

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ РАНЕННЫХ С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ МЕТОДОМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВНУТРЕННЕГО ОСТЕОСИНТЕЗА

FEATURES OF CONSECUTIVE OSTEOSYNTHESIS IN TREATMENT OF PATIENTS WITH GUNSHOT FRACTURES OF LONG BONES OF THE EXTREMITIES

Хоминец В.В. Khominets V.V.
Щукин А.В. Shchukin A.V.
Михайлов С.В. Mikhaylov S.V.
Фоос И.В. Foos I.V.

ФГБВОУВО «Военно-медицинская академия
имени С.М. Кирова» Министерства обороны
Российской Федерации,

г. Санкт-Петербург, Россия

Kirov Military Medical Academy,

Saint-Petersburg, Russia

В последние годы в отечественной и зарубежной научной литературе всё чаще появляются публикации о результатах использования внутреннего остеосинтеза при лечении высокоэнергетических открытых и огнестрельных переломов как первично, так и последовательно.

Цель исследования – улучшить результаты хирургического лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей.

Материал и методы. Изучены результаты обследования и лечения 148 раненых. В зависимости от способа выполнения последовательного остеосинтеза пострадавшие разделены на две группы: I группа – 86 пострадавших, которым выполнен минимально-инвазивный последовательный остеосинтез, II группа – 62 раненых, которым последовательный остеосинтез выполнен открытым способом.

Результаты. Последовательный минимально-инвазивный остеосинтез по сравнению с последовательно выполненной открытой репозицией, внутренней фиксацией огнестрельных переломов костей конечностей достоверно ($p < 0,05$) позволяет снизить величину интраоперационной кровопотери на 29 %, сократить средние сроки стационарного лечения раненых на 44,8 суток, снизить частоту нарушения консолидации переломов конечностей на 15,2 %, снизить частоту инфекционных осложнений на 4,8 %, увеличить частоту отличных и хороших результатов лечения на 24,9 %.

Выводы. Внедрение новых технологий внутреннего остеосинтеза и пластической хирургии в травматологию и ортопедию, совершенствование лечебно-эвакуационных мероприятий позволяют использовать последовательный остеосинтез при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей в высокоспециализированных стационарах.

Ключевые слова: огнестрельные переломы; последовательный остеосинтез; внешний остеосинтез; огнестрельные ранения.

In the recent years, some publications concerning the results of application of internal osteosynthesis in treatment of high-energy open and gunshot fractures, both primarily and consecutively, appear more and more frequently.

Objective – to improve the results of surgical treatment of wounded with gunshot fractures of limb bones.

Materials and methods. The outcomes of the examination and the treatment of 148 patients were studied. Depending on the technique of consecutive osteosynthesis, the patients were divided into two groups: the group I – 86 patients who underwent the minimally invasive consecutive osteosynthesis, the group II – 62 patients who underwent the open-type osteosynthesis.

Results. Consecutive minimally invasive osteosynthesis authentically ($p < 0.05$) allows to reduce the amount of intraoperative blood loss by 29 %, to shorten the average term of inpatient treatment by 44.8 days, to reduce the rate of disorders of fracture consolidation of limbs by 15.2 %, to reduce the incidence of infectious complications by 4.8 % and to increase the rate of excellent and good results of treatment by 24.9 % as compared with consecutive open reposition and internal fixation of the limb fractures.

Conclusion. Introduction of new technologies of internal osteosynthesis and plastic surgery into traumatology and orthopedics, improvement of medical and evacuation measures allow using sequential osteosynthesis in the treatment of the patients with gunshot fractures of long limb bones in highly specialized hospitals.

Key words: gunshot fractures; sequential osteosynthesis; external osteosynthesis; gunshot injuries.

Обобщение опыта мировых войн и локальных вооруженных конфликтов убедительно свидетельствует о том, что частота огнестрельных ранений конечностей, постоянно превалируя, составляет 54-70 %, из них доля раненых с ог-

нестрельными переломами костей достигает 35-40 % [1]. По данным исследований В. Owens, в структуре боевых санитарных потерь огнестрельные переломы костей конечностей встречаются несколько чаще и составляют около 50 % [2].

Продолжается совершенствование различных боеприпасов взрывного действия и стрелкового оружия, приводящее к увеличению объема и тяжести разрушения мягких тканей и костей, частоты множественных и сочетанных повреждений [3-6].

При этом в связи с возросшими террористическими угрозами вопросы оказания помощи раненым с огнестрельными переломами костей конечностей среди мирного населения приобретают особую актуальность [7-10].

Остановившись только на одном из направлений этой важной темы, а именно на методах обездвиживания отломков в процессе сращения огнестрельных переломов, следует отметить отчетливую тенденцию к более широкому применению тех или иных способов внутреннего остеосинтеза на различных этапах специализированного лечения раненых с огнестрельными переломами. Новые сведения о патологической анатомии, патологической физиологии, регенерации костной ткани в условиях заживления огнестрельных костно-мышечных ран, а также развитие реконструктивно-пластической хирургии, фармакологии, ангиохирургии, анестезиологии и реаниматологии позволили более широко и относительно безопасно использовать внутренний остеосинтез при лечении пострадавших с огнестрельными переломами костей конечностей [11-22].

Внедрение в широкую клиническую практику современных технологий минимально-инвазивного остеосинтеза интрамедуллярными гвоздями с блокированием и пластинами с угловой стабильностью винтов и анатомическим дизайном позволило по-новому взглянуть на проблему фиксации отломков костей при огнестрельных переломах. В отечественной [23, 24] и зарубежной [25, 26] литературе имеются немногочисленные сообщения о переходе от метода внешней фиксации отломков костей при огнестрельных переломах к внутреннему остеосинтезу, что свидетельствует о перспективности данного направления и диктует необходимость проведения углубленного научного поиска с целью изучения возможностей более широкого применения различных вариантов последовательного остеосинтеза.

В клинике военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова проведено исследование, целью которого было улучшить результаты

хирургического лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей путем разработки и внедрения хирургической тактики последовательного остеосинтеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено в три этапа. На первом этапе изучены структура входящего потока и объем помощи, полученной ранеными на предыдущих этапах медицинской эвакуации. На втором этапе оценены результаты лечения раненых, обоснована и внедрена в клиническую практику хирургическая тактика последовательного остеосинтеза. На третьем этапе был проведен сравнительный анализ методик внутреннего остеосинтеза и анатомо-функциональных результатов лечения пострадавших.

Основой исследования являлся анализ результатов лечения 148 раненых с огнестрельными переломами костей конечностей, проходивших лечение в клинике военной травматологии и ортопедии ВМедА в период с 1999 г. по 2015 г. Все пострадавшие были разделены на две сравниваемые группы (основная и контрольная) в зависимости от примененной методики последовательного остеосинтеза. В основную группу вошли 86 (58,1 %) пострадавших, которым по поводу огнестрельных переломов костей конечностей был выполнен ранний (до образования рубцовой ткани между отломками, то есть в течение первых 3 нед. после ранения) последовательный минимально-инвазивный остеосинтез. В контрольную группу были включены 62 (41,9 %) раненых, которым в более поздние сроки (от 3 до 6 нед.) был применен отсроченный последовательный остеосинтез с использованием открытой репозиции и внутренней фиксации. В каждой из групп выделено по две подгруппы, включающие пострадавших с огнестрельными переломами длинных костей верхней и нижней конечностей.

