



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК 617.571.58-001.4-057.36-085

Современное состояние и совершенствование травматолого-ортопедической помощи раненым в конечности

ШАПОВАЛОВ В.М., заслуженный деятель науки РФ, заслуженный врач РФ, профессор, генерал-майор медицинской службы в отставке¹
ХОМИНЕЦ В.В., заслуженный врач РФ, профессор, полковник медицинской службы (khominets_62@mail.ru)¹
БРИЖАНЬ Л.К., профессор, полковник медицинской службы (brizhan.leonid@mail.ru)²
ДАВЫДОВ Д.В., доктор медицинских наук, подполковник медицинской службы²
ЧИРВА Ю.В., кандидат медицинских наук, майор медицинской службы²
ШУКИН А.В., подполковник медицинской службы¹
ФЕДОТОВ А.О., подполковник медицинской службы¹

¹Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург; ²Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н.Бурденко, Москва

Исследование выполнено на базе двух центральных военно-медицинских организаций Министерства обороны Российской Федерации: клиники военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова и центра травматологии и ортопедии Главного военного клинического госпиталя им. Н.Н.Бурденко. Оно включает два массива клинических исследований. Первый массив содержит научный анализ лечения 148 раненых с огнестрельными переломами костей конечностей в клинике военной травматологии и ортопедии в период с 1999 по 2015 г. Целью исследования было улучшить результаты хирургического лечения раненых в конечности путем разработки и внедрения хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза. Второй представляет независимый анализ лечения 298 раненых в конечности, которые находились в Главном военном клиническом госпитале в период с 1995 по 2017 г., и отражает современные клинические и организационные перспективные направления, позволяющие существенно улучшить результаты лечения раненых.

К л ю ч е в ы е с л о в а: огнестрельное ранение, огнестрельный перелом, дефект кости, ранение конечностей, боевая травма, эвакуация раненых.

Shapovalov V.M., Khomeinets V.V., Brizhan L.K., Davydov D.V., Chirva Yu.V., Shchukin A.V., Fedotov A.O. – Current state and improvement of traumatologic and orthopedic aid to the wounded with limb trauma. The study was carried out based on two central military medical organizations of the Ministry of Defense of the Russian Federation: the clinic for military traumatology and orthopedics of the S.M.Kirov Military Medical Academy and the Center for Traumatology and Orthopedics of the N.N.Burdenko Main Military Clinical Hospital. It includes two sets of clinical studies. The first array contains a scientific analysis of the treatment of 148 wounded with gunshot fractures of limb bones in the clinic of military traumatology and orthopedics in the period from 1999 to 2015. The aim of the study was to improve the results of surgical treatment of the wounded in the limb by developing and implementing surgical tactics for the use of sequential osteosynthesis. The second one is an independent analysis of the treatment of 298 wounded limbs who were in the Main Military Clinical Hospital in the period from 1995 to 2017 and reflects modern clinical and organizational perspective directions, which allow to significantly improve the results of treatment of the wounded.

Key words: gunshot wound, gunshot fracture, bone defect, wounding of limbs, combat trauma, evacuation of the wounded.

Проблема оказания помощи и лечения раненых в конечности продолжает оставаться актуальной на протяжении более 200 лет. Так, в одном из

первых учебников по хирургии на русском языке [5], написанном профессором Медико-хирургической академии И.Ф.Бушем, доступно были изложены



