

ЩУКИН

Алексей Вячеславович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО  
ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАНЕНЫХ  
С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ  
ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном военном образовательном учреждении высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент **Хоминец Владимир Васильевич**

**Официальные оппоненты:**

**Грицюк Андрей Анатольевич** – доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.С. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), кафедра травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, профессор

**Иванов Павел Анатольевич** – доктор медицинских наук, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», научное отделение сочетанной и множественной травмы, заведующий

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г. в \_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 999.037.02 в ФГБУ «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации (195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте: <http://dissovet.rniito.ru/>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 999.037.02  
кандидат медицинских наук  Денисов А.О.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Лечение раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей на протяжении двух веков сохраняет свою актуальность для военной хирургии (Буш И.Ф., 1831; Пирогов Н.И., 1865; Оппель В.А., 1922; Гирголав С.С., 1932; Турнер Г.И., 1934; Вреден Р.Р., 1935).

Анализ структуры боевых санитарных потерь Великой Отечественной войны и послевоенных вооруженных локальных конфликтов убедительно свидетельствует о том, что если доля огнестрельных ранений головы и шеи в ней колеблется в пределах 14,8-29,6%, груди – 7-12%, живота и таза – 9-10,4%, то частота огнестрельных ранений конечностей, постоянно превалируя, составляет 54-70%, из которых 35-40% – раненые с огнестрельными переломами костей (Гайдар Б.В. с соавт., 2002; Зубарев П.Н., 2003; Бисенков Л.Н., 2003; Шаповалов В.М., 2006; Парфенов В.Е., 2007; Гуманенко Е.К., 2011; Owens B.D., 2011).

Более того, актуальность проблемы лечения раненных в конечности в последние десятилетия существенно возросла. Это связано с интенсивной разработкой и применением усовершенствованных видов стрелкового оружия и взрывных боеприпасов, что привело к значительному утяжелению боевых поражений с увеличением частоты множественных ранений и обширности разрушений тканей конечностей (Шаповалов В.М., 2002; Озерецковский А.В., 2006; Coupland R.M., 2011; Robinson J.D., 2015).

Многочисленные террористические акты последних лет сопровождаются появлением раненых и среди мирного населения. В большинстве случаев – это взрывные поражения. В структуре санитарных потерь преобладают раненные в конечности – до 80% (Шаповалов В.М., 2014; Хоминец В.В., 2016; Covey D.C., 2010).

### **Степень разработанности темы исследования**

В настоящее время глубоко изучены вопросы раневой баллистики, патологической анатомии и патологической физиологии огнестрельных ранений и взрывных поражений (Ерохов А.Н., 1978; Грицанов А.И., 1990; Дедушкин В.С., 1993; Ахмедов Б.А., 2009; Овденко А.Г., 2010; Гололобов В.Г., 2014; Хоминец В.В. с соавт., 2017; Kneubuehl V.P., 2011).

На основании этих исследований была разработана современная концепция оказания помощи раненым в конечности, которая основана на принципах ранней эвакуации на этап оказания специализированной помощи; своевременного купирования шока и проявлений травматической болезни; коррекции нарушений микроциркуляции и регионарного кровообращения; сберегательной тактики первичной хирургической обработки огнестрельных ран, в том числе и костно-мышечных; адекватной стабилизации поврежденных

сегментов опорно-двигательной системы, преимущественно аппаратами внешней фиксации; выполнения реконструктивных операций в условиях специализированных отделений, а также комплексного восстановительного лечения (Грицюк А.А., 2006; Брижань Л.К., 2010; Хоминец В.В., 2012; Самохвалов И.М. с соавт., 2013).

По данным многих отечественных авторов, применение таких традиционных методов лечения пострадавших с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, как гипсовая иммобилизация и внешний остеосинтез, сопровождается значительной частотой неудовлетворительных анатомических и функциональных исходов. Так, укорочения и деформации конечностей при сросшихся переломах были зарегистрированы у 21,2%, хронический остеомиелит – у 9,6% пострадавших, дефекты костей и ложные суставы – у 1,6%. Лечение 16,9% раненых сопровождалось развитием стойких контрактур крупных суставов и атрофией мышц, что требовало длительного реабилитационного лечения в условиях военных санаториев и учреждений гражданского здравоохранения (Дулаев А.К., 1991; Иванов П.А., 2002; Шаповалов В.М. с соавт., 2013).

Учитывая выявленные недостатки вышеупомянутых методов, а также прогресс в развитии новых малоинвазивных методик внутреннего остеосинтеза, внимание военных травматологов было обращено на изучение возможностей использования внутреннего интрамедуллярного и накостного остеосинтеза при лечении пострадавших с открытыми и огнестрельными переломами длинных костей конечностей (Хомутов В.П., 1986; Печкуров А.Л., 2001; Green A., 2008).

В последние годы в практику лечения пострадавших с тяжелой множественной и сочетанной травмой внедрена тактика «orthopedic damage control», предполагающая использование при определенных условиях последовательного остеосинтеза (Бояринцев В.В., 2008; Иванов П.А., 2009; Шаповалов В.М. с соавт., 2010; Самохвалов И.М., 2011; Брижань Л.К., 2016).

В современной литературе все чаще появляются публикации о результатах использования внутреннего остеосинтеза при лечении пострадавших с огнестрельными и высокоэнергетическими открытыми переломами как первично, так и последовательно (Ахмедов Б.А., 2008; Хоминец В.В., 2016; Козлов В.К. с соавт., 2017; Owens B.D., 2011).

Одной из обсуждаемых проблем лечения раненых является закрытие огнестрельных дефектов кожи. По мнению многих авторов, раннее реконструктивно-пластическое замещение дефектов покровных тканей – обязательное условие применения последовательного остеосинтеза (Белоусов А.Е., 1984; Хоминец В.В., 1997; Шаповалов В.М., 2006; Родоманова Л.А., 2010; Губочкин Н.Г., 2012; Грицюк А.А., 2017).