Все раненые были мужского пола, средний возраст составил $35,4 \pm 12,2$ года. Тяжесть ранений всех пострадавших при поступлении на первичные этапы медицин-

ской эвакуации характеризована как тяжелая, что соответствовало показателям шкалы ВПХ-П (ОР) 1,0-12,0 баллов, а состояние раненых по шкале ВПХ-СП чаще расценивали как средней тяжести (13-20 баллов) или тяжелое (21-31 балл). В основной группе изолированные ранения имели 36 (41,9 %) раненых, в контрольной — 33 (53,2 %). Множественные ранения наблюдали реже — у 32 (37,2 %) раненых, которым выполнен ранний последовательный остеосинтез, и у 23 (37,1 %) пострадавших, получивших отсроченные операции. Сочетанные ранения имели место у 18 (20,9 %) пострадавших основной группы и у 6 (9,7 %) контрольной. В обеих группах преобладали пострадавшие с осколочными ранениями — 52 (60,4 %) и 43 (69,4 %) соответственно. Пулевых ранений было меньше — 33 (38,4 %) в основной группе и 18 (29,0 %) в контрольной. Минно-взрывные ранения наблюдали только в единичных случаях — у 1 (1,2 %) раненого основной группы и у 1 (1,6 %) контрольной группы. Ранения осложнились развитием шока у 59 (68,8 %) пострадавших, получивших ранний минимально-инвазивный последовательный остеосинтез, и у 41 (66,1 %) раненого, которым выполнен отсроченный остеосинтез. Переломы костей конечностей в большинстве наблюдений носили оскольчатый характер — 75 (87,2 %) и 58 (93,5 %).

До поступления в клинику всем пострадавшим была оказана квалифицированная медицинская помощь. При этом для фиксации отломков при переломах костей конечностей чаще использовали одноплоскостные стержневые аппараты. Такая фиксация отломков костей была произведена у 49 (57,0 %) 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 %) случаях соответственно. Иммобилизация гипсовыми повязками на предыдущих этапах медицинской эвакуации была выполнена у 8 (9,3 %) пострадавших основной группы и у 8 (12,9 %) контрольной.

Таким образом, сравниваемые выборки раненых были сопоставимы по типу ранящего снаряда, характеру и тяжести ранения, методам фиксации отломков на предыдущих этапах медицинской эвакуации, что позволило корректно сравнить результаты их лечения.

Вместе с тем, пострадавшие были доставлены в клинику в различные сроки после ранения. Эти различия обусловили выбор тактики лечения раненых сравниваемых групп. Так, в основной группе этот срок оставил от 3 до 17 ($7,2 \pm 3,1$) сут., при этом минимально-инвазивный последовательный остеосинтез раненым был выполнен в ранние сроки — через 8-21 ($18,5 \pm 3,1$) сут. Пострадавшие контрольной группы доставлены в период от 15 до 69 ($41,8 \pm 13,9$) сут., а внутреннюю фиксацию огнестрельных переломов с применением открытой репозиции удалось выполнить спустя 25-81 ($47,8 \pm 13,5$) сут. после ранения.

Проведен анализ эффективности методов последовательного остеосинтеза в исследуемых группах при лечении раненых с огнестрельными переломами костей конечностей с учетом таких параметров, как средняя интраоперационная кровопотеря, анатомические и функциональные результаты лечения, а также частота развития инфекционных осложнений остеосинтеза.

Анализ результатов лечения проводили в срок от 10 до 16 мес. после операции. Осуществляли клиническую и рентгенологическую оценку консолидации переломов, оценивали функциональные возможности, а также качество жизни пострадавших. Для оценки болевого синдрома после оперативного лечения использовали шкалу боли ВАШ. Для оценки функционального результата лечения раненых с поражением верхней конечности применяли опросник DASH, а для оценки функциональных результатов лечения пострадавших с переломами костей нижней конечности — модифицированную нами шкалу Neer-Grantham-Shelton, в которой для характеристики пункта «движения в суставе» применены показатели движений в суставах в соответ-

ствии с таблицей 4 Постановления Правительства РФ от 04.07.2013 г. № 565 «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе».

Оценку значимости различия средних значений и частоты проявления признаков в различных группах больных проводили с помощью таких параметрических и непараметрических методов оценки гипотез, как параметрический критерий t-Стьюдента, непараметрические критерии Вальда-Вольфовица и Манна-Уитни. Связь между признаками изучали с помощью параметрического коэффициента корреляции r Пирсона и непараметрического критерия χ^2 -Пирсона.

Методы проведенного исследования не противоречат законам и нормативным актам, регламентирующим соблюдение принципов биомедицинской этики, и рассмотрены на заседании независимого Этического комитета при Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всем раненым выполнен последовательный остеосинтез. Целью перехода к внутренней фиксации отломков костей являлись ранняя реабилитация, улучшение качества жизни пострадавшего, и, как следствие, достижение лучших анатомо-функциональных результатов лечения. Критериями перехода от внешней фиксации аппаратами к внутреннему остеосинтезу были: купирование проявлений травматической болезни у пострадавших с тяжелыми ранениями, сопровождающимися шоком, коррекция гемодинамики и восполнение кровопотери, раннее активное лечение и неосложненное заживление ран мягких тканей, отсутствие признаков воспаления мягких тканей вокруг спиц и стержней аппаратов внешней фиксации.

Хирургическая тактика применения раннего или отсроченного последовательного остеосинтеза при лечении раненых с изолированными и множественными огнестрельными переломами костей конечностей разработана с учетом оценки тяжести общего состояния, тяже-

сти ранений, характера поражения мягких тканей и наличия осложнений, а также сроков доставки на этап специализированной помощи. При лечении раненых мы придерживались следующих положений.

Во-первых, раненым без клинических проявлений травматической болезни при условии неосложненного течения раневого процесса и отсутствия признаков воспаления тканей вокруг спиц и стержней внешних аппаратов производили по возможности раннее закрытие ран и выполняли последовательный минимально-инвазивный остеосинтез через 10-14 сут. после ранения.

Во-вторых, у пострадавших с ранениями, сопровождающимися шоком, сроки перехода к внутренней фиксации переломов зависели от прогностического варианта травматической болезни, который определяли в соответствии с состоянием основных жизнеобеспечивающих систем в зависимости от показателей шкалы ВПХ-СС. При ранней компенсации, подтвержденной показателями шкалы менее 70 баллов, последовательный остеосинтез осуществляли в ранний срок после ранения, сразу после закрытия (заживления) ран. Раненым, находящимся в периоде относительной стабилизации жизненно важных функций и развития жизнеугрожающих осложнений, что подтверждалось показателями шкалы ВПХ-СС 70 баллов и более, внутренний минимально-инвазивный остеосинтез выполняли после проведенной интенсивной терапии и достижения субкомпенсации, как правило, через 14-21 сут. после ранения.

В-третьих, тактика лечения раненых, доставленных на этап специализированной медицинской помощи в поздние сроки, спустя 3-6 нед. и более после ранения, особенно с длительно неустраненным смещением отломков костей в аппаратах внешней фиксации и гнойными осложнениями костно-мышечных ран, предполагала проведение углубленного обследования, в том числе микробиологического, с последующей коррекцией гомеостаза, санацией гнойных очагов и целенаправленной антибактериальной терапией; при этом отсроченный

последовательный остеосинтез выполняли только после неосложненного заживления ран на фоне удовлетворительного общего состояния раненых и нормализации показателей гомеостаза.