морфология, принципы хирургической обработки и лечения гнойных осложненных огнестрельных ран. Дальнейшее развитие в XIX в. проблемы лечения раненых получили в трудах выдающихся хирургов своего времени Я.В.Виллие (1806), Е.О.Мухина (1806–1812), Н.И.Пирогова (1879), Е.В.Павлова (1887); в первой половине XX в. – В.А.Оппеля (1922), Н.А.Вельяминова (1924), Э.Ю.Остен-Сакена (1930), С.С.Гирголава (1932), М.М.Дитерихса (1932), Р.Р.Вредена (1935), М.Н.Ахутина (1940), Г.И.Турнера (1940); в годы Великой Отечественной войны (1941–1945) – Н.Н.Еланского (1941), С.С.Юдина (1941), П.А.Куприянова (1942), Б.В.Петровского (1942), С.И.Банайтиса (1943), В.В.Гориневской (1944) и многих других. Обобщение опыта Великой Отечественной войны, а также статистика мировых войн и локальных послевоенных конфликтов убедительно свидетельствуют о том, что частота огнестрельных ранений конечностей, постоянно превалируя над частотой других ранений, составляет 54–70%, из них пострадавших с огнестрельными переломами костей – 35–40%, остальные – с ранениями мягких тканей [9–12].

В настоящее время актуальность проблемы лечения раненых с повреждением опорно-двигательного аппарата определяется непрерывным совершенствованием различных видов оружия, тяжестью разрушения мягких тканей и костей, сочетанным характером повреждений и приобретает особое значение в связи с масштабным применением этого оружия террористическими организациями среди мирного населения [3, 9, 11].

Вопросы совершенствования лечения раненных в конечности постоянно являются предметом пристального внимания на всех съездах травматологов-ортопедов России и всероссийских конференциях с международным участием [4, 8].

На смену механическим принципам обездвиживания отломков костей при переломах пришли и заняли достойное место биологические принципы, основу которых составляют сохранение лучших условий для кровообращения в зоне перелома даже с допустимым снижением точности репозиции костных отломков

[13, 15]. Реализация данной концепции путем разработки малотравматичных способов репозиции и фиксации отломков костей гвоздями с блокированием, анатомическими пластинами с угловой стабильностью винтов и внедрение современных технологий в клиническую практику заставили по-новому взглянуть на проблему фиксации отломков костей при огнестрельных переломах [10].

Имеющиеся единичные сообщения в литературе о конверсии методов фиксации отломков костей при огнестрельных переломах свидетельствуют о перспективности данного направления и диктуют необходимость проведения углубленного научного поиска [1, 2, 12, 14].

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения раненных в конечности путем разработки и внедрения усовершенствованной системы организации и алгоритма лечения.

Материал и методы

Исследование выполнено на базе двух центральных военно-медицинских организаций МО РФ: клиники военной травматологии и ортопедии ВМедА им. С.М.Кирова и центра травматологии и ортопедии ГВКГ им. Н.Н.Бурденко. Оно включает два массива клинических исследований. Первый содержит научный анализ лечения 148 раненных с огнестрельными переломами костей конечностей в клинике военной травматологии и ортопедии в период с 1999 по 2015 г. Второй представляет анализ лечения 298 раненных в конечности, которые находились в ГВКГ им. Н.Н.Бурденко в период с 1995 по 2017 г.

Краткая характеристика первого массива клинических исследований свидетельствует о том, что сроки доставки раненных в клинику существенно повлияли на выбор хирургической тактики лечения. Исходя из этого, раненные были разделены на две группы: основную и контрольную.

Основную (первую) группу составили 86 раненных, доставленных в клинику через $7,2 \pm 3,1$ сут после ранения. Им был выполнен ранний (до образования меж-



отломковой рубцовой ткани) минимально инвазивный последовательный остеосинтез, включающий закрытую непрямую репозицию отломков костей в сочетании с минимально инвазивной техникой внутреннего стабильно-функционального остеосинтеза.

В контрольную (вторую) группу были включены 62 раненых, доставленных в клинику через $41,8 \pm 13,9$ сут с момента ранения. Им был выполнен отсроченный последовательный остеосинтез, включающий открытую репозицию и внутреннюю фиксацию отломков костей современными металлическими конструкциями.