Таким образом, в современных условиях возможности оперативного лечения раненых с переломами длинных костей конечностей существенно изменились. Однако возможности и особенности их использования на этапах специализированной травматологической помощи изучены недостаточно, что ограничивает их применение. Отмеченные положения определили цель и задачи настоящего исследования.

**Цель исследования:** обосновать и апробировать алгоритм выбора хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, предназначенный для военно-медицинских организаций МО РФ.

**Задачи исследования:**

1. Определить критерии перехода от внешнего остеосинтеза к внутреннему при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

2. Модифицировать методику пластического закрытия дефектов кожного покрова встречными треугольными лоскутами и апробировать ее при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей верхних конечностей.

3. Провести сравнительную оценку результатов лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей с применением различных вариантов последовательного остеосинтеза.

4. Разработать и внедрить в клиническую практику алгоритм выбора хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

**Научная новизна исследования**

1. Впервые на достаточном клиническом материале с учетом данных комплексного клинико-рентгенологического и инструментального обследования проведена сравнительная оценка результатов последовательного остеосинтеза у раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, выполненного с применением традиционных и минимально инвазивных технологий.

2. Определены критерии перехода к внутренней фиксации костных отломков при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

3. Модифицирована и апробирована в клинике методика закрытия ограниченных дефектов покровных тканей верхних конечностей встречными треугольными лоскутами.

4. Разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм выбора хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

### **Практическая значимость работы**

1. Обоснованные критерии перехода к внутренней фиксации отломков костей позволяют применять последовательный минимально инвазивный остеосинтез при лечении большинства пострадавших с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

2. Модифицированная методика закрытия огнестрельных дефектов кожи верхней конечности встречными треугольными лоскутами позволяет выполнить пластическое закрытие без использования микрохирургической техники.

3. Разработанный алгоритм выбора хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей обеспечивает сокращение сроков и улучшение анатомо-функциональных результатов лечения раненых.

4. Определена тактика и техника перехода от способа фиксации костных отломков внешними аппаратами к внутреннему остеосинтезу при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

### **Методология и методы исследования**

Основой настоящего диссертационного исследования является анализ результатов лечения 148 раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, выполненного с применением метода последовательного остеосинтеза. Работа включает три основных этапа.

На первом этапе работы были изучены структура потока, входящего в военно-медицинскую организацию третьего уровня. В зависимости от примененной методики последовательного остеосинтеза все пострадавшие были разделены на две сравниваемые группы. Первую группу составили 86 раненых, которым по поводу огнестрельных переломов длинных костей конечностей был выполнен ранний последовательный минимально инвазивный остеосинтез. Во вторую группу были включены 62 раненых, которым была последовательно выполнена открытая репозиция и внутренняя фиксация отломков костей при огнестрельных переломах. В каждой из групп выделено по две подгруппы, включающие пострадавших с огнестрельными переломами длинных костей верхней и нижней конечностей.

Второй этап работы посвящен анализу хирургической тактики, примененной при лечении раненых сравниваемых групп, а также оценке результатов лечения пострадавших. При анализе результатов лечения проводили клиническую и рентгенологическую оценку консолидации переломов и функциональных возможностей раненых, а также исследовали качество жизни пострадавших. Для оценки влияния определенных факторов на результаты лечения был проведен корреляционный анализ.

Кроме того, второй этап работы был посвящен внедрению в клиническую практику модифицированной методики закрытия огнестрельных дефектов кожи верхних конечностей. С этой целью было выполнено прикладное экспериментальное исследование, включавшее моделирование закрытия дефектов на блоках вспененного полиэтилена.

На третьем этапе диссертационного исследования проведено сравнение среднесрочных (12 мес.) результатов лечения раненых, а также обоснованию алгоритма выбора оптимального варианта хирургического лечения раненых.

Сравнительный анализ выполнен с применением общепринятых статистических методов. Оценку различия средних значений и частоты проявления признаков в сравниваемых группах раненых проводили с помощью методов оценки гипотез (параметрических и непараметрических): параметрического критерия t-Стьюдента, непараметрических критериев Вальда-Вольфовица и Манна-Уитни. Связь между признаками изучали с помощью параметрического коэффициента корреляции r Пирсона и непараметрического критерия  $\chi^2$  Пирсона.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Последовательный остеосинтез на современном этапе развития медицинских технологий является наиболее перспективным методом фиксации отломков при огнестрельных переломах длинных костей конечностей, нанесенных как низко-, так и высокоскоростными ранящими снарядами. Основными условиями перехода к внутренней фиксации отломков костей при лечении раненых с огнестрельными переломами являются ранняя доставка пострадавшего в специализированный стационар, стабильное общее состояние раненого, неосложненное заживление ран мягких тканей, а также строгое соблюдение технологий внутреннего остеосинтеза.

2. Ранний (до 3-х недель) последовательный минимально инвазивный остеосинтез по сравнению с последовательно выполненной отсроченной открытой репозицией и внутренней фиксацией отломков у раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей статистически значимо ( $p < 0,05$ ) снижает продолжительность лечения, частоту инфекционных осложнений и позволяет улучшить анатомо-функциональные результаты.

3. В основе алгоритма выбора рациональной хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей лежит оценка общего состояния пострадавшего, характера ранения и развившихся осложнений, а также сроков оказания специализированной медицинской помощи, качество обездвиживания костных отломков.

### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Достоверность основных положений и выводов диссертации определяется проведенным анализом отечественной и зарубежной литературы, посвященной теме исследования, изучением достаточного объема клинического материала (148 наблюдений), его разделением на сопоставимые клинические группы и подгруппы, использованием общепризнанных оценочных инструментов (шкал ВПХ-СП, ВПХ-П(ОР), ВПХ-СС, опросника DASH, шкалы Neer-Grantham-Shelton), проведенными сравнениями результатов лечения в средние фиксированные сроки после ранения, а также адекватной статистической обработкой полученных количественных данных.

