных исходов лечения открытых боевых повреждений конечностей и составляют от 19,2% до 42,9% (Масимов М.О., 2005, Borisov M.B., Ganin V.N., 2005). Согласно современным представлениям в основе развития инфекционных раневых осложнений лежит концепция иммунного ответа (Дерябин И.И., Насонкин О.С., 1987, Гуманенко Е.К., 1992, Bone R.E. et al., 1992) и травматической болезни (ТБ) (Ерьюхин И.А., Шашков Б.В., 1995, Гуманенко Е.К. и соавт., 2004). Выраженность иммунной реакции определяется тяжестью повреждения, объемом кровопотери, выраженностью органной и клеточной гипоксии и рядом других факторов. Следует отметить, что выраженность и динамика иммунного ответа изучалась преимущественно при политравме и в связи с системными инфекционными осложнениями (Козлов В.К., 2005). В то же время его прогностическое значение при различных видах изолированных открытых боевых повреждений конечностей в доступной литературе практически не освещено.

Ведущую роль в предупреждении и лечении раневых осложнений играет своевременная диагностика и активная хирургическая тактика. Основные направления предупреждения и лечения раневых осложнений включают удаление из раны некротических тканей, обеспечение адекватной эвакуации раневого содержимого, восстановление жизнеспособности тканей в зонах паранекроза за счет устранения отека, восстановления микроциркуляции и нормализации метаболизма, подавление возбудителей раневой инфекции, раннее закрытие раны (Ерьюхин И.А. с соавт., 2002). При огнестрельных переломах важнейшим условием предупреждения и лечения раневых осложнений является адекватная фиксация костных фрагментов. Большое значение имеет не только характер указанных лечебно-профилактических мероприятий, но и временной фактор (Гуманенко Е.К., 2006, Fischer M., 2006).

Современные принципы организации и методы оказания помощи при боевой травме конечностей постоянно совершенствуются на основании опыта, полученного в условиях ограниченных военных действий в странах бывшей Югославии, Афганистане, Ираке, на Северном Кавказе, Израиле, Палестине, странах Африки (Гуманенко Е.К., 2011, Ерьюхин И.А., 2002, Gavande A., 2004). При этом следует отметить, что каждый из военных конфликтов характеризуется определенными особенностями конкретного театра военных действий и лечебно-эвакуационного обеспечения.

При этом выделяется ряд общих особенностей оказания хирургической помощи раненым в локальных войнах и военных конфликтах («конфликтах низкой интенсивности»). В частности, боевые действия ведутся на ограниченной территории

силами и средствами, имеющимися в мирное время. Ежесуточное поступление раненых на этапы медицинской эвакуации значительно меньше, чем в крупномасштабной войне. Сроки доставки раненых значительно сокращаются благодаря использованию авиамедицинской эвакуации (Гуманенко Е.К., 2011).

Вследствие этого в условиях ограниченных военных конфликтов имеет место сокращение числа промежуточных этапов медицинской эвакуации и времени доставки раненых в лечебные учреждения госпитального уровня первого эшелона, в которых оказывается полный объем квалифицированной хирургической помощи, что существенно расширяет потенциальные возможности не только спасения жизни раненых, но и сохранения конечности за счет своевременного и полноценного использования современных лечебных технологий – адекватной анестезиолого-реанимационной помощи, внеочаговой фиксации переломов, адекватной первичной хирургической обработки ран, антибактериальной и метаболической терапии конечности, применения современных методов консервативного и хирургического лечения ран с использованием современных раневых покрытий. Данный принцип положен в основу концепции ранней специализированной хирургической помощи, сформулированной в «Указаниях по военно-полевой хирургии МО РФ» (2013).

Большинство публикаций, посвященных данной проблеме, основывается на опыте оказания этапной помощи раненым в военно-медицинских учреждениях в соответствии с военно-медицинскими доктринами различных стран (Гуманенко Е.К., 2011, Чиж И.М., 2002, Convey D.S., 2002, Lerner A, 2007). Тем не менее, их общей тенденцией является сокращение числа этапов медицинской эвакуации с осуществлением квалифицированной помощи в военных мобильных госпиталях первого эшелона с последующей эвакуацией в тыловые госпитали для проведения специализированного восстановительного лечения.

В специфических условиях продолжающегося военного конфликта в Донбассе раненые и пострадавшие с боевыми повреждениями получают полный объем медицинской помощи в гражданских лечебных учреждениях, располагающихся на небольшом расстоянии от места ведения боевых действий. Применение существующей военно-медицинской концепции специализированной хирургической помощи затрудняется рядом отличительных особенностей: отсутствием системы военно-медицинских учреждений и подготовленных военно-медицинских кадров; невозможностью осуществления маневра силами и средствами военно-медицинской службы и авиамедицинской эвакуации по назначению; отсутствием системы тыловых госпиталей, вследствие чего специализированные гражданские стационары осуществляют функции этапов квалифицированной и специализированной помощи, а также госпиталей всех уровней. В то же время значительный коечный фонд, квалифицированный кадровый состав, наличие современной лечебно-диагностической базы создают возможность решать задачи специализированной медицинской помощи раненым и пострадавшим с боевыми повреждениями.

В настоящее время отсутствуют научно обоснованные и адаптированные к существующим особенностям оказания специализированной помощи в гражданских лечебных учреждениях рекомендации по лечению раненых и пострадавших с открытой боевой травмой нижней конечности. Это обуславливает актуальность изучения специфики открытых боевых повреждений нижней конечности в условиях локального военного конфликта в Донбассе и настоятельную необходимость разработки оптимизированных подходов и методов их органосохраняющего и восстановительного лечения.

Степень разработанности проблемы

Разработка и научное обоснование современных подходов к лечению открытых переломов нижней конечности связаны в первую очередь с достижениями в области гражданской медицины. Они предусматривают соблюдение принципов радикальной

первичной хирургической обработки раны с ее закрытием первичным швом либо одним из пластических методов, первичного, чаще чрескостного, остеосинтеза, которые выполняются одновременно в ходе первичной восстановительной операции (“fix and flap”) (Gopal S. et al., 2004, Gross W. Et al., 2008, Jordan D. et al., 2014). Ряд исследователей отдают предпочтение стабильно-функциональному остеосинтезу в отсроченном порядке после заживления раны (Yokoуama K. Et al., 2008). При политравме тяжесть состояния ограничивает возможности такого подхода, что обусловило разработку методов временной стабилизации переломов аппаратами внешней фиксации с последующим отсроченным погружным остеосинтезом (Roberts C. et al., 2005). Вне зависимости от сроков выполнения окончательного остеосинтеза принципиальным считается необходимость точного сопоставления отломков, стабильность их фиксации и полноценное восстановление мягкотканого покрова, что обеспечивает оптимальные условия консолидации перелома (Gopal S. et al., 2004, Stannard J.P. et al., 2010, Jordan D. et al., 2014).

В отличие от травмы мирного времени современные боевые повреждения характеризуются значительной протяженностью зоны первичного и вторичного некроза, что резко ограничивает возможности исчерпывающей первичной хирургической обработки (Lerner A. et al., 2007). На основании опыта войны в Афганистане Дедушкиным В.С. с соавт. (1991) была сформулирована концепция сберегательной первичной хирургической обработки раны конечностей при огнестрельных переломах, которая отнесена к этапу специализированной помощи. В течение последних десятилетий в РФ и за рубежом все шире используется тактика запрограммированного многоэтапного хирургического лечения (“orthopaedic damage control”) при тяжелой травме (Никифоренко А.В., 2008, Nast-Kolb D. et al., 2005, Taeger G. et al., 2005). Применение этого подхода позволило сократить число осложнений во время вооруженного конфликта на Северном Кавказе с 42,9% до 19,2% (Borisov M.B., Ganin V.N., 2005). Вместе с тем, показания к использованию данной тактики продолжают оставаться предметом дискуссии (Harwood P.J. et al., 2006). В этой связи следует отметить, что оценка жизнеспособности тканей, в первую очередь мышц, несмотря на многочисленные экспериментальные и клинические поиски, продолжает основываться на интраоперационных, в определенной мере, субъективных признаках – цвете, сократимости, кровоточивости, что зачастую является причиной недостаточной, либо наоборот избыточной радикальности вмешательства (Полунин С.В., 2010, Jordan D. et al., 2014). В этой связи представляется перспективным поиск новых способов оценки структуры мышц конечности на основании, прежде всего, лучевых (ультразвуковых) методов диагностики.

Проблема консервативного лечения огнестрельной раны в последние годы получила новое развитие в связи с прогрессом в области создания современных раневых покрытий и применением терапии отрицательным давлением (Barnett T.M., Shilt J.S., 2009). Вместе с тем до настоящего времени продолжается накопление данных о преимуществах и недостатках указанных методов, вариантах их сочетания с пластическими способами закрытия раневых дефектов, что свидетельствует в пользу необходимости продолжения исследований в данном направлении (Stannard J.P. et al., 2010).

В литературе представлены сообщения о преимуществах применения васкуляризированных комплексов тканей для полноценного закрытия раневых дефектов при огнестрельных травмах (Karanas J.L. et al., 2008). По данным Reed С. (2015) частота возникновения таких дефектов при огнестрельных переломах голени достигает 45,4%. Несмотря на положительные результаты, достигнутые в решении этой проблемы, вопрос выбора метода пластики и сроках ее выполнения остается открытым и требует дальнейшего изучения.

Остается открытым и вопрос о сроках и методах первичной стабилизации и окончательного остеосинтеза при огнестрельных переломах длинных костей. Отечественные авторы чаще используют первичную фиксацию с помощью аппарата

Илизарова. В то же время опыт применения стержневых систем показал их определенные преимущества (Гуманенко Е.К., 2011). Зарубежные исследователи также используют рамочную внешнюю фиксацию, рассматривая ее как предварительный метод стабилизации перелома (Lerner A. et al, 2007). Не получил окончательного разрешения вопрос о сроках и способах окончательного погружного стабильно-функционального остеосинтеза, которым отдают предпочтение зарубежные специалисты.

Таким образом, к основным перспективным направлениям современной хирургии открытых боевых повреждений нижней конечности относятся: модифицированные методы первичной костной фиксации наружными аппаратами, динамический активный хирургический контроль состояния раны за счет выполнения прогнозируемых ревизионных вмешательств, локальная и регионарная терапия конечности с использованием современных методов лечения ран и раневых покрытий, возможно раннее закрытие раневых дефектов преимущественно кровоснабжаемыми тканями, окончательный стабильно-функциональный остеосинтез в возможно ранние сроки. Вместе с тем недостаток доказательных данных и опыта применения этих подходов в условиях гражданского здравоохранения стали побудительным мотивом для проведения данного исследования.

Связь работы с научными программами, темами

Диссертационная работа выполнена согласно плану научно-исследовательской работы Республиканского травматологического центра МЗ Донецкой Народной Республики и является фрагментом темы «Хирургическое лечение открытых боевых повреждений нижней конечности в гражданском здравоохранении в условиях военного конфликта в Донбассе».

Цель исследования: улучшить результаты лечения раненых и пострадавших с открытыми боевыми повреждениями нижней конечности в гражданском здравоохранении в условиях военного конфликта в Донбассе путем разработки системы этапного органосохраняющего и восстановительного лечения на основе активной хирургической тактики предупреждения гнойно-некротических раневых осложнений.

Задачи исследования:

1. Изучить структуру и особенности клинического течения открытых боевых повреждений нижней конечности в условиях военного конфликта в Донбассе.
2. Изучить характер бактериального загрязнения ран и динамику некоторых показателей воспалительной реакции при открытых боевых повреждениях нижней конечности и установить их роль в развитии инфекционно-гнойных осложнений.
3. Выявить основные факторы риска и разработать методику прогнозирования развития гнойно-некротических осложнений открытых боевых повреждений нижней конечности.
4. Обосновать и разработать дифференцированную тактику первичной хирургической обработки раны и последующего лечения методами вакуумной терапии и раннего пластического закрытия преимущественно локальными кровоснабжаемыми лоскутами.
5. Разработать и обосновать дифференцированную тактику первичного и окончательного остеосинтеза при открытых боевых повреждениях нижней конечности.
6. Оптимизировать систему организации специализированной помощи раненым и пострадавшим с открытыми боевыми повреждениями нижней конечности в гражданском здравоохранении в условиях военного конфликта в Донбассе.
7. Изучить эффективность разработанной системы хирургического лечения раненых и пострадавших с открытыми боевыми повреждениями нижней конечности в условиях военного конфликта в Донбассе.

Объект исследования: раненые с боевыми повреждениями нижней конечности.

Предмет исследования: клинические, рентгенологические, бактериологические,

иммунно-биохимические особенности боевых повреждений нижней конечности; раневые осложнения; тактика специализированного лечения.

Научная новизна работы

Впервые в условиях локального вооруженного конфликта в Донбассе изучена структура боевых повреждений нижней конечности и показано преобладание тяжелых видов огнестрельных диафизарных фрагментарных переломов голени и бедра, сопровождающихся значительным повреждением мягких тканей.

Установлены особенности и выявлены закономерности динамики микробного пейзажа огнестрельных ранений нижней конечности. Подтверждена невозможность «хирургической стерилизации» современных огнестрельных ранений в ходе первичной хирургической обработки.

Впервые изучены сонографическая семиотика и параметры регионарной гемодинамики у раненых с боевыми повреждениями нижней конечности в остром периоде травматической болезни. Определены закономерности динамики изменений регионарного артериального и венозного кровотока, сонографические признаки повреждения мышц в условиях боевой травмы.

Впервые определены особенности нейро-эндокринно-иммунного ответа и метаболических изменений при боевых повреждениях нижней конечности на театре военных действий в Донбассе.

Выявлены предикторы раневых осложнений у раненых с боевыми повреждениями нижних конечностей. Доказано преобладающее влияние локальных параметров ранения и качества оказания помощи в остром периоде на частоту развития раневых осложнений.

Разработана и научно обоснована система специализированной травматологической помощи раненым с боевыми повреждениями нижней конечности, основанная на дифференцированном подходе к тактике лечения и применении прогрессивных хирургических технологий лечения ран и остеосинтеза.

Теоретическая и практическая значимость работы

На основе многофакторного анализа структуры и характеристик боевых повреждений нижней конечности, изучения лабораторных показателей нейроэндокринного и иммунного ответа, параметров структурно-функционального состояния тканей выявлены основные факторы риска и разработана методика прогнозирования развития раневых осложнений.

Разработаны и научно аргументированы программы активной хирургической профилактики гнойно-некротических осложнений на основе дифференцированного применения исчерпывающей и сберегательной тактики первичной хирургической обработки ран, локальной и регионарной терапии конечности с использованием современных раневых покрытий и методов лечения ран, в том числе терапии отрицательным давлением.

Разработаны и обоснованы практические алгоритмы индивидуализированного выбора методов этапного восстановительного лечения пострадавших с боевыми повреждениями нижней конечности на основе современных методов пластического закрытия дефектов тканей и оптимизированных способов остеосинтеза.

Разработана и обоснована система организации специализированного лечения раненых с открытыми боевыми повреждениями нижней конечности в гражданском здравоохранении в условиях вооруженного конфликта в Донбассе, что позволило уменьшить число раневых осложнений в 2,6 раза и улучшить анатомо-функциональные исходы лечения.

Практическое значение работы

Для системы практического здравоохранения предложены программы активной

хирургической профилактики гнойно-некротических осложнений на основе дифференцированного применения исчерпывающей и сберегательной тактики первичной хирургической обработки ран, локальной и регионарной терапии конечности с использованием современных раневых покрытий и методов лечения ран, в том числе терапии отрицательным давлением, которые позволяют снизить число раневых осложнений в 2,6 раза.

