

*На правах рукописи*

**ЧИРВА**

**Юрий Вячеславович**

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКТА СТЕРЖНЕВОГО ВОЕННО-ПОЛЕВОГО  
ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАНЕНЫХ И ПОСТРАДАВШИХ С БОЕВЫМИ  
ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

14.01.15 – травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2017

Работа выполнена на кафедре военной травматологии и ортопедии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург.

**Научный руководитель:**

**ДАВЫДОВ Денис Владимирович**, доктор медицинских наук, доцент.

**Официальные оппоненты:**

**НЕЛИН Николай Иванович**, доктор медицинских наук, Заслуженный врач Российской Федерации, доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

**СОЛОД Эдуард Иванович**, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения острой травмы взрослых, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Ведущая организация:** государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы».

Защита состоится «15» января 2018 года в \_\_\_\_\_ на заседании диссертационного совета Д 212.203.37 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки Российской Федерации. 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Российского университета дружбы народов (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6) и на сайте <http://dissovet.rudn.ru/>

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

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат медицинских наук

**ПЕРСОВ Михаил Юрьевич**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Проблема простой и быстро выполненной лечебно-транспортной иммобилизации при множественных и сочетанных травмах, а также при боевых повреждениях конечностей в полевых условиях сохраняет свою актуальность для современной травматологии гражданского здравоохранения и медицинской службы Вооруженных сил Российской Федерации.

В настоящее время для лечения раненых с тяжелыми боевыми повреждениями конечностей и пострадавших с политравмой успешно применяют многоэтапное хирургическое лечение («damage control surgery»). Использование аппаратов наружной фиксации на первых этапах реализации данной тактики лечения уменьшает травматичность первого хирургического вмешательства и позволяет снизить риск возникновения тяжелых осложнений (Иванов П. А. и соавт., 2014; Нелин Н. И. и соавт., 2009; Солод Э. И., 2017).

Другой областью успешного применения аппаратов наружной фиксации в современной хирургии повреждений является двухэтапный последовательный остеосинтез при огнестрельных переломах длинных костей конечностей. Исследования последних лет убедительно доказывают перспективность данного метода лечения у таких раненых (Шаповалов В. М. и соавт., 2010; Хоминец В. В. и соавт., 2011; Дубров В. Э. и соавт., 2015; Загородний Н. В. и соавт., 2016). Стержневые аппараты наружной фиксации в наибольшей степени соответствуют требованию минимальной травматичности первичного остеосинтеза (Гуманенко Е. К. и соавт., 1996; Бобровский Н. Г. и соавт., 2005; Сергеев С. В. и соавт., 2000; Полюшкин С. В. и соавт., 2008; Дубров В. Э. и соавт., 2010; Самохвалов И. М. и соавт., 2011; Хоминец В. В. и соавт., 2015; Соломин Л. Н. и соавт., 2015). Однако до настоящего времени сложность применения, а также конструктивные и функциональные возможности не позволяют в полной мере использовать их положительные качества (Самохвалов И. М., 1994; Гуманенко Е. К. и соавт., 2008; Нелин Н. И. и соавт., 2009; Соломин Л. Н., 2015; Хоминец В. В. и соавт., 2015; Солод Э.И. и соавт., 2015).

Таким образом, разработка и внедрение нового стержневого аппарата наружной фиксации, обладающего широкими репозиционными возможностями, коротким временем наложения и простотой использования, позволили бы улучшить исходы лечения раненых и пострадавших с повреждениями костей конечностей и являются актуальной задачей для развития современной хирургии повреждений.

**Цель исследования:** улучшить исходы лечения раненых и пострадавших с повреждениями опорно-двигательного аппарата посредством создания новой

модели стержневой системы наружной фиксации и разработки соответствующей методики её применения.

### **Задачи исследования**

1. Разработать новую модель стержневого аппарата наружной фиксации для лечения раненых и пострадавших с переломами длинных трубчатых костей, как на передовых этапах эвакуации, так и в стационарных условиях.

2. Изучить в эксперименте характеристики предложенного аппарата.

3. Провести анализ клинического применения нового стержневого аппарата при лечении раненых с огнестрельными переломами костей конечностей.

4. Сравнить результаты лечения раненых с переломами длинных костей конечностей после остеосинтеза предложенным стержневым аппаратом внешней фиксации и традиционной стержневой системой, наиболее часто применяемой при травмах и ранениях в полевых условиях.

### **Научная новизна**

1. Разработан и внедрен в клиническую практику комплект элементов и инструментов стержневого аппарата для лечения раненых и пострадавших с боевыми повреждениями костей конечностей – «Комплект стержневой военно-полевой» (КСВП). Получен Патент РФ на изобретение № 2606269 «Комплект для репозиции и наружной фиксации отломков костей конечностей и/или таза».

2. В ходе клинической практики установлено, что применение предложенного стержневого аппарата наружной фиксации в рамках многоэтапного хирургического лечения («damage control surgery») и последовательного остеосинтеза способствует улучшению результатов лечения раненых с боевыми повреждениями костей конечностей.

**Практическая значимость работы.** Результаты исследования позволяют рекомендовать предложенный новый стержневой аппарат к использованию при лечении раненых с огнестрельными переломами костей конечностей. Полученные данные свидетельствуют о высокой клинической эффективности применения нового стержневого аппарата наружной фиксации у данной категории пациентов.

**Методология и методы исследования.** Исследование выполнено в 4 этапа: аналитический, технический, экспериментальный, клинический. В ходе первого этапа исследования изучены известные модели стержневых систем наружной фиксации отломков, сформированы требования к «идеальной» модели элементов нового стержневого аппарата.

На основании требований к новому стержневому аппарату внешней фиксации и его элементам, при технической поддержке инженеров, спроектированы и созданы элементы нового стержневого аппарата

(технической этап). В ходе эксперимента на муляжах длинных костей конечностей исследованы основные характеристики элементов нового стержневого аппарата.

На четвертом этапе исследования, в ходе клинического испытания изучены результаты применения нового стержневого аппарата. Проведено сравнение исходов лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей, у которых на первом этапе остеосинтеза применен аппарат из комплекта КСВП с аналогичной группой раненых, получивших лечение при помощи стержневой системы из «Комплекта сочетанной травмы -1» (КСТ-1). При выполнении исследования применяли экспериментальные, клинические, лабораторные, рентгенологические, ультразвуковые методы. Результаты лечения также оценивали при помощи тестов, шкал и опросников. Для раненых в верхние конечности использовали разработанный в American Academy of Orthopedic Surgeons, USA Institute for a Work&Health стандартизированный опросник «Оценка исходов при нарушении функции руки, плеча, кисти» (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure, или DASH Outcome Measure). Для раненых с огнестрельными переломами костей нижних конечностей применяли предложенную Binkley M. и соавт. (1999 г.) «Функциональную шкалу для нижней конечности» (Lower Extremity Functional Scale, или LEFS) (Белова А. Н., 2002). Для обработки результатов исследования применяли статистические методики.

