



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МИННО-ВЗРЫВНЫХ И ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ СЕРДЦА

А.Н. ЛИЩУК*, И.Г. КАРПЕНКО*, М.Х. ЭЛИАС*, Д.Р. МУЛЛАГАЛИЕВ*, С.С. ПЕТРОСЯН*,
Д.В. ИВАНОВ**

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий –
Центральный военно-клинический госпиталь им. А.А. Вишневского Министерства обороны РФ»,
пос. Новый – госпиталь, п/о Архангельское, Красногорский р-н, Московская. обл., 143421, Россия,
e-mail: deniskamul15031998@gmail.com

**ФГБУН Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр российской академии наук»
институт биомедицинских исследований (ИБМИ ВНЦ РАН),
ул. Пушкинская, д. 47. г. Владикавказ, Республика Северная-Осетия-Алания, 362025, Россия,
e-mail: doctor_ivanov@inbox.ru

Аннотация. С конца февраля 2022 года в России первостепенную актуальность приобрели вопросы оказания медицинской помощи военнослужащим и гражданским лицам во время военных действий. Принципы и подходы к сортировке и принципам оказания экстренной медицинской помощи во время военных действий практически кардинальным образом отличаются от работы системы здравоохранения в мирное время. С начала военной спецоперации выросла роль и необходимость в военных врачах с целью оказания как первичной неотложной медицинской помощи, так и специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи. Учитывая молодой возраст раненых и жизнеугрожающий характер полученных травм, важными критериям оказания медицинской помощи является: максимально быстрая и ранняя диагностика, оказание своевременного комплексного лечения, направленного на максимальное сохранение анатомической и функциональной целостности поражённых органов и систем, предотвращение развития возможных осложнений, в особенности вторичного инфицирования ран. В оригинальной статье представлен собственный опыт по ведению военнослужащих, получивших ранения сердца во время военных действий на территории Украины. **Цель исследования** провести анализ подготовки, хирургического лечения пациентов, поступивших в кардиохирургический центр с ранениями сердца. **Материалы и методы исследования.** Проанализированы клинические случаи 28 пациентов, которые поступили с февраля 2022 года по август 2022 года. Данные пациенты получили минно-взрывные и огнестрельные травмы с проникающим ранением органов грудной клетки, и были прооперированы в условиях гибридной операционной. Послеоперационная летальность составила 0%. Средний срок послеоперационного наблюдения в госпитале составил 10 дней. Ранний послеоперационный период протекал гладко, несмотря на высокий риск развития интраоперационных и послеоперационных осложнений. 11% (3 пациента) после операции и реабилитационно-восстановительного лечения вернулись в зону боевых действий. Остальные продолжают проходить реабилитацию. **Выводы:** 1. Ранняя диагностика и оказание первичной медицинской помощи на поле боя и своевременная эвакуация пациентов на госпитальный этап специализированной медицинской помощи остаётся залогом сохранения жизни и возвращения в строй военнослужащих имеющих боевой опыт. 2. Наличие гибридной операционной позволяет проводить успешную диагностику и выполнять сложные хирургические вмешательства на сердце и средостении по удалению инородных тел из сердца и органов грудной клетки полученных при боевых, минно-взрывных повреждениях как во время войны, так и в условиях мирного времени. 3. Наличие высокотехнологической гибридной операционной является важным преимуществом, но не является очевидным достижением в качестве и результатах лечения пациентов с осколочными, минно-взрывными, пулевыми ранениями сердца и области средостения. Основным, критически важным, компонентом является слаженность и опытность не только хирургической бригады, но и вспомогательных диагностических служб, что может нарабатываться только в условиях постоянных, рутинных тренировок.

Ключевые слова: гибридный комплекс, гибридные операции, ранения сердца, принципы оказания медицинской помощи.

THE USE OF HYBRID MEDICAL TECHNOLOGIES IN MINE BLAST AND GUNSHOT WOUNDS
OF THE HEART

A.N. LISCHUK*, I.G. KARPENKO*, M.H. ELIAS*, D.R. MULLAGALIEV*, S.S. PETROSYAN*,
D.V. IVANOV**

*FGBU "National Medical Research Center of High Medical Technologies - Central Military Clinical Hospital
named after A.A. Vishnevsky" of the Ministry of Defense of the Russian Federation, vil. New – hospital,
Arkhangelskoe, Krasnogorskiy district, Moscow region, 143421, Russia,

**FGBIN Federal Scientific Center "Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" Institute
of Biomedical Research (IBMI VSC RAS),
Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia-Alania, 362025, Russia,
e-mail: doctor_ivanov@inbox.ru