До поступления в клинику всем пострадавшим была оказана квалифицированная медицинская помощь. При этом для фиксации отломков при переломах костей конечностей чаще были использованы одноплоскостные стержневые аппараты. Такая фиксация отломков костей была произведена у 49 (57%) раненых основной группы и у 27 (43,5%) контрольной. Аппараты Илизарова в основной и контрольной группах раненых применяли реже – в 29 (33,7%) и 26 (41,9%) наблюдений соответственно. Имобилизация гипсовыми повязками на предыдущих этапах медицинской эвакуации была выполнена у 8 (9,3%) пострадавших основной группы и у 8 (12,9%) контрольной.

Все пострадавшие были мужского пола. Средний возраст раненых первой группы составил $36,2 \pm 13,3$ года, а второй – $34,3 \pm 11,3$ года. Большинство пострадавших имели тяжелые изолированные ранения, а их состояние чаще расценивали как состояние средней тяжести. 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% – в группе сравнения.

Шок на предыдущих этапах медицинской эвакуации был зарегистрирован у 68,8% пострадавших основной группы и у 66,1% – группы сравнения. У данной категории раненых сроки перехода к внутренней фиксации переломов зависели от прогностического варианта травматической болезни, который определяли в зависимости от показателей шкалы ВПХ-СС. Переломы костей конечностей в большинстве наблюдений носили оскольчатый характер: у 87% раненых основной группы и 94,2% – группы сравнения. Первичные дефекты костей выявлены у 7% пострадавших первой группы и у 14,5% – второй. Незажившие на момент поступления в клинику раны и дефекты мягких тканей различной локализации, в т. ч. вследствие излишне радикальной первичной хирургической обработки, имели место у 91% раненых основной группы и 51,6% – группы сравнения. Таким образом, сравниваемые группы раненых были сопоставимы по полу, возрасту, тяжести, типу и характеру ранения, по локализации и типу переломов.

При поступлении в клинику тактика лечения раненых была активной. Она включала комплексное обследование (клиническое, лабораторное, биохимическое, бактериологическое, рентгенологическое, инструментальное), коррекцию гомеостаза и микроциркуляции, профилактику инфекционных осложнений; раннее применение современных средств санации гнойных ран и методик пластического закрытия ран мягких тканей, выполнение раннего или отсроченного последовательного остеосинтеза; проведение реабилитационных мероприятий с решением экспертных вопросов.

Такая тактика обеспечивала оптимальное совмещение периодов консолидации переломов и раннего восстановления функции, улучшение качества жизни раненых, сокращение сроков стационарного лечения и улучшение функциональных результатов.

Учитывая значительное количество тактических и технических вариантов хирургического лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей, был разработан алгоритм выбора хирургической тактики при применении последовательного остеосинтеза (рис. 1).