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

1. Стержневые аппараты комплекта КСВП являются рациональным средством лечения раненых и пострадавших с боевыми повреждениями костей конечностей в связи с малой травматичностью, относительно небольшим временем для остеосинтеза, простотой использования, высокими репозиционными возможностями и жесткой фиксацией костных отломков.

2. Показаниями к использованию стержневых аппаратов КСВП являются огнестрельные переломы длинных костей конечностей у раненых и пострадавших при оказании квалифицированной и специализированной медицинской помощи.

3. Применение стержневых аппаратов КСВП при многоэтапном хирургическом лечении и последовательном остеосинтезе костей конечностей позволяет существенно улучшить исходы лечения раненых и пострадавших

**Апробация работы.** Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены на: Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника» (г. Санкт-Петербург, 2015 г.); Международном конгрессе

«Поражения опорно-двигательного аппарата и спортивная травма: лечение и реабилитация» (г. Москва, 2015 г.); Всероссийской конференции с международным участием «Современная травматология, ортопедия и хирургия катастроф» (г. Москва, 2015 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Скорая медицинская помощь-2016» (15-й Всероссийский конгресс) (г. Санкт-Петербург, 2016 г.); Научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения: костная патология от теории до практики» (г. Курган, 2016 г.); III Азиатско-Тихоокеанском конгрессе по военной медицине (г. Санкт-Петербург, 2016 г.); Международной конференции «Травма-2016. Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии» (г. Москва, 2016 г.); Втором Всероссийском конгрессе по травматологии с международным участием «Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях» (г. Санкт-Петербург, 17–18.02.2017); II Конгрессе «Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии» (г. Москва, 19.05.2017).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 19 печатных работ, из них 4 – в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации (ВАК РФ), получен один патент РФ на изобретение.

**Внедрение в практику.** Стержневой аппарат из комплекта КСВП применяется в клинической практике Главного клинического военного госпиталя им. Н. Н. Бурденко Минобороны России. Комплектом стержневым военно-полевым обеспечены мобильные выездные врачебные бригады, медицинские отряды (специального назначения) и военные госпитали Минобороны России. Методика использования аппарата КСВП преподается в Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова (г. Санкт-Петербург) и филиале Военно-медицинской академии им С. М. Кирова (г. Москва). Результаты проведенного исследования используются в учебном процессе на кафедре военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 155 страницах машинописного текста, состоит из введения и четырех глав. Первая глава представлена обзором литературы с анализом характеристик элементов аппаратов наружной фиксации. Во второй главе изложены материалы и методы исследования. В третьей главе приведено техническое описание элементов предложенного стержневого аппарата и изложены результаты эксперимента. В четвертой главе представлены результаты клинического применения «Комплекта стержневого военно-полевого» у раненых с огнестрельными переломами костей конечностей и выполнено сравнение с аналогичными

результатами у раненых, которым применяли традиционную стержневую систему из комплекта КСТ-1. Диссертация иллюстрирована 3 диаграммами, 71 рисунком и 15 таблицами. Завершают диссертационное исследование заключение, выводы, практические рекомендации и список использованной литературы (196 – отечественных источников и 110 – иностранных).

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Техническое описание основных элементов**

#### **«Комплекта стержневого военно-полевого»**

На основании данных, полученных на первом (аналитическом) этапе исследования и заданных технических характеристик элементов нового стержневого аппарата и самой системы для наружной фиксации, совместно со специалистами ООО «Остеомед-М» разработан набор деталей и инструментов для репозиции и наружной фиксации отломков костей конечностей и/или таза. В ходе технического этапа исследования из элементов нового стержневого аппарата и вспомогательных инструментов был сформирован комплект, получивший название «Комплект стержневой военно-полевой», а стержневой аппарат получил название по аббревиатуре комплекта – КСВП.

В основу изобретения положена идея создания комплекта стержневого аппарата и инструментов для репозиции и наружной фиксации отломков костей конечностей, позволяющего проводить операцию за минимально возможный период времени с обеспечением простоты выполнения лечебно-транспортной иммобилизации на передовых этапах медицинской эвакуации. Реализация такой концепции обеспечивается созданием единого автономного мобильного комплекта для наружной фиксации отломков костей конечностей, который соответствует следующим критериям:

- все элементы аппарата размещены в удобном и эргономичном транспортном контейнере и готовы к работе в любое время;

- фиксационный узел обеспечивает соединения с элементами диаметром 6 и 11 мм и обеспечивает возможность пространственного позиционирования по окружности в диапазоне 360 градусов. С его помощью осуществляется фиксация штанг и стержней путем закручивания одной торцевой гайки;

- штанги опорной конструкции прочные и не ограничивают визуализацию при рентгенологическом исследовании;

- конструкция погружных элементов (стержней) позволяют осуществить ручное и аппаратное введение их в костную ткань без предварительного рассверливания;

- для стабилизации фиксационного узла и внедрения стержня Шанца в кость достаточно одного инструмента.

При выполнении поставленной задачи, на основе современных конструкторских решений и материалов, а также с учетом предъявленных критериев «идеального» стержневого аппарата коллективом авторов разработан «Комплект стержневой военно-полевой», состоящий из:

1) ударопрочного транспортного контейнера на колесном ходу с выдвижной ручкой и индивидуальными ложементами для всех элементов комплекта (Рисунок 1);

2) комплекта стекловолоконных штанг различной длины и диаметром 11 мм (Рисунки 2–6);

3) самонарезающих самосверлящих металлических стержней в стерильной упаковке (стержней типа Шанца) диаметром 6 мм с возможностью быстрого соединения с Т-образным универсальным ключом (Рисунки 2, 4);

4) универсальных многофункциональных фиксационных узлов (фиксаторов) с возможностью соединения стержней диаметром 6 мм и штанг диаметром 11 мм (Рисунки 2, 5);

5) Т-образного универсального ключа для ручного введения стержней и затягивания гайки соединительного зажима (Рисунок 3);

6) дрели аккумуляторной медицинской;