Разработаны и обоснованы практические алгоритмы индивидуализированного выбора методов этапного восстановительного лечения пострадавших с боевыми повреждениями нижней конечности на основе современных методов пластического закрытия дефектов тканей и оптимизированных способов остеосинтеза.

Разработана и внедрена в практику здравоохранения Донецкой Народной Республики система организации специализированного лечения раненых с открытыми боевыми повреждениями нижней конечности в гражданском здравоохранении в условиях вооруженного конфликта в Донбассе, что позволило уменьшить число раневых осложнений в 2,6 раза, улучшить результаты лечения на 56,4%, сократить сроки стационарного лечения на 37,2%.

Методология и методы исследования

Использовались общеклинические, стандартные лабораторно-инструментальные методы и современные шкалы балльной оценки для анализа тяжести повреждения, тяжести состояния раненых и динамики раневого процесса. Оценку костных и суставных повреждений осуществляли рентгенологическими методами (цифровая рентгенография, магнитно-резонансная и спиральная компьютерная томография). Для оценки структурных изменений тканей и регионарной гемодинамики применяли ультрасонографию и реографию. Выполняли бактериологические исследования ран при поступлении раненых и в динамике лечения. Биохимические и иммунологические исследования - для оценки нейро-эндокринно-иммунного ответа в различные периоды травматической болезни. Анализ результатов производили методами биостатистики.

Личный вклад соискателя

Автор самостоятельно определил идеологию и концепцию исследования, провел анализ современных тенденций развития науки в области оказания помощи раненым с боевыми повреждениями нижних конечностей, определил цель и задачи исследования, осуществил выбор методологии работы, обработку, анализ и обобщение результатов исследований.

Автором самостоятельно разработана и обоснована система специализированной травматологической помощи при боевых повреждениях нижней конечности в учреждениях гражданского здравоохранения и научно аргументированы принципы дифференцированного выбора лечебной тактики, разработаны алгоритмы индивидуализированного выбора методов этапного восстановительного лечения и профилактики раневых осложнений.

Автором самостоятельно выявлены основные закономерности регионарных гемодинамических, метаболических и иммунных нарушений, определены факторы риска развития осложнений и разработана методика их прогнозирования.

Автор на протяжении всего периода вооруженного конфликта непосредственно участвовал в организации и оказании помощи раненым с боевыми повреждениями и принял личное участие в лечении более 60% раненых.

Автор лично составил электронные базы данных, провел ретроспективный и текущий анализ клинических наблюдений, оценку результатов лечения. Совместно с сотрудниками научного отделения диагностики заболеваний и повреждений ОДС (зав. лаб. – к.б.н. Донченко Л.И.) осуществил анализ лабораторных показателей и данных ультразвуковых исследований. Совместно с сотрудниками бактериологической

лаборатории РТЦ провел анализ данных бактериологических исследований. Совместно с сотрудниками рентгенологического отделения РТЦ выполнил анализ данных лучевых методов исследования.

Участие научного консультанта и других соавторов публикаций заключалось в научно-консультативной помощи и участии в лечебно-диагностическом процессе. Идеи соавторов публикаций соискатель в диссертации не использовал.

Положения, выносимые на защиту

1. Организационной основой реализации предложенной концепции лечения боевых повреждений нижней конечности в условиях Донецкой Народной Республики является принцип одно/ малоэтапной транспортировки раненых в специализированный Республиканский травматологический центр, располагающий достаточными кадровыми и материально-техническими условиями.

2. Тактика специализированной помощи раненым с боевыми повреждениями нижней конечности должна носить дифференцированный комплексный характер и включать современные технологии внешнего чрескостного остеосинтеза, активного хирургического лечения ран, в том числе вакуумной терапии, и возможно раннего пластического закрытия.

3. Боевые повреждения нижней конечности в большинстве случаев обусловлены высокоэнергетичной, преимущественно взрывной, травмой и характеризуются значительной степенью тяжести нарушения целостности мягких тканей и кости, выраженными регионарными сосудистыми изменениями и бактериальным загрязнением, что определяет высокую степень риска развития раневых осложнений.

4. Нейро-эндокринно-иммунные реакции в ответ на боевую травму нижних конечностей характеризуются большей выраженностью в сравнении с механическими повреждениями и возникают на неблагоприятном фоне предшествующего хронического напряжения адаптационных механизмов, что может приводить к формированию иммунной недостаточности.

5. Основными предикторами развития раневых осложнений являются степень повреждения анатомических структур конечности, тяжесть и продолжительность шока, ошибки оказания помощи на догоспитальном и раннем госпитальном этапах.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов диссертационного исследования обусловлена достаточным объемом клинического материала, применением современных методов лабораторно-инструментального обследования, адекватных поставленным задачам, использованием современных методов статистического анализа полученных результатов. Положения, изложенные в диссертации, базируются на полученных данных и соответствуют материалу, представленному в публикациях.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на I съезде врачей Донецкой Народной Республики (Донецк, июнь 2016 г.), I и II международном Форуме «Наука побеждать...болезнь» (Донецк, ноябрь 2017, ноябрь 2018г), 11 съезде ортопедов-травматологов Российской Федерации (С.-Петербург, апрель 2018г), научно-практических конференциях с международным участием «Актуальные проблемы травматологии и ортопедии мирного и военного времени» (Донецк, 4-5 октября 2018г., 6-7 июня 2019 г.).

Материалы работы используются в педагогическом процессе на кафедре травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ГОО ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО и кафедре травматологии, ортопедии и экстремальных ситуаций РТЦ МЗ ДНР.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 33 научные работы, в том 11

журнальных статей в рецензируемых профессиональных изданиях перечня ВАК ДНР.

Объем и структура диссертации. Диссертация написана на русском языке на 301 странице машинописного текста, состоит из введения, 7 разделов (аналитического обзора литературы, 6 разделов собственных исследований), анализа и обобщения результатов, выводов, практических рекомендаций. Список литературы содержит 404 источника (245 кириллицей, 159 латиницей). Работа иллюстрирована 76 рисунками и содержит 38 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования. Исследование основано на результатах ретроспективного и проспективного обследования и лечения 754 раненых с доминирующими боевыми повреждениями нижних конечностей, которые проходили стационарное лечение в клинических отделениях Республиканского травматологического центра.

Данные медицинской документации после экспертной оценки заносили в разработанную таблицу на основе программного обеспечения Microsoft Excel 7.0 и анализировали с помощью встроенного пакета статистических программ, а также специальными средствами биостатистического анализа пакета статистических программ Statistica for Windows (StatSoft) 6.0. Одновременно была разработана и внедрена в практику автоматизированная система оценки тяжести раненых «Электронная система ВПХ», сформированная на основе многоуровневой системы оценки тяжести состояния пострадавших, разработанной в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Динамика поступления раненых соответствует известной из открытых источников динамике активности боевых действий в регионе Донбасса. Мужчин - 701 (92,97%), женщин – 53 (7,03%). Военнослужащих – 703 (93,24%), гражданских лиц – 51 (6,76%). Анализ демографических характеристик свидетельствует о существенном преобладании среди раненых мужчин молодого возраста, военнослужащих, что указывает на государственную важность рассматриваемой проблемы. По механизму ранения преобладали повреждения нанесенные боеприпасами взрывного действия – 68%, пулевые ранения выявлены у 32% раненых. Закономерным проявлением преобладания взрывной травмы выявилось доминирование множественных ранений, которые были выявлены у 445(59,02%) раненых, изолированные – 309(40,98%). Распределение раненых по тяжести повреждения производилось на основании критериев системы оценки ВПХ-П/ОР и показывает преобладание тяжелых повреждений – 59%. Травматический шок различной степени тяжести был установлен у 136 (18,04%) раненых. Средний срок доставки первичных раненых в клинику составил 98,7±11,2 мин. (50-190). Переломы сегментов конечностей имели место у 693 (91,91%) раненых. Всего установлено 1206 переломов различных сегментов конечностей, из них 989 переломов костей нижней конечности. При этом множественные переломы имели место у 429 (56,89%) раненых, изолированные – у 264 (35%). Диафизарные переломы длинных костей нижней конечности занимали доминирующее место – 751 (76% от числа переломов нижней конечности). Было установлено 147 (15%) внутри и околоуставных переломов метаэпифизов длинных костей. Отмечено значительное преобладание в структуре огнестрельных переломов сегментов нижней конечности наиболее сложных морфологических форм – оскольчатых 783 (79,2%), в том числе фрагментарных и полифрагментарных переломов – 451 (45,6%). Переломы III В типа по классификации Gustilo-Anderson составили 81%.

Все раненые были разделены на две группы – ретроспективную (контрольную), лечение в которой проводилось традиционными методами - 502 пациента, и проспективную (основную) - 252 раненых, лечение которых осуществляли по оптимизированным технологиям. Группы были сопоставимы по демографическим параметрам, локализации, структуре ранений и механизму ранения. В каждой группе выделяли подгруппы первичных (ретроспективная первичная – 364, проспективная

первичная – 173) и переведенных (138 и 79 соответственно) раненых. При этом в каждой группе/подгруппе выделяли раненых с осложненным и неосложненным течением.

Для оценки тяжести состояния раненых при поступлении и в динамике травматической болезни использовались общие клинические и стандартные лабораторно-инструментальные методы. Оценку тяжести состояния при поступлении в стационар проводили по шкале ВПХ-СП/ОР. Для оценки тяжести повреждения применяли шкалу ВПХ-П/ОР, классификацию АО/ASIF для открытых переломов и сопоставляли полученные результаты с некоторыми другими системами балльной оценки.

Визуализацию костных и суставных повреждений осуществляли рентгенологическими методами (рентгеновский диагностический комплекс «Veromatic with Column, chest Stand», G100RF (Италия), в том числе с использованием цифровой рентгенографии (система рентгенодиагностическая «OPERA RT20», производитель GMM S.p.A (Италия). Спиральную компьютерную томографию выполняли на компьютерном томографе MX 6000 Dual Philips (Китай). Магнитно-резонансную томографию проводили на томографе «Signa Excite» HD 1,5T (General Electric Company, inc. США).

Для оценки структурных изменений мягких тканей применяли ультрасонографию с помощью ультразвукового сканера Sono Scape 20 Pro с линейным датчиком высокой плотности L743 для костно-мышечной системы (SONOSCAPE CO, LTD (Китай). Для оценки регионарных сосудистых нарушений выполняли дуплексное и триплексное ангиосканирование бедренных, подколенных и берцовых артерий и вен с расчетом скоростных показателей и величин сегментарного давления. Реографию производили на реографическом комплексе REO COM (Украина) в стандартизованных условиях с расчетом основных показателей и оценкой коэффициента асимметрии.

Выполняли бактериологические исследования ран при поступлении раненых и в динамике лечения. Взятие материала для бактериологических исследований у первичных пациентов проводили в течение первых суток при выполнении первичной хирургической обработки (до начала ПХО и после ее окончания). У раненых, поступивших из других учреждений на этапе лечения, взятие материала производили при первой перевязке в течение первых суток поступления в РТЦ. Исследование материала проводилось с использованием стандартных микробиологических методик. Идентификацию бактерий осуществляли согласно определителю бактерий Берджи (1997). Изучена чувствительность выделенных культур к 25 антибактериальным препаратам различных групп (с учетом их тропности к грамположительным и грамотрицательным бактериям). Для определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам использовали диско-диффузионный метод. При возникновении инфекционных осложнений на этапах лечения проводились повторные бактериологические исследования.

Процессы метаболизма у раненых в остром периоде оценивали по содержанию в сыворотке крови холестерина, глюкозы, креатинина, мочевины и мочевой кислоты, а также активности аминотрансфераз и креатинкиназы. Взятие крови осуществляли в течение первых 24 часов от момента ранения и затем в динамике течения травматической болезни в период 1-3, 7, 14, 21 и 28 суток. Биохимические исследования выполнены с помощью биохимического анализатора «HUMALYZER JUNIOR». Результаты исследования раненых сравнивали с аналогичными показателями пострадавших с механической травмой, сопоставимой по тяжести повреждений. Содержание кортизола в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом с помощью иммуноферментного анализатора «MULTISKAN EX».

Исследования иммунологических показателей в раннем периоде проводили в первые сутки, на 3-й, 4-6-й, 7-14, 21 и 28 дни травматической болезни (ТБ), а так же через 3 месяца после ранения.

Оценка иммунологической реактивности организма включала анализ отдельных звеньев иммунной системы: Т - и В-лимфоцитов, регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов с хелперной (теофиллинустойчивые) и супрессорной

(теофиллинчувствительные) активностью. В качестве нормы были использованы показатели аналогичного обследования 19 практически здоровых мужчин соответствующего возраста. Контрольную группу составили 20 практически здоровых военнослужащих со средним возрастом 27 лет, участвующих в боевых действиях в Донбассе. Для выявления особенностей иммунного ответа на боевую травму в сравнительном аспекте были изучены аналогичные показатели иммунной системы у 12 пострадавших с тяжелой механической травмой конечностей.

При изучении Т-клеточного звена иммунитета определяли общее количество Т-лимфоцитов (CD3⁺), Т-хелперов (CD4⁺), цитотоксических Т-лимфоцитов (CD8⁺) и Т-киллеров (CD16⁺) в мкл. Для изучения В-клеточного звена иммунитета определяли общее количество В-лимфоцитов (CD20⁺) в мкл крови. Об активации клеток Т- и В-лимфоцитов судили по антигенам, экспрессирующим молекулы активации: CD25⁺ (В-лимфоцитов); HLA-DR⁺ (Т-лимфоцитов), а также апоптоза (CD95⁺). Дополнительно вычисляли отношение $\text{abs CD4}^+ / \text{abs CD8}^+$ (иммунорегуляторный индекс). Концентрацию сывороточных иммуноглобулинов Ig A, Ig G, Ig M определяли методом иммунопреципитации в агаровом геле. Для изучения неспецифической защиты организма применяли методику оценки фагоцитарного звена иммунной системы. В работе определяли поглотительную активность фагоцитирующих нейтрофильных гранулоцитов крови: фагоцитарный индекс (ФИ) – долю активно фагоцитирующих нейтрофильных гранулоцитов, выраженную в %; фагоцитарное число (ФЧ) – среднее число частиц, поглощенных одним фагоцитирующим нейтрофилом. В качестве тест-системы использовали частицы латекса диаметром 3 мкм. Уровень цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-2, ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10, ФНО- α) определяли в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа (Elx 800, «Bio-tek instruments», США) с использованием тест-систем «ГосНИИ особо чистых биопрепаратов» (С.-Петербург) и «Протеиновый контур» (С.-Петербург).

Анализ результатов производили методами биостатистики с помощью пакета статистических программ Statistica for Windows V6.0 (StatSoft). Проверку количественных показателей на нормальность распределения проводили при помощи критерия Колмогорова-Смирнова.

В случае нормального распределения количественных показателей рассчитывали среднее значение (M), среднее квадратическое отклонение, ошибку среднего (m), коэффициент парной корреляции Пирсона (r). Для проверки гипотезы о равенстве средних значений двух несвязанных (независимых) выборок использовали двухвыборочный t-критерий Стьюдента, связанных выборок – парный t-критерий Стьюдента. При множественных сравнениях применяли метод Шеффе.

