

## Применение комплекта стержневого военно-полевого (КСВП) в двухэтапном последовательном остеосинтезе у раненых с огнестрельными переломами костей конечностей

Л.К. Брижань<sup>1</sup>, Д.В. Давыдов<sup>2</sup>, В.В. Хоминец<sup>3</sup>, А.А. Керимов<sup>1</sup>, Ю.В. Арбузов<sup>1</sup>, Ю.В. Чирва<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, г. Москва

<sup>2</sup>Институт усовершенствования врачей ФКУ «Медицинский учебно-научный клинический центр им. П.В. Мандрыка», г. Москва

<sup>3</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург

### *The use of the military-field rod kit (MFRK) for two-staged consecutive osteosynthesis in wounded persons with gunshot fractures of limb bones*

L.K. Brizhan<sup>1</sup>, D.V. Davydov<sup>2</sup>, V.V. Khominets<sup>3</sup>, A.A. Kerimov<sup>1</sup>, Yu.V. Arbuzov<sup>1</sup>, Yu.V. Chirva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Main Burdenko Military Clinical Hospital, Moscow

<sup>2</sup>Institute of Advanced Medical Training at Federal Governmental Institution (FGI) The Mandryka Medical Educational-and-Scientific Clinical Center, Moscow-

<sup>3</sup>The Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg

**Цель.** Изучить эффективность применения комплекта стержневого военно-полевого при остеосинтезе огнестрельных переломов костей конечностей. **Материалы и методы.** Изучены результаты лечения 117 раненых с изолированными огнестрельными переломами костей конечностей. В тактике ведения раненых применен подход «damage control» и последовательный остеосинтез отломков. Выполнено сравнение результатов применения аппарата из комплекта стержневого военно-полевого (КСВП) у 54 раненых и другого стержневого аппарата у 63 раненых на первом этапе многоэтапного хирургического лечения. **Результаты.** Полученные результаты демонстрируют возможность аппарата КСВП быстрее и эффективнее выполнить наружную фиксацию отломков длинных костей. **Заключение.** Применение КСВП на первом этапе позволяет в ранние сроки перейти на использование внутреннего остеосинтеза и получить хорошие функциональные и анатомические результаты. **Ключевые слова:** аппарат внешней фиксации, комплект стержневой военно-полевой, огнестрельные ранения конечностей, damage control, последовательный остеосинтез.

**Purpose.** To study the efficiency of using the military-field rod kit for osteosynthesis of gunshot limb bone fractures. **Materials and Methods.** We studied the results of treating 117 wounded persons with isolated gunshot fractures of limb bones. Damage control approach, as well as consecutive osteosynthesis of fragments was used in the tactics of the wounded managing. The results of using the device of the military-field rod kit (MFRK) were compared in 54 wounded persons, as well as those of using another rod device in 63 wounded persons at the first stage of multistage surgical treatment. **Results.** The results demonstrated MFRK device potential to provide external fixation of long bone fragments faster and more efficiently. **Conclusion.** The use of MFRK at the first stage allows early switching to internal osteosynthesis, as well as obtaining good functional and anatomical outcomes. **Keywords:** an external fixator, a military-field rod kit, gunshot limb wounds, damage control, consecutive osteosynthesis.

#### АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время концепция оказания военно-полевой хирургической (травматологической) медицинской помощи на поле боя базируется на применении принципов тактики «damage control» [1, 2, 3, 4, 5, 6]. В последнее время с целью реализации концепции многоэтапного хирургического лечения раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей (ОПДКК) появилась объективная необходимость в оптимизации средств лечебно-транспортной иммобилизации поврежденного сегмента на первом этапе оказания медицинской помощи [7, 8]. С учетом недостатков известных комплектов стержневых аппаратов, а также современных конструкторских решений и новых материалов, коллективом авторов был разработан комплект стержневой военно-полевой (КСВП) (рис. 1). Комплект предназначен для оказания неотложной хирургической (травматологической) помощи, а также для применения на первом этапе последовательного остеосинтеза у раненых и пострадавших с повреждениями костей конечностей и таза.



Рис. 1. Внешний вид и содержимое комплекта КСВП с отдельными ложементами для его элементов

Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Хоминец В.В., Керимов А.А., Арбузов Ю.В., Чирва Ю.В. Применение комплекта стержневого военно-полевого (КСВП) в двухэтапном последовательном остеосинтезе у раненых с огнестрельными переломами костей конечностей // Гений ортопедии. 2015. № 3. С. 26-30.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведено исследование результатов лечения 117 раненых с изолированными огнестрельными переломами длинных костей конечностей, получивших лечение в Главном военно-клиническом госпитале им. акад. Н.Н. Бурденко в период с 2009 по 2014 год. К лечению всех раненых применен подход «damage control», на первом этапе которого использованы стержневые аппараты.