Abstract. Since the end of February 2022 the issues of providing medical care to soldiers and civilians during military operations have become of paramount importance in Russia. The principles and approaches to the medical triage and principles of emergency medical care during military operations are almost fundamentally different from the work of the health care system during peacetime. Since the beginning of military special operations, the role and need for military physicians to provide both primary emergency medical care and specialized and high-tech medical care has grown. Taking into account the young age of the wounded and the life-threatening nature of the injuries, the important criteria of medical care are: the quickest and earliest diagnosis, timely complex treatment aimed at maximum preservation of anatomical and functional integrity of the affected organs and systems, prevention of possible complications, especially secondary infection of wounds. The original article presents our own experience in the management of the soldiers who suffered heart wounds during the war in Ukraine. **The aim** of the investigation was to analyze the preparation and surgical treatment of the patients admitted to the cardiosurgical center with the heart wounds. **Materials and methods.** The clinical cases of 28 patients who were admitted from February 2022 to August 2022 were analyzed. These patients sustained blast and gunshot injuries with penetrating chest organ wounds and were operated on in a hybrid operating room setting. Postoperative mortality was 0%. The average postoperative follow-up in the hospital was 10 days. The early postoperative period was smooth, despite the high risk of intraoperative and postoperative complications. 11% (3 patients) returned to the combat zone after surgery and rehabilitation treatment. The rest of the patients are still undergoing rehabilitation. **Conclusions.** 1. The early diagnostics and rendering of the primary medical aid on the battlefield and the timely evacuation of the soldiers to the hospital stage of the specialized medical aid is the key to keeping the soldiers with war experience alive and coming back to combat zone. 2. Presence of hybrid operation room allows carrying out successful diagnostics and complicated surgical heart and mediastinum interventions on removing foreign bodies from the heart and chest organs, obtained during combat and mine blast injuries during the war as well as in peacetime. 3. The availability of the high-tech hybrid operating room is an important advantage, but not an obvious achievement in the quality and results of treatment of patients with shrapnel, blast-mine, bullet wounds of the heart and mediastinum. The main, critical component is coherence and experience not only of the surgical team, but also of the auxiliary diagnostic services, which can only be gained through constant, routine training.

Keywords: hybrid complex, hybrid operations, heart wounds, principles of medical care.

Минимизация последствий ранений и повреждений у военнослужащих во время боевых действий, а также максимально быстрый возврат их в строй является прерогативой организации военно-медицинской службы. Наличие хорошо оснащенных и полностью укомплектованных госпиталей позволяет в полной мере отвечать поставленным задачам по возвращению в ряды вооруженных сил военнослужащих. Принципы и подходы к сортировке и принципам оказания экстренной медицинской помощи во время военных действий практически кардинальным образом отличаются от работы системы здравоохранения в мирное время. Это обусловлено тем, что в короткий промежуток времени поступает сразу большое количество пострадавших и раненных с сочетанной патологией и разной степени тяжести патологического процесса. Быстрая диагностика для проведения сортировки по объёмам и срокам оказания медицинской помощи чрезвычайно важный этап в организации медицинской помощи в военное время. Актуальность данным вопросам резко возросла в России с конца февраля 2022 года. ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» обладает всем спектром высокотехнологичных методов диагностики и лечения раненых с повреждением различных органов и систем. В рутинной практике используются такие исследования, как: рентгенография, рентгеноскопия, компьютерная томография, эхокардиография, магнитно-резонансная томография и другие. В свою очередь, стоит обратить внимание на возможность использования гибридной операционной, которая совмещает в себе многообразные возможности диагностики и хирургического лечения.

Концепция гибридной операционной была определена как оптимизированный хирургический театр, предлагающий лучший компромисс между критериями асептики из стандартных хирургических операционных и высококачественным оборудованием для визуализации из стационарных рентгенологических кабинетов. Гибридный комплекс представляет собой не только и не столько оснащённую современным высокотехнологическим оборудованием операционную, сколько чётко выверенную и логистически продуманную систему размещения и функционирования гибридной операционной, предоперационных залов, блока реанимации. Гибридные операционные позволяют объединить две и более инвазивных процедуры в одном и том же времени и пространстве у одного пациента.

Цель исследования – провести анализ подготовки и выполнения хирургического лечения пациентов, поступивших в кардиохирургический центр с ранениями сердца.