В-четвертых, с целью раннего реконструктивно-пластического замещения дефектов покровных тканей при лечении раненых с огнестрельными переломами костей конечностей применяли модифицированную методику закрытия наиболее часто встречающихся малых и средних огнестрельных дефектов кожи округлой формы встречными треугольными лоскутами [27]. Кроме этого, по показаниям мы применяли реконструктивно-пластические операции с применением кожно-фасциальных и мышечных лоскутов, в том числе и свободных, с использованием микрохирургической техники.

В-пятых, борьба с гнойными осложнениями носила комплексный характер. У пострадавших, имевших обширные раны, особенно осложненные воспалительным процессом, и значительное смещение отломков костей в аппаратах одноплоскостного действия, осуществляли перемонтаж внешней конструкции на аппарат Илизарова с целью восстановления оси и длины сегмента, а также устранения ротационного смещения. Санацию инфицированных ран осуществляли с помощью антибактериальных спейсеров и системы для лечения ран контролируемым отрицательным давлением «Suprasorb CNP P1» в переменном режиме с диапазоном 60-80 мм рт. ст. с интервалом 2-5 мин. Смену повязок проводили 1 раз в 3-5 сут., а общее время применения вакуумного дренирования составляло 7-10 сут. Кроме того, в ходе комплексного лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей и инфицированными ранами активно применяли технику *masquelet*, методику лечения локальной декомпрессией (ЛОД), ультразвуковую кавитацию ран, гипербарическую оксигенацию. После появления зрелых грануляций раны закрывали расщепленными кожными трансплантатами или местными тканевыми комплексами. В 19 случаях

(12,8 %) была выполнена микрохирургическая пересадка комплекса тканей.

При подозрении на наличие гнойного содержимого в костномозговой полости первым этапом осуществляли рассверливание и промывание костномозгового канала раствором антисептика под давлением 0,5 атм. не менее 6-10 л, используя систему «Pulsavac Plus», при наличии показаний выполняли вторичную хирургическую обработку ран. Следующим этапом выполняли остеосинтез интрамедуллярным гвоздем с антибактериальным покрытием, состоящим из полиметилметакрилатного костного цемента с добавлением 3 г гентамицина и 1 г ванкомицина. После операции продолжали антибиотикотерапию в течение 4 нед.

В-шестых, при лечении раненых с первичными и вторичными дефектами костей на протяжении была применена оригинальная методика их замещения, разработанная на кафедре военной травматологии и ортопедии (патент на изобретение № 2211001, зарегистрирован 27 августа 2003 г., патент на изобретение № 2372875, зарегистрирован 27 ноября 2009 г.).

Ранний минимально-инвазивный последовательный остеосинтез был выполнен всем раненым основной группы в сроки, не превышающие 13-21 сут., с применением различных фиксаторов (пластин LCP и интрамедуллярных гвоздей с блокированием), выбор которых был обусловлен, в первую очередь, характером и локализацией перелома. При этом репозицию отломков достигали закрытым способом. Пострадавшим контрольной группы отсроченный последовательный остеосинтез был выполнен в сроки от 3 до 6 нед. с момента ранения с применением методики открытой репозиции и последующей внутренней фиксации отломков костей. Минимально-инвазивную технику остеосинтеза у этих раненых применить не представлялось возможным из-за длительно существующего неудовлетворительного положения отломков костей в стержневых аппаратах и формирования рубцовой ткани в межотломковой зоне с элементами мягкой костной мозо-

ли, препятствующей проведению закрытой репозиции. Средняя интраоперационная кровопотеря при применении минимально-инвазивного остеосинтеза составила $0,26 \pm 0,17$ л, в то время как при использовании открытой репозиции и внутривенной фиксации — $0,77 \pm 0,22$ л, что больше на 66,2 %. Переливание крови после операций по поводу переломов костей конечностей потребовалось 4,6 % раненых основной группы и 6,5 % контрольной.

Результаты лечения пострадавших обеих групп характеризовались увеличением среднестатистических сроков консолидации, характерных для закрытых переломов, но низкой частотой развития ложных суставов и сращений с деформациями сегмента. Частота замедленного сращения отломков была на 6,1 % меньше у пострадавших основной группы, а сращения отломков костей с деформацией — меньше на 7,3 %. Ложные суставы костей у пострадавших основной группы развились на 1,8 % реже, чем у раненых контрольной группы. Обобщенные данные о частоте нарушений консолидации отломков костей у раненых исследуемых групп представлены на рисунке 1.

Средняя продолжительность стационарного лечения раненых основной группы была в 2,5 раза меньше (на 44,8 сут.), чем в контрольной, и составила $25,7 \pm 12,5$ и $70,5 \pm 23,7$ сут. соответственно.

Результаты лечения пострадавших были оценены с применением специализированных опросников и шкал и представлены в таблицах 1 и 2. При оценке функциональных возможностей раненых в верхнюю конечность использовали опросник DASH. Установлено превышение на 31,3 % количества отличных и хороших результатов по сравнению с результатами лечения раненых основной группы. Хорошие результаты лечения пострадавших основной группы с огнестрельными переломами костей нижней конечности, согласно шкале Neer-Grantham-Shelton, наблюдали на 21,7 % чаще, чем в контрольной группе.

Таким образом, принятая тактика лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей позволила получить хорошие анато-

Таблица 1

Результаты лечения раненых основной и контрольной групп с огнестрельными переломами костей верхней конечности по опроснику DASH

Table 1

Results of treatment of patients with gunshot fractures of upper extremity in the main and control groups according to DASH

Результат Result	Основная группа Main group		Контрольная группа Control group	
	Абс. ч. Abs. number	%	Абс. ч. Abs. number	%
Отличный / Fine	11	37.9	5	21.7
Хороший / Good	13	44.9	7	30.5
Удовлетворительный / Satisfactory	4	13,8	9	39.1
Неудовлетворительный / Unsatisfactory	1	3.4	2	8.7
Всего / Total	29	100	23	100

Таблица 2

Результаты лечения раненых с огнестрельными переломами костей нижней конечности по данным модифицированной шкалы Neer-Grantham-Shelton

Table 2

Results of treatment of patients with gunshot fractures of lower extremity according to the data of the modified score by Neer-Grantham-Shelton

Результат Result	Основная группа Main group		Контрольная группа Control group	
	Абс. ч. Abs. number	%	Абс. ч. Abs. number	%
Хороший / Good	46	80.7	23	59
Удовлетворительный / Satisfactory	10	17.5	11	28.2
Неудовлетворительный / Unsatisfactory	1	1.8	5	12.8
Всего / Total	57	100	39	100

мо-функциональные результаты у 105 пострадавших (70,9 %).

Инфекционные осложнения у раненых, вошедших в основную группу, развились в 5,8 % наблюдений. В большинстве случаев это были поверхностные нагноения послеоперационных ран (3,5 %), которые не повлияли на результат лечения. Глубокое нагноение и хронический остеомиелит развились у 1,2 % раненых. У пострадавших контрольной группы инфекционные осложнения развились в 9,7 %, что больше на 3,9 %, чем у раненых основной группы, причем поверхностное нагноение выявлено в 4,8 %, глубокое нагноение — в 1,6 %. Также в этой группе в 3,2 % наблюдений отмечено развитие хронического остеомиелита. Сведения об инфекционных осложнениях, развившихся у раненых сравниваемых групп, представлены на рисунке 2.