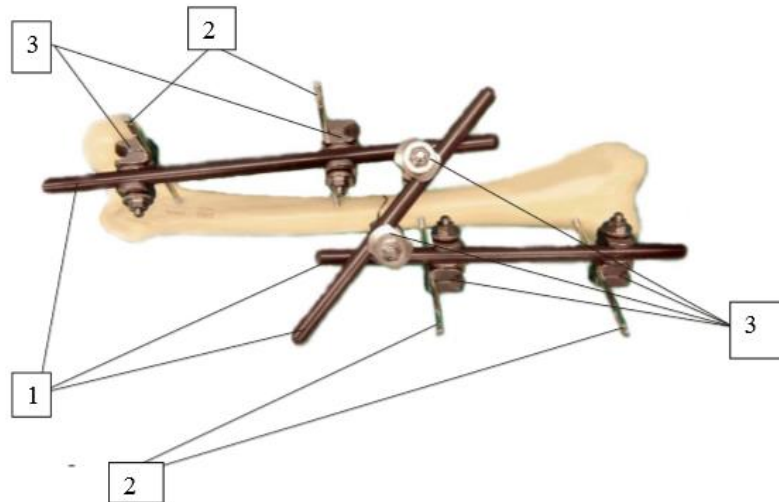
7) троакара для мягких тканей (Рисунок 7).



Пояснения: 1 – ударопрочный контейнер; 2 – выдвижная ручка для транспортировки на колесном ходу; 3 – боковые ручки для переноски транспортного контейнера; 4 – индивидуальные ложементы для всех элементов комплекта.

**Рисунок 1** – Вид контейнера для транспортировки элементов стержневого аппарата КСВП снаружи и внутри



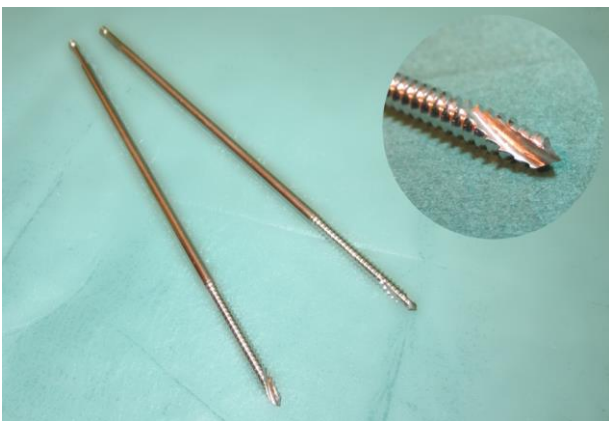


Пояснения: 1 – стекловолоконные штанги внешней опоры различной длины; 2 – самонарезающие самосверлящие стержни Шанца; 3 – универсальные многофункциональные фиксационные узлы (фиксаторы).

**Рисунок 2** – Внешний вид установленного стержневого аппарата из комплекта КСВП на пластиковом муляже бедренной кости



**Рисунок 3** – Внешний вид Т-образного универсального ключа для ручного введения стержней и затягивания гайки фиксатора



**Рисунок 4** – Внешний вид стержня Шанца и его заточки резьбового конца (в углу – рисунок при увеличении)



**Рисунок 5** – Внешний вид универсального многофункционального фиксационного узла (фиксатора)



**Рисунок 6** – Внешний вид  
стекловолоконных штанг внешней  
опоры



**Рисунок 7** – Внешний вид троакара  
для защиты мягких тканей  
под стержни Шанца

### **Экспериментальное изучение возможностей и свойств элементов «Комплекта стержневого военно-полевого»**

Для проведения эксперимента нами использованы пластиковые модели плечевой, большеберцовой, бедренной костей и костей предплечья производства «Osteobond» (по 20 единиц каждой из костей). В ходе эксперимента изучены: различные варианты введения (как по методу, так и по плоскости) предложенного стержня типа Шанца в кость; репозиционные возможности нового стержневого аппарата; длительность операции остеосинтеза отломков кости новым стержневым аппаратом при диафизарных переломах; рентгенологическая визуализация зоны перелома в условиях фиксации отломков аппаратом КСВП; масса аппарата после окончательной качественной репозиции.

Для определения свойства внешней конструкции пропускать рентгеновские лучи и влиять на визуализацию объекта исследования (кость, область перелома), нами введено понятие «рентгенпрозрачность» элементов стержневого аппарата. Рентгенпрозрачность определяли как соотношение разности общей площади рентгенограммы и площади, которую закрывают элементы аппарата к общей площади рентгенограммы. Единицей измерения рентгенпрозрачности нами принято считать количество доступного для визуализации поля, измеряемое в процентах. Вычисление количества доступного для визуализации поля выполняли на мультимодальной рабочей станции врача службы лучевой диагностики с программным обеспечением MultiVox 2D при помощи программного обеспечения радиологической информационной системы.

Экспериментально установлено, что заложенные конструктивные и технические требования и реализованные возможности в аппарате КСВП при

использовании его на моделях длинных костей конечностей позволили полностью справиться с поставленными задачами. В ходе эксперимента установлено, что стержни Шанца, введенные в отломок в любой плоскости, всегда соединяются со штангами основной конструкции внешнего аппарата посредством универсального многофункционального фиксационного зажима без каких-либо дополнительных элементов или деталей. Во всех случаях эксперимента удалось выполнить непрямую репозицию с расхождением отломков не более 1–2 мм. Элементы аппарата позволяют визуализировать отломки на 91,3 процентах площади от всего поля рентгеновского снимка. Средняя масса аппарата для лечебно-транспортной иммобилизации одного сегмента составил 379 граммов, а среднее время наложения такого аппарата –  $20,26 \pm 1,4$  минут (Таблица 1).