Материалы и методы исследования. Проанализированы клинические случаи 28 пациентов, которые поступили в ФГБУ «НМИЦ ВМТ им.А.А. Вишневого» МО РФ с февраля 2022 года по август 2022 года. Включённые в выборку пациенты получили минно-взрывные и огнестрельные травмы с проникающим ранением органов грудной клетки, и были прооперированы в условиях гибридной операционной. Пациенты с ранениями сердца поступили в специализированное учреждение в течение суток после ранений вследствие минновзрывной травмы, либо огнестрельной травмы. У большинства 58% (16 военнослужащих) поступивших это сочетанное ранение, с повреждением нескольких анатомических структур, включая сердце. После эвакуации из театра военных действий и оказания первой медицинской помощи, специализированной помощи, раненые были перенаправлены в высококвалифицированные учреждения. Все 28 пациентов имели политравму, как с повреждением сердца и лёгких, так и органов брюшной полости, с открытыми переломами конечностей. И только у 29% (8 раненых) было изолированное ранение сердца. Учитывая характер политравмы, проводилось определение первичности оказания специализированной медицинской помощи, в зависимости от тяжести и превалирования поражения. При изолированном поражении сердца (пулевым или осколочном ранении) и нестабильной гемодинамике, выполнялось срочное оперативное вмешательство в условиях гибридной операционной. Вариантом выбора хирургического доступа к сердцу была срединная стернотомия, обеспечивающая наиболее оптимальную визуализацию органов переднего средостения, сердца, плевральных полостям и лёгким и обеспечивающий наиболее меньший риск хирургического вмешательства. Наличие диагностического оборудования в гибридной операционной (рентгенологическая С-дуга, ЭХО-КГ, чреспищеводная ЭХО-КГ, УЗИ, мониторинг витальных функций, ангиографическая диагностика) позволяла дополнительно сократить сроки и упростить логистику диагностических мероприятий для установления места и характера повреждения. Вид гибридной операционной представлен на рис. 1.



Рис. 1. Гибридная операционная кардиохирургического центра ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого»

В случае расположения инородных тел (пулевым и осколочном характере) при глубоком проникновении в толщу миокарда или полости сердца, сразу выполнялось подключение аппарата искусственного кровообращения с проведением операции в условиях остановленного сердца. Для минимизации хирургической травмы миокарда, обусловленной необходимостью извлечения инородных тел, применялся интраоперационный датчик УЗИ с целью определения точного места и глубины залегания инородных тел. При стабильности гемодинамики и отсутствие мигрирования инородного тела в области сердца, первым этапом выполнялось оказание медицинской помощи в других

областях повреждений, купирование инфекционного процесса. Данной группе пациентов до этапа удаления инородного тела сердца были выполнены хирургические обработки разможенных ран в 32% (9 военнослужащих), установка аппаратов фиксации и при переломе 14% (4 военнослужащих), лапаротомия 11% (3 военнослужащих), торакотомия 22% (6 военнослужащих), уретроскопия 3,6% (1 военнослужащих). Средний возраст пациентов $32,5 \pm 8,2$ лет (от 23 до 49 лет). Всем пациентам в предоперационном периоде были выполнены лабораторные методы исследования. По результатам исследований в 78% случаев выявлено повышение КФК, умеренный лейкоцитоз, повышение уровня сердечных тропонинов. Выявляемые с помощью электрокардиографии, эхокардиографии, компьютерной томографии органов грудной и брюшной полостей, обзорные и прицельные рентгенограммы с рентгеноскопией помогали в определении тяжести и верификации места положения инородных тел в грудной клетке и сердце. В виде оперативного доступа в 96% (27 военнослужащим) была выполнена срединная стернотомия, и только 1 пациенту левосторонняя заднебоковая торакотомия. Во всех операциях была подстраховка в виде экстракорпорального кровообращения. В 18 операциях потребовалась подключение аппарата *искусственного кровообращения* (ИК) из них 12 с пережатием аорты. Среднее время ИК 33 минуты (максимальное время 57 минут, минимальное 16 минут). ИМ - 15.5 минут (максимальное 26 минут минимальное 5 минут). В 4 клинических случаях использовалось чреспищеводный датчик ЭхоКГ для выполнения интраоперационного УЗИ исследования для уточнения локализации инородного тела в миокарде. Так как благодаря гибридной операционной возможна дополнительная интраоперационная диагностика, интраоперационно применялась С-дуга с целью рентгеноскопии в тех клинических случаях, в которых возникали затруднения визуализации инородного тела, связанные со сменой его локализации.