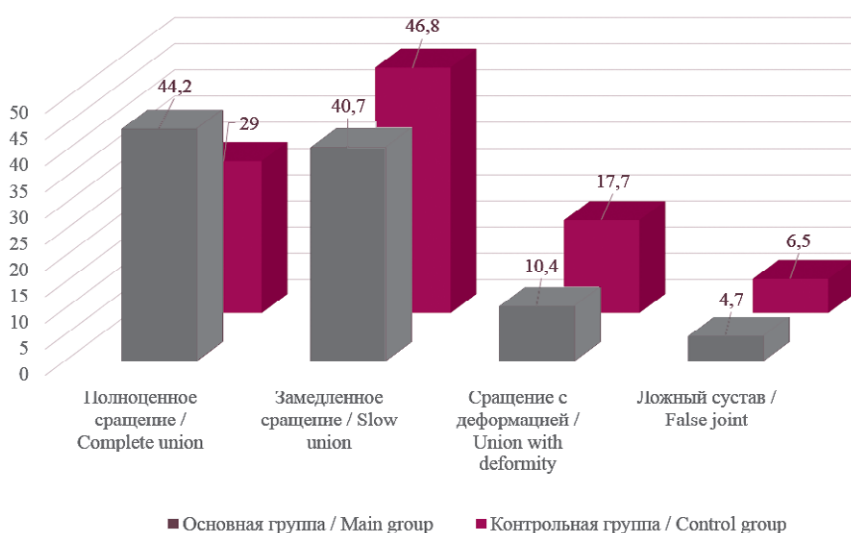
С целью иллюстрации хирургической тактики и полученных результатов лечения раненых с огнестрельными переломами костей

Рисунок 1

Частота полноценного сращения и нарушений консолидации переломов у раненых основной и контрольной групп (%)

Figure 1

The rate of full union and disorders of fracture union in the patients in the main and control groups (%)



конечностей приводим следующие **клинические наблюдения**.

Раненый Л. 37 лет получил пулевое слепое ранение левого бедра,

огнестрельный оскольчатый перелом бедренной кости со смещением отломков, шок I ст. На предыдущих этапах медицинской эвакуации

ации в день ранения выполнены ПХО раны и фиксация бедренной кости стержневым аппаратом, проведена противошоковая терапия. После компенсации общего состояния, через 7 сут. после ранения доставлен в клинику. При осмотре отмечена нестабильность аппарата, а раны после хирургической обработки имели серозное отделяемое (рис. 3).

Учитывая раздробленный, оскольчатый характер перелома диафиза левой бедренной кости на протяжении и нестабильность фиксации отломков бедренной кости одноплоскостным аппаратом, выполнен демонтаж стержневого аппарата и остеосинтез аппаратом Илизарова с восстановлением длины сегмента, устранением углового и ротационного смещения отломков. После стабилизации общего состояния раненого (55 баллов по шкале ВПХ-СС), его активизации и заживления ран мягких тканей, через 16 сут. после ранения выполнен остеосинтез бедренной кости интрамедуллярным гвоздем с блокированием (рис. 4). Кровопотеря во время операции составила 150 мл.

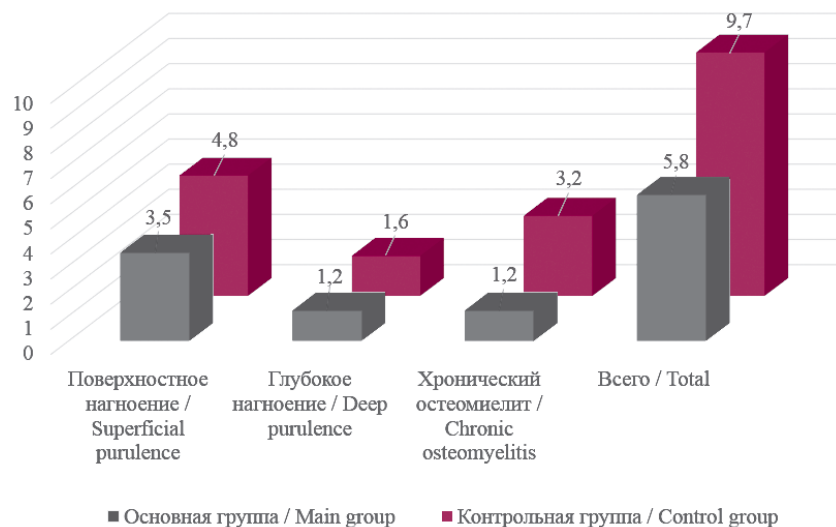
Через 3 мес. при контрольном обследовании в условиях клиники от-

Рисунок 2

Частота послеоперационных инфекционных осложнений у раненых основной и контрольной групп (%)

Figure 2

The rate of postsurgical infectious complications in the patients in the main and control groups (%)



мечено восстановление амплитуды движений в суставах левой нижней конечности. Перестройка костной ткани и полноценное сращение бедренной кости отмечены через 8 мес. (рис. 5). Результат лечения по шкале Neer-Grantham-Shelton оценен как отличный (85 баллов).

Раненый Т. 30 лет получил пулевое слепое ранение правого бедра

с оскольчатым переломом диафиза бедренной кости и первичным дефектом костной ткани на протяжении 3 см.

На предыдущем этапе медицинской эвакуации в день ранения выполнены ПХО раны и фиксация бедренной кости стержневым аппаратом. Раны зажили без осложнений. Через 1 мес. доставлен

Рисунок 3

Раненый Л. 37 лет: а — внешний вид левого бедра; б и с — рентгенограммы левого бедра в прямой и боковой проекциях. Бедренная кость фиксирована стержневым аппаратом (неудовлетворительное положение отломков)

Figure 3

The patient L., age of 37: a — appearance of the left hip; b and c — frontal and lateral X-ray images of the left femur. The femoral bone is fixed with the rod device (unsatisfactory position of the fragments)

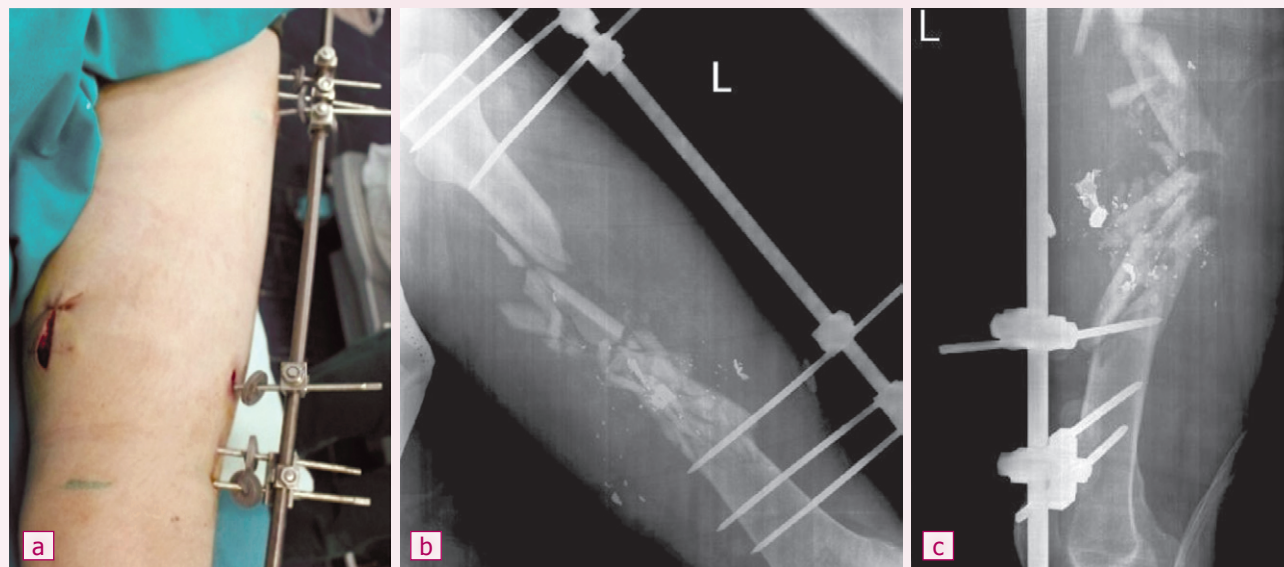


Рисунок 4

Раненый Л. 37 лет: а и б – рентгенограммы левого бедра после замены аппарата внешней фиксации в прямой и боковой проекциях; с и d – рентгенограммы левого бедра после внутреннего остеосинтеза интрамедуллярным гвоздем с блокированием в прямой и боковой проекциях