**Таблица 1** – Результаты экспериментального изучения возможностей элементов «Комплекта стержневого военно-полевого»

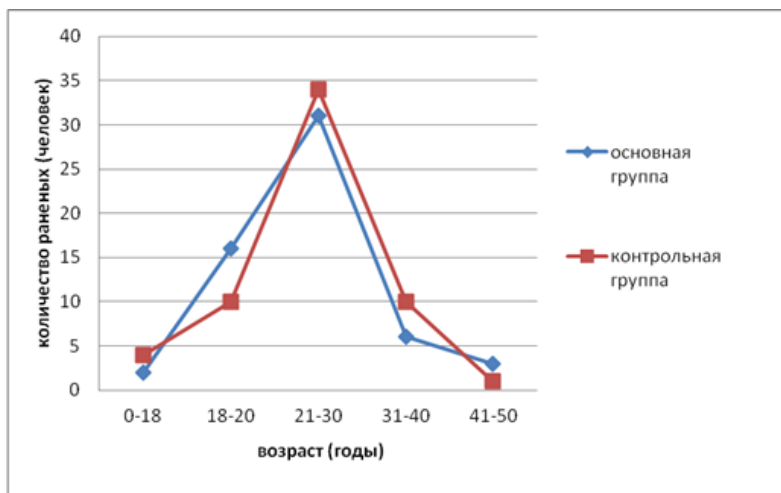
Исследуемый критерий	Результаты эксперимента
Возможность введения стержней типа Шанца (кол-во плоскостей)	3
Возможность выполнения репозиции (кол-во удавшихся случаев – n / %)	80 /100
Рентгенпрозрачность (%)	91,3
Средняя масса используемой конструкции (г)	379
Среднее время фиксации отломков в аппарате (мин)	20,2

### **Клиническое применение «Комплекта стержневого военно-полевого»**

В исследование включены 117 раненых, получивших лечение в условиях федерального государственного казенного учреждения «Главный клинический военный госпиталь им. акад. Н. Н. Бурденко» Минобороны России в период с 2009 г. по 2015 г. Все раненые были мужского пола, имели изолированные огнестрельные переломы костей конечностей и проходили лечение в системе этапной эвакуации по назначению медицинской службы Минобороны России. В основу хирургической тактики было положено многоэтапное хирургическое лечение. Применяли двухэтапный последовательный остеосинтез отломков, на первом этапе которого использованы стержневые аппараты. В зависимости от вида аппарата все раненые разделены на две, сопоставимые по возрасту, срокам, локализации ранения и типу перелома, группы. В первую основную группу (58 человек), включены раненые, которым первичный остеосинтез отломков выполняли предложенным нами стержневым аппаратом наружной

фиксации. Во второй контрольной группе (59 человек) для фиксации отломков был применен аппарат из комплекта КСТ-1.

Средний возраст раненых в обеих группах составил  $29 \pm 7$  лет (от 18 до 45 лет) (Диаграмма 1).



**Диаграмма 1** – Распределение раненых контрольной и основной групп по возрасту

По характеру ранения преобладали огнестрельные осколочные ранения – в 57,2% случаев (32 человека основной группы и 35 человек – контрольной). Раненых с переломами костей голени – 41 человек (19 основной группы, 22 – контрольной), бедренной кости – 36 человек (17 – основной, 19 – контрольной), плечевой и костей предплечья – по 20 человек (по 11 человек каждой локализации основной группы и по 9 человек – контрольной) (Таблица 2).

**Таблица 2** – Распределение раненых по локализации и характеру ранящего снаряда

Характер Сегмент	Первая группа						Вторая группа					
	пулевые		осколочные		Σ		пулевые		осколочные		Σ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Плечо	5	8,6	6	10,3	11	19	4	6,8	5	8,5	9	15,3
Предплечье	4	6,9	7	12,1	11	19	2	3,3	7	11,9	9	15,3
Бедро	8	13,8	9	15,5	17	29	9	15,3	10	16,9	19	32,2
Голень	9	15,5	10	17,3	19	33	9	15,3	13	22	22	37,2
<b>ВСЕГО</b>	<b>26</b>	<b>44,8</b>	<b>32</b>	<b>55,2</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>40,7</b>	<b>35</b>	<b>59,3</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Наиболее часто встречались переломы типа В и С, характеризующиеся сложностью сопоставления костных отломков и наличием свободнолежащих

осколков (тип В – 23 человека основной группы, 21 – контрольной и тип С – 18 и 21 человек, соответственно) по универсальной классификации переломов АО/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Association for the Study of Internal Fixation) (Таблица 3).

**Таблица 3** – Распределение раненых по типу и локализации перелома

Тип Сегмент	Первая группа									Вторая группа									Σ
	Тип А			Тип В			Тип С			Тип А			Тип В			Тип С			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Плечо	1	1	0	1	1	1	2	1	3	0	1	0	1	0	2	1	1	3	20
Предплечье	0	1	1	1	1	3	1	3	0	0	0	1	0	0	4	1	2	1	20
Бедро	2	2	0	5	2	1	2	2	1	2	3	1	4	2	1	2	2	2	36
Голень	6	3	0	3	3	1	1	1	1	6	2	1	3	2	2	3	2	1	41
ВСЕГО	9	7	1	10	7	6	6	7	5	8	6	3	8	4	9	7	7	7	117
	17			23			18			17			21			21			
	58									59									

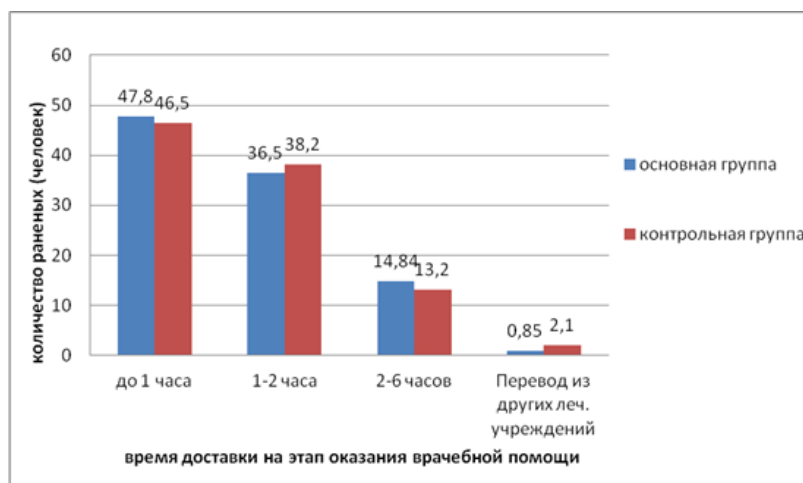
В нашем исследовании преобладали огнестрельные ранения, соответствующие типу 3а по классификации Gustilo – Anderson, т. е. имеющие обильное загрязнение раневого канала, размеры раны более 10 см без значимого дефекта мягких тканей. Таких раненых в исследовании было 56 человек или 47,8% от общего количества (Таблица 4).