Рис. 2-4. Извлеченные из толщи миокарда осколки



Рис. 2-4. Извлеченные из толщи миокарда осколки

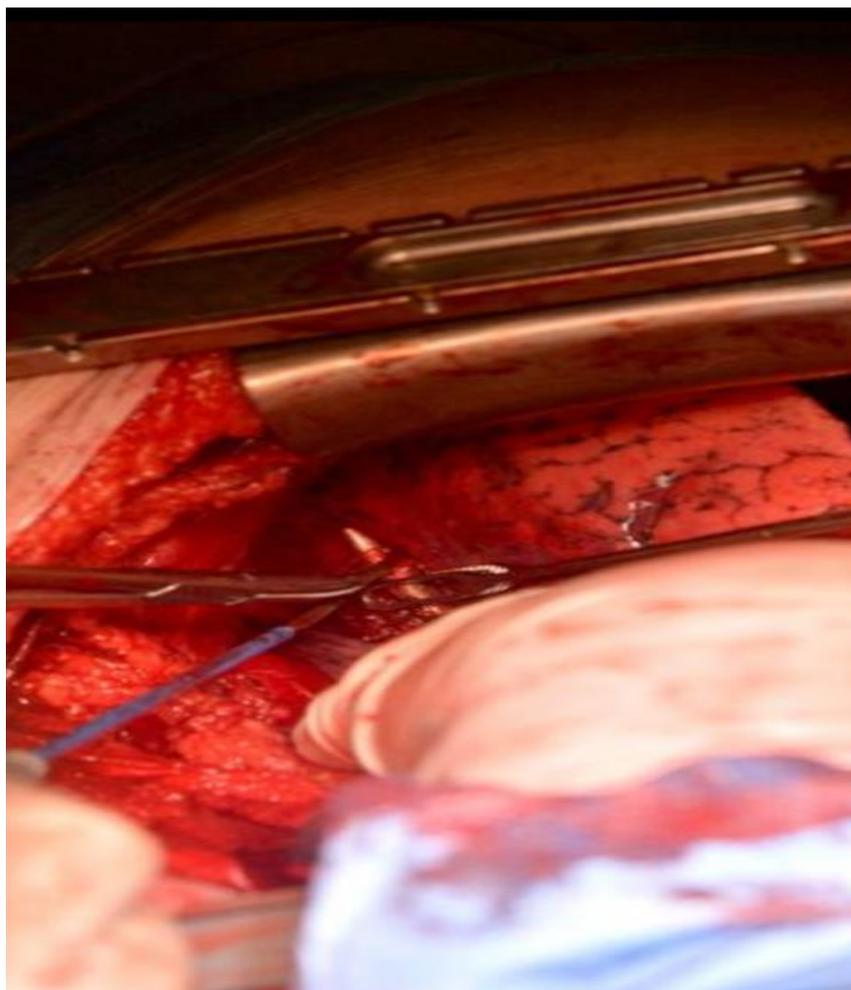


Рис. 5. Извлечённая пуля из ткани лёгкого

Результаты и их обсуждение. Одним из госпиталей направивших своих специалистов на театр военных действий и оказывающим как военно-полевую, так и стационарно-госпитальную медицинскую помощь – является ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого». Сотрудники госпиталя неоднократно были в командировках в зоне прохождения боевых действий на территории Украины для оказания медицинской помощи пострадавшим и раненым и отработки принципов организации и оказания медицинской помощи во время боевых действий. Диагностика последствий повреждений во время боевых действий всегда представляет сложность. В частности, при обследовании уже в специализированном стационаре у большинства военнослужащих, поступивших с ранениями сердца, были выявлены повышение КФК, умеренный лейкоцитоз, повышение уровня сердечных тропонинов, что свидетельствовало о тяжёлом поражении сердечной мышцы. Выявляемые на ЭКГ элевация сегмента *ST* и депрессия сегмента *PR* косвенно указывало на развивающийся перикардит и подтверждало повреждение миокарда.

Обнаруживаемые при помощи ЭхоКГ гиперэхогенные участки, зоны гипокинеза миокарда, перикардальный выпот, не исключают гемиперикард, подтверждали необходимость экстренной оперативной помощи. Компьютерная томография органов грудной и брюшной полостей пациентам проводилась для картирования инородного тела, так как некоторые фрагменты имели тенденцию к мигрированию в тканях. Однако чаще всего артефакты не позволяли определить точную локализацию. Обзорные и прицельные рентгенограммы с рентгеноскопией, выполняемые для визуализации инородного тела помогали определить возможность повреждения не только грудной, но и брюшной полости. Это связано с тем, что используемые пули имеют смещённый центр тяжести и их движение в теле и тканях не является прямолинейным. Безусловно, что в данных случаях возможность выполнения в гибридной операционной сразу нескольких исследований является очень необходимым.