Figure 4

The patient L., age of 37: a and b – frontal and lateral X-ray images of the left hip after replacement of the external fixing device; c and d – frontal and lateral X-ray images of the left hip after internal fixation with intramedullary nail with locking

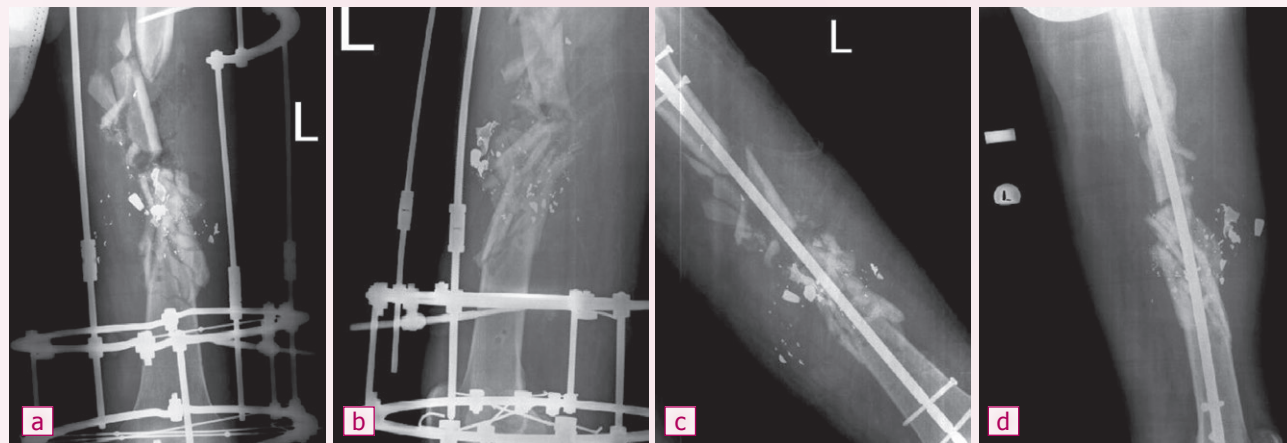
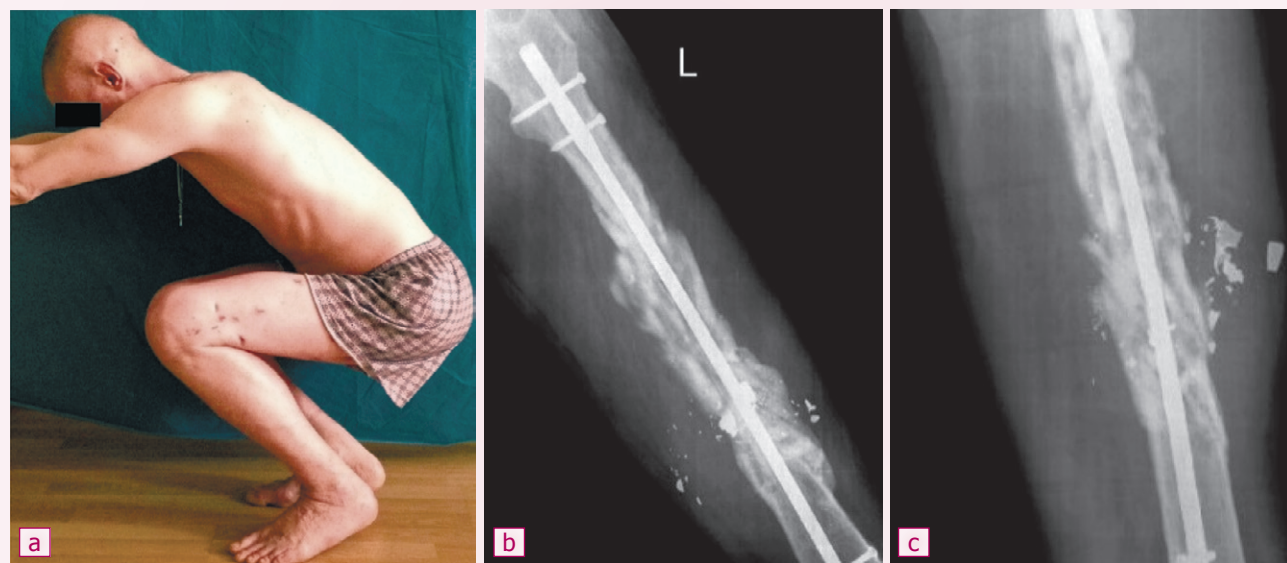


Рисунок 5

Раненый Л. 37 лет: а – функциональные возможности через 3 мес. после операции; б и с – рентгенограммы левого бедра через 8 мес. в прямой и боковой проекциях

Figure 5

The patient L., age of 37: a – functional capabilities in 3 months after surgery; b and c – frontal and lateral X-ray images of the left femur in 8 months



в клинику военной травматологии и ортопедии ВМедА. Внешний вид пораженного сегмента и рентгенограммы правого бедра при поступлении представлены на рисунке 6.

После углубленного обследования, учитывая удовлетворительное состояние раненого, заживление раны мягких тканей и отсутствие воспалительных явлений вокруг стержней, но неудовлетворитель-

ное положение отломков диафиза бедренной кости, было принято решение перейти на последовательный остеосинтез с открытой репозицией из небольшого доступа с целью коррекции отломков в боковой проекции и фиксации интрамедуллярным гвоздем с блокированием и рассверливанием костномозгового канала. Интраоперационная кровопотеря составила около 600 мл.