Если распределение отличалось от нормального применяли непараметрические методы. Определяли медиану (Me), интерквартильный размах (Q1-Q3), коэффициент ранговой корреляции Спирмена (rs), Кендалла (τ). Для сравнения центров двух независимых выборок использовался U-тест Манна-Уитни. При множественных сравнениях для трех и более независимых выборок применялся ранговый однофакторный анализ Крускала-Уоллиса, а затем для парных сравнений – критерий Данна. Во всех процедурах рассчитывался уровень значимости (p) при критическом значении равном 0,05. Для создания уравнения для прогнозирования развития осложнений у больных использовали регрессионный анализ.

Результаты собственных исследований и их обсуждение

Анализ клинико-статистических данных показал, что структуре и характеру открытых боевых повреждений нижней конечности в нынешнем вооруженном конфликте в Донбассе присущи характеристики, выявляемые и в других современных конфликтах низкой интенсивности – преобладание ранений, обусловленных взрывной травмой, значительная тяжесть повреждения, как мягких, так и костной тканей, сложная морфология переломов длинных костей. В то же время, в отличие от статистики кадровых армий, в ДНР имеет место тенденция к увеличению среднего возраста раненых, что

связано с добровольческим характером военных формирований. Особенности и тяжесть современных боевых повреждений определяют повышенный риск развития осложнений, как общего, так и местного характера, значительную продолжительность лечения и реабилитации, что должно учитываться при планировании организационных и тактических мероприятий в гражданских специализированных лечебных учреждениях.

Вопрос осложненного/неосложненного заживления огнестрельной раны до сих пор по-разному трактуется исследователями. Если по отношению к местным и генерализованным инфекционным раневым осложнениям наблюдается достаточное единство взглядов, то нагноение большинством авторов рассматривается как «обязательный этап заживления огнестрельной раны». Одним из возможных критериев оценки исследователями рассматривается срок заживления раны на протяжении 3 недель. Данные о сроках заживления огнестрельных ран нижней конечности в контрольной группе первичных раненых представлены на рисунке 1.

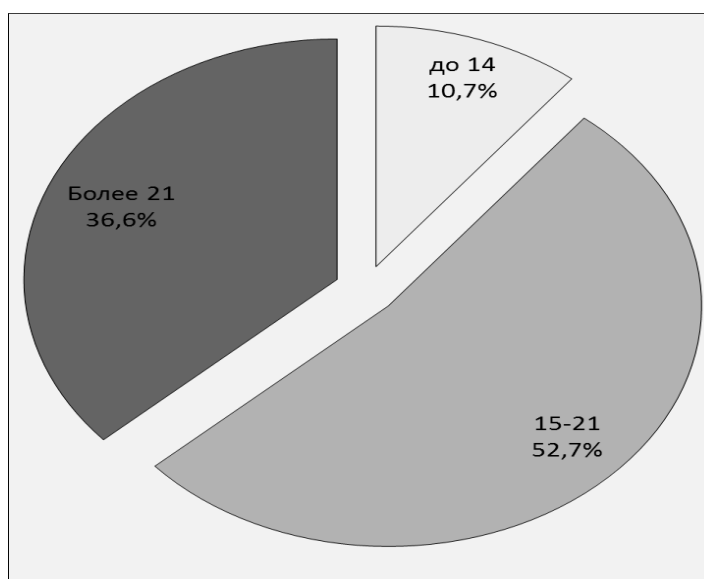


Рисунок 1 - Сроки заживления огнестрельных ран (в сутках) нижних конечностей в ретроспективной (контрольной) группе первичных раненых

Анализ приведенных данных показывает, что заживление огнестрельных ран в сроки до 3 недель от момента ранения имело место у 63,39% раненых и потенциально может рассматриваться как неосложненное течение раневого процесса. Продленное более 3 недель заживление ран имело место в 36,61% наблюдений, что свидетельствует об осложненном течении раневого процесса.

Эти данные дополняются сведениями о числе местных инфекционных раневых осложнений (МИРО), которые представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Структура местных инфекционных раневых осложнений (МИРО) открытых боевых повреждений нижней конечности в ретроспективной (контрольной) группе раненых

Вид инфекционных осложнений	%
Местные острые	5,04
из них аэробные	4,64
из них анаэробные	0,4
Местные хронические	20,96
з них мягких тканей	4,91
из них остеомиелит	16,04

Всего	26,0
-------	------

Генерализованные инфекционные осложнения при открытых боевых повреждениях нижней конечности в изученной выборке зафиксированы не были. Мы связываем это с тем, что раненые с политравмой, являющейся основным фактором развития генерализованной инфекции, в данную выборку не включались. Вместе с тем, уровень местных инфекционных раневых осложнений в виде острой инфекции раневого канала, острого артрита, паравульнарной флегмоны, целлюлита, фасциита, миозита, остита и их сочетаний составил 5,04%. Обращает на себя внимание преобладание хронических форм местной раневой инфекции, прежде всего огнестрельного остеомиелита – 16,04%. Развитие хронической раневой инфекции в большинстве наблюдений клинически ассоциировалось с замедленным заживлением огнестрельных ран и присоединением госпитальной инфекции на этапе лечения. Это свидетельствует о безусловном значении совершенствования методов лечения ОБПНК в остром периоде в предупреждении развития осложнений и достижении благоприятных анатомо-функциональных исходов.

Микробное загрязнение ран было выявлено у 82,14% первичных раненых до проведения ПХО. В 17,86% микробного роста в посевах установлено не было. Качественный анализ микрофлоры ран показал преобладание грамположительных кокков (*Staphylococcus aureus*, *S. Saprophyticus*, *S.epidermidis*, *S.viridans*) – они были выявлены у 54,55% раненых. Грамположительные аэробные спорообразующие бактерии рода *Bacillus* выявлялись в 9,52% наблюдений. В 17,86% случаев было установлено наличие полимикробных ассоциаций – грамположительные кокки и грамположительные аэробные спорообразующие палочки встретились у 10,71% раненых. Ассоциации грамположительных кокков, грамположительных аэробных спорообразующих палочек и грамотрицательных палочек семейства *Enterobacteriaceae* имели место в 7,15%. Количественный анализ выявил клинически значимые показатели содержания микробных тел в тканях (свыше 10^5 КОЕ/мл) 48,8% посевов. Эти данные соответствуют результатам других исследователей, отмечающих преобладание в первичных огнестрельных ранах сапрофитной малопатогенной флоры. Наличие аэробных спорообразующих и грамотрицательных бактерий связывается с попаданием в рану инородных тел, загрязненных почвой.

Посевы из ран после первичной хирургической обработки показали наличие микробного загрязнения у 71,43% раненых. Таким образом, уровень микробного загрязнения ран в результате ПХО достоверно снизился на 10,71% ($p < 0,05$). При этом основной группой продолжили оставаться грамположительные кокки – 32,14%. Однако относительная и абсолютная частота их обнаружения достоверно снизились в сравнении с посевами до проведения ПХО. Существенно увеличился показатель числа посевов с содержанием неферментирующих грамотрицательных бактерий (НФГОБ) – 21,43%. Грамотрицательные палочки были выявлены в 10,71%, а грамположительные аэробные спорообразующие палочки – в 7,14%. Достоверно снизилось число пациентов с клинически значимым уровнем бактериального загрязнения ран – 22,62% ($p < 0,05$).

Оценивая эффективность ПХО с точки зрения уровня микробного загрязнения боевых ранений, следует подчеркнуть, что «хирургическая стерилизация» ран остается невыполнимой задачей, хотя и позволяет существенно снизить уровень бактериальной контаминации в основном за счет элиминации сапрофитной микрофлоры.

Динамика изменений микробного пейзажа ран в процессе лечения показывает уменьшение удельного веса грамположительной кокковой флоры в течение второй недели после ранения. При этом на первый план выходит контаминация преимущественно НФГОБ – 71% (*Acinetobacter baumani* – 56% и *Pseudomonas* – 15%), которые ассоциируются с нозокомиальной инфекцией. Отмечается возрастание числа полимикробных ассоциаций до 14%.

Вместе с тем следует отметить существенную разницу в микробном спектре

отделяемого ран первичных раненых и раненых, которые были переведены в РТЦ из других учреждений. Показания к переводу были обусловлены в 69% случаев развитием инфекционных раневых осложнений – острого глубокого нагноения раны, паравульнарной флегмоны, абсцесса. Предпосылками к развитию осложнений являлись дефекты оказания первичной квалифицированной/специализированной помощи – нарушение принципов ПХО (отказ либо неадекватное выполнение рассечения и иссечения раны), отсутствие адекватного дренирования, наложение первичного шва. При проведении расширенных перевязок в объеме вторичной хирургической обработки в содержимом ран выявлялись различные полимикробные ассоциации грамотрицательных палочек семейства *Enterobacteriaceae*, НФГОБ семейства *Acinetobacter* и спорообразующих грамположительных палочек рода *Bacillus* в высоких концентрациях (10^7 - 10^9 КОЕ/мл) и характеризующихся высокой патогенностью.

В течение 3-4 недели лечения осложненных ран отмечается существенное нарастание удельного содержания в посевах грамположительных кокков до 62% на фоне снижения высеваемости грамотрицательных палочек и постепенной элиминации НФГОБ и грамположительных аэробных спорообразующих бактерий. При этом клиническая манифестация инфекционных осложнений в пролиферативной фазе раневого процесса отсутствовала.

Сопоставление полученных результатов с данными других исследователей позволяет отметить общую тенденцию последних лет изменения микрофлоры боевых ранений в сторону возрастания роли нозокомиального инфицирования грамотрицательной флорой, преимущественно семейства *Acinetobacter*. Данные о динамике изменений микробного пейзажа ран на протяжении их лечения могут и должны учитываться при определении тактики антибактериальной терапии, а также при определении мероприятий инфекционного контроля в лечебных учреждениях.

Исследование чувствительности микрофлоры у первичных раненых к антибактериальным препаратам показало, что только у 38% микроорганизмов выявлялась чувствительность к наиболее широко применяемым группам антибиотиков. Наибольший уровень чувствительности выявлен к фторхинолонам II (норфлоксацину, ципрофлоксацину, офлоксацину) – 17,8%, тетрациклам – 17,3%, аминогликозидам (гентамицину) – 14%, цефалоспорином III – 8,2%, полимиксину – 7,2%. Особо следует подчеркнуть, что пенициллины с беталактамаз-ингибирующим действием (тикарцил-клавул) показали абсолютную чувствительность культур *S. Pyogenes* и *K. Pneumoniae*. При этом в 42% была выявлена устойчивость к антибиотикам.

Таким образом, в результате бактериологических исследований материала из открытых боевых ран нижней конечности в остром периоде установлено:

- боевые ранения конечностей в условиях локального вооруженного конфликта в Донбассе характеризуются значительным уровнем микробного загрязнения преимущественно грамположительной кокковой флорой с низкой патогенностью;
- адекватная первичная хирургическая обработка ран позволяет снизить уровень первичного микробного загрязнения в основном за счет снижения содержания сапрофитной микрофлоры, однако не разрешает проблему полной элиминации микробной флоры;
- неадекватная первичная хирургическая обработка боевых ранений является предпосылкой развития инфекционных раневых осложнений на фоне формирования высоко патогенных полимикробных ассоциаций;
- качественный состав микрофлоры боевых ранений конечностей претерпевает динамические изменения в течение раневого процесса – на протяжении первых двух недель происходит изменение состава микрофлоры ран в сторону значительного преобладания грамотрицательных бактерий с увеличением числа полимикробных ассоциаций, а в последующем наблюдается значительное преобладание грамположительной микрофлоры;

- наиболее перспективными группами антибактериальных препаратов для антибиотикопрофилактики и стартовой антибактериальной терапии по данным чувствительности микрофлоры представляются фторхинолоны II, цефалоспорины III, пенициллины с бета-лактамаз-ингибирующей активностью;
- данные о динамике изменений микробного пейзажа ран на протяжении лечения должны учитываться при определении тактики антибактериальной терапии, а также при определении мероприятий инфекционного контроля в лечебных учреждениях.

Анализ показателей метаболической активности представляется чрезвычайно важным с точки зрения прогноза активности репаративных процессов. В этой связи нами предпринято исследование уровня ряда маркеров метаболизма у здоровых гражданских лиц, военнослужащих и раненых с боевыми повреждениями нижних конечностей. Показатели некоторых биохимических маркеров здоровых военнослужащих представлены на Рисунке 2. Они свидетельствуют о преобладании катаболических реакций, обусловленных состоянием «хронического профессионального стресса». Повышенный уровень кортизола у здоровых военнослужащих обуславливает мобилизацию таких энергетических субстратов как углеводы, белки и липиды для обеспечения повышенных затрат процессов метаболизма.

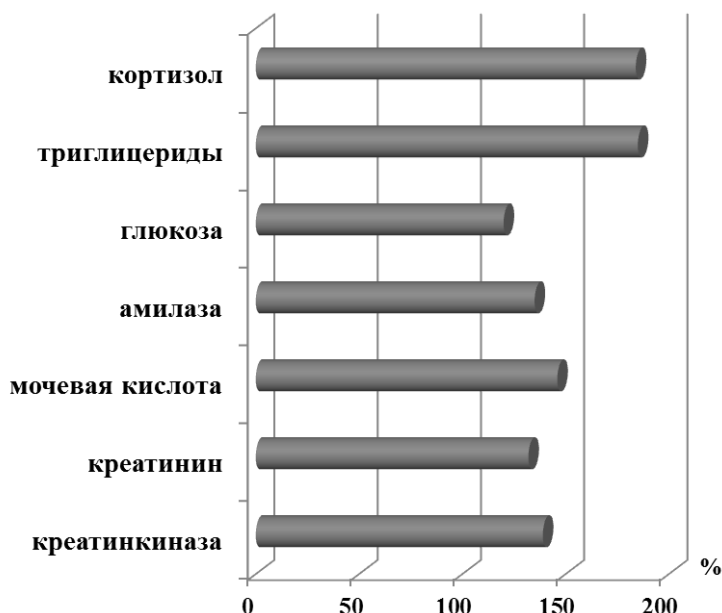


Рисунок 2 - Биохимические показатели здоровых военнослужащих по отношению к норме (в %)

При сопоставлении показателей метаболической активности у раненых с огнестрельной травмой и пострадавших с сопоставимыми тяжелыми механическими повреждениями нами выявлено однонаправленное их изменение, зависящее преимущественно от объема повреждения мягких тканей (Таблица 2).

Таблица 2 - Показатели обменных процессов в остром периоде боевой и механической травмы

Показатели	Норма	Группы пациентов	
		с тяжелой механической травмой	с боевыми повреждениями
АСТ, Ед/л	27,41±2,25	68,12±6,51*	58,39±4,5*

АЛТ, Ед/л	23,85±2,22	42,59±4,18*	32,48±2,4*
Холестерин, ммоль/л	4,75 ± 0,23	3,94±0,28*	3,99±0,16*
Глюкоза, моль/л	4,97±0,35	6,14±0,39*	6,13±0,20*

Продолжение таблицы 2

Мочевая кислота, мкмоль/л	237,54±20,21	258,77±25,13	342,0±14,2*#
Креатинин, мкмоль/л	88,23± 5,8	82,82±3,98	93,78±4,4
Мочевина, ммоль/л	4,53 ± 0,27	6,57±0,71*	6,17±0,33*
Креатинкиназа, Ед/л	90,89 ± 6,78	905,82±31,6*	398,1±88,1*#

Примечания: - * - $p < 0,05$ по сравнению с нормой; #- $p < 0,05$ между группами

Боевая травма конечностей в остром периоде сопровождается повышением активности аминотрансфераз и увеличением содержания в сыворотке крови мочевины и мочевой кислоты, что свидетельствует об интенсивном катаболизме белков. Выявленное снижение уровня холестерина в сыворотке крови раненых вероятно обусловлено развитием воспалительного процесса и повышенными энергозатратами для обеспечения процессов срочной адаптации организма. Толерантность тканей к глюкозе в остром периоде травмы сопровождалась повышением уровня глюкозы в сыворотке крови. Острый метаболический ответ на боевую травму нижних конечностей сопоставим по ряду биохимических показателей с тяжелой множественной механической травмой, что обуславливает необходимость проведения соответствующей медикаментозной и нутритивной коррекции.