В зависимости от вида аппарата все раненые разделены на две группы. В первую группу (основную, 54 человека) включены раненые, в лечении которых на первом этапе хирургической тактики был использован аппарат из комплекта КСВП. Во второй группе (контрольной, 63 человека) для фиксации отломков применен аппарат наружной фиксации (АНФ) из комплекта КСТ-1 [10].

Второй этап лечения у всех раненых характеризовался применением различных методов чрескостного или погружного остеосинтеза как метода окончательной стабилизации отломков. При этом виды и количество операций на втором этапе были сопоставимы в обеих группах и, соответственно, допустимы для статистического сравнения. Результаты лечения изучены на момент окончания первого этапа многоэтапного хирургического лечения (этап первичной стабилизации отломков в АНФ) и через 1 год после окончания лечения у 78 % раненых. Оценка результатов лечения проводили по следующим критериям. После первого этапа лечения: длительность этапа, количество операций на одного раненого, время наложения АНФ, модель компоновки АНФ, репозиция отломков, средняя масса конструкции, рентгенпрозрачность конструкции. После окончания лечения оценивали длительность госпитализации, общий срок лечения, количество ос-

ложнений, функциональный результат, экспертный результат. Использовали рентгенологический метод, статистический, анкетирование, тестирование по шкалам, весовое измерение и экспертно-правовое заключение результата лечения.

При поступлении на этап оказания медицинской помощи всем раненым выполняли рентгенологическую диагностику поврежденных конечностей и проводили количественную оценку тяжести состояния при помощи шкалы ВПХ-СП [9]. Все раненые в обеих группах были сопоставимы по локализации и тяжести повреждения, полу, возрасту и срокам выполнения операций. У всех раненых получено информированное согласие на обработку их персональных данных, исследование одобрено комитетом по этике ГВКГ им. Н.Н. Бурденко и проводилось в соответствии со стандартами, изложенными в Хельсинской декларации.

Всем раненым на первом этапе лечения выполняли жизнеспасающие операции и ПХО огнестрельной раны с фиксацией отломков в стержневом аппарате. В дальнейшем, после заживления огнестрельной раны, были выполнены операции последовательного остеосинтеза: остеосинтез с применением погружных металлоконструкций, внеочаговый остеосинтез отломков с использованием АНФ различных типов. Для лечения огнестрельной раны с третьих суток при отсутствии противопоказаний у всех раненых применяли вакуумную повязку со средним давлением 122 мм рт. ст. Распределение раненых по виду остеосинтеза на этапах оказания медицинской помощи в зависимости от локализации огнестрельного перелома продемонстрировано в таблице 1.

Таблица 1

Распределение раненых по локализации повреждения и виду примененного остеосинтеза на этапах хирургического лечения

| Сегмент    | 1-ый этап |      | 2-ой этап |            |                 |            |       |
|------------|-----------|------|-----------|------------|-----------------|------------|-------|
|            | КСТ-1     | КСВП | наружный  |            |                 | внутренний |       |
|            |           |      | спицевой  | стержневой | комбинированный | ЛСР        | штифт |
| Плечо      | 11        | 9    | 2         | –          | 7               | 10         | 1     |
| Предплечье | 7         | 13   | 2         | –          | –               | 15         | 3     |
| Бедро      | 21        | 15   | –         | 3          | 11              | 4          | 18    |
| Голень     | 24        | 17   | 19        | –          | 1               | 2          | 19    |
| ИТОГО      | 63        | 54   | 23        | 3          | 19              | 31         | 41    |

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования выявлены особенности лечения раненых на первом этапе последовательного остеосинтеза в разных группах. Лечение раненых в основной группе характеризовалось снижением длительности первого этапа в среднем в 2,5 раза (до  $7 \pm 3$  дня) и длительности стационарного пребывания в среднем в 1,5 раза у военнослужащих с ранением костей нижней конечности (до  $24,3 \pm 11$  дней). Отмечено уменьшение общего срока лечения раненых основной группы в среднем на 33,1 %.