**Таблица 4** – Распределение раненых по типу повреждения мягких тканей в соответствии с классификацией Gustilo – Anderson (1990)

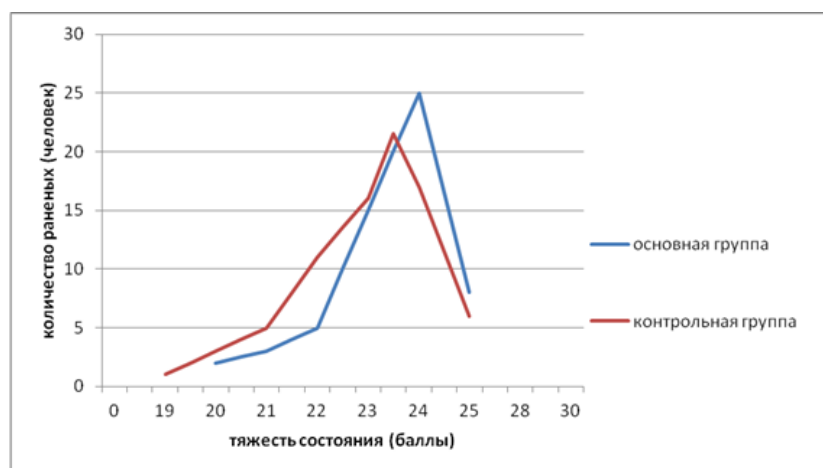
Тип Сегмент	Первая группа					Вторая группа				
	Тип 1	Тип 2	Тип 3а	Тип 3b	Тип 3с	Тип 1	Тип 2	Тип 3а	Тип 3b	Тип 3с
Плечо	1	2	7	1	0	1	1	6	1	0
Предплечье	2	2	4	3	0	2	2	4	1	0
Бедро	1	5	7	4	0	1	5	9	4	0
Голень	3	3	9	4	0	2	4	10	6	0
ВСЕГО	7	12	27	12	0	6	12	29	12	0
	58					59				

На этап специализированной травматологической помощи в большинстве случаев раненых доставляли в течение первых 2 часов с момента получения ранения (84,3% в основной и 84,7% в контрольной группах) (Диаграмма 2).

При поступлении раненого выполняли клинико-лабораторное и инструментальное обследование, а также оценивали тяжесть повреждения. Состояние 82,7% раненых первой группы и 84,7% раненых второй группы при поступлении соответствовала средней степени тяжести (от 21 до 30 баллов по шкале ВПХ-СП (ВПХ – военно-полевая хирургия, СП – состояние при поступлении)) (Гуманенко Е. К., 2008) (Диаграмма 3).



**Диаграмма 2** – Сроки поступления раненых контрольной и основной групп до выполнения операции первичной хирургической обработки раны с последующей иммобилизацией стержневым аппаратом наружной фиксации



**Диаграмма 3** – Количественная характеристика тяжести раненых по шкале ВПХ-СП (1997)

При отсутствии противопоказаний выполняли оперативные вмешательства в объеме: первичная хирургическая обработка огнестрельной раны с иммобилизацией отломков стержневым аппаратом наружной фиксации. На втором этапе хирургического лечения у всех раненых применяли различные методы внешнего или внутреннего остеосинтеза как метода окончательной стабилизации отломков (Таблицы 5, 6). При этом виды и количество операций

на втором этапе были сопоставимы в обеих группах и, соответственно, допустимы для статистического сравнения.

Результаты первого этапа многоэтапного хирургического лечения (этап первичной стабилизации отломков в стержневом аппарате) изучены у всех раненых обеих групп. При этом оценивали: длительность первого этапа, длительность операции остеосинтеза стержневым аппаратом, среднее количество операций на одного раненого, модель компоновки стержневого аппарата, наличие признаков воспаления мягких тканей вокруг стержней, качество репозиции костных отломков, среднюю массу конструкции, рентгенпрозрачность установленной на сегменте конструкции.

**Таблица 5** – Распределение раненых по локализации повреждения и виду примененного остеосинтеза на этапе окончательного остеосинтеза отломков в первой группе

Метод синтеза  Сегмент	Общее кол-во	Остеосинтез при помощи				
		Аппарат наружной фиксации			Внутренний	
		Спицевой	Стержневой	Комбини- рованный	LCP	Штифт
Плечо	11	1	–	3	6	1
Предплечье	11	1	–	–	8	2
Бедро	17	–	2	5	2	8
Голень	19	8	–	1	1	10
ИТОГО	58	10	2	8	17	21

*Примечание:* LCP – пластины с угловой стабильностью винтов.

**Таблица 6** – Распределение раненых по локализации повреждения и виду примененного остеосинтеза на этапе окончательного остеосинтеза отломков во второй группе

Метод синтеза  Сегмент	Общее кол-во	Остеосинтез при помощи				
		Аппарат наружной фиксации			Внутренний	
		Спицевой	Стержневой	Комбини- рованный	LCP	Штифт
Плечо	9	1	–	4	4	–
Предплечье	9	1	–	–	7	1
Бедро	19	–	1	6	2	10
Голень	22	11	–	1	1	9
ИТОГО	59	13	1	11	14	20

Исходы изучены у 88 раненых (у 79,3% основной группы и у 71,2% раненых контрольной группы). Сроки наблюдения составили от 1 года до 3,5 лет после окончания лечения (в среднем 1,5 года – 18 месяцев).

По клиническим, функциональным и рентгенологическим критериям изучали результаты лечения, кроме того оценивали длительность госпитализации, общий срок лечения, количество осложнений, экспертный результат.

### **Сравнительный анализ результатов лечения раненых основной и контрольной группы**

Лечение раненых в первой (основной) группе характеризовалось снижением количества хирургических операций на первом этапе двухэтапного последовательного остеосинтеза в среднем в 2,5 раза в сравнении с аналогичным показателем контрольной группы (Таблица 7).

**Таблица 7** – Сравнение результатов лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей в основной и контрольной группы ( $p < 0,05$ )

Критерий оценки	Основная группа	Контрольная группа
Длительность первого этапа лечения (сут)	8,08 ± 0,12	23,43 ± 0,7
Количество операций у одного раненого на первом этапе (ед.)	1,2 ± 0,15	2,9 ± 0,21
Длительность операции остеосинтеза АНФ (мин)	23,7 ± 2,3	47,5 ± 4,4
Модель компоновки аппарата (%):		
– одноплоскостной	16	98
– двухплоскостной	37	2
– полиплоскостной	46	–
Масса конструкции АНФ (г)	580 ± 5,2	730 ± 6,7
Количество случаев корректной репозиции после первичного остеосинтеза (%)	93 ± 2,1	57 ± 1,4
Количество рентгенологических исследований на одного раненого на первом этапе лечения (с учетом интраоперационных рентгенограмм) (ед.)	4 ± 1,1	8 ± 1,3
Рентгенпрозрачность конструкции АНФ (%)	83,56 ± 3,2	58,56 ± 1,7
Общая длительность лечения (сут)	165,3 ± 1,2	215 ± 1,9
Количество отличных и хороших результатов лечения (%)	85,3 ± 1,7	66,8 ± 0,8
Количество военнослужащих, продолживших службу (%)	80,5 ± 5,2	61 ± 3,4

*Примечание:* результат в группах сравнения статистически различается значимо ( $p < 0,05$ ); АНФ – аппарат наружной фиксации.