Анализ показателей иммунного статуса здоровых военнослужащих установил повышенное относительно нормы содержание в периферической крови лейкоцитов, лимфоцитов, Т-лимфоцитов, Т-хелперов и В-лимфоцитов, а также дисбаланс в соотношении регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов, который характеризовался повышенным содержанием Т-хелперов и дефицитом Т-супрессоров, что в целом свидетельствовало о повышенной активности клеточного и гуморального звеньев иммунной системы (Таблица 3).

Таблица 3 - Иммунный статус здоровых военнослужащих

Показатели	Норма	Здоровые военнослужащие
Лейкоциты, Г/л	5,52±0,40	7,64±0,38*
Лимфоциты, кл/мкл×10 ³	2,15±0,13	2,79±0,19*
Т-лимфоциты, кл/мкл×10 ³	1,54±0,11	2,25±0,16*
В-лимфоциты, кл/мкл×10 ³	0,48±0,03	0,60±0,03*
Т-хелперы, кл/мкл×10 ³	1,24±0,10	2,18±0,13*
Т-супрессоры, кл/мкл×10 ³	0,56±0,03	0,44±0,01*
Т-хелперы/Т-супрессоры	2,15±0,19	9,04±0,75*
Лейко-Т-индекс	3,71±0,30	3,58±0,27

Примечание: - * - $p < 0,05$ по сравнению с нормой.

Корреляционный анализ установил умеренные положительные взаимосвязи между уровнем кортизола и содержанием в периферической крови лимфоцитов ($r=0,41$; $P<0,05$) и показателем степени иммунодефицита -Лейко-Т-индексом ($r =0,45$; $P<0,05$), что позволяет констатировать факт модулирующего воздействия кортизола на лимфоидное звено иммунной системы здоровых военнослужащих. Такие эффекты гормонов стресса на иммунную систему имеют серьезные последствия, которые включают пролонгацию

сроков заживления ран, замедленную консолидацию переломов, повышенную восприимчивость организма к инфекции. Полученные результаты исследования позволяют констатировать, что экстремальные условия боевых действий в Донбассе обуславливают у военнослужащих повышенную активность нейроэндокринной и иммунной систем, а также изменения обменных процессов, которые могут являться предикторами осложнений при лечении боевых повреждений.

Для выявления особенностей иммунного ответа на боевые повреждения был проведен сравнительный анализ показателей иммунитета у раненых и пострадавших с сопоставимой по тяжести механической травмой, который выявил существенные различия иммунного ответа на травму. Боевая травма обуславливает более высокие, чем механическая травма конечностей, показатели содержания в периферической крови лейкоцитов и лимфоцитов (Таблица 4).

Таблица 4 - Показатели иммунной системы в остром периоде боевой и механической травмы

	с тяжелой механической травмой	с боевыми повреждениями
Лейкоциты, Г/л	9,15±0,54	11,48±0,44#
Лимфоциты, кл/мкл×10 ³	2,47±0,18	3,43±0,18#
Т-лимфоциты кл/мкл×10 ³	1,81±0,15	3,01±0,17#
В-лимфоциты кл/мкл×10 ³	0,52±0,04	0,93±0,06#
Т-хелперы , кл/мкл×10 ³	1,07±0,06	2,81±0,17#
Т-супрессоры кл/мкл×10 ³	0,76±0,07	0,32±0,04#
Т-хелперы/Т-супрессоры	1,40±0,08	8,38±0,83#
Лейко-Т-индекс	5,80±0,38	5,34±0,44

Примечания: - #- p < 0,05 между группами.

У пациентов с боевыми повреждениями отмечались более высокие показатели содержания Т-лимфоцитов и их регуляторных субпопуляций, обладающих хелперной (Т-хелперы) активностью. В тоже время у пациентов данной группы количество Т-супрессоров в периферической крови было достоверно ниже, чем у пострадавших с механической травмой, т.е. супрессия иммунного ответа была менее выражена, что определило более высокий показатель иммунорегуляторного индекса. Учитывая, что одной из функций Т-супрессоров является подавление функции В-лимфоцитов и продукции ими иммуноглобулинов, можно объяснить тот факт, что количество В-лимфоцитов у пациентов с боевой травмой было достоверно выше, чем у пострадавших с механической травмой. Нами не выявлено существенных различий между показателями Лейко-Т-индекса в группах механических и боевых повреждений, характеризующего степень развития иммунодефицита клеточного типа. Полученные результаты позволили констатировать, что иммунный ответ на боевые повреждения конечностей в остром периоде травмы характеризуется достоверно более выраженными нарушениями клеточного и гуморального звеньев иммунитета, чем при тяжелой механической травме конечностей.

Выявлено, что в 1-3 сутки после травмы из 83 раненых у 22 (26,5%) отмечался дефицит гуморальных факторов защиты, а именно дефицит В-лимфоцитов в периферической крови и дисбаланс в содержании иммуноглобулинов классов IgA и IgM. Проведен сравнительный анализ показателей гуморального иммунитета у пострадавших с боевой травмой с иммунной недостаточностью и пострадавшими, не имевшими признаков иммунной недостаточности в динамике их лечения. Установлено, что достоверные различия в содержании В-лимфоцитов между группами отмечались в период 1-7 суток. После 7 суток у раненых без иммунной недостаточности продукция В – лимфоцитов имела тенденцию к уменьшению вследствие снижения напряжения гуморального иммунитета и колебалась в пределах нормальных величин до 28 суток. У раненых с иммунной недостаточностью содержание В-лимфоцитов возрастало вплоть до 14 суток, но при этом не достигало величин, имевших место у раненых без иммунодефицита. К 21 суткам продукция В-лимфоцитов вновь резко уменьшалась, возможно, вследствие осложненного течения и повторного оперативного лечения. Аналогичные по срокам изменения отмечались и при анализе содержания иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов у пострадавших выделенных групп.

Для решения вопроса о целесообразности и показаний проведения коррекции иммунной недостаточности из 22 пострадавших с иммунной недостаточностью были выделены 2 группы пострадавших: 9 (40,9%) пациентов, у которых была выявлена иммунная недостаточность I степени и 13(59,1%) раненых, у которых в остром периоде травмы имела место иммунная недостаточность II степени. При этом дефицит гуморальных факторов защиты сочетался с дефицитом клеточного звена иммунной системы. Установлено, что из 9 раненых с I степенью иммунной недостаточности только у одного в раннем посттравматическом периоде развилось осложнение, связанное с инфицированием раны. Этот факт свидетельствует о том, что иммунная недостаточность у пострадавших данной группы носила транзиторный характер, и такие пациенты не нуждаются в иммунокорректирующей терапии. Из 13 раненых со II степенью иммунной недостаточности 9 (69,2%) имели различные осложнения воспалительного характера в динамике последующего лечения, что доказывает целесообразность иммунотерапии с целью профилактики развития осложнений. Как показали изложенные результаты сравнительного анализа показателей гуморального иммунитета у раненых с иммунной недостаточностью и раненых, не имевших иммунодефицита, оптимальными сроками начала иммунотерапии являются 7-14 сутки после травмы.

Для более детального изучения влияния иммунных реакций на развитие осложнений остеогенеза было проведено следующее исследование в той же группе раненых. В Таблице 5 представлено содержание антиген-положительных лимфоцитов периферической крови в контроле, а также с нормальной и осложненной консолидацией переломов.

Таблица 5 - Содержание антиген-положительных лимфоцитов периферической крови у пострадавших с нормальной и осложненной консолидацией переломов до и после ранения (M±m)

Антиген-положительные клетки, ед.	Контроль (n=15)	Консолидация после ранения			
		через 3 дня		через 3 месяца	
		нормальная	осложненная	нормальная	осложненная
CD3 ⁺ , 10 ⁹ /л	1,22±0,08	0,96±0,12	0,59±0,13*	1,13±0,08	0,90±0,15
CD4 ⁺ , 10 ⁹ /л	0,71±0,05	0,67±0,08	0,53±0,11	0,71±0,09	0,57±0,13
CD8 ⁺ , 10 ⁹ /л	0,39±0,06	0,31±0,09	0,14±0,08*	0,37±0,10	0,27±0,08
CD4 ⁺ /CD8 ⁺ , ·10 ⁹ /л	1,82±0,2	2,2±0,18	3,8±0,17	1,9±0,17	2,1±0,18
CD16 ⁺ , 10 ⁹ /л	0,28±0,03	0,15±0,05*	0,13±0,04*	0,27±0,18	0,14±0,03*
CD20 ⁺ , 10 ⁹ /л	0,17±0,02	0,25±0,04*	0,14±0,02	0,21±0,03	0,17±0,02

Примечание: * – обозначена статистическая значимость различий при сравнении с группой контроля ($p < 0,05$).

Показатели CD20⁺ (В-лимфоцитов) на 3 сутки после ранения превышали значения контроля на 47,1% ($p < 0,05$). Такое увеличение содержания В-лимфоцитов свидетельствовало об активации и начального процесса антителогенеза. У пациентов с осложненным типом консолидации переломов в этом периоде имело место снижение абсолютного количества CD3⁺-клеток (Т-лимфоцитов), в том числе CD8⁺-клеток (цитотоксических лимфоцитов) и CD16⁺-клеток. Эти показатели были снижены на 51,6%, 64,1% и 53,6% соответственно. Обращало внимание то, что абсолютное число В-лимфоцитов не увеличивалось, как у пострадавших первой группы.

Через 3 месяца после операции у пациентов с «нормальной» консолидацией переломов не было выявлено отклонений иммунологических показателей от показателей контрольной группы. У пациентов с осложненным типом имела тенденция к восстановлению числа иммунокомпетентных клеток за исключением CD16⁺-клеток. Абсолютное содержание НК-клеток у пострадавших второй подгруппы оставалось сниженным на 50,0% ($p < 0,05$).

В Таблице 6 представлены данные о функциональной активности лимфоцитов и нейтрофилов в периферической крови в динамике. Через 3 дня у раненых с осложненным остеогенезом имело место снижение на 40,0% ($p < 0,05$) активности В-лимфоцитов и увеличение в 2,2 раза ($p < 0,05$) числа апоптотически измененных лимфоцитов.

Таблица 6 - Функциональная активность лимфоцитов и нейтрофилов периферической крови у раненых с нормальной и осложненной консолидацией переломов

Антиген-положительные клетки, ед.	Контроль (n=15)	Консолидация после ранения			
		через 3 дня		через 3 месяца	
		нормальная	осложненная	нормальная	осложненная
CD25 ⁺ , 10 ⁹ /л	0,15±0,03	0,13±0,04	0,08±0,03*	0,15±0,03	0,10±0,02
CD95 ⁺ , 10 ⁹ /л	0,14±0,02	0,31±0,05*	0,32±0,05*	0,14±0,02	0,22±0,05*
HLA DR ⁺ , 10 ⁹ /л	0,24±0,04	0,30±0,07	0,15±0,02*	0,21±0,04	0,22±0,03
ФИ, %	58,2±1,5	59,6±2,5	52,6±2,7	59,9±1,9	54,8±2,3
ФЧ, ед.	2,720,33	2,8±0,03	2,0±0,03*	2,7±0,2	2,3±0,04

Примечание: * – обозначена значимость различий по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

У раненых с нормальным типом остеогенеза показатели Т- и В-клеточной активности были в пределах нормы. Уровень CD95⁺-клеток был увеличен в 2,1 раза ($p < 0,05$).

Через 3 месяца после ранения у пациентов с нормальной консолидацией переломов все показатели CD25⁺, CD95⁺ и HLA DR⁺ были в пределах нормы. У пациентов с осложненным типом остеогенеза уровень CD95⁺-клеток оставался повышенным, превышая уровень контрольной группы людей на 57,1% ($p < 0,05$).

Таким образом, в раннем периоде травматической болезни при нормальном типе остеогенеза изменения касались увеличения числа В-лимфоцитов при неизменной их активности, а при осложненном типе – снижения числа и активности Т-клеток, особенно CD8⁺ и CD16⁺, а также снижения активности Т- и В-лимфоцитов. Величина апоптоза не

влияла на тип течения остеогенеза. К моменту развития осложнений остеогенеза (через 3 месяца после ранения) большинство показателей иммунитета восстанавливались. Сниженным оставалось число НК-клеток и увеличенным число клеток с признаками апоптоза. ФИ у пациентов двух подгрупп не изменялись ни относительно контроля, ни относительно друг друга. Показатель переваривающей способности нейтрофилов (ФЧ) у пациентов с осложненным течением был снижен по сравнению с контролем на 25,0% ($p < 0,05$). Этот же показатель у пациентов с нормальным типом остеогенеза был в пределах нормы. Через 3 месяца после операции все показатели фагоцитоза были в пределах нормы.

Через 3 дня после ранения высокий уровень гиперцитокинемии сохранялся в обеих подгруппах пациентов. У раненых с осложненным типом остеогенеза показатели провоспалительных цитокинов были больше, а противовоспалительных ИЛ-10 – ниже ($p < 0,05$). Это указывало на то, что воспалительная реакция при нормальном типе регенерации костной ткани имела небольшую активность и продолжительность.