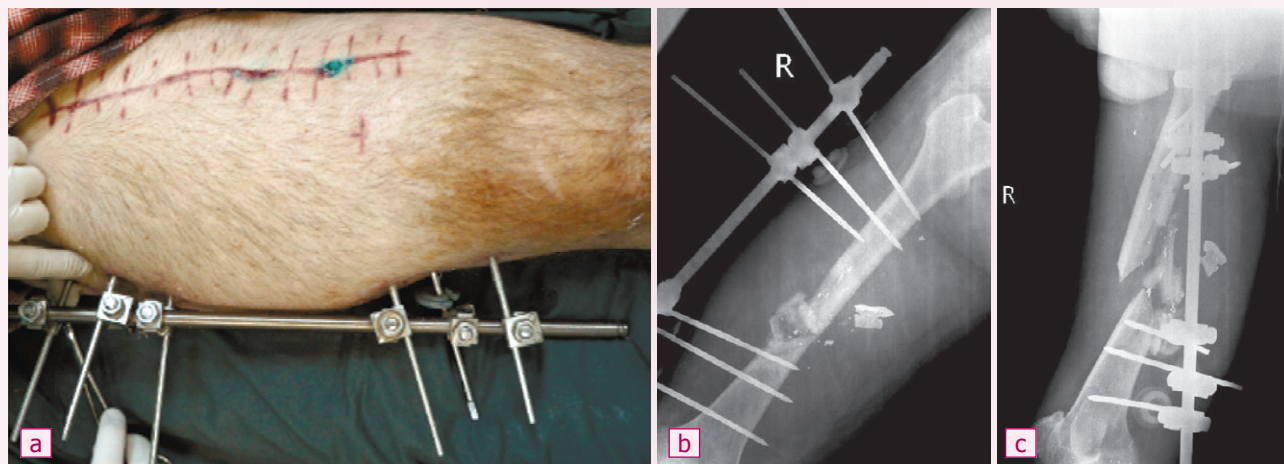
В послеоперационном периоде проведено реабилитационное лечение, направленное на восстановление функции правой нижней конечности. Дозированная нагрузка на правую ногу разрешена после стихания болевого синдрома на 3 сут. после операции. Через 2 мес. осмотрен в клинике, выявлена разгибательная контрактура правого коленного сустава с умеренным нарушением функции (рис. 7). От-

Рисунок 6

Раненый Т. 30 лет: а – внешний вид правого бедра; b и c – рентгенограммы правого бедра при поступлении в прямой и боковой проекциях

Figure 6

The patient T., age of 30: a – appearance of the right hip; b and c – frontal and lateral X-ray images at the moment of admission



мечен хороший функциональный результат. Поздних инфекционных осложнений после операции не отмечено. На контрольных рентгенограммах, выполненных через 7 мес. после операции, выявлена консолидация сложного многооскольчатого огнестрельного перелома бедренной кости с укорочением сегмента на 2,5 см. Результат лечения по шкале Neer-Grantham-Shelton оценен как удовлетворительный (68 баллов).

Через 8 мес. после остеосинтеза выполнено удлинение бедренной кости на 2,5 см путем формирования костного регенерата на интрамедуллярном гвозде (патент на изобретение № 2372875). С этой целью в подвертельной области выполнена остеотомия и наложен дистракционный спице-стержневой аппарат. Через 10 сут. начата дистракция со скоростью 1 мм в сут. (рис. 8).

После достижения нужной длины бедренной кости выполнено дистальное блокирование интрамедуллярного гвоздя и демонтаж аппарата внешней фиксации (рис. 9).

ВЫВОДЫ:

1. Последовательный минимально-инвазивный остеосинтез по сравнению с последовательно выполненной открытой репозицией, внутренней фиксацией огнестрельных переломов ко-

стей конечностей достоверно ($p < 0,05$) позволяет снизить величину интраоперационной кровопотери на 29 %, сократить средние сроки стационарного лечения раненых на 44,8 сут., снизить частоту нарушения консолидации переломов конечностей на 15,2 %, снизить частоту инфекционных осложнений на 4,8 %, увеличить частоту отличных и хороших результатов лечения на 24,9 %.

2. Разработанная и клинически апробированная предложенная

хирургическая тактика лечения раненых, основанная на комплексном подходе в оценке общих и местных нарушений при огнестрельном переломе длинной трубчатой кости, а также использовании последовательного внутреннего остеосинтеза, позволяет в 70,9 % случаев получить хорошие анатомо-функциональные результаты.

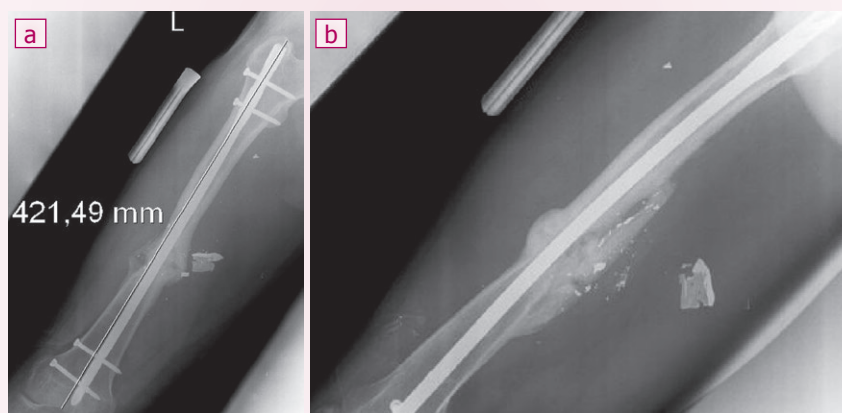
Следует отметить, что представленные нами результаты лечения раненых не противоречат опыту, освещенному в иностранной ли-

Рисунок 7

Раненый Т. 30 лет: а и b – рентгенограммы правого бедра через 7 мес. после остеосинтеза гвоздем в прямой и боковой проекциях, отмечена консолидация огнестрельного перелома

Figure 7

The patient T., age of 30: a and b – frontal and lateral X-ray images of the right hip in 7 months after nail osteosynthesis; the fracture union is noted



температуре. Так, при применении интрамедуллярного остеосинтеза у 160 раненых с огнестрельными переломами бедренной и большеберцовой костей в военном госпитале г. Сана (Народная демократическая республика Йемен) было отмечено, что функциональное восстановление раненых при двухэтапной методике лечения происходит быстрее [25]. Представлены материалы лечения 28 раненых с огнестрельными переломами бедра и голени в Федеральном медицинском центре в Ово (Нигерия). Автор указывает на отсутствие глубоких нагноений и хорошие анатомо-функциональные результаты при применении внутреннего остеосинтеза [28]. Представляют интерес результаты лечения 81 раненого с огнестрельными переломами бедренной кости в госпитале Детройта (США) с применением интрамедуллярного остеосинтеза. Ни у одного раненого инфекционных осложнений отмечено не было [26].

Рисунок 8

Раненый Т. 30 лет: а и б — рентгенограммы правого бедра после остеотомии в подвертельной области в прямой и боковой проекциях, наложен дистракционный аппарат, начата дистракция

Figure 8

The patient T., age of 30: a and b — frontal and lateral X-ray images after osteotomy in subtrochanteric region; the distraction device is applied and distraction is initiated

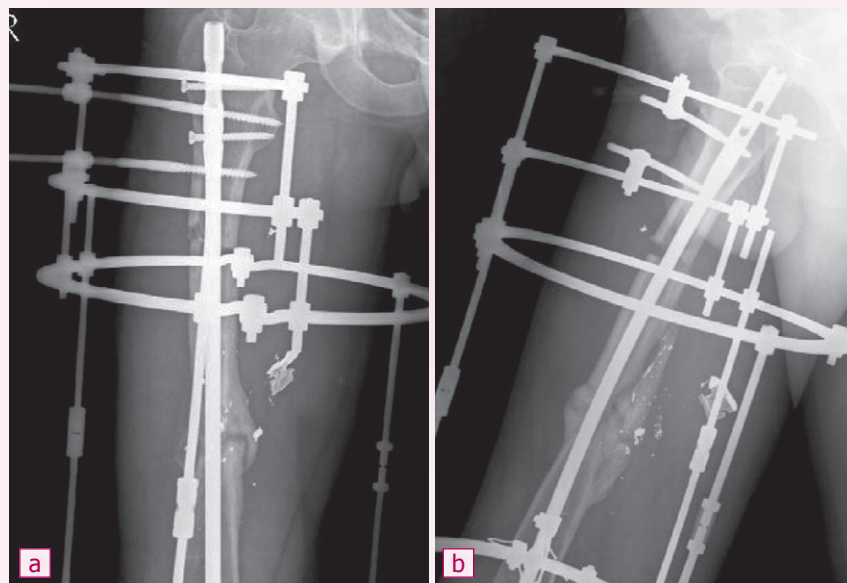


Рисунок 9

Раненый Т. 30 лет:

а — функциональные возможности пострадавшего после удлинения бедренной кости;

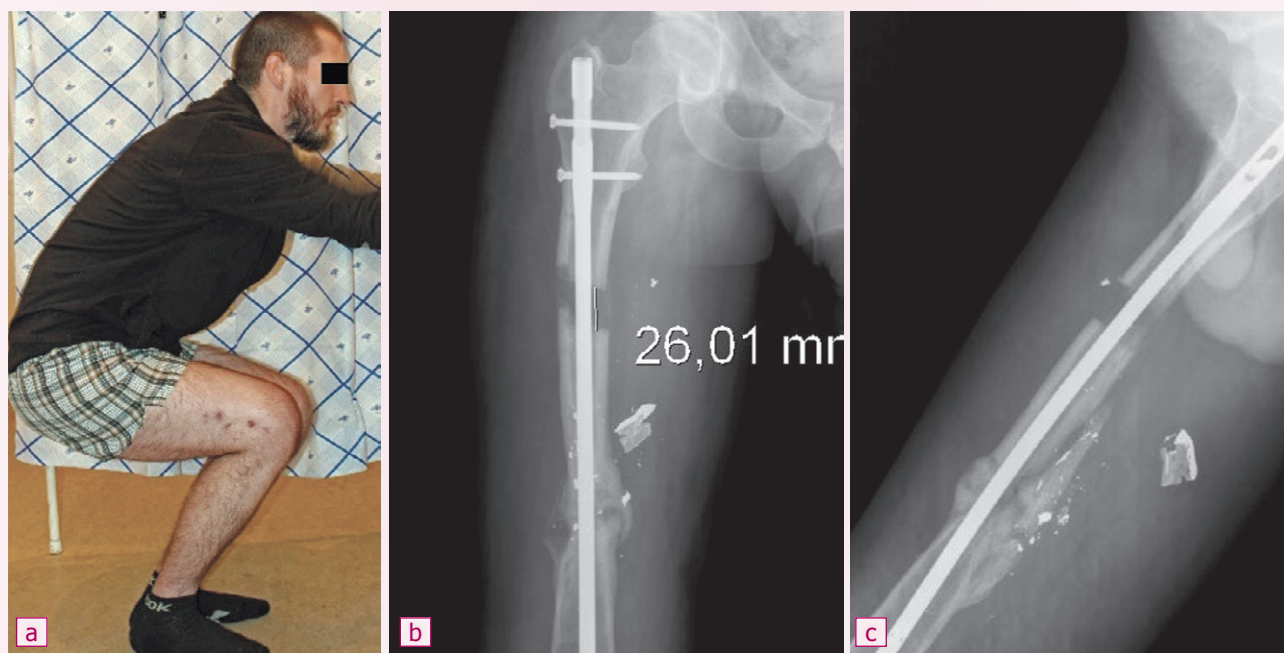
б и с — рентгенограммы правого бедра после удлинения на 2,5 см, визуализируется костный регенерат в области остеотомии

Figure 9

The patient T.,

age of 30: а — functional capabilities of the patient after femoral bone lengthening;

б and с — X-ray images of the right femur after lengthening by 2.5 cm; the bone regenerate is visualized in the region of osteotomy



Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Shapovalov VM. Combat damages of extremities: infrastructure of wounds and features of patients' condition in period of local wars. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2006; 2: 301-302. Russian (Шаповалов В.М. Боевые повреждения конечностей: инфраструктура ранений и особенностей состояния раненых в период локальных войн // Травматология и ортопедия России. 2006. № 2. С. 301-302.)
2. Owens BD, Kragh JF, Macatis J, Svoboda SJ, Wenke JC. Characterization of extremity wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. *Ortop Trauma*. 2007; 21: 254-257.
3. Alekseev AV, Ozeretskovskiy AV, Tyurin MV. Gunshot injuries from 5.56 mm bullets. *Military Medical Journal*. 1989; 8: 73-75. Russian (Алексеев А.В., Озеретковский А.В., Тюрин М.В. Огнестрельные ранения пулями 5,56 мм // Военно-медицинский журнал. 1989. № 8. С. 73-75.)
4. Ovdenko AG. Gunshot wounds and gunshot osteomyelitis of extremities. St. Petersburg, 2010. 239 p. Russian (Овденко А.Г. Огнестрельные ранения и огнестрельный остеомиелит конечностей. СПб., 2010. 239 с.)
5. Shapovalov VM. Blast damages of extremities and their prevention. Substantiation and implementation of individual protective measures for legs of military personnel: abstracts of dissertation of PhD in medicine. L., 1989. 325 p. Russian (Шаповалов В.М. Взрывные повреждения конечностей и их профилактика. Обоснование и внедрение индивидуальных средств защиты ног военнослужащих: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1989. 325 с.)
6. Shapovalov VM, Khominets VV, Averkiev DV, Kudyashev AL, Ostapchenko AA. The features of arrangement of specialized orthopedic and traumatological care for patients with gunshot fractures of long bones of extremities according to the experience with war conflicts in the Northern Caucasus. *Genius of Orthopedics*. 2011; 2: 118-122. Russian (Шаповалов В.М., Хоминец В.В., Аверкиев Д.В., Кудяшев А.Л., Остапченко А.А. Особенности оказания специализированной ортопедотравматологической помощи раненым с огнестрельными переломами длинных костей конечностей по опыту боевых действий на Северном Кавказе // Гений ортопедии. 2011. № 2. С. 118-122.)
7. Khominets VV, Shapovalov VM. The features of traumatological and orthopedic care in blasts in peace time. The Third Asian and Pacific Congress of Military Medicine: materials of congress. M.: GVMU, 2016. 214 p. (Хоминец В.В., Шаповалов В.М. Особенности травматолого-ортопедической помощи пострадавшим при взрывах мирного времени // 3 Азиатско-тихоокеанский конгресс по военной медицине: материалы конгресса. М.: ГВМУ, 2016. С. 214.)
8. Shapovalov VM, Gladkov RV. Combat injuries in peace time: epidemiology, pathogenesis and main clinical manifestations. *Medicobiological and social-psychological problems of safety in emergency situations*. 2014; 3: 5-16. Russian (Шаповалов В.М., Гладков Р.В. Взрывные повреждения мирного времени: эпидемиология, патогенез и основные клинические проявления // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2014. № 3. С. 5-16.)
9. Shapovalov VM, Samokhvalov IM, Lytaev SA. Features of organization of care for victims of technogenic disasters and terrorist attacks. *Quality Management in Healthcare and Social Development*. 2012; 14: 57-63. Russian (Шаповалов В.М., Самохвалов И.М., Лытаев С.А. Особенности организации помощи пострадавшим при техногенных катастрофах и террористических актах // Менеджмент качества в сфере здравоохранения и социального развития. 2012. № 14. С. 57-63.)
10. Covery DC, Born CT. Blast Injuries: Mechanics and Wounding Patterns. *Journal of surgical orthopedic advances*. 2010; 1: 8-12.
11. Boyarintsev VV, Gavrilin SV, Ganin VN, Borisov MB, Golovko KP, Polyushkin SV. Optimization of surgical management in patients with severe associated gunshot injuries to extremities. *Military Medical Journal*. 2008; 1: 32-37. Russian (Бояринцев В.В., Гаврилин С.В., Ганин В.Н., Борисов М.Б., Головкин К.П., Полюшкин С.В. Оптимизация хирургической тактики у раненых с тяжелой сочетанной огнестрельной травмой конечностей // Военно-медицинский журнал. 2008. №1. С. 32-37.)
12. Brizhan LK. The system of treatment for patients with gunshot fractures of long bones of extremities: abstracts of dissertation of PhD in medicine. M., 2010. 336 p. Russian (Брижань Л.К. Система лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2010. 336 с.)
13. Gritsyuk AA. Reconstructive and plastic surgery of combat damages of extremities: abstracts of dissertation of PhD in medicine. M., 2006. 46 p. Russian (Грицюк А.А. Реконструктивная и пластическая хирургия боевых повреждений конечностей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2006. 46 с.)
14. Dedushkin VS. Gunshot wounds of extremities from modern high-velocity projectiles: abstracts of dissertation of PhD in medicine. L., 1983. 505 p. Russian (Дедушкин В.С. Огнестрельные ранения конечностей современными высокоскоростными снарядами: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1983. 505 с.)
15. Pechkurov AL, Khominets VV, Kapilevich BYa. The first experience with use of technique of sequential osteosynthesis in treatment of patients with femoral fractures. In: Actual problems of modern severe injury: abstracts of All-Russian scientific conference. St. Petersburg. 2001. 93-94 p. Russian (Печкуров А.Л., Хоминец В.В., Капилевич Б.Я. Первый опыт применения технологии последовательного остеосинтеза в процессе лечения раненых с огнестрельными переломами бедра // Актуальные проблемы современной тяжелой травмы: тезисы Всероссийской научной конференции. СПб., 2001. С. 93-94.)
16. Revskoy AK, Lyufing AA, Nikolenko VK. Gunshot wounds of extremities: guidance for doctors. M.: Meditsina, 2007. 272 p. Russian (Ревской А.К., Люфинг А.А., Николенько В.К. Огнестрельные ранения конечностей: руководство для врачей. М.: Медицина, 2007. 272 с.)
17. Samokhvalov IM, Ganin VN, Borisov MB, Rozbitskiy VV, Grebnev AR, Denisenko VV. Prevention of infectious complications in patients with polytrauma at multi-staged treatment of fractures of long bones of extremities. *Infections in Surgery*. 2011; 3: 3-7. Russian (Самохвалов И.М., Ганин В.Н., Борисов М.Б., Розбитский В.В., Гребнев А.Р., Денисенко В.В. Профилактика инфекционных