В группе применения аппарата КСВП длительность этапа операции, во время которого выполняли внеочаговый остеосинтез отломков, в среднем составляла  $23,7 \pm 2,3$  мин (в 2 раза меньше времени, в сравнении с контрольной группой). В основной группе исследования в 98% случаев была использована более сложная (полиплоскостная) конструкция стержневого аппарата (в 2 раза чаще, чем в группе сравнения). При этом первичной интраоперационной репозиции отломков в ходе первичной хирургической обработки огнестрельной раны удалось добиться в  $93 \pm 2\%$  случаев (в контрольной группе – в  $57 \pm 1,4\%$  случаев). При сравнении массы аппарата КСВП окончательной компоновки установлено, что она была на  $79,5 \pm 7,2\%$  меньше традиционной стержневой системы – КСТ-1. В группе раненых, при лечении которых был применен аппарат КСВП, в 2 раза сокращено количество рентгенологических исследований поврежденного сегмента на первом этапе последовательного остеосинтеза. При сравнении рентгенпрозрачности конструкции стержневых аппаратов выявлено, что за счет штанг из углепластика сложная, часто многоярусная полиплоскостная конструкция аппарата КСВП оказалась более рентгенпрозрачна (на  $24,9 \pm 0,9\%$ ;  $p < 0,05$ ).

Отмечено уменьшение общего срока лечения раненых основной группы в среднем в 1,5 раза, по сравнению с группой контроля. По анатомо-функциональным и рентгенологическим критериям установлено, что результаты лечения раненых в группе применения КСВП были лучше, чем у раненых в контрольной группе ( $85,3 \pm 1,7\%$  отличных и хороших результатов в основной группе и  $66,8 \pm 0,8\%$  – в контрольной группе). Следует отметить, что по состоянию здоровья  $80,5 \pm 5,2\%$  раненых основной группы смогли продолжить военную службу, что на 19,5% больше аналогичного показателя контрольной группы ( $61 \pm 3,4\%$  случаев).

Различные осложнения в основной группе развились у 21,4% раненых, что на 10,8% меньше аналогичного показателя контрольной группы. Структура выявленных осложнений на различных этапах лечения представлена в Таблице 8.

Явления воспаления первично загрязненной огнестрельной раны у всех раненых обеих групп были купированы на первом этапе последовательного остеосинтеза. Однако у раненых первой группы в 96% случаев раны зажили в течение первых двух недель, тогда как у раненых второй группы аналогичный результат достигнут только в 26% случаев.

Воспаление вокруг стержней аппарата КСВП у раненых основной группы за период наблюдения на первом этапе лечения отмечено в 1,5 меньше в сравнении с контрольной группой. В первой группе воспаление возникло у двух раненых с огнестрельными переломами бедренной кости и одного – при

огнестрельном переломе костей голени. Во всех случаях выполнены повторные операции по ремонту и усилению конструкции аппарата наружной фиксации. После купирования явлений воспаления выполнен погружной остеосинтез отломков. В период стабилизации отломков в аппарате наружной фиксации достоверных различий между группами по возникновению флеботромбозов глубоких вен нижних конечностей не получено.

**Таблица 8** – Осложнения, выявленные у раненых основной и контрольной групп на различных этапах лечения

Вид осложнения	Основная группа (%)	Контрольная группа (%)
Воспаление мягких тканей вокруг стержней	5,7	8,5
Тромбоз вен конечностей	5	7
Ложные суставы	6,9	8,5
Остеомиелит	1,7	1,6
Контрактуры смежных суставов	12,0	16,9
Общее количество раненых, у которых выявлены различные осложнения	21,4 ± 1,7*	32,2 ± 3,4*

*Примечание:* \* результат статистически значимо отличается между группами ( $p < 0,05$ ).

Осложнения, изученные нами через 1 год после окончания лечения, выявлены у 21,4% раненых первой группы и 32,2% – второй группы. В их структуре преобладали контрактуры смежных суставов (в 12% случаев в первой группе и 16,9% – во второй). Нарушения процесса консолидации (ложные суставы) отломков костей верхней и нижней конечностей в основной группе составили 5,2% и 1,7% случаев, в контрольной группе – 6,9% и 1,6% случаев, соответственно, от всех раненых, обследованных через 1 год после окончания лечения. Остеомиелит в области ранения развился у одного раненого в каждой из групп (1,7% и 1,6% случаев, соответственно).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### ВЫВОДЫ

1. На основании анализа известных АНФ, с учётом современных конструкторских и технологических решений разработан универсальный стержневой репозиционно-имобилизационный аппарат для внешней фиксации отломков с возможностью использования его как на передовых этапах эвакуации, так в и хирургических стационарах.

2. Исследование в эксперименте основных характеристик предложенного стержневого аппарата показало: удобство и простоту применения его элементов

при компоновке системы (среднее время сборки – 20 мин); относительно низкий вес аппарата внешней фиксации – в среднем  $379 \pm 0,12$  г; возможность  $91,3 \pm 3,7\%$  рентгенологической визуализации области перелома в условиях проекции элементов конструкции на область исследования.

3. При клиническом применении нового аппарата на первом этапе последовательного остеосинтеза выявлено, что технические решения, заложенные при разработке КСВП, позволяют обеспечить: возможность ручного или аппаратного введения стержней Шанца, входящих в комплект; выполнение первичной репозиции (в  $93 \pm 2,1\%$  случаев) в любой плоскости, что в 1,6 раза лучше аналогичного показателя группы сравнения; возможность использования сложных конфигураций конструкции нового аппарата на  $80 \pm 1,7\%$  чаще, чем при использовании аппарата КСТ-1 уменьшение времени операции фиксации отломков стержневым аппаратом на  $49,9 \pm 1,1\%$  и уменьшение длительности данного этапа лечения в 2,9 раза по сравнению с этими показателями контрольной группы.