Таблица 7 - Показатели отдельных цитокинов (Ме; Q1-Q3) и иммуноглобулинов классов G, A, M ($M \pm m$) в сыворотке крови у пострадавших с нормальной и осложненной консолидацией переломов до и после ранения

Показатели	Контроль (n=15)	Консолидация после ранения			
		Через 3 дня		Через 3 месяца	
		нормальная	осложненная	нормальная	осложненная
ИЛ-1 β , пг/мл	7,7(3,1-10,8)	17,4*(9,6-24,8)	27,0*(18,2-9,3)	10,4(3,2-12,3)	20,0*(13,3-28,1)
ИЛ-2, пг/мл	7,0(1,1-1,2)	21,4*(14,3-3,6)	24,1*(17,9-5,6)	9,3(3,2-11,1)	14,1*(10,2-22,3)
ИЛ-4, пг/мл	4,3(1,9-6,0)	9,8*(7,3-15,4)	12,6*(10,1-8,5)	4,8(1,6-6,1)	5,5(2,0-6,9)
ИЛ-6, пг/мл	4,8(1,7-6,3)	34,4*(24,1-9,3)	40,3*(31,1-65,4)	6,0(1,5-7,6)	19,5*(12,8-30,3)
ИЛ-8, пг/мл	7,7(2,8-0,0)	18,0*(13,6-6,7)	30,4*(25,9,0-43,8)	15,1*(12,0-19,9)	19,4*(15,4-31,6)
ИЛ-10, пг/мл	5,0(1,4-8,2)	49,6*(27,3-1,4)	21,4*(14,0-31,7)	5,9(2,0-8,2)	15,2*(9,8-18,7)
ФНО- α , пг/мл	3,0(0,5-4,9)	10,1*(4,5-14,1)	19,1*(15,6-29,3)	3,3(0,3-5,7)	16,4*(10,8-26,1)
Ig A, г/л	2,8 \pm 0,6	2,1 \pm 0,2	2,6 \pm 0,3	2,2 \pm 0,3	2,6 \pm 0,3
Ig G, г/л	13,6 \pm 1,1	15,1 \pm 0,9	13,0 \pm 0,9	11,3 \pm 0,3	14,4 \pm 0,6
Ig M, г/л	1,9 \pm 0,13	2,1 \pm 0,33	2,6 \pm 0,17*	1,8 \pm 0,11	2,0 \pm 0,17

Примечание: * – обозначена значимость различий по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

У пациентов с осложненным типом остеогенеза показатели цитокинов снижались по сравнению с предыдущими изменениями, но все-же уровень ИЛ-1 β был в 2,6 раза выше, чем в контроле ($p < 0,05$), ИЛ-2 был выше в 2,0 раза ($p < 0,05$), ИЛ-6 – в 4,1 раза ($p < 0,05$), ИЛ-8 – в 2,5 раза ($p < 0,05$), ИЛ-10 – в 3,0 раза ($p < 0,05$). Полученные данные свидетельствовали о незакончившейся стадии воспаления и оссификации, высокой роли гиперцитокинемии в развитии нарушений остеогенеза. Для более подробного изучения особенностей иммунологических нарушений в двух группах в раннем периоде травматической болезни мы сравнили между собой иммунологические показатели,

полученные через 3 дня после операции. Различались между собой 6 иммунологических показателей, два из которых относились к показателям клеточного иммунитета. Изменения иммунорегуляторного индекса указывали на нарушение соотношения двух субпопуляций лимфоцитов, т.е. более значимом снижении числа цитотоксических лимфоцитов, имеющих маркер CD8+. Различие в показателях цитокинов указывало на селективное повреждение костной ткани, о чем свидетельствовало увеличение концентрации провоспалительных цитокинов ИЛ-8, ФНО- α , и в меньшей мере ИЛ-1 β , а также недостаточный уровень противовоспалительного цитокина ИЛ-10.

В пользу осложненного остеогенеза говорило увеличение иммунорегуляторного индекса $\geq 3,8$ ед., количества CD20+ $\leq 0,14 \cdot 10^9$ /л, увеличение концентрации ИЛ-1 β $\geq 27,0$ пг/мл, ИЛ-8 $\geq 30,4$ пг/мл, ФНО- α $\geq 19,1$ пг/мл и снижении концентрации ИЛ-10 $\leq 21,4$ пг/мл.

Ультразвуковое исследование рассматривается нами как один из наиболее информативных и доступных неинвазивных методов инструментального исследования структуры мягких тканей и оценки периферической гемодинамики конечностей. В отличие от электрофизиологических методик, сонография выполняема в экстренных условиях, не зависит от наличия внешних и погружных металлоконструкций, общей тяжести состояния раненого, что и определило наш выбор ее в качестве базового способа исследования в остром периоде ранения.

При исследовании мягких тканей нижней конечности в остром периоде ранения выявлялись различные сонографические признаки, что представлено в Таблице 8.

Таблица 8 - Частота выявления сонографических признаков огнестрельного повреждения мышц нижней конечности

Сонографический признак	Частота выявления (%)
Локальное изменение эхогенности мышцы	72,22
Нарушение эхоструктуры мышцы	68,52
Нарушение фасциального контура	29,63
Наличие жидкостных образований (гематом)	88,89
Наличие инородных тел	33,33
Усиление сосудистого сигнала	38,89
Изменения в подкожной жировой клетчатке	77,78

Анализ сонографической семиотики повреждения мышц при открытых боевых повреждениях нижней конечности показал, что наиболее частыми признаками являются локальные изменения эхогенности мышечной ткани и нарушения эхоструктуры, вплоть до ее полного исчезновения (72,2% и 68,5% соответственно). С высокой частотой выявляются внутримышечные кровоизлияния и гематомы (88,9%). Изменения в структуре глубокой фасции в виде нарушения ее непрерывности были установлены в 29,6%. При этом они не всегда соответствовали степени мышечного повреждения. Так же усиление сосудистого сигнала в режиме доплерографии не всегда коррелировало со степенью мышечных изменений. Говоря о сонографических признаках повреждения покровных тканей, следует отметить, что они проявлялись неравномерностью толщины подкожной клетчатки, нарушением ее эхоструктуры, наличием гипоэхогенных щелевидных образований над глубокой фасцией и в толще клетчаточного пространства, что позволяет установить границы отслойки кожно-жировых лоскутов и может иметь определенное значение при определении тактики оперативного вмешательства.

Сопоставление клинических и сонографических данных показало высокую точность ультразвуковой диагностики в оценке тяжести и протяженности мягкотканного повреждения конечности.

Оценка артериального и венозного кровотока в конечности в остром периоде ранения представляет важность, как с практической, так и научной точки зрения. В практическом аспекте наибольший интерес представляет диагностика нарушений магистрального кровотока, требующих экстренных хирургических пособий. В частности было выявлено повреждение поверхностной бедренной артерии в 2 наблюдениях, подколенной артерии в 5 случаях, повреждения берцовых артерий в 4 случаях, глубокой артерии бедра в 2 случаях. Это позволило своевременно произвести восстановительные оперативные вмешательства и способствовало сохранению конечности.

Качественный анализ формы доплерографической волны показал, что в остром периоде на уровне подколенной артерии в 65,52% наблюдений фиксировался сигнал с высокой амплитудой анакроты, что является косвенным признаком сосудистого спазма. При этом на берцовых артериях в 77,78% случаев определялся монофазный кровоток, характеризующий выраженные перфузионные нарушения.

Количественные характеристики коэффициента асимметрии артериального кровотока по данным ультразвукового ангиосканирования представлены в Таблице 9.

Таблица 9 - Коэффициенты асимметрии сонографических показателей артериального кровотока нижней конечности при открытых боевых повреждениях в остром периоде

Показатель	Коэффициент асимметрии (%)
Vfa	12,7±3,8
Vsfa	13,8±4,2
Vpa	27,6±7,4
Vta	39,5±8,7
Vpfa	- 7,4±2,6
Vpsfa	- 9,2±3,8
Vppa	- 21,7±9,2
Vpta	- 35,4±7,6

Примечание: V – скорость кровотока, VP – кровяное давление, fa – общая бедренная артерия, sfa – поверхностная бедренная артерия, pa – подколенная артерия, ta – берцовые артерии.

Представленные данные свидетельствуют о значимом увеличении скорости линейного кровотока в подколенно-тибиальном сегменте артериального русла поврежденной конечности в остром периоде травмы. Это подтверждалось и анализом триплексного ангиосканирования. Мы расцениваем данные результаты, как показатель распространенного ангиоспазма в условиях острой огнестрельной травмы. Отрицательные значения коэффициента асимметрии кровяного давления могут быть обусловлены выраженностью отека тканей и артериоспазмом в условиях гиперкинетического типа реакции сердечно-сосудистой системы на повреждение. При этом изменения со стороны бедренных сосудов представлены относительно малозначимыми гемодинамическими параметрами.

Анализ сонографических изменений венозных сосудов показал значительную полиморфность данных. На уровне бедренного сегмента глубоких вен в основном регистрировалось замедление кровотока с коэффициентом асимметрии 27,6±9,8%. Тромбоз глубоких вен бедренного сегмента в остром периоде выявлялся лишь в отдельных наблюдениях повреждения бедренной или подколенной области. В то же время на уровне подколенно-тибиального сегмента в 85,19% наблюдений уже в остром периоде обнаруживались признаки тромбоза перфорантных и мышечных вен. Спектральный

анализ указывал на наличие турбулентного кровотока в берцовых венах в условиях затрудненного венозного оттока.

Динамический анализ состояния венозного русла показал наличие спонтанного лизиса тромбов в сроки до 21 суток у 78,3% раненых при проведении адекватного консервативного лечения, и у 42,5% при отсутствии таргетной терапии. Распространение протяженности флеботромбоза коррелировало с прогрессированием некротических изменений в тканях конечности.

Таким образом, ультразвуковые исследования показывают, что открытые боевые повреждения нижней конечности характеризуются:

- значительными сонографическими изменениями в покровных и мышечных тканях в виде множественных зон нарушения эхоструктуры и анатомических взаимоотношений;

- наиболее значимыми сонографическими признаками указанных повреждений являются утрата нормальной структуры тканей с наличием гетеро- и гипоэхогенных зон, множественных участков жидкостных включений (гематом);

- нарушения артериального кровотока поврежденной нижней конечности характеризуются увеличением линейной скорости кровотока и понижением давления в подколенно-тибиальном сегменте;

- изменения со стороны венозного оттока характеризуются высокой частотой формирования острого тромбоза мышечных и перфорантных вен, турбулентностью кровотока в глубоких венах тиббиально-подколенного сегмента, что создает предпосылки для развития тромбоэмболических осложнений;

- применение направленной антикоагулянтной/дезагрегантной терапии позволяет снизить вероятность развития продолженного тромбоза и тромбоэмболических осложнений в 1,5 раза.

Для выявления основных факторов риска развития местных осложнений были отобраны истории болезни 364 раненых с огнестрельными переломами длинных костей нижней конечности. Данная выборка была разделена на две группы: 1 группа – с неосложненным течением раневого процесса (312 раненых), 2 группа – с осложненным течением (52 раненых). В результате проведенного анализа установлено, что 1-я и 2-я группы статистически не различались по демографическим характеристикам, средним лабораторным показателям при поступлении, соматометрическим данным, наличию сопутствующей соматической патологии, распределению по локализации ранений. При анализе влияния механизма ранения на развитие осложнений было выявлено, что пулевые ранения наблюдались у 12% раненых 1 группы и 22% раненых 2 группы; осколочные – 82% и 57%, минно-взрывные – 6% и 21% соответственно. Таким образом, во 2 группе определялось преобладание более высокоэнергетичных механизмов ранения в сравнении с 1 группой. Установлена умеренная корреляция между механизмом ранения и развитием осложнений ($r = 0,461$, $p < 0,05$).

Установлена сильная корреляция ($r = 0,72$, $p < 0,05$) между ошибками помощи на догоспитальном этапе и развитием осложнений. Так отсутствие транспортной иммобилизации наблюдалось в 1 группе в 18%, а во 2-й – в 48% наблюдений; отсутствие асептической повязки – 22% и 32%; отсутствие медикаментозной, в том числе инфузионной, терапии – 27% и 74%, ошибки в применении турникета – 31% и 51% соответственно.

Информативным показателем выявилась продолжительность шока. В группе 1 продолжительность шока составила $1,2 \pm 0,3$ ч (0,8 – 2,5), в то время как в группе 2 – $3,5 \pm 0,4$ ч (2,5 – 5,6) ($p < 0,05$).

Еще одной группой значимых факторов риска развития осложнений является время и объем первичной квалифицированной/специализированной помощи. При том, что время доставки первичных раненых в стационар РТЦ значимо не различались, установлена корреляция между сроком начала операции и развитием осложнений ($r = 0,56$, $p < 0,05$), а так

же продолжительностью операции и риском развития осложнений ($r=0,67$, $p<0,05$). Так в 1 группе время начала операции от момента ранения составило $4,5\pm 1,2$ ч ($1,5-5,6$), а во 2-й – $7,5\pm 1,5$ ч ($2,3-8,6$) ($p<0,05$). Средняя продолжительность операции в 1 группе – $1,8\pm 0,6$ ч ($1,5-2,8$), во 2-й – $2,5\pm 0,8$ ч ($2,0-3,9$).

Оценка тяжести состояния раненых по шкалам ВПХ-СП и ВПХ-СГ не выявила значимых отличий между группами. Оценка тяжести повреждений по шкале ВПХ-П/ОР так же не показала значимых различий, хотя последующий детальный анализ по шкале АО выявил существенную значимость локальных характеристик ранения – вида и степени повреждения основных анатомических структур.

Сравнительный анализ частоты различных типов повреждения кожи в группах показывает значимое преобладание в группе осложненного течения наиболее тяжелых степеней IO4-5 – 46% в сравнении с 20% в первой группе ($r = 0,68$, $p<0,05$).

Та же закономерность выявляется и при анализе частоты выявления различной степени повреждения сухожильно-мышечных структур в сравниваемых группах. В группе с осложненным течением повреждения МТ4-5 составили 42% против 16% в группе неосложненного течения ($r= 0,69$, $p<0,05$).

Таким образом, основными факторами риска развития осложнений ОБПНК представляются:

- механизм ранения – «энергетичность» повреждения;
- продолжительность травматического шока;
- качество догоспитальной помощи;
- сроки и объем ранней специализированной помощи;
- характеристика повреждения – вид и степень повреждения анатомических структур.

С целью оптимизации медицинской помощи, а также профилактики осложнений в остром и раннем периодах ТБ разработан метод прогнозирования исходов и осложнений при огнестрельных переломах нижних конечностей. При разработке методики прогнозирования использовали корреляционно-регрессионный анализ.

В качестве объекта прогноза взят показатель, числовые значения которого характеризовали ряд качественных состояний:

- 1 – нет осложнений,
- 2 – есть осложнения в начальном и раннем периодах ТБ при благоприятном исходе,
- 3 – неблагоприятный исход в упомянутых периодах ТБ.

В качестве аргументов при построении регрессионного уравнения (факторов риска осложнений и неблагоприятного исхода ТБ) выбраны показатели, которые характеризовали тяжесть открытых переломов по классификации АО/ASIF, механизм – энергетичность повреждений, степень тяжести повреждения мягких тканей по АО, наличие и тяжесть травматического шока в баллах.

Количественная оценка тяжести огнестрельных переломов по классификации АО проведена следующим образом: тип А – 1 балл; тип В – 3 балла; тип С – 4 балла.

Энергетичность повреждений оценивали тоже по балльной системе: принимали рикошетные ранения и ранения третичными ранящими агентами – 1 балл, пулевые и осколочные – 2 балла, минно-взрывная травма – 5 баллов.

Оценка тяжести повреждений мягких тканей конечностей по превалирующему признаку: IO 1-2, МТ 1-2 – 1 балл; IO3, МТ3 – 2 балла; IO4-5, МТ4-5 – 3 балла.

Тяжесть травматического шока выражали таким образом: нет шока или шок легкой степени тяжести – 1 балл, наличие шока средней тяжести – 2 балла, наличие шока III-ей степени тяжести – 3 балла; шок IV степени или терминальное состояние – 4 балла.

После обработки данных были получены коэффициенты регрессионного сравнения, а само прогностическое уравнение выглядело следующим образом:

$$Y = 0,014 * X_1 + 0,016 * X_2 + 0,15 * X_3^{0,63} + 0,72 * X_4^{-0,57},$$

Где Y – показатель осложнений и исходов, у.е.,

X_1 – тип перелома по АО в баллах (1–4); X_2 – энергетичность ранения в баллах (1–5); X_3 – тяжесть повреждения мягких тканей в баллах (1–3); X_4 – степень тяжести травматического шока на момент осмотра пострадавшего в баллах (1–4).

При $Y=1$ определяли прогноз как благоприятный, $Y=2$ – сомнительный, $Y=3$ – неблагоприятный.

Точность прогноза, проверенная на независимой выборке 80 историй болезни, составила 85%. Для ускорения расчетов разработана соответствующая компьютерная программа.