Основные положения работы представлены на XII съезде хирургов РФ (г. Ростов-на-Дону 2015 г.), Научно-практической конференции «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника» (г. Санкт-Петербург 2015 г.), XVI Европейском конгрессе по травматологии и неотложной хирургии (Амстердам, 2015 г.), Международном конгрессе по военной медицине (Бали, 2015 г.), IV Международной конференции по травматологии и ортопедии (Верхняя Галилея, 2016), II Всероссийском конгрессе по травматологии «Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях» (г. Санкт-Петербург, 2017 г.) и II-м конгрессе «Медицина чрезвычайных ситуаций, современные технологии в травматологии и ортопедии» (г. Москва, 2017 г.), I Съезде хирургов дальневосточного федерального округа (г. Владивосток, 2017 г.), 1267-м заседании ассоциации травматологов-ортопедов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (г. Санкт-Петербург, 2017 г.).

По теме исследования опубликовано 5 печатных работ, в том числе 2 – в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для опубликования результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Результаты исследования внедрены в практику работы клиники военной травматологии и ортопедии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, центральных, флотских и окружных госпиталей МО РФ.

### **Личное участие автора в получении результатов**

Автор лично принял участие в комплексном обследовании и лечении 148 раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей. Выполнил сравнительный анализ результатов лечения пострадавших, которым был выполнен последовательный остеосинтез. Сформировал электронную матрицу для статистической обработки полученных результатов, разработал алгоритм хирургического лечения пострадавших с огнестрельными переломами

длинных костей конечностей, который был апробирован в условиях клиники военной травматологии и ортопедии. Соискателем написан текст диссертации и автореферат, подготовлены слайды для апробации и защиты.

### **Объем и структура диссертации**

Материалы диссертационного исследования представлены на 197 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методик исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа содержит 37 рисунков, 54 таблицы и 8 приложений. Список литературы включает 218 источников, из них 154 – отечественных и 64 – иностранных авторов.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель, задачи, научная и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту. Приведены сведения о внедрении результатов исследования и о публикациях по теме диссертации.

**В первой главе** проведен анализ и обобщены данные современной отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации. Отражены вопросы раневой баллистики, патологической анатомии и патологической физиологии огнестрельных ранений и взрывных поражений. Освещены современные взгляды на принципы лечения раненных в конечности, в частности эволюция взглядов на лечение пострадавших с огнестрельными дефектами мягких тканей, а также развитие представлений о методах фиксации отломков при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей. Приведены имеющиеся в отечественной и зарубежной литературе сведения об опыте применения первичного внутреннего и последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей. Сделаны выводы о том, что в доступной литературе не представлено достаточных сведений об исследованиях, посвященных определению показаний, особенностям выполнения и эффективности методик последовательного остеосинтеза у раненых с огнестрельными переломами костей конечностей.

**Во второй главе** дана характеристика клинического материала и методов исследования. Материалом настоящего исследования явились результаты хирургического лечения 148 раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей. Пострадавшие доставлены в клинику военной травматологии и ортопедии в различные сроки после ранения, ПХО ран и фиксации отломков костей аппаратами, выполненными на предыдущих этапах медицинской эвакуации. Всем раненым был осуществлен демонтаж аппаратов

внешней фиксации и выполнен внутренний стабильно-функциональный остеосинтез.

В зависимости от варианта выполнения внутреннего остеосинтеза все пострадавшие были разделены на две сравниваемые группы. Первая клиническая группа (основная) включила в себя 86 пострадавших, которым по поводу огнестрельных переломов длинных костей конечностей был выполнен последовательный минимально инвазивный остеосинтез. У данной группы пострадавших, прооперированных в клинике в сроки, не превышающие 3-х недель с момента ранения, применяли закрытую непрямую репозицию отломков костей в сочетании с минимально инвазивной техникой имплантации металлоконструкций. Во вторую клиническую группу (группу сравнения) были включены 62 раненых, которым были выполнены открытая репозиция отломков костей и внутренний остеосинтез по традиционным технологиям.

Все пострадавшие (100%) были мужского пола. Средний возраст раненых I группы составил  $36,2 \pm 13,3$  года, а II группы –  $34,3 \pm 11,3$  года. Анализ структуры раненых свидетельствовал о том, что большинство из них имели тяжелые изолированные ранения, а состояние раненых чаще расценивали как среднетяжелое. В основной группе изолированные ранения имели 41,9% раненых, в группе сравнения – 53,2%. Множественные ранения наблюдали реже – у 37,2% раненых первой группы и у 37,1% пострадавших второй. Сочетанные ранения имели место у 20,9% пострадавших основной группы и у 9,7% – группы сравнения. В обеих группах преобладали пострадавшие с осколочными ранениями – 60,4% в первой группе и 69,4% – во второй. Пулевых ранений было меньше – 38,4% в основной группе и 29,0% – в группе сравнения. Минно-взрывные ранения наблюдали только в единичных случаях – у 1,2% раненых основной группы и у 1,6% – группы сравнения.

Шок на предыдущих этапах медицинской эвакуации был зарегистрирован у 68,8% пострадавших основной группы и у 66,1% группы сравнения. Переломы костей конечностей в большинстве наблюдений носили оскольчатый характер: у 87,0% раненых основной группы и у 94,2% группы сравнения. Первичные дефекты костей выявлены у 7,0% пострадавших первой группы и 14,5% – второй. Незажившие на момент поступления в клинику дефекты мягких тканей различной локализации имели 91,9% раненых основной группы и 51,6% – группы сравнения. Всего в обеих группах незажившие дефекты покровных тканей были отмечены у 111 (75,0%) раненых.

Сравниваемые выборки были вполне сопоставимы по полу, возрасту, тяжести, типу и характеру ранения, по локализации и типу переломов. Статистически значимые различия в структуре входящего потока отмечены в периоде, прошедшем после ранения. В первой группе срок доставки в клинику составил  $7,2 \pm 3,1$  сут., во второй –  $41,8 \pm 13,9$  сут. Последовательный остеосинтез

этим раненым был выполнен через  $18,5 \pm 3,1$  сут. в первой группе и через  $47,8 \pm 13,5$  сут. – во второй. Эти различия обусловили выбор дифференцированной тактики лечения раненых сравниваемых групп и различия в результатах лечения.