Гибридные комплексы представляют собой технический и технологический прогресс, объединяя опыт интервенционных радиологов и опыт хирургов различных специальностей. Проанализировав опыт создания, развития и применения гибридных технологий в работе стационаров, оказывающих помощь

пострадавшим с тяжёлой сочетанной травмой, практическим путём доказана необходимость формирования и использования гибридной противошоковой операционной. Понятны этапы постепенного внедрения гибридных технологий в хирургическую практику и дальнейший вектор их развития. Результаты использования гибридной операционной и разные взгляды на оказание помощи при травмах, сложности, возникающие в ходе работы в операционной учитываются постоянно. Применение гибридных технологий создает предпосылки для создания новой стратегии лечения политравм, позволяющей улучшить исходы за счёт сокращения времени, необходимого для точной диагностики повреждений, быстрого начала неотложной операции/реанимации с применением как традиционных открытых вмешательств, так и малоинвазивных эндоваскулярных методов гемостаза [10]. Использование гибридных операционных в мирное время активно развивается и используется при лечении различной патологии [1-5, 7-9, 11, 13-15].

Получение положительных результатов лечения у пациентов с ранениями сердца складывается из большого количества нюансов и каждый из них играет важную роль в дальнейшей тактике лечения, которую невозможно игнорировать. В частности, как пример, это методика выполнения разреза грудной клетки. Действительно, на сегодняшний день кардиохирургические оперативные вмешательства стали повседневной практикой во всем мире, и, несмотря на развитие миниинвазивных методов, продольная срединная стернотомия остается наиболее распространенным хирургическим доступом для выполнения данных оперативных вмешательств и является «золотым стандартом». Причина этого кроется в хорошей экспозиции и визуализации органов переднего средостения и сердца, менее выраженный болевой синдром (по сравнению с другими доступами, обеспечивающими такой же уровень визуализации), простота и скорость выполнения доступа. Однако, несмотря на постоянно увеличивающийся риск несостоятельности швов и глубокой инфекции тканей, хирург может снизить эти риски, выбрав необходимый метод. Поэтому знание и наличие индивидуальных методик крайне важно для оперирующего хирурга. Результат правильно выполненного оперативного пособия влияет на сроки восстановления пациента и сроки его нахождения в стационаре. Таким образом выбор метода стернотомии напрямую влияет на качество жизни пациента после операции и косвенно влияет на оборот койко-места в отделении кардиохирургии [6].

После тщательной диагностики и успешного оперативного лечения в гибридной операционной, пациенты были переведены в реанимационные отделения. Несмотря на объём проводимых операций с учётом состояния пациентов на следующий день они переводились в палаты кардиохирургического отделения. Общее состояние всех пациентов позволяло это сделать. Организация раннего послеоперационного периода отработано в госпитале и является рутинным. Ранний реабилитационный период проходил уже в условиях кардиохирургического отделения. Необходимо отметить, что послеоперационная летальность составила 0%. Средний срок послеоперационного наблюдения в госпитале составлял 10 дней. У всех 28 пациентов ранний послеоперационный период протекал гладко, несмотря на высокий риск развития интраоперационных и послеоперационных осложнений. Трое пациентов после реабилитационного лечения успешно вернулись на прежнее место службы в ряды российской армии. Остальные проходят реабилитацию в специализированных учреждениях.

Важно акцентировать внимание на том, что основная задача военно-медицинской службы это организация и оказания медицинской помощи военнослужащим и членам их семей не только в мирное, но и в военное время. Если в мирное время пациенты с минно-взрывными, пулевыми, осколочными ранениями редко поступают в госпиталь, то во время боевых действий или специальных боевых операций количество их резко увеличивается. Однако готовность к поступлению одномоментно большого количества раненных должна быть постоянна. Минимизация последствий ранений и повреждений у военнослужащих во время боевых действий, а также максимально быстрый возврат в строй солдат и офицеров являются прерогативой организации военно-медицинской службы. Наличие хорошо оснащённых и полностью укомплектованных госпиталей позволяет в полной мере отвечать поставленным задачам по возвращению в ряды вооружённых сил военнослужащих. Однако оснащённый по последнему слову техники операционный зал в виде гибридной операционной не является безусловным успехом в лечении пациентов, так как крайне важно иметь сплочённый, сработанный медицинский персонал не только хирургической бригады, но и вспомогательных служб.

Концепция гибридной операционной определяется как оптимизированный хирургический театр, предлагающий лучший компромисс между критериями асептики из стандартных хирургических операционных и высококачественного оборудования из стационарных рентгенологических кабинетов для визуализации зоны поражения. Гибридные комплексы представляют собой технический и технологический прогресс, что позволяет выполнять у пациентов больший объём хирургического пособия с наименьшими временными затратами. Основной принцип лечения в военной медицине – этапное лечение с эвакуацией по назначению в очередной раз подтверждает свою эффективность. Внесение корректив в данный принцип, когда после оценки врачами при выполнении первичной хирургической обработки обнаруживаются особенности ранения и военнослужащие отправляются в высокоспециализированные учреждения, – до-

казывает свою эффективность. Показано, что работа в условиях массового поступления поражённых и раненных, требует особой подготовки.