Количество осложнений в группе применения КСВП зарегистрировано в 1,4 раза меньше аналогичного показателя контрольной группы. Основные осложнения первого этапа связаны с инфекцией мягких тканей вокруг стержней (в основной группе 1,9 %, в группе сравнения – 20,6 %) и возникновением флеботромбозов вен нижних

конечностей (11 % и 13 % соответственно). Осложнения, изученные нами через 1 год после окончания лечения, выявлены у 19,5 % раненых. Большая часть этих осложнений относилась к раннему периоду исследования (до 2011 г.) и была связана с применением на втором этапе последовательного остеосинтеза внешних фиксаторов в качестве окончательного вида лечения огнестрельного перелома. В структуре их преобладали контрактуры смежных суставов – у всех раненых с выявленными осложнениями. Нарушения процесса консолидации (ложные суставы) отломков костей верхней и нижней конечностей в основной группе составили 9,3 % и 2,3 %, в контрольной группе – 20,8 % и 4 % соответственно, от всех раненых, обследованных через 1 год после окончания лечения. Остеомиелит в области ранения развился у 1 раненого первой и 6 раненых второй группы.

Особенности лечения раненых на первом этапе последовательного остеосинтеза в разных группах

| Критерий оценки                              | Основная группа | Контрольная группа |
|--|-----------------|--------------------|
| Количество операций на одного раненого (ед.) | 1               | 1,9                |
| Длительность наложения АНФ (мин.)            | 13±5            | 31±10              |
| Модель компоновки аппарата (%):              |                 |                    |
| – одноплоскостной                            | –               | 74,6±11            |
| – двухплоскостной                            | 27,8±4          | 25,6±8             |
| – полиплоскостной                            | 72,2±9          | –                  |
| Воспаление мягких тканей вокруг стержней (%) | 5,5±1           | 25,4±3             |
| Репозиция отломков (%)                       | 98±12           | 14,2±5,5           |
| Средняя масса конструкции (гр.)              | 461±42          | 634±58             |
| Рентгенпрозрачность (%)                      | 67±11           | 48±10              |

При анализе полученных данных (табл. 2) применения КСВП на первом этапе двухэтапного остеосинтеза в лечении раненых с ОПДКК выявлены преимущества предложенной системы, заложенные в её конструктивных особенностях. Затягивание фиксационного узла (зажима) осуществляется путем закручивания одной гайки (концепция «один узел – один ключ»). Стержни Шанца имеют самосверлящую самонарезающую резьбовую часть. Указанные особенности позволяют сократить длительность наложения АНФ в среднем на 18±3 мин. Возможность регулировки по окружности местоположения элементов фиксационного узла (зажима) обеспечивает быстрое выполнение одномоментной репозиции отломков, а также проведение стержней Шанца в любых плоскостях без предварительной сборки аппарата. При этом количество операций первого этапа сократилось в 2 раза, а первичную репозицию отломков удалось выполнить на 83,8 % чаще, чем в контрольной группе. За счет рентгенпрозрачных и легких штанг из углепластика сложная, часто многоярусная полиплоскостная конструкция КСВП при рентгенографии сегмента на 19±6 % информативнее и легче в среднем на 173±35 граммов.

При изучении анатомо-функциональных и рентгенологических результатов лечения получено 84,5 % отличных и хороших результатов в основной группе и 67,8 % – в контрольной группе. При экспертной оценке результатов проведенного лечения годными к военной службе признаны 80,5 % раненых первой группы, что на 23,5 % военнослужащих больше аналогичного показателя группы сравнения.

Применение КСВП на первом этапе многоэтапной хирургической тактики при двухэтапном последовательном остеосинтезе иллюстрирует следующий клинический пример.

**Клинический пример.** Раненый К., 31 год, поступил в ГВКГ им. Н.Н. Бурденко Минобороны России через 1,5 часа после ранения с диагнозом: огнестрельное осколочное ранение левой нижней конечности с переломом бедренной кости в верхней трети. Состояние раненого средней степени тяжести (24 балла по шкале ВПХ-СП). Через 3 часа после ранения выполнена операция: первый этап последовательного остеосинтеза – ПХО огнестрельной раны, остеосинтез отломков стержневым аппаратом наружной фиксации из комплекта КСВП. Интраоперационно одномоментно достигнуто удовлетворительное положение отломков (рис. 2). Длительность наложения аппарата КСВП составила 14 минут.