Всем пострадавшим было проведено комплексное клиническое исследование, включающее использование общепринятых военно-полевых шкал оценки функционального и морфологического компонентов тяжести ранения (ВПХ-СП и ВПХ-П(ОР)), а также шкалы ВПХ-СС. Всем раненым выполнена лабораторная диагностика, а пациентам с незажившими ранами – бактериологическое исследование раневого содержимого. Также всем раненым выполнена рентгенография поврежденных сегментов конечностей, а в некоторых случаях – сравнительная рентгенография сегментов контралатеральной конечности и компьютерная томография. Раненым в нижние конечности провели ультразвуковое дуплексное ангиосканирование вен нижних конечностей. Всем пострадавшим выполняли исследование локального артериального кровотока.

С целью оценки и объективизации, полученных анатомо-функциональных результатов лечения использовали опросник DASH, адаптированный для русского языка (2004), модифицированную шкалу Neer-Grantham-Shelton (1967) и визуально-аналоговую шкалу боли ВАШ (1974).

В соответствии с рекомендациями по обработке результатов медико-биологических исследований в настоящей работе использовали пакеты прикладных программ: Statistica for Windows 6.0 – для статистического анализа, MS Office 2016 – для организации и формирования матрицы данных, подготовки графиков и диаграмм. Результаты исследований заносили в электронную базу данных с помощью программы MS Excel (в составе MS Office 2016) и подвергали статистическому анализу.

**Третья глава** посвящена особенностям обследования и лечения пострадавших основной группы, включающей 86 раненых с огнестрельными переломами длинных конечностей, которым был выполнен ранний последовательный минимально инвазивный остеосинтез. В данной группе выделена подгруппа пострадавших с ранениями верхней конечности (29 случаев) и подгруппа раненых в нижнюю конечность (57 наблюдений).

В главе представлены особенности хирургической тактики лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, охарактеризованы примененные методы закрытия огнестрельных дефектов кожи, а также приведены анатомические и функциональные результаты лечения пострадавших основной группы.

Целью перехода от внешней к внутренней фиксации отломков у раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей являлось

оптимальное совмещение периодов консолидации перелома и раннего восстановления функции, улучшение качества жизни пострадавшего, сокращение сроков стационарного лечения и улучшение функциональных результатов.

Были определены оптимальные критерии перехода к внутренней фиксации переломов: нормализация общего состояния пострадавших с тяжелыми ранениями, сопровождавшимися шоком (70 баллов и менее по шкале ВПХ-СС), коррекция кровопотери, неосложненное заживление ран мягких тканей, отсутствие нагноения тканей вокруг элементов аппаратов внешней фиксации, а также признаков системного воспаления.

У 79 раненых (91,9%) I группы и у 32 раненых II группы (51,6%) имели место дефекты мягких тканей, потребовавшие пластического замещения. Закрывание дефектов раненым основной клинической группы выполняли в сроки от 5 до 22 сут. после ранения, а пострадавшим группы сравнения – в срок от 14 до 35 сут., в зависимости от срока госпитализации в клинику. Всего было выполнено 108 операций закрывания дефектов кожи, для чего применены различные традиционные методы в зависимости от размера и локализации дефектов, а также наличия рубцовых изменений ран и грануляционной ткани. У большинства пострадавших (83,3%) с осколочными и пулевыми ранениями форма огнестрельных дефектов кожи приближалась к округлой или овальной, кроме того, во многих случаях мы наблюдали ятрогенные дефекты кожи округлой формы, сформированные в ходе излишне радикальной первичной хирургической обработки, выполненной на предыдущих этапах медицинской эвакуации – так называемые «пятаки». Для закрывания описываемых дефектов был применен ряд пластических методик, включавший пластику местными тканями (31 операция), модифицированную пластику встречными треугольными лоскутами (дефекты на верхних конечностях – 27 операций), несвободную пластику лоскутами с осевым типом кровоснабжения (дефекты на нижних конечностях – 28 операций), а также пластику свободным, расщепленным кожным аутооттрансплантатом (25 операций).

Пластическое закрывание огнестрельных дефектов кожи с использованием кожно-фасциальных лоскутов с осевым типом кровоснабжения, перемещением местных тканей, а также расщепленным кожным аутооттрансплантатом было осуществлено с применением стандартных технических приемов, и не потребовала дополнительного описания. Вместе с тем, типичная для огнестрельной раны или последствий некорректно выполненной первичной хирургической обработки круглая или овальная форма дефекта кожного покрова послужила предпосылкой к обоснованию применения модифицированной методики пластики встречными треугольными лоскутами. С этой целью было выполнено прикладное экспериментальное исследование,

включавшее моделирование закрытия дефектов на 236 блоках вспененного полиэтилена толщиной 3 мм. Для этого первым этапом измеряли параметры раны (диаметр, ширина, длина) пострадавшего. Затем наносили контуры дефекта кожи в масштабе 1:1 на вспененный полиэтилен. По нанесенным контурам раны вырезали дефект. Выполняли разметку треугольных лоскутов и моделировали их перемещение для закрытия дефекта. С помощью данного макета мы подбирали наиболее подходящий способ пластики местными тканями, уточняли углы и размеры треугольных лоскутов по типу букв «Я-И».

По форме мы выделили три основных вида дефектов кожи, возникших в результате пулевых и осколочных ранений, а именно круглые, овальные и комбинированные, и каждому виду мы предложили свой вариант пластического закрытия путем перемещения встречных треугольных лоскутов. За основу были взяты математические основы пластики местными тканями, разработанные профессором А.А. Лимбергом в 1946 году, и методика закрытия дефектов кожи профессора М. Мутафа (Mutaf M., 2011). Мы модифицировали данные методики и адаптировали их для закрытия огнестрельных дефектов на верхних конечностях при лечении 27 раненых.