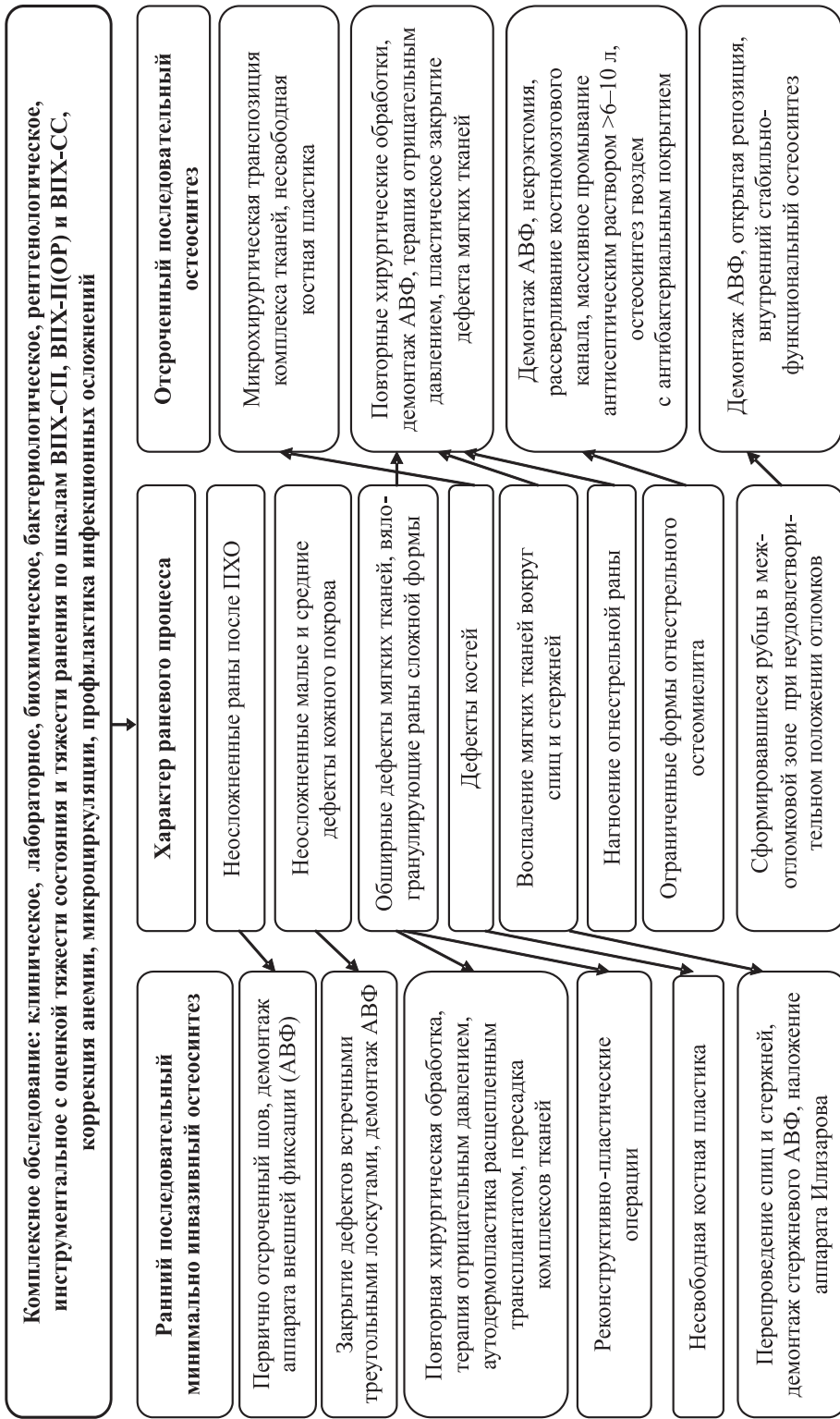


Рис. 1. Алгоритм выбора хирургической тактики применения последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей



С целью оценки и объективизации полученных анатомо-функциональных результатов лечения использовали опросник DASH, адаптированный для русского языка, модифицированную шкалу Neer-Grantham-Shelton (1967) и *визуально-аналоговую шкалу* (ВАШ) боли (1974), а также заключения ВВК на основании руководящих документов МО РФ [7].

Данные второго массива являются самостоятельными и независимыми клиническими исследованиями сотрудников центра травматологии и ортопедии ГВКГ им. Н.Н.Бурденко. Аналогично предыдущему исследованию все раненые были разделены на две группы, сопоставимые по полу, возрасту, тяжести состояния и локализации ранения.

Первую (основную) группу составили 132 раненых, у которых применяли разработанный алгоритм современного лечения пострадавших с огнестрельными переломами костей конечностей. Во вторую (контрольную) группу были включены 166 военнослужащих, в лечении которых использовали внешний остеосинтез аппаратами Илизарова до консолидации переломов.

Комплексное лечение раненых осуществляли в соответствии с запрограммированной многоэтапной хирургической тактикой «damage control surgery», когда в короткие сроки после ранения выполняют жизнесохраняющие мероприятия, в т. ч. и иммобилизацию отломков костей [6].

Результаты и обсуждение

Всем раненым основной группы, прооперированным в клинике военной травматологии и ортопедии, 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 операции – 8,1%. Средняя продолжительность стационарного лечения раненых данной группы составила $25,7 \pm 12,4$ сут.