Рис. 2. Рентгенограммы бедра пациента К.: огнестрельное осколочное ранение верхней трети бедренной кости, отломки фиксированы АНФ из комплекта КСВП

При измерении рентгенпрозрачности конструкции абсолютное число полей визуализации составило 84,5 %. С третьих суток в лечении огнестрельной раны мягких тканей бедра использовали вакуумно-аспирационную повязку (рис. 3).



Рис. 3. Фиксация отломков многоплоскостным АНФ из комплекта КСВП. Внешний вид конечности, на огнестрельной ране ВАП (вакуумно-аспирационная повязка)

Длительность первого этапа – 8 суток. На восьмые сутки выполнен второй этап последовательного остеосинтеза.

синтеза: демонтаж АНФ, интрамедуллярный остеосинтез штифтом с блокированием, наложение вторичных швов на огнестрельную рану (рис. 4). Проведено взвешивание демонтированной системы наружной фиксации – масса использованного аппарата составила 375 г. Послеоперационный период протекал благоприятно,

раны зажили первичным натяжением. Через 4 месяца после ранения перелом консолидирован, опороспособность конечности восстановлена, амплитуда движений в смежных суставах не ограничена (рис. 5). Военнослужащий продолжил службу в рядах ВС РФ без изменения категории годности.



Рис. 4. Рентгенограммы бедра пациента К.: результат лечения через 4 месяца после ранения



Рис. 5. Внешний вид и клинический результат лечения раненого К. с огнестрельным переломом бедренной кости через 4 месяца

#### ВЫВОДЫ

Таким образом, конструктивные особенности комплекта стержневого военно-полевого (КСВП) по сравнению с КСТ-1 позволяют быстрее и эффективнее выполнить наружную фиксацию длинных костей ко-

нечностей. Использование КСВП в клинической практике с применением тактики «damage control» позволяет значительно улучшить результаты лечения раненых и пострадавших.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основные направления совершенствования хирургической тактики у раненых с тяжелой сочетанной травмой конечностей / В.В. Бояринцев, С.В. Гаврилин, С.В. Полошкин, К.П. Головки // Скорая мед. помощь. 2007. Т.8, № 3. С. 52-53.
2. Нечаев Э.А. Опыт медицинского обеспечения Советских войск в Афганистане (сообщение второе) // Воен.- мед. журн. 1992. № 5. С. 7-19.
3. Военно-полевая хирургия / под ред. П.Г. Брюсова, Э.А. Нечаева. М.:ГЭОТАР, 1996. 415 с.
4. Шаповалов В.М., Хоминец В.В. Возможности последовательного остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей // Гений ортопедии. 2010. № 3. С. 5-11.
5. Литвина Е.А., Skorogliadov A.V., Gordienko D.I. Одноэтапные операции при множественной и сочетанной травме // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова 2003. № 3. С. 10-15.
6. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М., 2006. С. 510.
7. Литвина Е.А., Skorogliadov A.V., Vershinin A.V. Оперативное лечение переломов таза у больных с множественной и сочетанной травмой // Вестн. Рос. гос. мед. ун-та. 2003. Т. 5, № 31. С. 18-23.
8. Ахмедов Б.А., Тихилов Р.М., Атаев А.Р. Остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов в лечении огнестрельных переломов длинных костей конечностей // Травматология и ортопедия России. 2007. №2 (44). С. 17-23.
9. Указания по военно-полевой хирургии / под ред. С.А. Бельских, И.М. Самохвалова. М.: ГЭОТАР, 2013. 474 с.
10. Аппарат для фиксации костных отломков : пат. 2012273 Рос. Федерация. № 4876972/14 ; заявл. 08.08.90 ; опубл. 15.05.1994.