После закрытия ран всем пострадавшим выполнен последовательный остеосинтез с применением различных внутренних фиксаторов, выбор которых был обусловлен локализацией ранения и типом перелома.

Все раненые находились под нашим наблюдением, что позволило оценить среднесрочные (в срок 12 мес.) результаты их лечения. Оценку результатов лечения производили отдельно у раненных в верхнюю и раненных в нижнюю конечность. Так, сращение плечевой кости и костей предплечья в среднефизиологические сроки наблюдали у большинства раненых (17 наблюдений – 58,7%). У 8 раненых исследуемой группы (27,6%) консолидация произошла в сроки, превышающие средние, характерные для неогнестрельных переломов. Также у 3 пострадавших (10,3%) наблюдали сращение отломков с деформацией, а у одного (3,4%) – формирование ложного сустава плечевой кости. Гипотрофия мышц верхних конечностей отмечена у 8 пострадавших (27,6%). Амплитуда движений оценена в средние сроки у всех раненых. Полное восстановление функции отмечено более, чем у половины раненых (17 или 58,7%). Снижение нормальной амплитуды движений в плечевом, локтевом и лучезапястном суставах зафиксировано у 12 (41,3%) пострадавших. Преимущественно это была контрактура с незначительным нарушением функции верхней конечности (8 наблюдений – 27,6%). В соответствие с результатами тестирования по опроснику DASH, отличные и хорошие результаты получены у 25 (82,8%) раненых. Удовлетворительные результаты у 4 (13,8%) пострадавших были обусловлены сохраняющимся болевым синдромом вследствие замедленной консолидации перелома, при этом

отмечено восстановление амплитуды движений в смежных суставах конечности. Неудовлетворительные результаты были связаны со стойким значительным ограничением амплитуды движений в суставах верхней конечности.

Консолидация огнестрельных переломов бедренной и большеберцовой кости у 27 (47,4%) раненых исследуемой группы происходила в сроки, превышающие среднестатистические, характерные для неогнестрельных переломов. У 6 (10,5%) пострадавших зарегистрировали сращение отломков костей с деформацией, в трех наблюдениях (5,3%) развился ложный сустав бедренной и большеберцовой кости. Полноценное сращение отломков костей в среднефизиологические сроки наблюдали у 21 (36,8%) раненого. Гипотрофия мышц бедра и голени отмечена у 32 (56,1%) пострадавших. Полное восстановление функции наблюдали у 34 (59,6%). Незначительное снижение установленных показателей амплитуды движений в суставах нижней конечности выявлено у 12 (21,1%) пострадавших, а умеренное – у 10 (17,5%). Распределение результатов лечения раненых согласно модифицированной шкалы Neer-Grantham-Shelton демонстрировало, что хорошие результаты получены у 45 (78,9%) пострадавших. Неудовлетворительный результат был связан со стойким умеренным ограничением движений в голеностопном суставе у одного (1,2%) раненого.

Частота послеоперационных инфекционных осложнений, развившихся у раненых I группы, составила 8,1% (7 наблюдений). В основном это были поверхностные нагноения (5,8% или 5 наблюдений). Глубокие нагноения выявили у одного (1,2%) раненого, хронический остеомиелит развился еще у одного (1,2%) пострадавшего. Средняя продолжительность стационарного лечения раненых данной группы составила  $25,7 \pm 12,4$  сут. Всего в основной группе сращение отломков костей в среднефизиологические сроки наступило у 38 (44,2%) пострадавших, с превышением среднестатистических сроков у 35 раненых (40,7%) в основном, получивших многооскольчатые или раздробленные переломы на протяжении, сращение отломков костей с деформациями зарегистрировано у 9 раненых (10,5%), ложные суставы сформировались у 4 (4,7%) пострадавших. Отличные и хорошие функциональные результаты лечения отмечены у 70 раненых (81,4%).

**Четвертая глава** посвящена особенностям обследования и лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей группы сравнения, которые были доставлены на этап специализированной помощи в более поздние сроки, что обусловило различия в хирургической тактике. В исследуемую клиническую группу были включены 62 раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей. В данной группе выделены 2 подгруппы пострадавших с ранениями верхней (23) и нижней

конечности (39). Последовательный остеосинтез раненым данной группы был выполнен по традиционной методике, включавшей открытую репозицию и внутреннюю фиксацию. Применить минимально инвазивную технику фиксации отломков в клинике не представлялось возможным в силу задержки раненых на предыдущих этапах медицинской эвакуации, применения лечебно-транспортной иммобилизации отломков стержневыми аппаратами одноплоскостного действия без репозиции отломков и формирования между ними грубой рубцовой ткани и даже неокрепшей костной мозоли. Условиями для перехода к внутреннему остеосинтезу являлось неосложненное заживление огнестрельных ран и общее удовлетворительное состояние раненых.

Методики, примененные для закрытия дефектов кожи конечностей у раненых данной группы, описаны в соответствующей подглаве диссертации. После закрытия ран всем пострадавшим произведен переход к внутренней фиксации отломков костей с применением различных внутренних фиксаторов, выбор которых был обусловлен локализацией ранения и типом перелома.

Среднесрочные (в среднем, в срок 12 мес.) результаты лечения оценены отдельно в подгруппах, включавших раненных в верхнюю и нижнюю конечность. Так, сращение огнестрельных переломов плечевой кости и костей предплечья у раненых исследуемой группы чаще (у 13 раненых – 56,5%) происходило в сроки, превышающие средние, характерные для неогнестрельных переломов, на 15%. Также у 6 пострадавших (17,4%) наблюдали сращение отломков костей с деформацией сегмента, а у одного (4,3%) – развитие ложного сустава лучевой кости. Полноценное сращение отломков костей в среднестатистические сроки наблюдали у 5 раненых (21,7%). Гипотрофия мышц верхних конечностей отмечена у 9 (39,1%) пострадавших. Амплитуда движений оценена в средние сроки у всех раненых. Полное восстановление функции отмечено более, чем у половины раненых (13 – 56,5%). Снижение нормальной амплитуды движений в плечевом, локтевом и лучезапястном суставах зафиксировано у 10 (43,5%) пострадавших. Преимущественно это была контрактура с незначительным нарушением функции верхней конечности (у 6 раненых – 26,1%). Результаты лечения раненых согласно опросника DASH свидетельствовали о том, что отличные и хорошие результаты получены у 13 (52,2%) раненых. Удовлетворительные результаты у 9 (39,1%) раненых были обусловлены сохраняющимся болевым синдромом при нагрузке вследствие замедленного сращения перелома, однако при этом отмечено полное восстановление амплитуды движений в смежных суставах конечности. Неудовлетворительные результаты зарегистрированы у двух раненых и были связаны со стойким значительным ограничением амплитуды движений в суставах верхней конечности.