4. При сравнении результатов лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей в условиях применения стержневого аппарата КСВП и аппарата КСТ-1 выявлены следующие преимущества предложенной конструкции: сокращение количества операций перемонтажа аппарата наружной фиксации в 2,5 раза; сокращение общей длительности лечения в 1,5 раза; сокращение количества рентгенологических исследований в 2 раза; уменьшение общего количества осложнений на  $10 \pm 1,2\%$ , улучшение анатомо-функциональных результатов лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей на  $18,5 \pm 0,7\%$ .

### ***ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ***

1. При наличии огнестрельного перелома длинной кости конечности на первом этапе двухэтапного последовательного остеосинтеза целесообразно использовать стержневой аппарат из комплекта КСВП.

2. Многофункциональный соединительный фиксатор позволяет фиксировать элементы внешней системы вне зависимости от их пространственного положения во всех плоскостях. Введение стержней Шанца допустимо в любой плоскости в безопасных зонах.

3. При введении стержня Шанца в костный отломок в ходе выполнения лечебно-транспортной иммобилизации стержневым аппаратом КСВП в полевых условиях необходимо в границах зон безопасности введения стержней выполнить разрез кожи и фасции длиной 1,0–0,5 см и троакаром с введенным в него стилетом, сквозь мягкие ткани дойти до поверхности кости. Для корректного позиционирования стержня необходимо выполнить поперечные

движения концом стержня, вставленного в троакар с целью определения ширины диафиза. При такой ориентации выбирают середину ширины кости и, перпендикулярно последней, вводят стержень Шанца так, чтобы дистальный его конец вышел на 2–3 витка через второй (дальний) кортикальный слой кости. Момент проведения стержня через второй кортикальный слой контролируют ощущением окончания сопротивления при вкручивании винта. Полный поворот ключа на 360 градусов внедряет стержень на 1 виток его резьбы.

4. Репозицию костных отломков при помощи стержневого аппарата КСВП выполняют ручным способом. Для этого в проксимальный и дистальный отломки вводят достаточное количество стержней и соединяют их штангами внешней опоры при помощи многофункциональных фиксационных узлов. Торцевые гайки на фиксационных узлах закручивают при помощи Т-образного универсального ключа, стабилизируя, таким образом, сформированные проксимальные и дистальные базы. Далее проксимальную и дистальную базы провизорно соединяют между собой штангами внешней опоры при помощи фиксационных узлов, но торцевые гайки этих фиксационных узлов оставляют не закрученными. При помощи тракции и смещения за сформированные базы стержневого аппарата, используя их в качестве «джойстиков», манипулируя дистальным отломком, выполняют ручную репозицию. При выполнении репозиции следует ориентироваться на ось сегмента конечности и внешние костные ориентиры отломков. После выполнения репозиции костных отломков систему стабилизируют путем закручивания гаек многофункциональных соединительных зажимов «промежуточной» опоры с помощью Т-образного универсального ключа.

5. При использовании стержневого аппарата КСВП на последующих этапах эвакуации за счет технических особенностей многофункционального фиксационного узла возможно формирование гибридных и смешанных систем из известных спицевых и стержневых аппаратов и комплектов. Меняя диаметр различных пазов соединительного зажима, штанги внешней опоры аппарата КСВП свободно соединяют со штангами внешних опор других аппаратов (Илизарова, КСТ-1).

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. 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.
2. Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Арбузов Ю. В., Чирва Ю. В. Применение нового стержневого аппарата (КСВП) для лечения раненых и пострадавших с повреждениями костей конечности и таза // *Медицина катастроф*. – 2015. – № 2 (90). – С. 37–40.
3. Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Хоминец В. В., Керимов А. А., Арбузов Ю. В., Чирва Ю. В., Пыхтин И. В. Современное комплексное лечение раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей // *Вестник Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова*. – 2016. – Т. 11 (1). – С. 73–80.
4. Брижань Л. К., Хоминец В. В., Самохвалов И. М., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Арбузов Ю. В., Чирва Ю. В. Медицинский военно-полевой мобильный комплекс «Клевер» для оказания медицинской помощи раненым и пострадавшим травматологического профиля // *Военно-медицинский журнал*. – 2016. – Т. 337. – № 12. – С. 51–52.
5. Патент 2606269 РФ. Комплект для репозиции и наружной фиксации отломков костей конечностей и/или таза / Д. А. Холявкин, Н. А. Ефименко, В. В. Хоминец, И. М. Самохвалов, Л. К. Брижань, Д. В. Давыдов, А. А. Керимов, Ю. В. Арбузов, Ю. В. Чирва, А. С. Умников, И. А. Лукашук // *Бюл.* – 2017. – № 1. – С. 67.
6. Брижань Л. К., Хоминец В. В., Самохвалов И. М., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В. Современные отечественные системы стержневой фиксации в лечении пострадавших с тяжелой патологией опорно-двигательной системы // *Opinion Leader*. – 2016. – № 2. – С. 48–53.
7. Брижань Л. К., Хоминец В. В., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В. Применение комплекта стержневого военно-полевого (КСВП) в двухэтапном последовательном остеосинтезе у раненых и пострадавших с повреждениями костей конечностей // *Кафедра травматологии и ортопедии*. – 2015. – № 1 (13). – С. 18–19.
8. Брижань Л. К., Хоминец В. В., Самохвалов И. М., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В. Аппарат наружной фиксации КСВП и рентгенологическая визуализация области перелома // *Opinion Leader*. – 2017. – № 3. – С. 23–28.
9. Брижань Л. К., Асташов В. Л., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Арбузов Ю. В., Чирва Ю. В. Применение «Комплекта стержневого военно-полевого» при повреждениях костей конечности и таза // Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника». – СПб., 2015. – С. 17–18.

10. Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Самохвалов И. М., Хоминец В. В., Чирва Ю. В., Керимов А. А., Арбузов Ю. В. Применение Комплекта стержневого военно-полевого» у раненых с огнестрельными переломами костей конечности и таза // Тезисы докладов Международного конгресса «Поражение опорно-двигательного аппарата и спортивная травма: лечение и реабилитация» – М., 2015. – С. 20.

11. Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В., Арбузов Ю. В. Использование современных методов в лечении раненых и пострадавших с открытыми переломами длинных костей конечностей // Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Скорая медицинская помощь – 2016 (15-й Всероссийский конгресс)» – СПб., 2016. – С. 27–28.

12. Брижань Л. К., Хоминец В. В., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В., Арбузов Ю. В. Тактика хирургического лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения». – Гений ортопедии. – 2016. – № 2. – С. 81.