#### REFERENCES

1. Osnovnye napravleniia sovershenstvovaniia khirurgicheskoi taktiki u ranenyykh s tiazheloi sochetannoi travmoi konechnosti [The main directions of surgical tactics perfection in wounded persons with severe concomitant limb trauma] / V.V. Boiarintsev, S.V. Gavrilin, S.V. Poliushkin, K.P. Golovko // Skoraia Med. Pomoshch'. 2007. T.8, N 3. S. 52-53.
2. Nechaev E.A. Opyt meditsinskogo obespecheniia Sovetskikh voisk v Afganistane (soobshchenie vtoroie) [The experience in medical support of Soviet troops in Afghanistan (Report 2)] // Voен.-med. Zhurn. 1992. N 5. S. 7-19.
3. Voенno-polevaia khirurgiia / pod red. P.G. Briusova, E.A. Nechaeva [Military-field surgery / Eds. P.G. Briusov, E.A. Nechaev]. M.:GEOTAR, 1996. 415 s.
4. Shapovalov V.M., Khominec V.V. Vozmozhnosti posledovatel'nogo osteosinteza pri lechenii ranenyykh s ognestrel'nymi perelomami dlinnykh kostei konechnosti [The scopes for sequential osteosynthesis in treatment of the wounded with limb long bone gunshot fractures] // Genij Ortop. 2010. N 3. S. 5-11.
5. Litvina E.A., Skorogliadov A.V., Gordienko D.I. Odnoetapnye operatsii pri mnozhestvennoi i sochetannoi travme [Single-stage surgeries for multiple and concomitant trauma] // Vestn. Travmatologii i Ortopedii im. N.N. Priorova 2003. N 3. S. 10-15.
6. Sokolov V.A. Mnozhestvennye i sochetannye travmy [Multiple and concomitant injuries]. M., 2006. S. 510.
7. Litvina E.A., Skorogliadov A.V., Vershinin A.V. Operativnoe lechenie perelomov taza u bol'nykh s mnozhestvennoi i sochetannoi travmoi [Surgical treatment of pelvic fractures in patients with multiple and concomitant trauma] // Vestn. Ros. Gos. Med. Un-ta. 2003. T. 5, N 31. S. 18-23.
8. Akhmedov B.A., Tikhilov R.M., Ataev A.R. Osteosintez plastinami s uglovoi stabil'nost'iu vintov v lechenii ognestrel'nykh perelomov dlinnykh kostei konechnosti [Osteosynthesis using plates with screw angular stability in treatment of gunshot limb bone fractures] // Travmatologiya i Ortopediya Rossii. 2007. N 2 (44). S. 17-23.

9. Ukazaniia po voenno-polevoi khirurgii / pod red. S.A. Bel'skikh, I.M. Samokhvalova [Guidelines for military-field surgery / Eds. S.A. Bel'skikh, I.M. Samokhvalov]. M.: GEOTAR, 2013. 474 s.
10. Apparat dlia fiksatsii kostnykh otlomkov [A device for fragment fixation]: Pat. 2012273 RF. N 4876972/14; zaiavl. 08.08.90 ; opubl. 15.05.1994.

Рукопись поступила 01.06.2015.

**Сведения об авторах:**

1. Брижань Леонид Карлович – Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко Минобороны России, г. Москва, начальник Центра травматологии и ортопедии, заместитель Главного травматолога Минобороны России.
2. Давыдов Денис Владимирович – Институт усовершенствования врачей ФКУ «Медицинский учебно-научный клинический центр им. П.В. Мандрыка», г. Москва, профессор кафедры военно-полевой хирургии.
3. Хоминец Владимир Васильевич – Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, начальник кафедры военной травматологии и ортопедии, главный травматолог Минобороны России.
4. Керимов Артур Асланович – Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, г. Москва, начальник отделения неотложной травматологии.
5. Арбузов Юрий Викторович – Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, г. Москва, ординатор отделения неотложной травматологии.
6. Чирва Юрий Вячеславович – Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, г. Москва, старший ординатор реконструктивно-восстановительного травматологического отделения.

**Information about the authors:**

1. Brizhan' Leonid Karlovich – the Main Burdenko Military Clinical Hospital (MBMCH), Moscow, Deputy Chief Traumatologist of the RF Ministry of Defense, Head of the Center of Traumatology and Orthopaedics of MBMCH of the RF Ministry of Defense.
2. Davydov Denis Vladimirovich – Institute of Advanced Medical Training at Federal Governmental Institution (FGI) The Mandryka Medical Educational-and-Scientific Clinical Center, Moscow, Department of Military-Field Surgery, a professor.
3. Khominets Vladimir Vasil'evich – the Kirov Military Medical Academy (KMMA), St. Petersburg, Chief Traumatologist of the RF Ministry of Defense, Head of the Department of Military Traumatology and Orthopaedics of KMMA.
4. Kerimov Artur Aslanovich – the Main Burdenko Military Clinical Hospital (MBMCH), Moscow, Head of the Department of Emergency Trauma.
5. Arbuzov Iurii Viktorovich – the Main Burdenko Military Clinical Hospital (MBMCH), Moscow, Department of Emergency Trauma, a staff physician.
6. Chirva Iurii Viacheslavovich – the Main Burdenko Military Clinical Hospital (MBMCH), Moscow, Department of Reconstructive-and-Restorative Traumatology, a senior staff physician.