С учетом выявленных особенностей клинического течения, метаболического, нейро-эндокринного и иммунного ответа разработана система специализированной помощи раненым с ОБПНК, в основу которой положены принципы дифференцированного выбора лечебной тактики. Принципами лечения огнестрельного перелома считаем: борьбу с жизнеугрожающими состояниями; профилактику развития раневой инфекции (ПХО, антибиотико профилактика/терапия); поддержание жизнеспособности тканей в зоне ранения и предотвращение распространения вторичного/третичного некроза (фасциотомия, изоляция раны, влажная среда, вакуумная терапия раны, адекватное дренирование, современные перевязочные средства, медикаментозная терапия, своевременное закрытие раны); щадящие способы остеосинтеза (ортопедический контроль, временная наружная фиксация, малоинвазивные методы окончательного/последовательного остеосинтеза).

В клинической практике использовали два варианта тактики ПХО раны – ПХО-Р радикальная (исчерпывающая) и сберегательная ПХО (ПХО-С). Нами разработан алгоритм выбора методики ПХО в зависимости от тяжести состояния раненого и оценки тяжести повреждения тканей сегмента на основе классификации АО (рисунок 3).

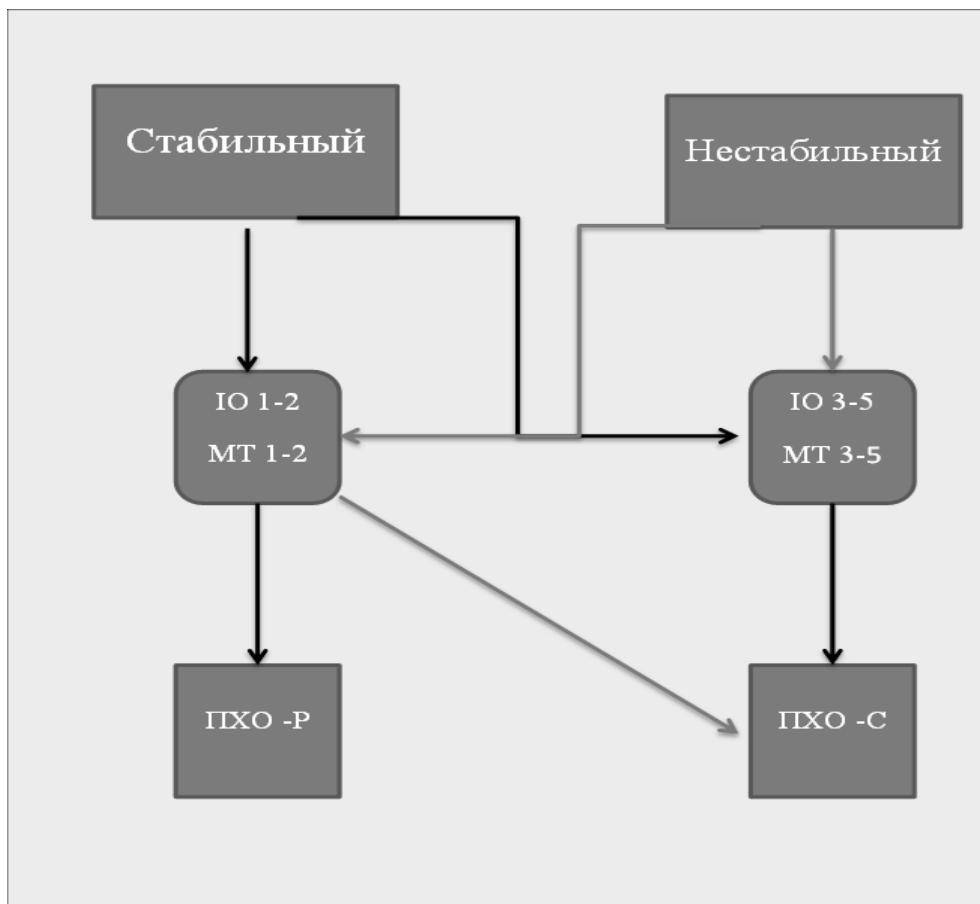


Рисунок 3 - Алгоритм выбора методики ПХО огнестрельной раны

Сопоставление результатов дифференцированного и традиционного подходов к тактике ПХО показало существенные различия. В основной группе первичных раненых осложненное течение раневого процесса наблюдалось 14,2% наблюдений, тогда как в контрольной группе первичных раненых - в 36,6% ($p < 0,05$). В контрольной группе переведенных раненых уровень раневых осложнений составил 42,8% в основном за счет тактических и технических ошибок при оказании первичной квалифицированной/специализированной помощи в ЛПУ 2 уровня. Бактериологические исследования продемонстрировали, что использование современной хирургической технологии ПХО огнестрельной раны (определение жизнеспособности тканей в поляризованном свете, обильное промывание большими объемами жидкости, ультразвуковая обработка) позволили снизить уровень бактериального загрязнения до 56% против 72% при применении традиционной техники ($p < 0,05$). Анализ клинической картины местных раневых осложнений показывает, что критическим сроком их развития являются 3-5 сутки от момента ранения. В этот период определяется протяженность зоны некроза тканей, создаются условия для развития нозокомиальной инфекции. Поэтому проведение адекватного лечения в течение первых дней от момента ранения представляется особенно важным. Для коррекции метаболического и иммунного дефицита, регионарных перфузионных нарушений и, соответственно, ограничения/уменьшения протяженности вторичного некроза нами разработана программа оптимизированного лечения. Она включает адекватную декомпрессию пораженных мышечно-фасциальных футляров, кондиционирование раны посредством современных интерактивных перевязочных материалов, интенсивную инфузионную и вазоактивную (дезагрегантную, спазмолитическую, противоотечную, антигипоксантную), нейротропную, антибактериальную, противовоспалительную и иммуномодулирующую (по показаниям в зависимости от степени иммунной недостаточности) терапию.

Важным этапом в лечении огнестрельных повреждений нижней конечности является закрытие раны. Для определения эффективности различных вариантов пластического закрытия проведен анализ 119 клинических наблюдений раненых с открытыми боевыми повреждениями нижних конечностей, сопровождающихся глубокими и обширными дефектами мягких тканей. В соответствии с избранной тактикой раненые были разделены на три группы: 1 группа – 32 пациента с ранениями без обнажения кости и других важных анатомических образований (сосудисто-нервных пучков, крупных сухожилий, суставов), у которых использовали традиционные методы кожно-пластического закрытия ран; 2 группа – 56 раненых, которым применяли вакуумную терапию с последующей аутодермопластикой расщепленными или местными перемещенными лоскутами; 3 группа – 31 раненый, которым закрытие ран производили посредством комбинированной васкуляризированной (островковой) лоскутной пластики. В структуре исследованной группы раненых преобладали тяжелые повреждения кожного покрова – повреждения 3 степени составили 56%, 4-й – 29%. Степень тяжести повреждения мышечных и сухожильных образований существенно отличается от показателей степени тяжести повреждения кожных покровов, что вполне объяснимо с точки зрения механогенеза огнестрельной травмы. Так, если повреждения кожи 4-5-й степени встречались в 33% наблюдений, то аналогичные по степени повреждения мышц и сухожилий составили 49%, что отвечает современным представлениям о механизме повреждающего воздействия огнестрельного оружия. Обращает на себя внимание и то, что повреждения кожи 3-й степени встретились в 56% наблюдений, в то время как аналогичная степень повреждения мышечных структур зарегистрирована только у 18% раненых. Вместе с тем следует обратить внимание на то, что относительно небольшие кожные повреждения имели место у 11% раненых, у которых отсутствовали и повреждения глубоких структур – в этих случаях речь шла о касательных, рикошетных ранениях, или ранениях опосредованными ранящими агентами, то есть относительно

низко энергетичных травмах. При этом ограниченные в пределах одного мышечного футляра повреждения мышц и сухожилий наблюдались у 22% раненых. Суммируя представленные данные, можно прийти к заключению, что локальная оценка раневого статуса в большей мере зависит от повреждения субфасциальных структур, нежели от внешнего покрова. Закрытие дефекта кожи может быть произведено традиционными методами расщепленной, полнослойной или локальной пластики, тогда как закрытие глубоких дефектов тканей требует более сложного и дифференцированного лечения. В результате данного фрагмента исследования определены дифференцированные показания к применению различных методов закрытия ран. Показаниями к использованию традиционной тактики этапного лечения считали глубокие кожные дефекты, которые не сопровождаются обнажением кости и/или зоны перелома и других важных анатомических структур (крупных сухожилий, капсулы суставов, сосудисто-нервных пучков), мышц более чем в пределах одной группы. Такие раны подлежали консервативному лечению повязками с гидрофильными мазями или современными перевязочными средствами до момента регресса локального отека с последующим закрытием расщепленными кожными трансплантатами в сроки от 7 до 15 суток (15 пациентов), острой дермотензией (10 пациентов), или местной кожной пластикой перемещенными лоскутами без осевого кровоснабжения (7 пациентов). Средний срок стационарного лечения составил $29,5 \pm 5,4$ суток (18,4 – 38,6). Местных раневых осложнений при этом мы не наблюдали.

Показаниями к применению программируемых повторных хирургических обработок раны, вакуумной терапии и последующей кожной пластикой считали глубокие дефекты мягких тканей с прогрессирующим некрозом мышц, обильной раневой экссудацией и признаками компартмент-синдрома. Среднее время между сменами вакуум-повязок составило $3 \pm 0,6$ суток. Среднее количество смен повязок для подготовки ран к закрытию составило 3 ± 1 . В это время отмечалось значительное снижение отека конечности, очищение раны от раневого детрита, выраженный рост грануляций в ране. Во всех случаях на 9-12 сутки после начала лечения отрицательным давлением раны были готовы к закрытию. Окончательное закрытие ран произведено аутодермопластическим методом в 43 наблюдениях, в 13 случаях – путем перемещения кожных лоскутов. Средний срок стационарного лечения составил $36,5 \pm 7,4$ суток. Локальных и генерализованных инфекционных осложнений мы не наблюдали.

Показания к применению лоскутов с осевым типом кровоснабжения устанавливали при обнажении костных фрагментов, в особенности в зоне перелома, обнажении суставов, крупных сухожилий и сосудисто-нервных пучков. Лоскутную пластику выполняли на 7-28 сутки (в среднем 15 сутки) от момента ранения. При этом вакуумная терапия была использована в качестве предшествующего этапа в 5 наблюдениях для снижения объема раневой экссудации и подготовки реципиентной зоны. Задний кожно-фасциальный лоскут бедра применили в 2 случаях для закрытия дефектов области коленного сустава. В 18 случаях использовали кожно-мышечный лоскут внутренней головки икроножной мышцы для укрытия коленного сустава и проксимальной-средней трети голени (для средней трети голени – в комбинации с лоскутом камбаловидной мышцы). В 11 наблюдениях применили кожно-фасциальный суральный лоскут на дистальной ножке для закрытия дефектов в дистальной трети голени, области голеностопного сустава и стопы. Средний срок стационарного лечения раненых данной группы составил $46 \pm 9,8$ суток (39,5 – 76,8). Инфекционных осложнений мы не наблюдали.

Сравнение сроков стационарного лечения в исследуемых группах показывает отсутствие значимых различий в показателях длительности пребывания раненых в стационаре при значительном различии в тяжести местного повреждения. Это свидетельствует об эффективности прогрессивных хирургических технологий, таких как, вакуумная терапия и васкуляризованная кожная пластика, в лечении раненых с огнестрельными дефектами мягких тканей конечностей. Вместе с тем следует отметить, что более широкое применение вакуумной терапии, вероятно, могло бы существенно

сократить сроки лечения раненых с глубокими кожными дефектами (раненые 1-й группы) при наличии необходимого материально-технического обеспечения.

Важнейшим вопросом лечения огнестрельных переломов длинных костей нижней конечности является вопрос о выборе метода остеосинтеза. Консервативное лечение проводилось только в случаях неполных переломов (7,3%). В группе переведенных из других ЛПУ пациентов остеосинтез на этапе первичной стационарной (квалифицированной/специализированной) помощи был применен в 16,6%, в то время как в группе первичных раненых в 91,1%. В контрольной группе первичных раненых в основном выполняли полную репозицию и окончательный ВЧКО аппаратами спице-стержневого типа вне зависимости от морфологии перелома, тяжести состояния раненого и характеристики повреждения мягких тканей (84,3%). В основной группе первичных раненых использовали дифференцированную тактику выбора метода фиксации перелома согласно разработанным алгоритмам. При этом мы руководствовались следующими принципиальными положениями:

- Фиксация перелома должна быть выполнена аппаратом внешней фиксации – погружные конструкции при огнестрельном переломе в остром периоде ранения противопоказаны.
- Выбор вида фиксации зависит от ряда факторов:
 - Медико-тактических
 - Технических
 - Состояния пациента.
- Следует руководствоваться правилом – чем «тяжелее состояние пациента, чем выше степень повреждения, тем больше оснований для иммобилизации перелома наиболее простым вариантом аппарата»
- Полная репозиция и окончательный остеосинтез должны и могут выполняться при окончательном закрытии раны полноценным покровом.

Разработан алгоритм выбора тактики остеосинтеза огнестрельных переломов длинных костей нижней конечности (Рисунок 4.)

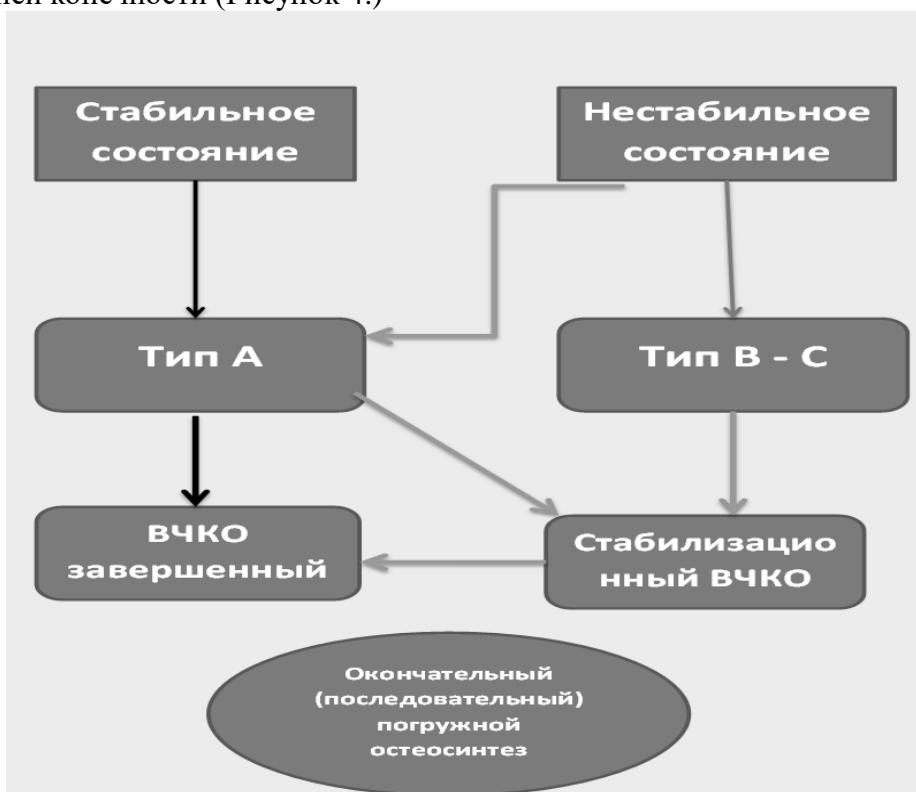


Рисунок 4 - Алгоритм выбора тактики остеосинтеза огнестрельных переломов длинных костей нижней конечности

При применении данного алгоритма первичный завершённый ВЧКО в первые сутки был произведен в 12,7% наблюдений, стабилизация перелома аппаратами - в 79,5%. В остальных наблюдениях в остром периоде выполнялась консервативная фиксация. Завершённый остеосинтез в основной группе первичных раненых выполняли в среднем на 12 сутки (5-19). При этом число повторных операций (перемонтаж аппарата, смена способа фиксации и других) в основной группе составило $2,4 \pm 0,7$, а в контрольной – $4,6 \pm 1,3$ ($p < 0,05$), что свидетельствует об эффективности дифференцированного подхода и позволило снизить число повторных оперативных вмешательств в 1,9 раза. Последовательный остеосинтез путем конверсии внешней фиксации на остеосинтез погружными конструкциями использовали в сроки от 3 до 6 недель от момента ранения, в среднем на $32,5 \pm 7,4$ сутки. Показаниями к последовательному остеосинтезу являлись преимущественно внутри-около суставные переломы, требующие максимально точной репозиции.