Сращение отломков костей при огнестрельных переломах бедренной и большеберцовой кости у 16 (41%) раненых исследуемой группы наступило в сроки, превышающие средние, характерные для неогнестрельных переломов. Также у 7 (17,9%) пострадавших наблюдали сращение отломков с деформацией сегментов, у двух (5,1%) развился ложный сустав бедренной, а у одного (2,6%) – большеберцовой кости. Полноценное сращение отломков в среднефизиологические сроки наблюдали у 13 (33,4%) раненых. Полное восстановление функции отмечено у 25 (64,1%) раненых. Незначительное снижение нормальной амплитуды движений в суставах нижней конечности выявлено у 9 (23,1%), а умеренное – у 5 (12,8%). Гипотрофия мышц бедра и голени в описываемые сроки отмечена у большинства пострадавших – 32 (82,1%) пострадавших. Распределение результатов лечения раненых согласно модифицированной шкалы Neer-Grantham-Shelton показало, что отличные и хорошие результаты получены у 23 (59,0%) пострадавших. Все неудовлетворительные результаты были связаны со стойким умеренным ограничением движений в голеностопном суставе.

Инфекционные осложнения отмечены у 8 раненых (12,9%) группы сравнения. Из них у 4-х – поверхностное нагноение послеоперационных ран (6,5%), у одного – глубокое нагноение (1,6%). У двух раненых (3,2%) развился хронический остеомиелит. Средняя продолжительность стационарного лечения раненых данной группы составила  $70,5 \pm 23,5$  сут. Всего во II группе сращение отломков костей в среднефизиологические сроки наступило у 18 (29,0%) раненых, в сроки, превышающие их на 15-20% у 29 раненых (46,8%), консолидация переломов с деформацией сегмента – у 11 (17,7%). Ложные суставы отмечены у 4 раненых (6,5%). В 56,5% наблюдений получен хороший и отличный результат лечения.

**В пятой главе** приведены результаты сравнительного анализа эффективности раннего минимально инвазивного и отсроченного последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

Всем раненым основной группы ранний минимально инвазивный последовательный остеосинтез был выполнен в сроки, не превышающие 21 сут., с применением различных фиксаторов, выбор которых был обусловлен, в первую очередь, локализацией перелома. Репозицию отломков у всех раненых достигали закрытым способом. Частота инфекционных осложнений после операций составила 8,1%. Средняя продолжительность стационарного лечения раненых данной группы составила  $25,7 \pm 12,4$  сут. Анатомические результаты лечения характеризовались превышением среднефизиологических сроков консолидации переломов у большинства раненых вследствие оскольчатого характера переломов и полностью не восстановленного кровообращения,

особенно микроциркуляции, но низкой частотой развития ложных суставов и сращений с деформациями сегмента. Консолидацию переломов в сроки от 5 до 7 мес. наблюдали у 82 (95,3%) пострадавших, ложные суставы – у 4 (4,7%). При оценке результатов лечения с использованием специализированных опросников и шкал отмечена значительная частота отличных и хороших результатов (81,4%).

Всем пострадавшим второй группы отсроченный последовательный остеосинтез был выполнен в сроки от 5 до 8 нед. с момента ранения с применением открытой репозиции с последующей внутренней фиксацией отломков костей. Минимально инвазивную технику фиксации применить не представлялось возможным из-за формирования рубцовой ткани в межотломковой зоне с элементами мягкой костной мозоли, препятствующей проведению закрытой репозиции отломков. Частота инфекционных осложнений составила 12,9%. Средняя продолжительность стационарного лечения раненых данной группы составила  $70,5 \pm 23,5$  сут. Анатомические результаты лечения также демонстрировали консолидацию переломов у подавляющего большинства раненых и низкую частоту развития ложных суставов и сращений с деформациями сегментов. Консолидация переломов в сроки 5-7 мес. произошла у 58 (93,5%) раненых, ложные суставы зарегистрированы у 4 (6,5%). При оценке результатов лечения хорошие и отличные результаты лечения получены у 56,5% раненых.

При сравнительном анализе эффективности примененных методов остеосинтеза получены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия в результатах лечения раненых. Доказано, что применение минимально инвазивной техники остеосинтеза позволяет сократить средние сроки стационарного лечения раненых на 44,8 сут., увеличить частоту консолидации переломов конечностей на 15,2%, снизить частоту инфекционных осложнений на 4,8%, увеличить долю отличных и хороших результатов лечения на 24,9%.

Также данная глава посвящена обоснованию разработанного и внедренного в клиническую практику алгоритма выбора рациональной хирургической тактики применения раннего или отсроченного последовательного остеосинтеза при лечении раненых. Его положения были основаны, прежде всего, на оценке тяжести общего состояния, тяжести ранений и наличии осложнений. Схематично данный алгоритм представлен на рис. 1.



Рисунок 1 – Алгоритм выбора хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей.

Ниже приведены основные положения алгоритма.

1. У раненых с тяжёлыми множественными ранениями конечностей и обширными дефектами мягких тканей, а также у пострадавших с повреждением артерий и нервов, находящихся в периоде относительной стабилизации жизненно важных функций с возможностью развития жизнеугрожающих осложнений (70 и менее баллов по шкале ВПХ-СС), последовательный остеосинтез выполняли после достижения субкомпенсации.

