



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014
УДК 616.71-001.5-089.84

Применение нового «Комплекта стержневого военно-полевого» при боевых повреждениях опорно-двигательного аппарата

МАКСИМОВ И.Б., заслуженный деятель науки РФ, заслуженный врач РФ, профессор,
генерал-майор медицинской службы¹
БРИЖАНЬ Л.К., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы²
АСТАШОВ В.Л., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы²
ДАВЫДОВ Д.В., доктор медицинских наук, майор медицинской службы¹
КЕРИМОВ А.А., подполковник медицинской службы (kerartur@yandex.ru)¹
АРБУЗОВ Ю.В., подполковник медицинской службы запаса¹
ВАРФОЛОМЕЕВ Д.И.¹

¹Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н.Бурденко, Москва; ²Институт усовершенствования врачей ФКУ «Медицинский учебно-научный клинический центр им. П.В.Мандрыка», Москва

В современных вооруженных конфликтах повреждения конечностей выходят на первое место, составляя более 60% от всех ранений. Основными мероприятиями противошоковой терапии являются: скорейшее обезболивание, остановка кровотечения, репозиция отломков костей и фиксация их в физиологическом положении. В центре травматологии и ортопедии Главного военного клинического госпиталя им. Н.Н.Бурденко совместно с кафедрой военно-полевой хирургии Медицинского учебно-научного клинического центра им. П.В.Мандрыка был проведен анализ наиболее эффективных отечественных и зарубежных аппаратов внешней фиксации и разработан «Комплект стержневой военно-полевой» (КСВП). Настоящее исследование состояло из 2 этапов. На первом (аналитическом) этапе работы были сформулированы требования к «идеальному» стержневому военно-полевому аппарату внешней фиксации. На втором (экспериментальном) этапе были проведены исследования аппарата с использованием пластиковых моделей трубчатых костей. Проведенный анализ показал, что комплект легко и быстро накладывается, имеет небольшую массу, возможности по трехмерной репозиции отломков и их фиксации, является максимально рентгенопрозрачным. Внедрение подобного комплекта в клиническую практику оказания неотложной хирургической помощи в военно-полевых условиях может значительно улучшить результаты лечения раненых и пострадавших.

К л ю ч е в ы е с л о в а: аппарат внешней фиксации, комплект стержневой военно-полевой, военно-полевая хирургия, противошоковая терапия, повреждения конечностей.

Maksimov I.B., Brizhan L.K., Astashov V.L., Davydov D.V., Kerimov A.A., Arbutov Yu.V., Varfolomeev D.I. — About the treatment of battlefield injuries of the musculoskeletal system with the help of new «Rod field package». Injuries of the musculoskeletal system are at 60% of all battlefield injuries and take first place in modern military conflicts. The main antishock measures are: pain management, emergency bleeding control, bone fragment positioning and fracture fixation. Specialist of the centre of traumatology and orthopaedics of the Burdenko General Military Clinical Hospital in cooperation with specialists of department of battlefield surgery of Mandryka Clinical Research and Training Medical Centre analysed the most effective domestic and foreign external fixators and developed «Rod field package» (RFP). The above mentioned researched had two stages. On the first (analytical) stage specialists formulated requirements for «ideal» rod field external fixator. On the second (experimental) stage tests with the help of plastic models of long bones were carried out. The performed analysis showed, that installation of the external fixator is easy and fast, the external fixator is light and has capabilities for 3D bone fragment positioning and fracture fixation, the external fixator is radiotransparent. Implementation of this package into the clinical practice of delivery of battlefield emergency surgical care may improve results of treatment.

К е y w o r d s: external fixator, rod field package, field surgery, antishock therapy, extremity trauma.



В современной системе оказания хирургической помощи раненым и пострадавшим в вооруженных конфликтах, при техногенных авариях и стихийных бедствиях основополагающее место занимает противошоковая терапия. Она состоит из различных элементов: мероприятия остановки внутреннего и наружного кровотечения, обезболивание, иммобилизация, инфузионно-трансфузионная терапия и т. д. От того, насколько быстро и полноценно будет оказана эта помощь, зависит и жизнь раненого, и функциональный результат его дальнейшего лечения [5, 6].