Сроки консолидации огнестрельных переломов длинных костей конечности широко варьировали в зависимости от локализации, морфологии, клинического течения и ряда других факторов. Анализ в группе раненых с диафизарными переломами бедра показал, что при неосложненном течении сращение наступало в среднем через $35 \pm 2,5$ недели, а при осложненном - $44 \pm 3,6$ недели ($p < 0,05$). Продолжительность консолидации диафизарных переломов голени составила соответственно в группе с неосложненным течением $27 \pm 2,5$ недель, осложненном - $34 \pm 2,9$ недель ($p < 0,05$). Установлено, что раневые осложнения существенно влияют на сроки консолидации огнестрельного перелома ($r = 0,78$, $p < 0,05$).

Оценка результатов лечения проводилась на основании шкалы LEFS (Lower Extremity Functional Scale) (Binkley J.M., 1999) в динамике лечения.

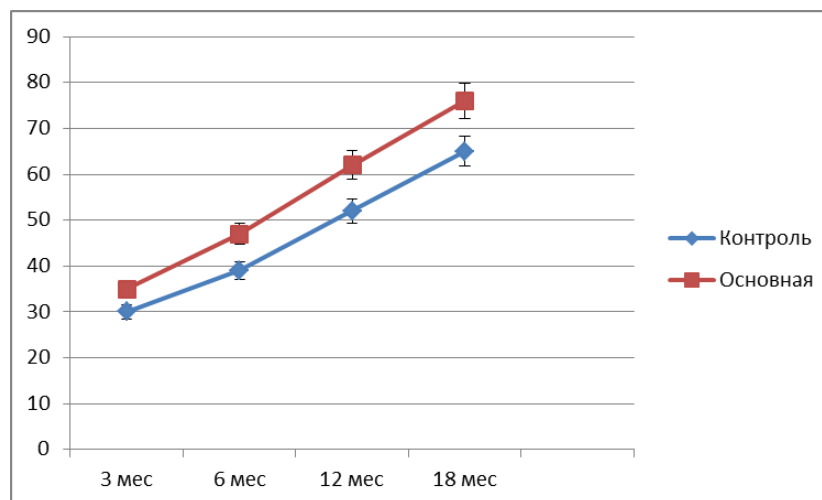


Рисунок 5 - Динамика изменения функции (в баллах по LEFS) при лечении огнестрельного перелома голени в основной и контрольной группах первичных раненых

Как показывают данные, представленные на Рисунке 5 динамика функционального восстановления в основной и контрольной группах носит однонаправленный характер. При этом наблюдается более высокий уровень функции в основной группе во все периоды наблюдения, что связано с меньшим числом осложнений как раннего, так и отдаленного периода.

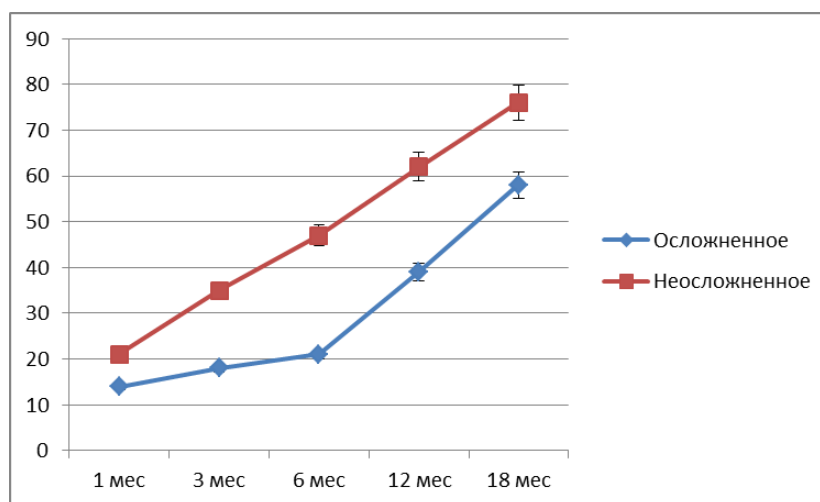


Рисунок 6 - Динамика восстановления функции (в баллах по LEFS) при огнестрельном переломе голени в зависимости от наличия раневых осложнений

Это подтверждается сравнением динамики восстановительного периода в группах с неосложненным и осложненным течением (Рисунок 6). Так в срок 6 мес. Показатель LEFS составил в группе с неосложненным течением 47,4 балла, а при осложненном – 21,2 ($p < 0,05$). И хотя к 18 мес. функциональные показатели сближаются – 76,4 и 58,3 соответственно, различия между ними сохраняют значимость ($p < 0,05$).

Такая же тенденция прослеживается и в группе раненых с диафизарными огнестрельными переломами бедра (Рисунок 7).

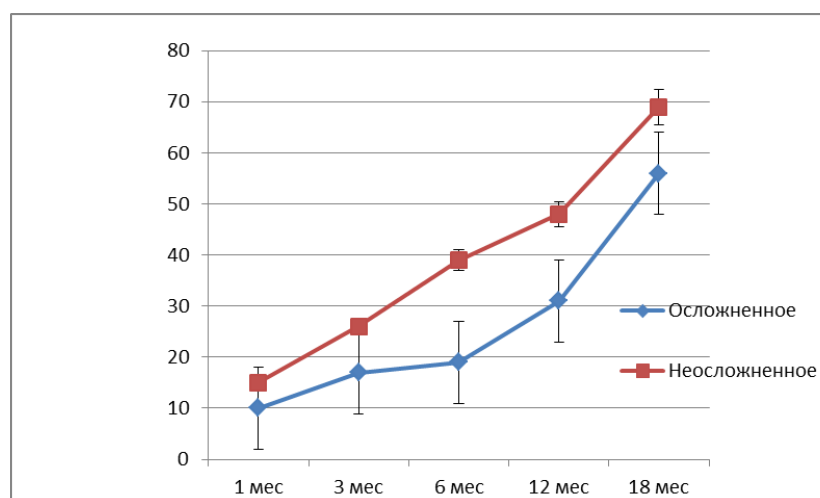


Рисунок 7 - Динамика восстановления функции (по LEFS) при огнестрельном переломе бедра в зависимости от наличия раневых осложнений

Наиболее значимые различия наблюдались в срок от 6 до 12 месяцев от момента ранения (39,4 и 19,3 при неосложненном и осложненном течении соответственно) и были обусловлены преимущественно выраженностью контрактуры коленного и голеностопного суставов. Кумулятивная оценка анатомо-функциональных исходов показала, что применение разработанной системы лечения ОБПНК позволила улучшить результаты в основной группе в сравнении с контрольной на 56,4%.

ВЫВОДЫ

В работе представлено новое решение актуальной проблемы организации и тактики оказания специализированной травматологической помощи раненым с боевыми повреждениями нижней конечности в системе гражданского здравоохранения во время локального вооруженного конфликта.

1. ОБПНК носят преимущественно высокоэнергетичный характер, обусловлены взрывной травмой (68%) и пулевыми ранениями (32%) и характеризуются значительным повреждением мягких тканей. Полные диафизарные переломы длинных костей нижней конечности составляют 75%, внутри и околоуставные - 14%, при этом оскольчатые переломы - 79%, в том числе фрагментарные и полифрагментарные переломы – 46%. Множественные переломы имели место у 57% раненых. Превалирующий характер тяжелых ранений обуславливает высокий риск развития раневых осложнений, что должно учитываться при организации специализированной помощи и определении тактики лечения.

2. ОБПНК в 82% характеризуются значительным уровнем первичного микробного загрязнения. Грамположительная кокковая флора выявляется в 54,6%, аэробные спорообразующие бактерии - 9,5%, полимикробные ассоциации - 17,9%. Оптимизированная ПХО раны позволяет снизить уровень бактериального загрязнения на 26,2%.

3. Наиболее перспективными группами антибактериальных препаратов для антибиотикопрофилактики и стартовой антибактериальной терапии по данным чувствительности микрофлоры представляются фторхинолоны II, цефалоспорины III, пенициллины с беталактамаз-ингибирующей активностью. Поливалентная антибиотикорезистентность выявляется в 42% наблюдений.

4. Качественный состав микрофлоры ОБПНК претерпевает динамические изменения в процессе лечения: в течение второй недели происходит изменение состава микрофлоры ран в сторону значительного преобладания НФГОБ – 71% (*Acinetobacter baumannii* – 56% и *Pseudomonas* – 15%), которые ассоциируются с нозокомиальной инфекцией, и увеличения числа полимикробных ассоциаций до 14%, а в последующем наблюдается значительное преобладание грамположительной микрофлоры. Данные о динамике изменений микробного пейзажа ран должны учитываться при определении тактики антибактериальной терапии, а также при определении мероприятий инфекционного контроля в лечебных учреждениях.

5. Метаболические изменения при открытых боевых повреждениях нижних конечностей в остром периоде ранения сопоставимы по ряду биохимических показателей с тяжелой множественной механической травмой и характеризуются усиленным катаболизмом белков, что проявляется повышением активности аминотрансфераз и увеличением содержания в сыворотке крови мочевины и мочевой кислоты. Снижение уровня холестерина в сыворотке крови раненых вероятно обусловлено развитием воспалительного процесса и повышенными энергозатратами для обеспечения процессов срочной адаптации организма. Толерантность тканей к глюкозе в остром периоде ранения сопровождается повышением уровня глюкозы в сыворотке крови.

6. Открытые боевые повреждения конечностей в остром периоде характеризуются высокой степенью выраженности иммунного ответа в виде лейкоцитоза и повышенной активности клеточного и гуморального звеньев иммунной системы. Активность иммунного ответа в остром периоде травмы значительно превышает аналогичные показатели при сопоставимой по тяжести механической травме.

7. Иммунная недостаточность выявлена у 21,7% раненых. Наличие иммунной недостаточности 2 степени является показанием для проведения иммуномодулирующей терапии в сроки от 7 до 14 суток от момента ранения.

8. Ультразвуковое исследование является доступным и высоко информативным в диагностике ОБПНК. Наиболее значимыми сонографическими признаками повреждения мягкотканых структур являются утрата нормальной структуры тканей с наличием гетеро- и гипоехогенных зон (до 72,2%) и множественных участков жидкостных включений (88,9%). Нарушения артериального кровотока поврежденной нижней конечности характеризуются увеличением линейной скорости кровотока (КА $39,5 \pm 8,7\%$) и понижением давления в подколенно-тибиальном сегменте (КА $-35,4 \pm 7,6\%$). Изменения со стороны венозного оттока характеризуются высокой частотой формирования острого тромбоза мышечных и перфорантных вен (85,19%), турбулентностью кровотока в глубоких венах тибиадно-подколенного сегмента, что создает предпосылки для развития тромбоэмболических осложнений. Проведение целенаправленной антикоагулянтной/дезагрегантной терапии позволяет снизить вероятность развития продолженного тромбоза и тромбоэмболических осложнений в 1,5 раза.

9. Основными факторами риска развития осложнений ОБПНК представляются: механизм ранения – «энергетичность» повреждения; продолжительность травматического шока; качество догоспитальной помощи; сроки и объем ранней специализированной помощи; характеристика повреждения – вид и степень повреждения анатомических структур. Разработанная методика прогнозирования риска развития раневых осложнений характеризуется 85% точностью и может быть использована для определения лечебной тактики.

10. Применение дифференцированного подхода к тактике ПХО ран и последующего лечения с использованием прогрессивных хирургических технологий, в том числе вакуумной терапии, современных атравматичных перевязочных материалов, направленной медикаментозной терапии и пластического закрытия ран, согласно разработанным алгоритмам позволило сократить число раневых осложнений в 2,6 раза.

11. Дифференцированная тактика выбора методов первичной стабилизации и завершеного остеосинтеза переломов длинных костей нижней конечности согласно разработанным алгоритмам позволяет снизить число повторных оперативных вмешательств в 1,9 раза, сократить сроки сращения на 19,3% и снизить число нарушений консолидации переломов на 34,4%.

12. В условиях вооруженного конфликта низкой интенсивности все раненые с огнестрельными переломами длинных костей нижней конечности должны концентрироваться в специализированном травматологическом центре, располагающем достаточным кадровым и материально-техническим обеспечением, что позволяет максимально уменьшить число этапов эвакуации, заранее планировать программу специализированного лечения с использованием оптимальных хирургических технологий, и обуславливает преимущество и эффективность медицинской помощи.

13. Разработанная система специализированной травматологической помощи раненым с ОБПНК позволила улучшить результаты лечения на 56,4%, сократить сроки стационарного лечения на 37,2%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Основным методом хирургической профилактики раневых осложнений ОБПНК является первичная хирургическая обработка раны с использованием современных средств физико-химического воздействия. Выбор объема ПХО (радикальная или сберегательная) должен осуществляться дифференцированно на основе разработанного алгоритма, учитывающего тяжесть состояния раненого и тяжесть локального повреждения.

2. Стартовая антибиотикотерапия/антибиотикопрофилактика должна носить комбинированный характер с преимущественным использованием препаратов цефалоспоринов III, защищенных пенициллинов, фторхинолонов II. Последующий

выбор препаратов должен осуществляться на основе бактериологического контроля динамики микробного пейзажа раны.

3. Медикаментозная терапия в остром и раннем периодах должна носить комплексный поливалентный характер и обеспечивать компенсацию метаболического дефицита, нормализацию периферического кровотока, предупреждение тромботических осложнений, коррекцию воспалительного ответа и иммунной недостаточности.

4. Местное лечение ран с применением прогрессивных хирургических технологий (вакуумной терапии, современных атравматичных перевязочных материалов, современных способов пластического закрытия) должно носить дифференцированный характер в соответствии с разработанным алгоритмом. Оптимальным сроком пластического закрытия ран представляются 7-10 сутки от момента ранения.

5. Выбор метода пластического закрытия раны должен осуществляться дифференцированно на основании разработанных показаний. Применение локальных лоскутов с осевым типом кровоснабжения является приоритетным методом пластики многокомпонентных раневых дефектов.

6. Тактика остеосинтеза огнестрельных переломов длинных костей нижней конечности определяется дифференцированно на основании разработанного алгоритма. Основным методом первичной стабилизации/остеосинтеза является ВЧКО. Завершенный остеосинтез целесообразно выполнять при окончательном закрытии раны.

7. Организация помощи раненым с ОБПНК в системе гражданского здравоохранения должна основываться на принципе одно/малоэтапной транспортировки с преимущественной доставкой в специализированный травматологический центр, располагающий достаточным уровнем кадрового и материально-технического обеспечения.