У пострадавших с изолированными ранениями, находящихся в периоде относительной стабилизации, наступала ранняя компенсация. Переход от внешнего к внутреннему минимально инвазивному остеосинтезу отломков при огнестрельных переломах у этих пострадавших осуществляли в ранний (до 3 нед.) срок после ранения.

У части раненых, имевших обширные раны, особенно осложненные гнойным процессом, и значительное смещение отломков костей в аппаратах одноплоскостного действия, осуществляли перемонтаж внешней конструкции на классический (аппарат Илизарова) с целью восстановления оси и длины сегмента.

2. Тактика лечения раненых, доставленных на этап специализированной медицинской помощи в поздние сроки, спустя 1 мес. и более после ранения, особенно с длительно неустранимым смещением отломков костей в АВФ и гнойными осложнениями костно-мышечных ран была иной. Все раненые подлежали углубленному обследованию, в том числе микробиологическому, с последующей коррекцией гомеостаза, санацией гнойных очагов, целенаправленной антибактериальной терапией. Отсроченный последовательный остеосинтез выполняли только при условии неосложненного заживления ран при общем удовлетворительном состоянии раненых. У подавляющего большинства раненых подготовка к внутреннему остеосинтезу требовала демонтажа стержневых аппаратов одноплоскостного действия и временной иммобилизации лонгетными гипсовыми повязками.

3. При лечении наиболее сложной группы раненых с дефектами костей на протяжении была клинически апробирована оригинальная методика замещения дефектов костей, подтвержденная патентами РФ («Способ удлинения бедра», патент на изобретение № 2211001, зарегистрирован 27 августа 2003 г., «Способ удлинения длинных костей», патент на изобретение № 2372875, зарегистрирован 27 ноября 2009 г.). Суть методики заключалась в следующем: на ортопедическом столе одномоментно восстанавливали длину бедра или голени и выполняли остеосинтез интрамедуллярным гвоздем с блокированием с сохранением дефекта кости. Затем на бедре производили остеотомию в подвертельной области и накладывали упрощенный спицестержневой аппарат, состоящий из 3/4 кольца на проксимальном отделе и кольца на дистальном. На

голении производили остеотомию более длинного отломка в компрессионно-дистракционном аппарате. Через 7-10 сут. начинали перемещение промежуточного фрагмента диафиза кости на гвозде со скоростью 1-2 мм в сут. с целью выращивания костного регенерата. После завершения замещения костного дефекта и рентгенологического подтверждения образования костного регенерата аппарат демонтировали. Больной мог пользоваться обычной одеждой и рано начинать разработку движений с дозированной опорной нагрузкой.

4. Разработанный алгоритм включал комплексное обследование, антибактериальную противовоспалительную терапию, профилактику тромбоэмболических осложнений, по показаниям – инфузионную и трансфузионную терапию.

5. Неосложненное заживление обширных ран мягких тканей и дефектов покровных тканей является обязательным условием применения минимально инвазивного последовательного остеосинтеза. Поэтому программа разработанного алгоритма включала применение современных высокотехнологичных реконструктивно-пластических операций с применением микрохирургической техники. Более того, в ходе исследования экспериментально обоснована и применена модифицированная методика закрытия малых и средних огнестрельных дефектов кожи округлой формы встречными треугольными лоскутами.

6. Борьба с гнойными осложнениями носила комплексный характер. Санацию гнойных ран осуществляли с помощью системы для лечения ран контролируемым отрицательным давлением «Suprasorb CNP P1» в постоянном 85 мм рт. ст. Смену повязок проводили 1 раз в 3-5 сут., а общее время применения вакуумного дренирования составляло 7-10 сут. После появления зрелых грануляций раны закрывали дерматомными кожными трансплантатами.

При наличии гнойного содержимого в мозговой полости кости методику внутреннего остеосинтеза изменяли. Первым этапом осуществляли рассверливание и промывание костномозгового канала струей раствора хлоргексидина под давлением 0,5 атм. не менее 6-10 л. Затем выполняли остеосинтез интрамедуллярным гвоздем с покрытием, состоящим из полиметилметакрилатного костного цемента, смешанного с термостабильным антибиотиком. После операции продолжали этиотропную антибиотикотерапию в течение 3-4 нед.

7. Программу лечения завершали мероприятия медицинской реабилитации.

Кроме того, нами выполнен сравнительный анализ категории годности к военной службе военнослужащих с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, получивших ранения плеча, предплечья, бедра и голени на

основании графы III статьи 65 расписания болезней, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 04.07.2013 г. № 565 «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе», показавший преимущество минимально инвазивного остеосинтеза. Применение методики последовательного остеосинтеза в обоих рассматриваемых вариантах позволило вернуть к военному труду 92 военнослужащих (62,2% случаев).

Как было показано в главах диссертации, посвященных собственному исследованию, результаты лечения раненных в конечности с применением последовательного остеосинтеза свидетельствуют о высокой эффективности метода. Основные итоги проведенной работы представлены в выводах и практических рекомендациях.

**В заключении** в обобщенном виде изложено содержание диссертации в соответствии с задачами исследования, а также кратко обсуждены полученные результаты.

## **ВЫВОДЫ**

1. Условиями перехода от внешней фиксации к внутреннему остеосинтезу переломов у раненных являются нахождение пострадавшего в специализированном травматолого-ортопедическом отделении военно-медицинской организации III уровня, компенсированное общее состояние пострадавшего (показатель шкалы ВПХ-СС менее 70 баллов) и неосложненное заживление ран мягких тканей.

2. Модифицированная и апробированная в клинике методика пластического закрытия огнестрельных дефектов кожного покрова встречными треугольными лоскутами обеспечивает создание условий для выполнения последовательного остеосинтеза у раненных с огнестрельными переломами длинных костей верхних конечностей.