Следует отметить, что в современных вооруженных конфликтах, стихийных бедствиях и техногенных катастрофах повреждения конечностей выходят на лидирующее первое место (табл. 1), составляя более 60% от всех ранений [3, 4].

Основными мероприятиями противошоковой терапии являются: скорейшее обезболивание, остановка кровотечения, репозиция отломков костей и фиксация их в физиологическом положении. Исторически эти задачи решались различными путями.

Первый значительный прорыв в этой области связан с именем Н.И.Пирогова (1810–1881). При переломах костей в XIX в. использовались деревянные накладки

(липовый луб, кора). Пирогов начал применять крахмальную неподвижную повязку, с лучшими конгруэнтными свойствами и меньшей массой, а в 1854 г. во время Крымской войны заменил крахмал на гипс. Гипсовые повязки позволили поднять систему лечения пострадавших с переломами костей конечностей на новый уровень. Однако выявились и ряд недостатков применения гипса: сдавление конечности, громоздкость повязок, гигроскопичность, трудности при перевязках и т. п. [2, 5].

Недостатков гипса лишен аппарат внешней фиксации. У истоков его создания в начале XX в. стояли: Мартин Киршнер, A. Codivilla и F. Steinmann, а полноценный спицевой *аппарат внешней фиксации* (АВФ) был разработан Г.А.Илизаровым в 1951 г. Несомненными достоинствами предложенного аппарата были: внеочаговость, прочность, легкость, доступность для перевязок, возможность репозиции отломков.

Следует отметить, что многолетняя система обучения и постоянного усовершенствования травматологов ВС РФ, внедренная в практику на кафедре военной травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера *Военно-медицинской академии* (ВМедА) им. С.М.Кирова под руководством В.М.Шаповалова, позволила высокоэффективно и широко использовать АВФ на всех этапах оказания квалифицированной и специализированной хирургической помощи раненым во время контртеррористической операции на Северном Кавказе (1994–1996) [3, 6].

Но у спицевого аппарата обнаружись и свои недостатки: определенная сложность наложения, многопредметность, трудности при устранении ротационных смещений, некоторые неудобства для больного. Причем указанные сложности остались и после введения комбинации спиц со стержнями. Однако спицевой аппарат Илизарова был и остается основным аппаратом внешней фиксации для стационарного этапа лечения раненых и пострадавших. Для оказания хирургической помощи на этапах медицинской эвакуации был необходим более простой, «универсальный» стержневой аппарат.

Таблица 1
Структура ранений во время контртеррористической операции на Северном Кавказе (1994–1996) (по П.Г.Брюсову, 2013)

Локализация	Доля раненых, %
Голова	19,8
Шея	1,7
Позвоночник	1,2
Грудь	6,6
Живот	4,7
Таз	3,2
Верхние конечности	22,9
Нижние конечности	39,9
Итого...	100,0



В 1994 г. специалистами кафедры военно-полевой хирургии ВМедА под руководством Е.К.Гуманенко и главного хирурга МО РФ Н.А.Ефименко был разработан и внедрен в клиническую практику универсальный стержневой аппарат КСТ-1, который позволил устранить некоторые недостатки предшествующих АВФ. Теперь конструкция аппарата располагалась не по окружности пораженного сегмента, а только с одной стороны, что значительно облегчало процессы монтажа аппарата, транспортировку и положение раненого в постели. Фиксировать стало возможно не только кости конечностей, но и кости таза.