Анатомические результаты лечения характеризовались превышением средне-

физиологических 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 деформацией 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 и последующей внутренней фиксации отломков костей. Частота инфекционных осложнений составила 12,9%. Средняя продолжительность стационарного лечения раненых данной группы – $70,5 \pm 23,5$ 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 получены у 56,5% раненых. Удовлетворительные и неудовлетворительные показатели лечения были связаны со стойким и значительным ограничением амплитуды движений в суставах верхней конечности и голеностопном суставе.

Таким образом, применение раннего минимально инвазивного последовательного остеосинтеза по сравнению с отсроченным остеосинтезом позволяет сократить средние сроки стационарного лечения раненых на 44,8 сут, снизить частоту инфекционных осложнений на 4,8%, увеличить долю отличных и хороших результатов лечения на 24,9%. Среди раненых обеих групп применение методики последовательного остеосинтеза позволило вернуть к военному труду 92 военнослужащих (62,2%).



Результаты лечения пострадавших, пролеченных в Главном военном клиническом госпитале им. Н.Н.Бурденко, были оценены в среднем через 31 мес. В итоге проведенного исследования установлено, что оптимизация хирургической помощи раненым в конечности возможна при условии обязательной иммобилизации переломов стержневыми аппаратами в короткие сроки после ранения, использования повязок с локальным отрицательным давлением при выполнении повторных хирургических обработок огнестрельных костно-мышечных ран, а также выполнения раннего или отсроченного последовательного остеосинтеза отломков костей. Предложенная тактика позволяет достичь хороших и отличных результатов лечения у 84,9% раненых. Улучшение исходов лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей также может быть достигнуто путем сокращения этапов эвакуации, ранней и эффективной транспортировки пострадавших на этап специализированной медицинской помощи либо приближением специализированной медицинской помощи к районам боевых действий.

Подтверждением высказанных положений являются результаты клинической части исследования, которые удалось проследить у 132 пострадавших основной группы и у 166 военнослужащих второй (контрольной) группы. Они свиде-

тельствуют о том, что при сокращении длительности лечения в 2,4 раза у раненых основной группы количество хороших и отличных результатов увеличилось в 1,8 раза по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы (см. таблицу).

Отмечено, что сокращение количества операций в основной группе в 2,7 раза было связано с возможностями разработанного оригинального стержневого аппарата из комплекта стержневого военно-полевого (КСВП).

Технические решения, реализованные в КСВП, позволяют достигать одномоментной интраоперационной репозиции отломков костей с сохранением оси, длины и ротации конечности, обеспечивают жесткую их фиксацию и создают оптимальные условия для репаративной регенерации тканей (рис. 2, с. 1 вклейки).

Применение повязок с отрицательным давлением в сочетании с жесткой фиксацией отломков костей аппаратом КСВП привело к уменьшению количества инфекционных осложнений в 2,6 раза. Заживления огнестрельной раны добивались при помощи наложения вторичных швов или уменьшения раны за счет использования повязок с отрицательным давлением (рис. 3, с. 1 вклейки), в среднем, на 16,9 сут, что почти в два раза превышало аналогичные показатели контрольной группы. После заживления огнестрельной раны выполняли де-

Результаты лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей основной и контрольной групп ($p < 0,05$)

Критерий оценки	Основная группа, $n=132$	Контрольная группа, $n=166$
Общая длительность лечения, сут	65,6±11,2	157±34,7
Средняя длительность заживления огнестрельной раны, сут	18,5±5,3	35,4±17,2
Средние сроки сращения отломков, мес	6,3±1,7	14,8±5,2
Среднее количество операций у одного раненого	5,2±2,7	14,1±6,8
Количество отличных и хороших результатов лечения, %	84,9	45,8
Количество военнослужащих, продолживших службу, %	80,3	52
Количество осложнений, %	21,2	54,2



монтаж аппарата наружной фиксации и последовательный внутренний остеосинтез костей, при этом на нижних конечностях во всех случаях применяли интрамедуллярный штифт с блокированием, на костях предплечья – пластины с угловой стабильностью винтов, на плечевой кости – дифференцированные методики остеосинтеза. В дальнейшем всем раненым проводили комплекс реабилитационного лечения, типичный для больных травматолого-ортопедического профиля. При наличии сопутствующих повреждений нервов, сухожилий, дефектов костей на протяжении выполняли этапные реконструктивно-восстановительные оперативные вмешательства.