3. Последовательный минимально инвазивный остеосинтез по сравнению с последовательно выполненной открытой репозицией, внутренней фиксацией огнестрельных переломов длинных костей конечностей статистически значимо ( $p < 0,05$ ) позволяет сократить средние сроки стационарного лечения раненных на 44,8 сут., увеличить частоту консолидации переломов конечностей на 15,2%, снизить частоту инфекционных осложнений на 4,8%, увеличить долю отличных и хороших результатов лечения на 24,9%.

4. Разработанный и клинически апробированный алгоритм выбора рациональной хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненных с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, включающий оценку общего состояния и местных нарушений, а также компенсацию в основных системах жизнеобеспечения и регионарного кровообращения, позволяет достичь хороших и удовлетворительных анатомо-функциональных результатов и полноценного

возвращения к военному труду 62,2% пострадавших за счет реализации программы оптимальных тактических решений при выполнении раннего минимально инвазивного и отсроченного последовательного остеосинтеза и рекомендуется к использованию в ВМО МО РФ.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Все раненые с огнестрельными переломами длинных костей конечностей нуждаются в комплексном обследовании с оценкой тяжести состояния и тяжести ранения согласно шкал ВПХ-СП и ВПХ-П(ОР), коррекции анемии и микроциркуляции, профилактике инфекционных осложнений, первичной стабилизации отломков костей АВФ и адекватной сберегательной ПХО ран.

2. При поступлении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей необходимо выделять группы пострадавших с различными вариантами течения травматической болезни. При условии ранней компенсации систем жизнеобеспечения у пострадавших с изолированными ранениями переход от внешнего к внутреннему минимально инвазивному остеосинтезу целесообразно осуществлять в ранний срок после ранения. У раненых с тяжелыми множественными ранениями конечностей и обширными дефектами мягких тканей, а также у пострадавших с повреждением артерий и нервов, находящихся в периоде относительной стабилизации жизненно важных функций с возможностью развития жизнеугрожающих осложнений, выполнение последовательного остеосинтеза необходимо отложить до достижения субкомпенсации.

3. Переход к внутренней фиксации отломков при огнестрельных переломах длинных костей конечностей следует осуществлять при неосложненном заживлении ран и после пластического закрытия дефектов покровных тканей. Для закрытия обширных дефектов оправдано применение реконструктивно-пластических операций с применением в том числе микрохирургической техники, а также техники Masquelet, контролируемого отрицательного давления с последующим закрытием зрелых грануляций расщепленным кожным ауто трансплантатом. Для закрытия наиболее часто встречающихся малых и средних огнестрельных дефектов кожи округлой и овальной формы на верхних конечностях возможно применение модифицированной методики пластики встречными треугольными лоскутами.

4. При лечении раненых с дефектами костей конечностей целесообразно применение несвободной костной пластики по оригинальной методике замещения дефектов костей («Способ удлинения бедра», патент на изобретение № 2211001, зарегистрирован 27 августа 2003 г., «Способ удлинения длинных костей», патент на изобретение № 2372875, зарегистрирован 27 ноября 2009 г.).

5. Раненые, доставленные на этап специализированной медицинской помощи в поздние сроки (спустя 1 мес. после ранения), с длительно не устранённым смещением отломков костей и гнойными осложнениями костно-мышечных ран, подлежат углубленному обследованию, в том числе микробиологическому, с последующей коррекцией гомеостаза, санацией гнойных очагов и этиотропной антибактериальной терапией. Отсроченный последовательный остеосинтез этим пострадавшим следует выполнять при условии неосложненного заживления ран и общего удовлетворительного состояния, в том числе с применением конструкций с антибактериальным покрытием.

6. У пострадавших, имеющих обширные раны, осложненные гнойным процессом, и значительное смещение отломков костей в аппаратах одноплоскостного действия, целесообразно выполнять перемонтаж внешней конструкции на классический аппарат Илизарова или спице-стержневую компоновку аппарата с целью восстановления оси, длины сегмента и устранения ротационного смещения. Для санации гнойных ран показано применение методики лечения контролируемым отрицательным давлением, а после появления зрелых грануляций – пластики расщепленным кожным аутооттрансплантатом или перемещением комплексов тканей.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Представленная комплексная работа позволила обосновать и апробировать в условиях специализированной клиники алгоритм выбора хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей, предназначенный для военно-медицинских организаций МО РФ. Разработанная лечебная тактика дает возможность достичь отличных и хороших анатомо-функциональных результатов у большинства раненых вне зависимости от примененной методики последовательного остеосинтеза.

Таким образом, в ходе диссертационной работы удалось реализовать поставленную цель исследования.

## СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Хоминец В.В., Жигало А.В., Михайлов С.В., Шакун Д.А., Щукин А.В., Фоос И.В., Почтенко В.В. Пластика огнестрельных дефектов мягких тканей конечностей треугольными лоскутами // Военно-медицинский журнал. – 2015. – № 8. – С. 17–22.
2. Хоминец В.В., Щукин А.В., Михайлов С.В., Фоос И.В. Особенности лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей методом последовательного внутреннего остеосинтеза // Политравма. – 2017. – № 3. – С. 12–22.
3. Хоминец В.В., Жигало А.В., Михайлов С.В., Шакун Д.А., Щукин А.В., Фоос И.В., Почтенко В.В., Морозов В.В. Закрытие дефектов мягких тканей конечностей встречными треугольными лоскутами // Материалы VI Ежегодной межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Инновационные технологии в лечении ран и раневой инфекции». – СПб., 2015. – С. 98–99.
4. Хоминец В.В., Щукин А.В., Михайлов С.В. Последовательный минимально-инвазивный остеосинтез при лечении раненых с огнестрельными переломами костей конечностей // Материалы IV съезда травматологов и ортопедов Уральского федерального округа. – Курган, 2017. – С. 237–238.
5. Khominets V.V., Shapovalov V.M., Mikhailov S.V., Shakun D.A., Shchukin A.V., Tkachenko M.V., Kudiashev A.L. Application features for external and sequential osteosynthesis in patients with gunshot fractures of long-bones of the extremities // International Review of the Armed Forces Medical Services. – 2016. – Vol. 89, N 1. – P. 63–72.