осложнений у пострадавших с политравмой при многоэтапном лечении переломов длинных костей конечностей // Инфекции в хирургии. 2011. № 3. С. 3-7.)

18. Khominets VV. Arrangement and improvement of the system of specialized traumatological care for victims with fractures of long bones of extremities and treatment in medical facilities of RF Ministry of Defense: dissertation of PhD in medicine. St. Petersburg, 2012. 404 p. Russian (Хоминец В.В. Организация и совершенствование системы специализированной травматологической помощи раненым и пострадавшим с переломами длинных костей конечностей и их лечения в лечебных учреждениях Минобороны России : дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2012. 404 с.)
19. Shapovalov VM, Khominets VV. Features of sequential osteosynthesis in treatment of patients with gunshot fractures of long bones. *Genius of Orthopedics*. 2010; 3: 5-12. Russian (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.)
20. Owens BD, Belmont PJ. Combat orthopedic surgery: lessons learned in Iraq and Afghanistan. SLACK Incorporated, 2011. 328 p.
21. Rhee PM, Moore EE, Joseph B, Tang A, Pandit V, Vercruysse G. Gunshot wounds: A review of ballistics, bullets, weapons, and myths. *Trauma and Acute Care Surgery*. 2016; 80: 853-867.
22. Sathiyakumar V, Thakore RV, Stinner DJ, Obremskey WT, Ficke JR, Sethi MK. Gunshot-induced fractures of the extremities: a review of antibiotic and debridement practices. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2015; 8: 276-289.
23. Akhmedov BA, Tikhilov RM. Surgical treatment of intraarticular gunshot injuries to big joints of extremities. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2008; 2: 5-13. Russian (Ахмедов Б.А., Р.М. Тихилов Р.М. Оперативное лечение внутрисуставных огнестрельных повреждений крупных суставов конечностей // Травматология и ортопедия России. 2008. № 2. С. 5-13.)
24. Kozlov VK, Akhmedov BG, Chililov AM. Clinical experience with various techniques of complex treatment with gunshot fractures of extremities bones. *Surgery. Journal named after Pirogov NI*. 2017; 3: 61-69 p. Russian (Козлов В.К., Ахмедов Б.Г., Чилилов А.М. Клинический опыт применения различных методик комплексного лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017. № 3. С. 61-69.)
25. Al-Nozeyli KhA, Nagi Nasr AM, Golubev GSh, Golubiyev VG. Conversion of extrafocal osteosynthesis into intramedullary locked one in gunshot fractures of the femur and the leg. *Critical Care Medicine*. 2010; 4: 51-59. Russian (Аль-Нозейли Х.А., Наги Наср 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.)
26. Dougherty PJ, Petra Gharebeh 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; 12: 3974-3980.
27. Khominets VV, Zhigalo AV, Mikhaylov SV, Shakun DA, Shchukin AV, Foos IV, Pochtenko VV. Plastic surgery of gunshot defects of soft tissues of extremities with use of triangle flaps. *Military Medical Journal*. 2015; 8: 17-22. Russian (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.)
28. Olasinde AA, Ogunlusi JD, Ikem IC. Outcomes of the treatment of gunshot fractures of lower extremities with interlocking nails. *Orthopaedic Journal Summer*. 2012; 4: 48-51.

Сведения об авторах:

Хоминец В.В., д.м.н., доцент, начальник кафедры (клиники) военной травматологии и ортопедии, ФГБВОУВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, главный травматолог МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

Щукин А.В., начальник отделения клиники военной травматологии и ортопедии, ФГБВОУВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

Михайлов С.В., к.м.н., старший преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии, ФГБВОУВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

Фоос И.В., заведующий отделением клиники военной травматологии и ортопедии, ФГБВОУВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

Адрес для переписки:

Щукин А.В., ул. Боткинская, 13, г. Санкт-Петербург, Россия, 194044
Тел: +7 (911) 939-60-44
E-mail: ossa.76@mail.ru

Information about authors:

Khominets V.V., MD, PhD, docent, chief of chair (clinic) of military traumatology and orthopedics, Kirov Military Medical Academy, chief traumatologist of Ministry of Defense of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia.

Shchukin A.V., chief of department of clinic of military traumatology and orthopedics, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Mikhaylov S.V., candidate of medical science, senior lecturer of chair of military traumatology and orthopedics, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Foos I.V., chief of department of clinic of military traumatology and orthopedics, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Shchukin A.V., Botkinskaya St., 13, Saint Petersburg, Russia, 194044
Tel: +7 (911) 939-60-44
E-mail: ossa.76@mail.ru