Стабильный остеосинтез, функциональная нагрузка на конечность и улучшение локального кровообращения позволили у 93% раненых основной группы добиться сращения отломков в средние физиологические сроки (через 6,3 мес) с наименьшим количеством осложнений по сравнению с контрольной группой.

Разработанная лечебная тактика позволила более 80% военнослужащих основной группы по решению ВВК продолжить службу по специальности. Увеличение на 28% (по сравнению с контрольной группой) количества раненых, признанных годными к военной службе, связано не только с успехом применения новых методик, но и с возросшими исходными показателями здоровья военнослужащих.

Для максимально быстрой эвакуации раненых на этап специализированной медицинской помощи в ГВКГ им. Н.Н.Бурденко с успехом был применен универсальный и мобильный *модуль медицинский самолетный* (ММС), рассчитанный на транспортировку 4 раненых с возможностью проведения им искусственной вентиляции легких, мониторинга состояния здоровья и интенсивной терапии (рис. 4, с. 1 вклейки). Внедрение модулей ММС и формирование в ГВКГ им. Н.Н.Бурденко специального аэромобильного подразделения, укомплектованного врачами различного профиля, позволило коренным образом изменить порядок эвакуации раненых за

счет сокращения времени, а также увеличения объема и качества медицинской помощи.

С целью приближения специализированной медицинской помощи к районам боевых действий, а также для обеспечения непрерывности и последовательности оказания медицинской помощи на этапах эвакуации руководством ГВМУ МО РФ было одобрено создание по инициативе сотрудников центра универсальных комплектов, которые могут применяться в виде самостоятельных медицинских укладок, а также в едином комплексе. Такое решение объединило пять комплектов в единый *медицинский военно-полевой мобильный комплекс «Клевер»* (МВПМК «Клевер»), рис. 5, с. 1 вклейки. Комплекс имеет в своем составе комплект бинтов полимерных, комплект шин транспортных иммобилизирующих; комплект стержневых аппаратов; мобильный аппарат рентгенографический цифровой военно-полевой и универсальный мобильный военно-полевой ортопедический стол. Указанный комплекс рассчитан на оказание специализированной медицинской помощи 30 раненым. В настоящее время комплекс находится на полевых испытаниях в войсковом соединении.

Таким образом, современные подходы к лечению раненных в конечности, заключающиеся в сочетании новых лечебных методик и организационных решений, обеспечивающих в кратчайшие сроки доставку раненых на этап специализированной травматолого-ортопедической помощи позволяют существенно улучшить анатомо-функциональные результаты их лечения.

В Ы В О Д Ы

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.

2. Основными условиями перехода от внешней к внутренней фиксации от-



ломков костей при лечении раненых с огнестрельными переломами являются ранняя доставка пострадавших в специализированные травматолого-ортопедические отделения военно-медицинских организаций третьего уровня, стабильное общее состояние раненого, преимущественно изолированный характер ранения, неосложненное заживление ран мягких тканей, а также строгое соблюдение технологий внутреннего остеосинтеза. Последовательный минимально инвазивный внутренний остеосинтез по сравнению с традиционными методами лечения раненных в конечности позволяет значительно сократить средние сроки стационарного лечения, увеличить коли-

чество отличных и хороших результатов, вернуть в строй большее количество военнослужащих.

3. Совершенствование организации травматолого-ортопедической помощи путем приближения этапов специализированной помощи к зоне ведения боевых действий, использование санитарной авиации со специальными медицинскими модулями для ее оказания, в т. ч. реанимационной помощи; ранняя доставка пострадавших в центральные военно-медицинские организации, снабжение специализированным медицинским имуществом сыграло ключевую роль в достижении лучших результатов лечения раненных в конечности.