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Оприщенко, А.А. Влияние экстремальных факторов на нейроэндокринную регуляцию и иммуно-биохимические показатели военнослужащих в условиях боевых действий в Донбассе [текст] / А. А. Оприщенко и др. // Университетская клиника. – 2018.- №2.- С.30-34 (*Соискателем собраны лабораторные и клинические данные, проведен их анализ*).
2. Оприщенко, А.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика открытых боевых повреждений нижних конечностей в условиях военного конфликта в Донбассе [текст] / А.А. Оприщенко, А.А. Штугин // Университетская клиника – 2018.- №1.- С.20-25 (*Исследователем проведен сбор, статистическая обработка клинических и лабораторных данных, сделаны выводы*).
3. Оприщенко, А.А. Особенности микробного пейзажа огнестрельных ран конечностей [текст]/ А. А. Оприщенко и др. // Университетская клиника – 2018.- №1.- С.72-76 (*Исследователем собраны и систематизированы литературные данные, научно обоснована актуальность проведения работы*).
4. Оприщенко, А.А. Опыт применения вакуумной терапии в лечении огнестрельных повреждений конечностей [текст] / А.А. Оприщенко, А.В. Кравченко, К.А. Бодаченко, А.А. Штугин //Архив клинической и экспериментальной медицины. - Т.27.-№3. - 2018. - С. 5-8 (*Исследователем проведена статистическая обработка полученных данных, сформулированы выводы*)
5. Оприщенко, А.А. Изменения гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и иммунной систем у раненых с боевыми повреждениями конечностей в условиях военного конфликта в Донбассе [текст] / А. А. Оприщенко и др. // Университетская клиника – 2018.- №3.- С.7-12 (*Соискателем разработан дизайн исследования, сформированы группы пациентов*).
6. Оприщенко, А.А. Изменения артериальной регионарной гемодинамики при огнестрельных переломах голени в остром периоде травмы [текст] /А.А. Оприщенко, А.В.

- Кравченко, К.А. Бодаченко, А.А. Штугин // Университетская клиника – 2018.- №3.- С.47-51 (*Соискателем собран и проанализирован клинический материал*).
7. Оприщенко, А.А. Тактика специализированной помощи раненым с огнестрельными переломами костей голени [текст] /А. А. Оприщенко, К. А. Бодаченко, А. А. Штугин // Университетская клиника – 2018.- №4.- С.17-21 (*Соискателем собраны клинические данные, проведен их анализ*).
8. Оприщенко, А.А. Факторы риска осложнений огнестрельных переломов длинных костей нижней конечности [текст] /А. А. Оприщенко, И. В. Коктышев, А. А. Штугин // Университетская клиника – 2018.- №4. - С.68-72 (*Исследователем собраны и систематизированы литературные данные, научно обоснована актуальность проведения работы*).
9. Оприщенко, А.А. Особенности ранних иммунологических реакций при осложненном течении огнестрельных переломов голени [текст] / А.А. Оприщенко, С.Е. Золотухин, Н.Н. Шпаченко, А.А. Штугин, И.В. Коктышев //Университетская клиника.- 2019.- №1(28). - С.11-17 (*Соискателем собран и проанализирован клинический материал*).
10. Оприщенко, А.А. Тактика пластического закрытия огнестрельных раневых дефектов нижней конечности [текст] /А.А. Оприщенко, А.А. Штугин, И.В. Коктышев // Университетская клиника. – 2019.- №1(28).-С.48-53 (*Соискателем разработан дизайн исследования, сформированы группы пациентов*).
11. Оприщенко А.А. Использование атравматичных перевязочных материалов в повязочном лечении огнестрельных ран нижних конечностей [текст] /А.А. Оприщенко, А.А. Штугин, И.В. Коктышев // Университетская клиника. – 2019.- №2 (31).-С.48-53 (*Соискателем разработан дизайн исследования, сформированы группы пациентов*).
12. Бодаченко, К.А. Роль VAC-дренирования в лечении обширных некротических мягкотканых дефектов у больных с высокоэнергетическими огнестрельными переломами длинных трубчатых костей конечностей [текст] / К.А. Бодаченко, А.А. Оприщенко, И.М. Труфанов, А.В.Вакуленко // Травматология, ортопедия и военная медицина – 2016 - №1. – С. 26-29 (*Соискателем проанализирован клинический материал*).
13. Оприщенко, А.А. Первичные сегментарные резекции при тяжелых открытых переломах костей голени [текст] / А.А. Оприщенко и др.// Травматология, ортопедия и военная медицина – 2016 - №1. – С. 58-62 (*Исследователем собран клинический материал, проведена статистическая обработка полученных данных, сформулированы выводы*).
14. Оприщенко, А.А. К вопросу о выборе методики оценки тяжести травм в условиях Донецкого республиканского травматологического центра [текст] / А. А. Оприщенко и др.// Травматология, ортопедия и военная медицина – 2016. - №1. – С. 99-100 (*Соискателем собраны клинические данные, проведен их анализ*).
15. Кравченко, А.В. Особенности иммунного ответа при боевых повреждениях конечностей в остром периоде травмы в условиях военного конфликта в Донбассе [текст] / А.В. Кравченко, Л.И. Донченко, А.А. Оприщенко, А.А. Штугин, М.Д. Вдовиченко, Л.С. Павловец, С.О.Галиулин // Травматология, ортопедия и военная медицина. – 2017. -№2.-С. 9-12 (*Исследователем научно обоснована актуальность проведения работы собраны и систематизированы клинические данные*).
16. Оприщенко, А.А. Компьютерная система оценки тяжести состояния пострадавших по шкале «ВПХ» [текст] / А. А. Оприщенко, А. В. Вакуленко, О. Б. Джерелей // Травматология, ортопедия и военная медицина.-2017.-№1.С.68-70 (*Лично соискателем выполнен подбор информации, литературное оформление статьи, подготовка статьи в печать*).
17. Оприщенко, А.А. Микрофлора боевых ранений конечностей в условиях локального вооруженного конфликта в Донбассе [текст] / А. А. Оприщенко и др.// Травматология, ортопедия и военная медицина. – 2017. - №2. - С. 5-8 (*Лично соискателем выполнен подбор материала, литературное оформление статьи*).

18. Оприщенко, А.А. Клинико-эпидемиологический анализ открытых боевых повреждений нижних конечностей [текст] / А. А. Оприщенко и др. // Травматология, ортопедия и военная медицина. -2018. -№1.-С. 5-9 (*Соискателем собраны клинические данные, проведен их анализ*).
19. Штугин, А.А. Пластика глубоких огнестрельных раневых дефектов конечностей лоскутами с осевым типом кровоснабжения [текст] /А.А. Штугин, А.А. Оприщенко, А.В. Кравченко // Травматология, ортопедия и военная медицина. -2017. -№2. - С. 27-31 (*Соискателем проанализирован клинический материал*).
20. Оприщенко, А.А. Особенности специализированной помощи раненым с огнестрельными переломами костей голени [текст] / А. А. Оприщенко и др. // Травматология, ортопедия и военная медицина. - 2018. - №4. - С.11-14 (*Соискателем собраны клинические данные, проведен их анализ*).
21. Кравченко, А.В. Вакуумная терапия в лечении огнестрельных ранений конечностей [текст] / А.В. Кравченко, А.А. Оприщенко, К.А. Бодаченко, А.А. Штугин // Травматология, ортопедия и военная медицина. - 2018. - №4. - С.28-30 (*Соискателем собран клинический материал, обработаны истории болезни*).
22. Оприщенко, А.А. Гуморальные факторы защиты у пострадавших с огнестрельными и осколочными ранениями в динамике лечения [текст] / А. А. Оприщенко и др. // Травматология, ортопедия и военная медицина. - 2018. -№4. -С. 76-77 (*Лично соискателем выполнены экспериментальные исследования, проведен анализ результатов, сформулированы выводы*).
23. Оприщенко, А.А. Некоторые предикторы осложнений огнестрельных ранений конечностей [текст] / А. А. Оприщенко и др.// Травматология, ортопедия и военная медицина. - 2018. - №4. - С.67-69 (*Соискателем проведен анализ клинических данных*).
24. Оприщенко, А.А. Дифференцированная тактика первичной хирургической обработки огнестрельных ранений нижних конечностей в условиях специализированного травматологического центра [текст] / А. А. Оприщенко и др.// Травматология, ортопедия и военная медицина. - 2019. - №2. - С.17-22 (*Соискателем проведен анализ клинических данных*).
25. Кравченко, А.В. Применение современных перевязочных материалов в лечении огнестрельных ран нижних конечностей [текст] /А.В. Кравченко, А. А. Оприщенко и др.// Травматология, ортопедия и военная медицина. - 2019. - №2. - С.60-63 (*Соискателем проведен анализ клинических данных*).
26. Применение лоскутов с осевым типом кровоснабжения в лечении боевых повреждений нижней конечности / А.А. Штугин, А.А. Оприщенко, А.В. Кравченко // Хирургические инфекции кожи и мягких тканей у детей и взрослых: материалы международной конференции, посвященной 140-летию со дня рождения профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого.- Симферополь, 2017. - С. 294-295 (*Соискателем собраны клинические данные, проведен их анализ*).
27. Кожно-пластические вмешательства в лечении огнестрельных ранений нижней конечности / А.А. Штугин, А.А. Оприщенко, А.В. Кравченко // VI съезд хирургов Юга России: Тез. докл. Ростов-Дон, 2017. - С.487-488 (*Соискателем собран и проанализирован клинический материал*).
28. Особенности организации специализированной травматологической помощи раненым в системе гражданского здравоохранения во время локального военного конфликта в Донбассе / А.А. Оприщенко, А.В. Кравченко, А.А. Штугин, Н.Н. Шпаченко // Скорая медицинская помощь – 2018 (Электронное издание): Материалы 17-го Всероссийского конгресса (Всероссийской научно-практической конференции с международным участием), посвященного 135-летию со дня рождения академика АМН СССР, проф. И.И. Джанелидзе (31 мая-1 июня 2018г.) / Гл.ред. С.Ф. Багненко. –

СПб.: ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, 2018. – С. 113-114 (*Соискателем собраны клинические данные, проведен их анализ*).

29. Особенности оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе при огнестрельных переломах конечностей / Н.Н. Шпаченко, А.А. Штугин, С.Е. Золотухин, А.А. Оприщенко, Ю.Д. Титов, С.В. Попов // *Скорая медицинская помощь – 2018 (Электронное издание): Материалы 17-го Всероссийского конгресса (Всероссийской научно-практической конференции с международным участием), посвященного 135-летию со дня рождения академика АМН СССР, проф. И.И. Джанелидзе (31 мая-1 июня 2018г.)* / Гл.ред. С.Ф. Багненко. – СПб.: ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, 2018. – С. 180-182 (*Соискателем проанализирован клинический материал*).

30. Особенности регионарной гемодинамики при огнестрельных переломах голени в остром периоде травмы [текст] / А.А. Оприщенко, А.В. Кравченко, К.А. Бодаченко, А.А. Штугин, А.В. Вакуленко, Т.А. Колосова // *Материалы XI Всероссийского съезда травматологов-ортопедов: в 3 т.-СПб., 2018. – Т.1 – С.256-260 (Соискателем проведен анализ результатов, сформулированы выводы)*.

31. Лечение гнойных осложнений огнестрельных переломов длинных костей конечностей с позиции системного воспалительного ответа [текст] / К.А. Бодаченко, А.В. Кравченко, А.А. Оприщенко, А.В. Вакуленко, А.А. Штугин, Т.А. Колосова // *Материалы XI Всероссийского съезда травматологов-ортопедов: в 3 т. - СПб., 2018. – Т.2 –С.176-181 (Исследователем собран клинический материал, проведена статистическая обработка полученных данных)*.

32. Особенности специализированного лечения огнестрельных переломов голени во время вооруженного конфликта низкой интенсивности [текст] / А.А. Оприщенко, А.А. Штугин, А.В. Кравченко, С.О. Галиулин // *Травма 2018: мультидисциплинарный подход: сб. тезисов Международной конф. (г. Москва, 2-3 ноября 2018г.) /редкол.: А.В. Скороглядов и др. – Воронеж: «Научная книга», 2018 – с.79 (Исследователем собран клинический материал)*.

33. Роль вакуумной терапии в лечении огнестрельных повреждений конечностей [текст] /А.А. Штугин, А.В. Кравченко, А.А. Оприщенко, К.А. Бодаченко // *«Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт». Сб. науч. трудов международной научно-практ. конф.- М.: издательство «Перо», 2018.- С.112-115 (Соискателем проанализирован клинический материал)*.

АННОТАЦИЯ

Оприщенко Александр Александрович. Организация и тактика травматологической помощи при открытых боевых повреждениях нижней конечности в гражданском здравоохранении в условиях военного конфликта в Донбассе. - На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.01.15 - травматология и ортопедия. - Республиканский травматологический центр МЗ ДНР, Донецк, 2019.

В работе представлено новое решение актуальной проблемы организации и тактики оказания специализированной травматологической помощи раненым с боевыми повреждениями нижней конечности в системе гражданского здравоохранения во время локального вооруженного конфликта.

На основе комплексного анализа материалов обследования и лечения 754 раненых с открытыми боевыми повреждениями нижних конечностей впервые выявлены клинко-эпидемиологические, бактериологические, структурные, гемодинамические, метаболические и иммунные особенности ОБПНК в текущем вооруженном конфликте. Показано преобладание тяжелых видов огнестрельных диафизарных фрагментарных переломов длинных костей нижней конечности, сопровождающихся высокой степенью

повреждения мягких тканей, в структуре боевой травмы. Подтвержден высокий уровень бактериального загрязнения огнестрельных ран, выявлены основные виды микрофлоры и динамика изменений микробного пейзажа ран в течение раневого процесса. Обоснован выбор средств антибактериальной терапии ОБПНК в условиях местного театра военных действий. Доказана высокая информативность сонографического исследования при ОБПНК и представлена их сонографическая семиотика. Впервые описаны особенности регионарной гемодинамики на основе доплерографического исследования. Впервые определена частота развития дистального флеботромбоза при ОБПНК и доказана эффективность таргетной терапии в предотвращении тромбоэмболических осложнений. Установлены основные предикторы развития местных раневых осложнений и разработана оригинальная методика их прогнозирования, обладающая 85% вероятностью. Определены принципы, разработаны и научно аргументированы программы и алгоритмы дифференцированной тактики лечения ОБПНК, в том числе, первичной хирургической обработки ранений, последующего их хирургического лечения с использованием прогрессивных технологий, пластического закрытия, этапного остеосинтеза. Сформирована и научно обоснована система оказания специализированной травматологической помощи раненым с ОБПНК в учреждениях гражданского здравоохранения, что позволило улучшить результаты лечения на 56,4%, снизить число раневых осложнений в 2,6 раза, сократить сроки стационарного лечения на 37,2%.

Ключевые слова: боевые повреждения нижних конечностей, диагностика, осложнения, хирургическое лечение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- ВЧКО - внеочаговый чрескостный остеосинтез
- ИЛ - интерлейкин
- КА - коэффициент асимметрии
- КОЕ - колониеобразующие единицы
- ЛПУ - лечебно-профилактическое учреждение
- МИРО - местные инфекционные раневые осложнения
- НФГОБ - неферментирующие грамотрицательные бактерии
- ОБПНК - открытые боевые повреждения нижней конечности
- ПХО - первичная хирургическая обработка
- ВХО – вторичная хирургическая обработка
- РТЦ - Республиканский травматологический центр
- ТБ - травматическая болезнь
- ФИ - фагоцитарный индекс
- ФНО- α - фактор некроза опухолей- α
- ФЧ - фагоцитарное число
- VAC-терапия - вакуум-терапия