Были разработаны специальные тангенциальные узлы, поэтому после введения стержней появилось больше возможностей для репозиции костных отломков и затем их более быстрой жесткой фиксации. Аппарат стал проще, накладывался быстрее по времени, легко перемонтировался. Внедрение КСТ-1 стало поистине революцией в ВПХ. В общей сложности КСТ-1 позволил снизить летальность более чем в 5 раз, частоту развития пневмоний — в 3,5 раза, а случаи инфекционно-воспалительных осложнений — в 6 раз по сравнению с консервативными методами лечения [1].

Однако и столь эффективный КСТ-1 в процессе использования обнаружил свои недостатки. Так, например, перед введением стержней необходимо предварительно собрать несущую конструкцию, с учетом которой затем устанавливать стержни. Установить стержни можно только после предварительного рассверливания кости, а конструкция тангенциального узла представляет достаточно ограниченные возможности по дальнейшей репозиции отломков кости. Условия соединения стержней со штангами и штанг между собой делают комплект, по сути, двухплоскостным. Монтаж аппарата на один сегмент занимает примерно 40 мин. Для соединения стержней и штанг требуются два разных узла, для которых, соответственно, необходимы разные гаечные ключи. Металл, из которого изготовлены все узлы комплекта, делает его достаточно тяжелым и полностью непрозрачным для рентгеновских

лучей, что затрудняет контрольные исследования.

В связи с этим проблема дальнейшего совершенствования военно-полевого аппарата внешней фиксации костей при их боевых повреждениях представляется нам чрезвычайно актуальной.

На сегодняшний момент существуют современные зарубежные стержневые аппараты внешней фиксации. Наиболее широко известны устройства: Hoffman (Stryker), Xtrafix (Zimmer), External Fixator (Synthes) и др. Все они являются комплектами плановой травматологии и не предназначены для использования в боевых условиях. Однако в каждом из них можно найти разные, порой весьма удачные решения для конструирования современного военно-полевого стержневого комплекта [6–9].

В центре травматологии и ортопедии ГВКГ им. Н.Н.Бурденко совместно с кафедрой военно-полевой хирургии МУНКЦ им. П.В.Мандрыка был проведен анализ наиболее эффективных отечественных и зарубежных аппаратов внешней фиксации, учтены существующие недостатки имеющихся на снабжении моделей и требования к «идеальному» стержневому комплекту. На основании этого был разработан «Комплект стержневой военно-полевой» (КСВП) — рис. 1, 2 (с. 1, вклейки 2).

Комплект предназначен для фиксации 15 любых сегментов (плечо, предплечье, бедро, голень, таз).

Нами были проведены испытания прототипа разработанного комплекта.

Материал и методы

На первом (аналитическом) этапе работы были сформулированы требования к «идеальному» стержневому военно-полевному аппарату внешней фиксации. Затем выявлены основные преимущества и недостатки имеющихся на снабжении стержневых аппаратов и компрессионно-дистракционного аппарата Илизарова, а также зарубежных аналогов, описанных выше. На основании этого был сформирован и разработан КСВП. Часть решений для узлов этого комплекта была аналогична имеющимся аппаратам, другая была доработана самостоятельно.



После изготовления основных узлов и элементов были определены комплектность набора, выработаны требования к оформлению и транспортировке.

На втором (экспериментальном) этапе для проведения исследования были использованы пластиковые модели плечевой, бедренной, большеберцовой кости и обеих костей предплечья «Osteobond» по 20 единиц каждой из костей. На всех моделях был имитирован поперечный диафизарный перелом в средней трети, а затем наложен аппарат КСВП.

Для оценки результатов фиксации были использованы следующие критерии: метод введения стержней, возможность динамической репозиции отломков, количество плоскостей для репозиции, время наложения аппарата, масса и рентгенопрозрачность полученной конструкции.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования были выявлены следующие требования для «идеального» военно-полевого стержневого аппарата внешней фиксации костей: надежность узлов и элементов, максимальная жесткость фиксации, универсальность, минимальное количество предметов в наборе, небольшая масса, простота в наложении, возможность работы как при наличии электричества, так и без него, ремонтпригодность, максимальная рентгенопрозрачность.

Исходя из приведенных требований был разработан набор КСВП. В итоге в комплекте используется один вид самосверлящих и самонарезающих винтов, универсальный полиплоскостной узел для соединения между собой винтов и штанг, стекловолоконные штанги трех длин, один вид гаечного ключа. Устанавливать стержни можно при помощи электрической аккумуляторной дрели (имеется в наборе) отечественного производства или же вручную при использовании Т-образной рукоятки.

Далее было необходимо определить оптимальный количественный состав комплекта. Исходя из массы узлов и деталей, удобства компоновки и транспортировки, было выявлено, что наиболее

рациональным является такой состав комплекта, который бы предназначался для фиксации 15 сегментов, включая кости таза. Стерильными в нем являются только стержни, которые могут повторно стерилизоваться, остальные узлы в стерилизации не нуждаются.

Была разработана транспортная укладка, состоящая из специальной прочной сумки на колесах, внутри которой располагался комплект, и дополнительного портативного чемодана с дрелью (см. рис. 2). Чемодан в походном варианте фиксируется к сумке, составляя с ней одно целое. Разработанный вариант укладки достаточно легко перемещается, разбирается и собирается.

На втором этапе работы была проведена оценка аппарата КСВП по вышеуказанным критериям (табл. 2).

Стержни КСВП имеют самосверлящую и самонарезающую заточку, которая позволяет вводить их сразу после установки троакара без рассверливания кости.

Для аппарата КСВП не требуется предварительная сборка: стержни можно вводить в произвольных направлениях, учитывая смещение отломков и планируемую репозицию, расположение магистральных сосудов и нервов, форму и величину раны мягких тканей.

После фиксации штанг к стержням ручная репозиция отломков доступна в полном объеме во всех трех плоскостях и может быть также произвольно жестко зафиксирована. Это особенно удобно в случаях, когда положение раненого вынужденное, и нет возможности произвести предварительную ручную репозицию отломков. Дополнительные преимущества КСВП представляет в тех случаях, когда после наложения аппарата на контрольных рентгеновских снимках может быть выявлено неустраненное смещение и требуется повторная репозиция.

Чтение и анализ контрольных рентгеновских исследований облегчались тем, что штанги выполнены из стекловолокна и являются рентгенопрозрачными, что отличает этот аппарат от аналогов с элементами конструкции, непрозрачными для рентгеновских лу-



чей. В общей сложности при расчете абсолютного числа полей визуализации рентгенопрозрачность аппарата КСВП составила $64 \pm 7\%$. Данный параметр весьма важен, поскольку на передовых этапах лечения раненых и пострадавших выполнение полипозиционных рентгенограмм зачастую невозможно, а на обычных снимках металлические детали аппарата заслоняют собой костные отломки и не позволяют тем самым корректно трактовать их положение.

Аппарат КСВП достаточно легкий, средняя масса полученных конструкций на один сегмент составила 461 ± 42 г. Снижение массы аппарата важно, поскольку в один комплект можно уложить больше предметов, что увеличит количество раненых и пострадавших, которым можно оказать помощь. Очевидно также, что, чем легче аппарат, тем удобнее комплект перевозить (в т. ч. самолетным или вертолетным транспортом) и тем комфортнее больному.

Один из ключевых критериев — время наложения аппарата. Время вообще один из жизненно важных факторов оказания хирургической помощи в критической ситуации. Не вызывает сомнений и то, что, чем быстрее хирург или травматолог сможет корректно отрепировать и зафиксировать отломки костей, тем больше вероятность сохранения жизни пострадавшему и лучше прогноз его дальнейшего лечения. Соответственно, за один и тот

же промежуток времени хирургическая помощь может быть оказана большему количеству раненых. Среднее время наложения аппарата на один сегмент составило 24 ± 3 мин.

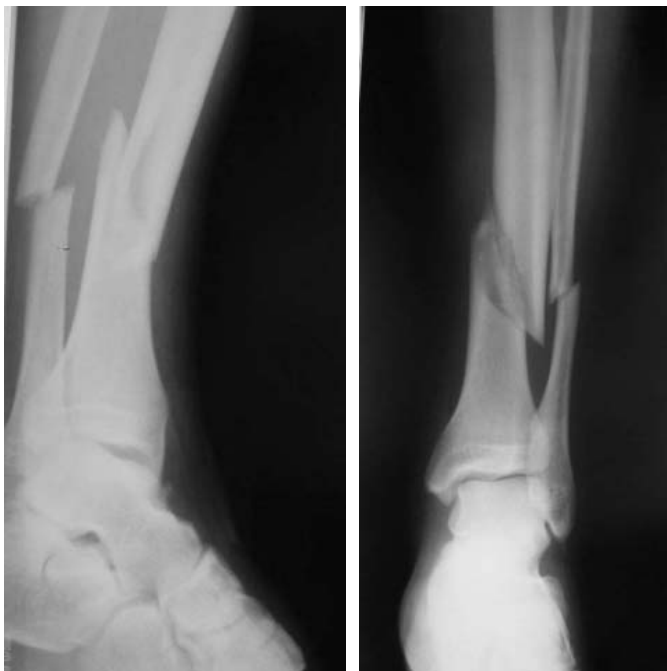


Рис. 3. Перелом костей голени



Рис. 4. Нестабильный перелом третьего поясничного позвонка



Разработанный прототип КСВП был клинически испытан для лечения раненых в соответствии с тактикой Damage control.

Приводим клиническое наблюдение. Пострадавший К., 37 лет. Поступил в ГВКГ им. Н.Н.Бурденко через 3 ч после кататравмы с диагнозом: тяжелая сочетанная травма груди, живота, конечностей от 21.08.2013 г. Закрытая травма груди с переломом IV–V–VI ребер слева, ушиб сердца. Закрытая травма живота с подкапсульным разрывом селезенки без продолжающегося внутрибрюшного кровотечения. Закрытый нестабильный компрессионно-оскольчатый перелом третьего поясничного позвонка 3 ст. Ушиб мягких тканей левого бедра. Закрытый винтообразный перелом обеих костей левой голени на границе средней и нижней трети со смещением костных отломков. Множественные ссадины конечностей. Шок III ст. Кифотическая деформация позвоночника (рис. 3, 4).

При поступлении: состояние больного тяжелое. АД 90/60 мм рт. ст., ЧСС 120 в минуту. Шоковый индекс — 1,33. В условиях отделения реанимации выполнены ряд диагностических и противошоковых мероприятий, начата интенсивная тера-

пия. В соответствии с тактикой Damage control пострадавший в течение первых суток прооперирован в объеме: лапаротомия, удаление селезенки; задняя внутренняя коррекция и фиксация позвоночника транспедикулярной системой; фиксация левого бедра, голени и стопы аппаратом КСВП (рис. 5–8).

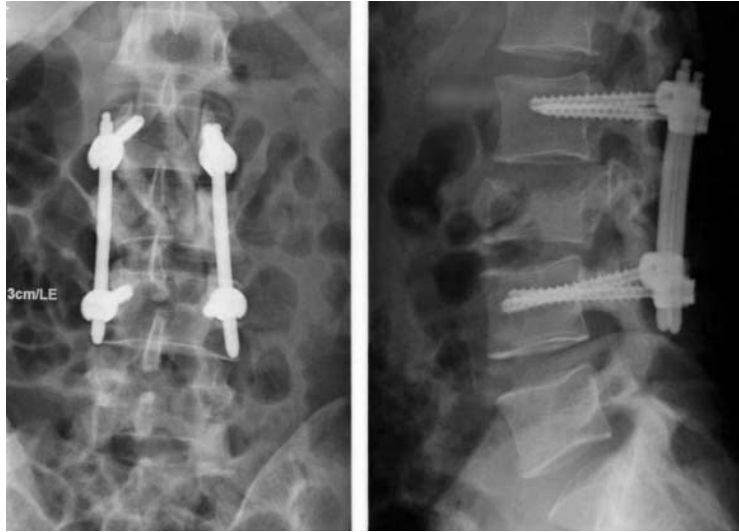


Рис. 5. После операции: малоинвазивная фиксация позвоночника



Рис. 6. После операции: кости левой голени, фиксированные аппаратом КСВП



После операции пострадавший переведен в отделение реанимации, где находился в течение 12 сут. Проводилась противошоковая терапия, направленная на стабилизацию состояния и профилактику возможных осложнений, а также последующая подготовка к хирургическому лечению.

На 12-е сутки больному выполнена операция, заключающаяся в замене временного фиксатора КСВП на постоянный интрамедуллярный штифт, а также

Таблица 2

**Основные характеристики
аппарата КСВП**

Критерий	Показатель
Метод введения стержней	Не требует предварительного рассверливания кости
Возможность репозиции отломков	Полная
Количество плоскостей для репозиции	3D
Среднее время наложения на 1 сегмент, мин.	24±3
Средняя масса конструкции на 1 сегменте, г	461±42
Рентгенопрозрачность, %	64±7

Рис. 8. После операции: внешний вид больного (аппарат КСВП бедро—голень—стопа)



Рис. 7. После операции: внешний вид больного (разрезы кожи в области введения транспедикулярных винтов)



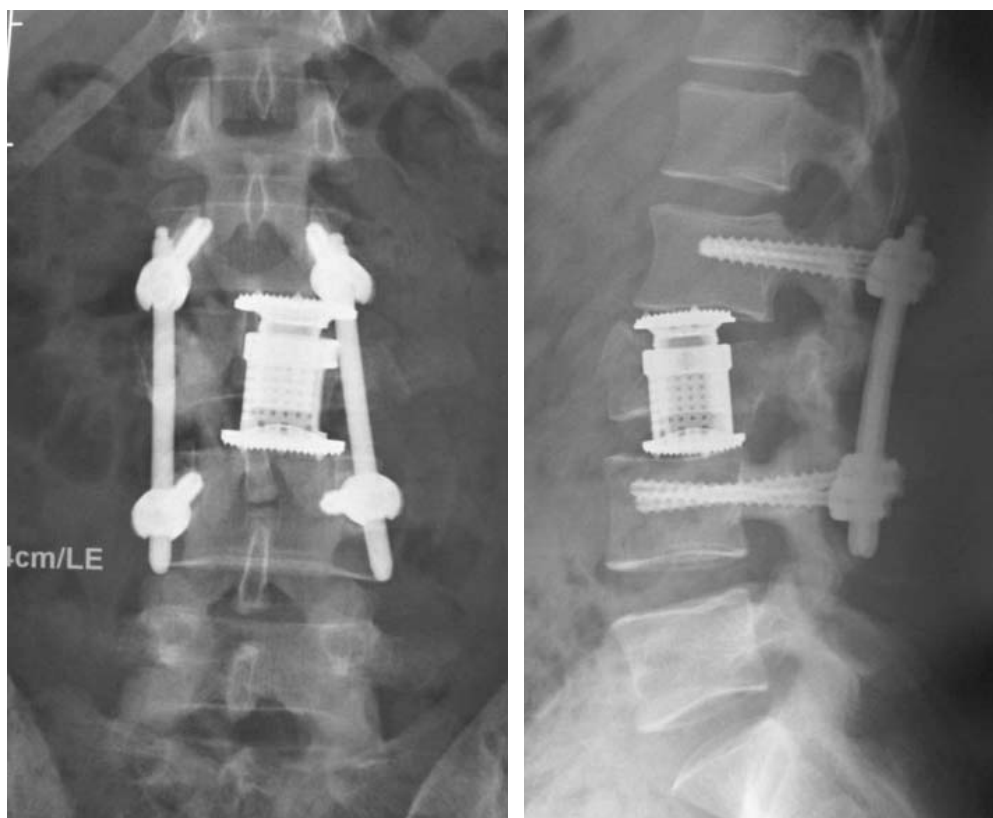


Рис. 9. После второго этапа операции: установленный межпозвонковый кейдж



Рис. 10. После второго этапа операции: интрамедуллярный остеосинтез костей левой голени
«Военно-медицинский журнал», 4'2014 _____



окончательная фиксация позвоночника — удаление тела разрушенного 3 поясничного позвонка и установка вместо него межпозвонкового кейджа (рис. 9, 10).