Для поддержания обороноспособности страны необходимо иметь полностью укомплектованные высокоспециализированные госпитали в каждом Федеральном округе. Этот момент критически важный, так как от времени с момента получения ранения до оказания помощи необходимо минимизировать, чтобы максимально быстро вернуть в строй опытных ветеранов боевых действий. Для сохранения жизни пострадавшим и раненым с политравмой или мультифокальным поражением в условиях военных действий или чрезвычайных ситуаций, принимая во внимание время транспортировки, необходимо иметь как минимум один высокоспециализированный госпиталь с гибридным комплексом и хорошо подготовленным медицинским составом. Медицинский состав должен работать в гибридных комплексах ежедневно и периодически проводить учения для повышения уровня и мастерства [10]. Опыт оказания помощи при ранениях сердца и средостения уже отработан и готов к тиражированию, что представляется сейчас чрезвычайно актуальным и важным. Это с учётом тех обстоятельств, что в ближайшее время военные действия на территории Украины не закончатся и было призвано большое количество резервистов. Учитывая количество призванных резервистов при массовых поражениях возможности военно-медицинской службы быстро закончатся и необходимо иметь подготовленный персонал в гражданской системе здравоохранения. Территориальные размеры России подразумевают иметь высокопрофессиональных, подготовленных специалистов, умеющих работать в условиях военного времени, с большим количеством пострадавших и раненных, во всех регионах страны, а не только в Центральном Федеральном округе. Таким образом, создание новых гибридных комплексов, обучение гражданских врачей и готовность к приёму большого количества пациентов с политравмой становится чрезвычайно актуальным уже сейчас.

Выводы: 1. Ранняя диагностика и оказание первичной медицинской помощи на поле боя и своевременная эвакуация пациентов на госпитальный этап специализированной медицинской помощи остаётся залогом сохранения жизни и возвращения в строй военнослужащих имеющих боевой опыт.

2. Наличие гибридной операционной позволяет проводить успешную диагностику и выполнять сложные хирургические вмешательства на сердце и средостении по удалению инородных тел из сердца и органов грудной клетки полученных при боевых, минно-взрывных повреждениях как во время войны, так и в условиях мирного времени.

3. Наличие высокотехнологической гибридной операционной является важным преимуществом, но не является очевидным достижением в качестве и результатах лечения пациентов с осколочными, минно-взрывными, пулевыми ранениями сердца и области средостения. Основным, критически важным, компонентом является слаженность и опытность не только хирургической бригады, но и вспомогательных диагностических служб, что может нарабатываться только в условиях постоянных, рутинных тренировок.

Литература

1. Базылев В.В., Шматков М.Г., Морозов З.А., Чекашов А.П., Смагин Д.В. Успешное применение гибридного подхода в хирургическом лечении хемодектомы высокой локализации (клиническое наблюдение) // Диагностическая и интервенционная радиология. 2021. Т. 15, № 4. С. 79–83.
2. Бывальцев В.А., Белых Е.Г., Кикута Кеничиро, Степанов И.А. Гибридная нейрохирургическая операционная: возможности в лечении артериовенозных мальформаций головного мозга // Медицинская техника. 2018. Т. 307, № 1. С. 10–13.
3. Васильева В.В., Мухаметзянов Р.З., Григорьева К.А. Интраоперационное оборудование в гибридных операционных. Сборник статей V Международной научно-практической конференции. Изд-во: "Наука и Просвещение", 2018. С. 341–344.
4. Джантуханова С.В., Старков Ю.Г., Замолодчиков Р.Д., Зверева А.А., Конторщиков П.К. Гибридные лапароэндоскопические операции при неэпителиальных опухолях желудка // Эндоскопическая хирургия. 2021. Т. 27, № 4. С. 47–60.
5. Есипов А.В., Лищук А.Н., Лемешкин А.А., Колтунов А.Н., Семенов М.Е., Карпенко И.Г. Гибридные технологии в лечении аортального стеноза // Госпитальная медицина: наука и практика. 2019. Т.1, №1. С. 19–25.
6. Карпенко И.Г., Лищук А.Н., Колтунов А.Н., Есион Г.А., Иванов Д.В. Современные методы остеосинтеза грудины после продольной срединной стернотомии (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №2. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/1-4.pdf> (дата обращения: 28.03.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-1-4
7. Колтунов А.Н., Лищук А.Н., Есипов А.В., Корниенко А.Н., Карпенко И.Г., Иванов Д.В. Гибридная хирургия в лечении острой тромбоземболии лёгочной артерии // Вестник новых медицинских тех-

нологий. Электронное издание. 2019. №6. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/1-6.pdf> (дата обращения: 25.11.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16562.