13. Крюков Е. В., Брижань Л. К., Самохвалов И. М., Хоминец В. В., Давыдов Д. В., Чирва Ю. В., Керимов А. А., Арбузов Ю. В., Пыхтин И. В. Современные подходы в лечении раненых и пострадавших с боевой патологией опорно-двигательной системы // I Крымский форум травматологов-ортопедов 2016. Сборник работ «Основные направления отечественной травматологии и ортопедии» / под А. А. Очкуренко А. А. – Ялта, 2016. – С. 305–307.

14. Крюков Е. В., Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В., Арбузов Ю. В. Новые подходы к комплексному лечению и профилактике инфекционных осложнений при лечении раненых с огнестрельными переломами костей конечностей // Сборник трудов Общероссийской межведомственной научно-практической конференции «Раневая инфекция хирургических повреждений». – Балашиха, 2016. – С. 100–101.

15. Крюков Е. В., Самохвалов И. М., Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В., Арбузов Ю. В., Пыхтин И. В. Современный подход в лечении раненых и пострадавших с боевой патологией опорно-двигательной системы // Сборник тезисов международной конференции «Травма-2016. Применение современных технологий лечения в Российской травматологии и ортопедии». – М., 2016. – С. 114.

16. Крюков Е. В., Самохвалов И. М., Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В., Арбузов Ю. В. Применение современных отечественных комплектов для лечения раненых и пострадавших с боевой патологией опорно-двигательной системы // Сборник тезисов международного форума «Хирурги против терроризма. Хирургия повреждений. Ошибки, опасности, осложнения». – Альманах Института хирургии имени А. В. Вишневского. – 2016. – №12. – С. 82.

17. Крюков Е. В., Самохвалов И. М., Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В. Современный подход в лечении раненых с огнестрельными ранениями костей конечностей // Сборник тезисов Второго Всероссийского конгресса по травматологии с международным участием «Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях» – СПб., 2017. – С. 48.

18. Крюков Е. В., Самохвалов И. М., Брижань Л. К., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В. Современный подход в лечении раненых с огнестрельными ранениями костей конечностей // Сборник тезисов Объединенной Всероссийской научно-образовательной конференции «Научные достижения и современные технологии в Российской травматологии и ортопедии». – Омск, 2017. – С. 68.

19. Крюков Е. А., Брижань Л. К., Хоминец В. В., Давыдов Д. В., Керимов А. А., Чирва Ю. В., Тюлькевич Б. В. Применение современных отечественных комплектов для лечения раненых и пострадавших с боевой патологией опорно-двигательной системы // Тезисы II конгресса «Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии». – Кафедра травматологии и ортопедии. – Спецвыпуск. – 2017. – С. 35.

### **Чирва Юрий Вячеславович (Россия)**

#### **Применение комплекта стержневого военно-полевого для лечения раненых и пострадавших с боевыми повреждениями опорно-двигательного аппарата**

В работе представлен ретроспективный анализ имеющихся стержневых аппаратов наружной фиксации. На основе анализа разработан и произведен новый стержневой аппарат наружной фиксации и набор инструментов к нему. Элементы аппарата объединены в единый комплект – «Комплект стержневой военно-полевой» (КСВП). В эксперименте на пластиковых моделях костей изучены основные характеристики стержневого аппарата и комплекта КСВП. Предложенный комплект КСВП применен в лечении 58 раненых с огнестрельными переломами костей конечностей. Результаты клинического применения нового аппарата сопоставлены с аналогичными показателями контрольной группы, в которой использован традиционный стержневой аппарат из комплекта КСТ-1. Установлены следующие преимущества предложенного аппарата из комплекта КСВП: возможность выполнения в  $93,0 \pm 2,1\%$  случаев первичной репозиции отломков, что в 1,6 раза лучше аналогичного показателя группы сравнения; возможность использования сложных конфигураций конструкции нового аппарата на  $80,0 \pm 1,7\%$  чаще, чем при использовании аппарата КСТ-1; уменьшение времени операции остеосинтеза стержневым аппаратом на  $49,9 \pm 1,1\%$ ; уменьшение длительности первого этапа лечения в 2,9 раза в сравнении с контрольной группой. При изучении исходов лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей, на первом этапе которого использовали аппарат из комплекта КСТ-1 и предложенную систему наружной фиксации, выявлено, что

применение аппарата КСВП обеспечивает: сокращение количества операций перемонтажа аппарата наружной фиксации в 2,5 раза; сокращение общей длительности лечения в 1,5 раза; сокращение количества рентгенологических исследований в 2 раза; уменьшение общего количества осложнений на  $10 \pm 1,2\%$ , улучшение анатомо-функциональных результатов лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей на  $18,5 \pm 0,7\%$ .

**Chirva Yuriy Vjacheslavovich (Russia)**  
**Use of core-type field set for treatment of wounded and injured**  
**with combat orthopedic injuries**

Retrospective analysis of available core-type external fixation devices was performed in this work. On the basis of performed analysis, a set of elements of a new core-type external fixation system and instruments for it, which are united in an integrated set – “Core-type field set” (КСВП /CTFS) was developed and produced. Main characteristics of the new core-type device and КСВП /CTFS set were studied in an experiment on plastic models of bones. The proposed set КСВП /CTFS was used in treatment of 58 wounded with gunshot fractures of limb bones. The results of clinical application of the proposed core-type device of the КСВП /CTFS set were examined, and comparison with similar results of application of another, traditional core-type system of the set КСТ-1 /CTS-1 was carried out. The following was revealed: the possibility of manual and device-aided introduction of Shantz core included in the set; carrying out primary reposition (in  $93,0 \pm 2,1\%$  cases) in any plane, which is 1,6 times better than similar figure for the comparison group; the possibility of use of complex configurations of the design of the new device is  $80,0 \pm 1,7\%$  more frequent that when using КСТ-1/CTS-1 device; decrease of the time of fixation of bone fragments with core-type device by  $49,90 \pm 1,14\%$  and decrease of duration of this stage of treatment 2,9 times compared to these figures of the control group. In comparison of the results of treatment of wounded with gunshot fractures of limb bones in the conditions of application of core-type device КСВП/CTFS and КСТ-1/CTS-1 device, the following benefits of the proposed design were revealed: 2.5 times decrease of the number of surgeries of re-assembly of external fixation device; 1.5 times decrease of total duration of treatment; 2 times decrease of the number of X-ray examinations; decrease of the total number of complications by  $10 \pm 1,2\%$ , improvement of anatomic-functional results of treatment of wounded with gunshot fractures of long limb bones by  $18,5 \pm 0,7\%$ .