Литература

1. Аль-Нозейли Х.А., Наги Наер А.М., Голубев Г.Ш., Голубев В.Г. Конверсия внеочагового остеосинтеза в интрамедуллярный блокируемый при огнестрельных переломах бедра и голени // Медицина критических состояний. — 2010. — № 4. — С. 51–59.
2. Ахмедов Б.А. Оптимизация методов лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей: Дис. ... д-ра мед. наук. — СПб, 2009 — 302 с.
3. Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Хоминец В.В., Керимов А.А., Арбузов Ю.В., Чирва Ю.В. Применение стержневого аппарата КСВП в двухэтапном последовательном остеосинтезе у раненых и пострадавших с огнестрельными ранениями костей конечностей // Гений ортопедии. — 2015. — № 3. — С. 26–29.
4. Брюсов П.Г. Современная боевая хирургическая травма. Опыт Главного военного клинического госпиталя имени академика Н.Н.Бурденко: Актовая речь в честь 306-й годовщины госпиталя. — М: МаркетМаш Принт. — 2014. — 72 с.
5. Буш И.Ф. Руководство к преподаванию хирургии. — СПб: Тип. Александра Смирдина, 1831. — 450 с.
6. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Завражнов А.А. Запрограммированное многоэтапное хирургическое лечение ранений и травм в военно-полевой хирургии (damage control surgery) // В кн.: Военно-полевая хирургия: национальное руководство (Под ред. И.Ю.Быкова и соавт.). — М.: ГЭОТАР-Медиа. — 2009. — С. 322–335.
7. Крюков Е.В., Потехин Н.П., Чаплюк А.Л., Саркисов К.А., Старовойтова И.М. Военно-врачебная экспертиза в развитии нормативной правовой базы // Заместитель главного врача. — 2015. — № 8 (111). — С. 81–85.
8. Крюков Е.В., Хоминец В.В., Самохвалов Е.М., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Керимов А.А., Чирва Ю.В. Современный подход в лечении

раненых с огнестрельными ранениями костей конечностей // В кн.: Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях (второй Всероссийский конгресс по травматологии с международным участием). — СПб: Человек и его здоровье. — 2017. — С. 48.

9. Самохвалов И.М., Гончаров А.В., Головкин К.П., Гаврилин С.В., Северин В.В., Супрун Т.Ю., Лошенко Ю.А. Проблемы организации оказания хирургической помощи тяжелораненым в современной гибридной войне // Воен.-мед. журн. — 2017. — Т. 338, № 8. — С. 4–11.

10. Хоминец В.В., Шаповалов В.М. Особенности применения внешнего и последовательного остеосинтеза у раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей // Травматология и ортопедия России. — 2010. — № 1. — С. 7–13.

11. Шаповалов В.М., Овденко А.Г., Хоминец В.В. Внешний остеосинтез при лечении раненых. — СПб: НПО «Профессионал». — 2013. — 284 с.

12. Шаповалов В.М., Хоминец В.В. Возможности последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей // Гений ортопедии. — 2010. — № 3. — С. 5–12.

13. Чирва Ю.В. Применение комплекта стержневого военно-полевого для лечения раненых и пострадавших с боевыми повреждениями опорно-двигательного аппарата: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2017. — 24 с.

14. Dougherty P.J., Petra Gherebeh P., Zekaj M., Sethi S., Oliphant B., Vaidya R. Retrograde versus antegrade intramedullary nailing of gunshot diaphyseal femur fractures // Clinical Orthopedics and Related Research. — 2013. — N 12. — P. 3974–3980.

15. Weller S., Höntzsch D., Frigg R. Epiperiosteal, percutaneous plate osteosynthesis. A new minimally invasive technique with reference to «biological osteosynthesis» // Unfallchirurg. — 1998. — Vol. 101, N 2. — P. 115–121.