8. Колтунов А.Н., Лищук А.Н., Есипов А.В., Есион Г.А., Бровко Л.Е., Карпенко И.Г., Бакшеев В.И. Гибридный подход к хирургическому лечению острой тромбоэмболии лёгочной артерии с высоким риском ранней смерти // Военно-медицинский журнал. 2021. Т. 342, №1. С. 20–27.

9. Лищук А.Н., Иванов Д.В. Гибридная операционная – требование современной медицины сегодня. Сб. тез. мед. проф. форума «Межотраслевая интеграция и передовые технологии в здравоохранении», изд-во «Национальная полиграфическая группа». Ярославль, 2018. С. 112

10. Лищук А.Н., Колтунов А.Н., Карпенко И.Г., Есион Г.А., Семенов М.Е., Шогенова С.Р., Иванов Д.В. Возможности гибридного комплекса в лечении пострадавших и раненных // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №4. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-4.pdf> (дата обращения: 18.07.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-4. EDN ХЕКХМЕ

11. Петросян К.В. Современное состояние и перспективы развития гибридной реваскуляризации миокарда // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2020. Т. 62, №3. С. 177–186.

12. Самохвалов И.М., Петров А.Н., Рева В.А., Мясников Н.И. Гибридные технологии в лечении тяжёлой сочетанной травмы (обзор литературы) // Военно-медицинский журнал. 2021. Т.342, №9. С. 69–77.

13. Самсонов В.Б., Чиаурели М.Р., Ковалев Д.В., Пурсанов М.Г., Данилов Т.Ю., Матаев В.С., Землянская И.В., Подзолков В.П. Гибридное вмешательство при радикальной коррекции цианотических врожденных пороков сердца // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2018. №19 (3). С. 379–385. DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-379-385

14. Сергеев А.В., Тастанбеков М.М., Савелло А.В., Черемилло В.Ю. Комбинированное лечение артериовенозных мальформаций головного мозга в гибридной операционной. Сб. тезисов конференции IX всероссийского съезда нейрохирургов. Москва, 2021. 300 с.

15. Сергеев А.В., Тастанбеков М.М., Савелло А.В., Чемурзиева Ф.А., Назарбеков А.Н., Каушик А. Интраоперационная диагностика сосудистых заболеваний головного мозга в условиях гибридной операционной // Российский нейрохирургический журнал им профессора А.Л. Поленова. 2021. Т.13, №4. С. 85–93.

References

1. Bazylev VV, Shmatkov MG, Morozov ZA, Chekashov AP, Smagin DV. Uspeshnoe primeneniye gibridnogo podhoda v hirurgicheskom lechenii hemodektomy vysokoy lokalizatsii (klinicheskoye nabljudeniye) [Successful application of hybrid approach in surgical treatment of high localization chemodectoma (clinical observation)]. Diagnosticheskaya i intervencionnaya radiologiya. 2021;15(4):79-83. Russian.

2. Byval'cev VA, Belyh EG, Kikuta Kenichiro, Stepanov IA. Gibridnaya nejrohirurgicheskaya operatsionnaya: vozmozhnosti v lechenii arteriovenoznykh mal'formatsiy golovnogo mozga [Hybrid neurosurgical operating room: possibilities in the treatment of arteriovenous malformations of the brain]. Medicinskaya tehnika. 2018;307(1):10-3. Russian.

3. Vasil'eva VV, Muhametjanov RZ, Grigor'eva KA. Intraoperatsionnoye oborudovaniye v gibridnykh operatsionnykh. Sbornik statej V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Intraoperative equipment in hybrid operating rooms]. Izd-vo: "Nauka i Prosvetsheniye"; 2018. Russian.

4. Dzhantuhanova SV, Starkov JuG, Zamolodchikov RD, Zvereva AA, Kontorshnikov PK. Gibridnye laparoyendoskopicheskie operatsii pri nejepitelial'nykh opukholjakh zheludka [Hybrid laparoendoscopic operations for non-epithelial tumors of the stomach]. Jendoskopicheskaya hirurgiya. 2021;27(4):47-60. Russian.

5. Esipov AV, Lishhuk AN, Lemeshkin AA, Koltunov AN, Semenov ME, Karpenko IG. Gibridnye tehnologii v lechenii aortal'nogo stenozha [Hybrid technologies in the treatment of aortic stenosis]. Gospital'naya medicina: nauka i praktika. 2019;1(1):19-25. Russian.