В послеоперационный период больной был активизирован на 2-е сутки после операции: начал присаживаться в кровати, ходить при помощи костылей с частичной нагрузкой на левую ногу на 4-е сутки.

Таким образом, по исследованным параметрам аппарат КСВП имеет оче-

видные положительные качества. Разработанный комплект легко и быстро накладывается, имеет небольшую массу, возможности по трехмерной репозиции отломков и их фиксации, является максимально рентгенопрозрачным. Внедрение подобного комплекта в клиническую практику оказания неотложной хирургической помощи в военно-полевых условиях может значительно улучшить результаты лечения раненых и пострадавших.

Литература

1. Бобровский Н.Г. Лечение переломов длинных костей при тяжелых сочетанных травмах универсальными стержневыми аппаратами комплекта КСТ-1: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб, 1996.
2. Вишневский А.А., Шрайбер М.И. Военно-полевая хирургия: Руководство для врачей и студентов. — М.: Медицина, 1968. — 322 с.
3. Военно-полевая хирургия: национальное руководство / Под ред. И.Ю.Быкова, Н.А.Ефименко, Е.К.Гуманенко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 816 с.
4. Военно-полевая хирургия / Под ред. П.Г.Брюсова, Э.А.Нечаева. — М.: ГЭОТАР, 1996. — 415 с.

5. Гуманенко Е.К. Военно-полевая хирургия: Учебник. — СПб: Фолиант, 2004. — 464 с.
6. Травматология: национальное руководство / Под ред. Г.П.Котельникова, С.П.Миронова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 808 с.
7. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.stryker.com.br/arquivos/Hoffmann%20II%20-%20Large%20-%20Technical%20Guide.pdf/> (дата обращения 15.01.2014).
8. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/INT%20Mobile/Synthes%20International/KYO/Trauma/PDFs/036.000.237.pdf/> (дата обращения 15.01.2014).
9. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.zimmer.com/en-US/hcp/trauma/product/xtrafix-external-fixation.jspx/> (дата обращения 27.02.2014).

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014
УДК 617.55-06-089-073.43

Сокращенное ультразвуковое исследование в хирургии повреждений живота: методика и возможности клинического применения

САМОХВАЛОВ И.М., заслуженный врач РФ, профессор, полковник медицинской службы запаса (igor-samokhvalov@mail.ru)
ЖАБИН А.В., капитан медицинской службы
ГРЕБНЕВ А.Р., кандидат медицинских наук, майор медицинской службы
БАДАЛОВ В.И., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы
ТРУФАНОВ Г.Е., профессор, полковник медицинской службы запаса
СУВОРОВ В.В., кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы

Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

При тяжелой травме живота быструю и точную диагностику повреждений и выявление источника внутреннего кровотечения обеспечивает ультразвуковое исследование. Его применение в травмоцентрах 2–3 уровней, в чрезвычайных ситуациях, а также в военно-полевых условиях возможно при выполнении по методике исследования в сокращенном объеме.

В статье дан сравнительный анализ результатов применения традиционных методов и сокращенной ультразвуковой диагностики травм живота у 56 пострадавших. Сделан вывод, что сокращенное ультразвуковое исследование является доступным, мобильным, быстрым и точным многократно повторяемым методом диагностики.

К л ю ч е в ы е с л о в а: травмы живота, диагностика травм живота, лапароцентез, диагностический перитонеальный лаваж, сокращенное ультразвуковое исследование.