6. Karpenko IG, Lishhuk AN, Koltunov AN, Esion GA, Ivanov DV. Sovremennyye metody osteosinteza grudiny posle prodol'noy sredinnoy sternotomii (obzor literatury) [Modern methods of osteosynthesis of the sternum after longitudinal median sternotomy (literature review)]. Vestnik novykh medicinskih tehnologiy. Jelektronnoye izdaniye. 2022 [cited 2022 Mar 28];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/1-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-1-4

7. Koltunov AN, Lishhuk AN, Esipov AV, Kormienko AN, Karpenko IG, Ivanov DV. Gibridnaya hirurgiya v lechenii ostroy trombojembolii l'jogochnoy arterii [Hybrid surgery in the treatment of acute pulmonary embolism]. Vestnik novykh medicinskih tehnologiy. Jelektronnoye izdaniye. 2019 [cited 2019 Nov 25];6 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/1-6.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16562.

8. Koltunov AN, Lishhuk AN, Esipov AV, Esion GA, Brovko LE, Karpenko IG, Baksheev VI. Gibridnyj podhod k hirurgicheskomu lecheniyu ostroy trombojembolii l'jogochnoy arterii s vysokim riskom rannej smerti [Hybrid approach to surgical treatment of acute pulmonary embolism with a high risk of early death]. Voенно-medicinskij zhurnal. 2021;342(1):20-7. Russian.

9. Lishhuk AN, Ivanov DV. Gibridnaja operacionnaja – trebovanie sovremennoj mediciny segodnja [Hybrid operating room – a requirement of modern medicine today]. Sb.tez. med. prof.foruma «Mezhotraslevaja integracija i peredovye tehnologii v zdravoohraninii», izd-vo «Nacional'naja poligraficheskaja gruppа». Jaroslavl'; 2018. Russian.

10. Lishhuk AN, Koltunov AN, Karpenko IG, Esion GA, Semenov ME, Shogenova SR, Ivanov DV. Vozmozhnosti gibridnogo kompleksa v lechenii postradavshih i ranennyh [Possibilities of a hybrid complex in the treatment of injured and injured]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2022 [cited 2022 Jun 18];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-4. EDN XEKXME

11. Petrosjan KV. Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija gibridnoj revaskuljarizacii miokarda [The current state and prospects of development of hybrid myocardial revascularization]. Grudnaja i serdechno-sosudistaja hirurgija. 2020;62(3):177-86. Russian.

12. Samohvalov IM, Petrov AN, Reva VA, Mjasnikov NI. Gibridnye tehnologii v lechenii tjazhjolj sochetannoj travmy (obzor literatury) [Hybrid technologies in the treatment of severe combined trauma (literature review)]. Voenno-medicinskij zhurnal. 2021;342(9): 69-77. Russian.

13. Samsonov VB, Chiaureli MR, Kovalev DV, Pursanov MG, Danilov TJu, Mataev VS, Zemljanskaja IV, Podzolov VP. Gibridnoe vmeshatel'stvo pri radikal'noj korrekcii cianoticheskikh vrozhdennyh porokov serdca [Hybrid intervention in radical correction of cyanotic congenital heart defects]. Serdechno-sosudistye zabolevanija. Bjulleten' NCSSH im. A.N. Bakuleva RAMN. 2018;19 (3):379-85. DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-379-385 Russian.

14. Sergeev AV, Tastanbekov MM, Savello AV, Cherebillo VJu. Kombinirovannoe lechenie arteriovenoznyh mal'formacij golovnogo mozga v gibridnoj operacionnoj [Combined treatment of arteriovenous malformations of the brain in a hybrid operating room]. Sb.tezisev konferencii IX vserossijskogo sezda neirohirurgov. Moscow; 2021. Russian.

15. Sergeev AV, Tastanbekov MM, Savello AV, Chemurzjeva FA, Nazarbekov AN, Kaushik A. Intraoperacionnaja diagnostika sosudistyh zabolevanij golovnogo mozga v uslovijah gibridnoj operacionnoj [Intraoperative diagnosis of vascular diseases of the brain in conditions of hybrid surgery]. Rossijskij neirohirurgicheskij zhurnal im professora A.L. Polenova. 2021;13(4):85-93. Russian.

Библиографическая ссылка:

Лижук А.Н., Карпенко И.Г., Элиас М.Х., Муллагалиев Д.Р., Петросян С.С., Иванов Д.В. Использование гибридных медицинских технологий при минно-взрывных и огнестрельных ранениях сердца // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №6. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/1-2.pdf> (дата обращения: 10.11.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-6-1-2. EDN OIGYBM *

Bibliographic reference:

Lischuk AN, Karpenko IG, Elias MH, Mullagaliev DR, Petrosyan SS, Ivanov DV. Ispol'zovanie gibridnyh medicinskih tehnologij pri minno-vzryvnyh i ognestrel'nyh ranenijah serdca [The use of hybrid medical technologies in mine blast and gunshot wounds of the heart]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Nov 10];6 [about 10 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/1-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-6-1-2. EDN OIGYBM

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/e2022-6.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY