ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ПРИ ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ПЕРИКАРДА И/ИЛИ СЕРДЦА

Шевченко Ю.Л.[1], Чуприна А.П.[2, 3], Казаков А.Д.* [4], Кузнецов И.М.[3], Кучеренко А.Д.[3], Гуданович Д.В.[5], Магомедов Р.А.[4]

[1] *ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва*
[2] *Главное военно-медицинское управление Минобороны России, Москва*
[3] *ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург*
[4] *ФГКУ «1602 ВКГ» Минобороны России, Ростов-на-Дону*
[5] *Ленинградский военный округ Минобороны России, Санкт-Петербург*

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_4_18

Резюме. Обоснование: наличие у пациентов с торакоабдоминальными ранениями (ТАР) повреждения сердца и/или перикарда не только обусловливает высокую летальность на догоспитальном и передовом этапах медицинской эвакуации, но и сопровождается высокой частотой послеоперационных осложнений. Так, 50% пациентов с ранением сердца погибают на месте происшествия, еще 30% умирают во время эвакуации или по прибытии в стационар и только 20% раненых находятся в стабильном состоянии. При длительном нахождении инородных тел в сердце закономерно развитие инфекционного эндокардита с абсцедированием в миокарде и сепсисом. Характер ТАР обусловливает необходимость определения четких показаний для оперативного вмешательства на органах грудной и брюшной полостей, диафрагме и выбора последовательности их выполнения. В связи с этим актуальным вопросом является разработка и применение дифференцированного лечебно-диагностического алгоритма при данных повреждениях.

Цель: проанализировать результаты лечения и разработать лечебно-диагностический алгоритм при торакоабдоминальных ранениях с повреждением сердца и/или перикарда.

Методы: изучены результаты оказания помощи 16 пациентам с огнестрельными торакоабдоминальными ранениями с повреждением сердца и/или перикарда. Все пациенты были мужского пола. Средний возраст – 33,4±10,6 лет.

Результаты: показаниями к торакотомии у 4 пациентов стала тампонада сердца, у 2 – продолжающееся внутриплевральное кровотечение. Фенестрация и дренирование полости перикарда с оценкой отделяемого по дренажу выполнялось 2 пациентам. В одном случае в связи с продолжающимся кровотечением по дренажу из полости перикарда выполнена торакотомия. Нарастание гемоперикарда в динамике по данным УЗИ после стабилизации явилось показанием для выполнения торакотомии у 1 пациента. Тактика «активного» наблюдения с оценкой объема крови в полости перикарда в динамике по данным УЗИ успешно применялась при лечении 9 пациентов.

Заключение: разработанный дифференцированный лечебно-диагностического алгоритм может позволить уменьшить частоту осложнений и летальность, ускорить возвращение военнослужащих в строй.

Ключевые слова: огнестрельное торакоабдоминальное ранение, огнестрельное ранение сердца и/или перикарда, инфекционный эндокардит, абсцесс миокарда.

DIFFERENTIATED THERAPEUTIC AND DIAGNOSTIC ALGORITHM FOR THORACOABDOMINAL INJURIES WITH PERICARDIAL AND/OR CARDIAC DAMAGE

Shevchenko Yu.L.[1], Chuprina A.P.[2, 3], Kazakov A.D.* [4], Kuznetsov I.M.[3], Kucherenko A.D.[3], Gudanovich D.V.[5], Magomedov R.A.[4]

[1] *Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow*
[2] *Main Military Medical Directorate of the Russian Defense Ministry, Moscow*
[3] *Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg*
[4] *1602 Military Clinical Hospital, Rostov-on-Don*
[5] *Leningrad Military District, Ministry of Defense of the Russian Federation, Saint Petersburg*

Abstract. Backgraund: The presence of heart and/or pericardial injuries in patients with thoracoabdominal injury (TAI) not only leads to high mortality at the prehospital and forward stages of medical evacuation but is also associated with a high incidence of postoperative complications. Thus, 50% of patients with cardiac injuries die at the scene, another 30% die during evacuation or upon arrival at the hospital, and only 20% of the injured are in a stable condition. Due to the prolonged presence of foreign bodies in the heart, the development of infective endocarditis with myocardial abscessation and sepsis is a natural consequence. The nature of TAI necessitates the definition of clear indications for surgical intervention on the organs of the thoracic and abdominal cavities and the diaphragm, as well as the selection of the sequence of their implementation. In this regard, the development and application of a differentiated diagnostic and treatment algorithm for these injuries is a pressing issue.

Aims: to analyze treatment outcomes and develop a diagnostic and treatment algorithm for thoracoabdominal injuries with heart and/or pericardial damage.

Materials and methods: the results of care provided to 16 patients with gunshot thoracoabdominal injuries involving heart and/or pericardial damage were studied. All patients were male. The mean age was 33,4±10,6 years.

Results: thoracotomy was indicated in 4 patients due to cardiac tamponade and in 2 patients due to ongoing intrapleural bleeding. Pericardial fenestration and drainage with assessment of the drainage output were performed in 2 patients. In one case, thoracotomy was performed due to ongoing bleeding through the drain from the pericardial cavity. The progressive increase in hemopericardium over time, as evidenced by ultrasound imaging (US) after stabilization, served as an indication for thoracotomy in 1 patient. The “active” monitoring approach, involving dynamic assessment of the blood volume in the pericardial cavity using US, was successfully applied in the treatment of 9 patients.

Conclusions: the developed differentiated diagnostic and treatment algorithm may help reduce the incidence of complications and mortality, as well as accelerate the return of military personnel to active duty.

Keywords: gunshot thoracoabdominal injury, gunshot injury to the heart and/or pericardium, infective endocarditis, myocardial abscess.

Одной из самых сложных задач хирургии боевых повреждений является определение лечебно-диагностической тактики при повреждениях сердца и/или перикарда. Так, 50% пациентов с ранением сердца погибают на месте происшествия, еще 30% умирают во время эвакуации или по прибытии в стационар и только 20% раненых находятся в стабильном состоянии [1; 2].

* e-mail: kazakovad.97@mail.ru

При этом в литературе отсутствуют данные, касающиеся повреждений сердца и/или перикарда при торакоабдоминальных ранениях (ТАР). Характер ТАР обусловливает необходимость определения четких показаний для оперативного вмешательства на органах грудной и брюшной полостей, диафрагме и выбора последовательности их выполнения.

Сочетанность данных повреждений обусловливает также и высокую вероятность развития послеоперационных, в том числе, гнойно-септических осложнений со стороны грудной и брюшной полостей, диафрагмы и сердца. К наиболее тяжелым осложнениям относятся эмпиема плевры и перитонит. Наличие повреждения миокарда и длительное нахождение в сердце инородных тел закономерно приводит к развитию у части пациентов инфекционного эндокардита с абсцедированием в миокарде и сепсиса [3].

В связи с этим актуальным вопросом является совершенствование хирургической тактики путем разработки и применения дифференцированного лечебно-диагностического подхода при данных повреждениях на этапах медицинской эвакуации (ЭМЭ).

Цель

Проанализировать результаты лечения и разработать лечебно-диагностический алгоритм при торакоабдоминальных ранениях с повреждением сердца и/или перикарда.

Методы

Изучены результаты оказания помощи 16 пациентам с огнестрельными ТАР с повреждением сердца и/или перикарда. Все пациенты были мужского пола в возрасте от 19 до 55 лет, средний возраст – 33,4 10,6 лет. Правостороннее ранение выявлено у 6, левостороннее – у 10 раненых. В первый час после ранения на этап квалифицированной хирургической помощи (КХП) поступило 4 человека, в срок от 1 до 3 часов – 4, позднее 3 часов – 8 раненых.

На этапе КХП всем пациентам выполнялась рентгенография груди в 2-х проекциях, скрининговое УЗИ (СУЗИ) плевральных синусов и перикарда.

Все раненые поступили на этап в состоянии травматического шока: I степени – 8; II степени – 2; III степени – 5; IV степени – 1.

При проникающем ранении груди с развитием гемо- и/или пневмоторакса выполнялась «пальцевая торакостомия», дренирование плевральной полости по Бюлау толстой поливинилхлоридной трубкой в «треугольнике безопасности».

При клинической картине тампонады сердца, нестабильных показателях гемодинамики и соответствующих признаках наличия жидкости в полости перикарда по данным СУЗИ выполнялись продольная стернотомия (ПС), переднебоковая торакотомия слева (ПБТТ), билатеральная торакотомия с поперечным пересечением грудины (clamshell), ревизия полости перикарда.

При относительно стабильной гемодинамике (отсутствие потребности в вазопрессорных препаратах, ясное сознание, ЧСС<110/мин., САД>100 мм рт. ст.), гемоперикарде с расхождением листков более 10 мм выполнялись фенестрация полости перикарда, дренирование полости перикарда с активным наблюдением за темпом поступления крови.

При стабильной гемодинамике, малых размерах инородного тела (ИТ) в полости перикарда, незначительном объеме гемоперикарда по данным СУЗИ с расхождением листков менее 10 мм была выбрана тактика «активного» наблюдения.

Показанием к выполнению лапаротомии явились абсолютные признаки проникающего ранения живота, клиническая картина перитонита, свободная жидкость в брюшной полости по данным СУЗИ.

На этапе специализированной хирургической помощи выполнялась КТ груди, по показаниям – коронаровентрикулография, аортография и/или ангиопульмонография [4].

Результаты

При анализе местного статуса установлено, что наличие входной раны в «опасной зоне» И.И. Грекова, ограниченной сверху – II ребром, снизу – левым подреберьем и подложечной областью, слева – средней подмышечной и справа – окологрудинной линиями встречалось только у 4 пациентов.

У всех раненых по данным рентгенографии груди выявлено ИТ в проекции сердца или перикарда. По данным СУЗИ во всех наблюдениях диагностирован гемоперикард (Рис. 1).

У всех пациентов по данным рентгенографии груди и СУЗИ выявлен гемопневмоторакс (Рис. 2).

Лечебно-диагностическая тактика при ТАР и последовательность оперативных вмешательств определялись в зависимости от ведущего повреждения органов груди или живота (Табл. 1).

У 5 пациентов на этапе КХП первично выполнялась неотложная операция на органах грудной полости.

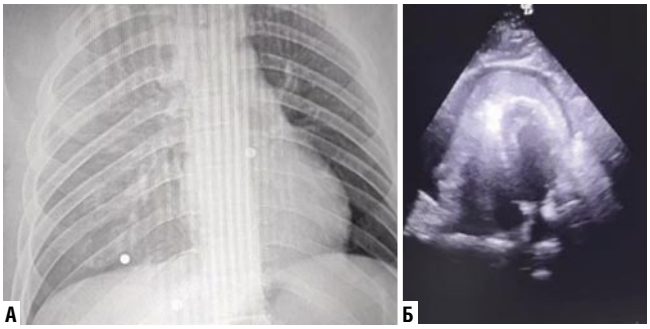


Рис. 1. (А) Раненый Б., 25 лет. Рентгенограмма груди в прямой проекции. Правосторонний гемоторакс. Инородное тело в проекции сердца. Ранение правого желудочка сердца. (Б) Раненый В., 31 год. СУЗИ перикарда. Гемоперикард.

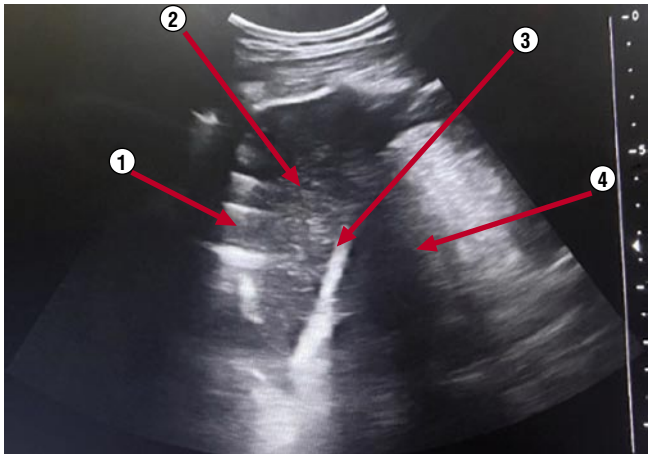


Рис. 2. Раненый С., 26 лет. Ультразвуковое исследование правой плевральной полости. Гемоторакс. 1 – Нижний край правого легкого; 2 – Гемоторакс; 3 – Диафрагма; 4 – Правая доля печени.

В связи с одномоментным поступлением по плевральному дренажу более 1400 мл свежей крови, при положительной пробе Рувилуа-Грегуара одному пациенту выполнена переднебоковая торакотомия справа с последующей лапаротомией. Фенестрация и дренирование полости перикарда выполнены из абдоминального доступа.

При развитии клинической картины тампонады сердца, подтвержденной данными инструментальных исследований, оперировано 4 пациента. В двух наблюдениях выполнена продольная стернотомия, в одном случае – переднебоковая торакотомия слева, и еще у одного раненого произведена билатеральная торакотомия с поперечным пересечением грудины.

Во время операции после выполнения перикардиотомии у первого пациента выявлено ранение правого желудочка, у второго – ранение правого желудочка и правого предсердия, у третьего – левого желудочка, у четвертого – ранение правого предсердия в трёх местах. В первом случае при отсутствии расстройств кровообращения инородное тело миокарда, расположенное поверхностно, удалено. Всем пациентам выполнялось ушивание раны сердца П-образными швами полипропиленовой нитью, дренирование полости перикарда (Рис. 3).

У одного из пациентов при торакотомии выявлено повреждение паренхимы IX сегмента левого легкого – выполнена его атипичная резекция.

У 9 пациентов после дренирования плевральной полости на стороне поражения первично выполнена неотложная лапаротомия по поводу повреждения органов брюшной полости. Еще у 1 пациента выявлен гемоперикард без серьёзных гемодинамических нарушений. В связи со значительным скоплением крови в брюшной полости под данным СУЗИ этому пациенту первым этапом выполнена лапаротомия, фенестрация перикарда из абдоминального доступа, дренирование полости перикарда. После выполнения операции на органах брюшной полости отмечено продолжающееся кровотечение из

Табл. 1. Лечебно-диагностическая характеристика повреждений органов груди и характер проведенного оперативного вмешательства

Пациент, № п/п	Повреждение сердца/перикарда	Расхождение листков перикарда при СУЗИ, мм	Тампонада перикарда	Фенестрация перикарда, дренирование полости перикарда	Торакотомия на этапе КХП (2 уровень хирургической помощи)	Активное наблюдение на этапе КХП
1	ПЖ	<10	-	-	Не выполнялась	+
2	П	>10	-	+	ПБТТ справа, остановка продолжающегося кровотечения, ушивание раны легкого	-
3	ПЖ	>20	+	-	ПС, удаление ИТ миокарда правого желудочка, ушивание раны миокарда правого желудочка	-
4	ЛЖ	>20	+	-	ПБТТ, ушивание миокарда левого желудочка	-
5	ЛЖ	<10	-	-	Не выполнялась	+
6	П	<10	-	-	Не выполнялась	+
7	П	<10	-	-	Не выполнялась	+
8	П	>10	-	+	ПБТТ слева, остановка кровотечения из раны перикарда прошиванием	-
9	ПЖ	<10	-	-	Не выполнялась	+
10	ПП, ПЖ	>20	+	-	ПС, ушивание ран миокарда правого предсердия, правого желудочка	-
11	П	<10	-	-	Не выполнялась	+
12	ПП	>20	+	-	Торакотомия clamshell, ушивание ран миокарда правого предсердия	-
13	П	<10	-	-	Не выполнялась	+
14	П	<10	-	-	Не выполнялась	+
15	П	<10	-	-	Не выполнялась	+
16	МЖП	<10	-	-	ПБТТ слева, остановка продолжающегося кровотечения, ушивание раны легкого	+

Примечание: ИТ – инородное тело; БТТ – боковая торакотомия; ПС – продольная стернотомия; ПЖ – правый желудочек; П – перикард; ЛЖ – левый желудочек; ПП – правое предсердие.

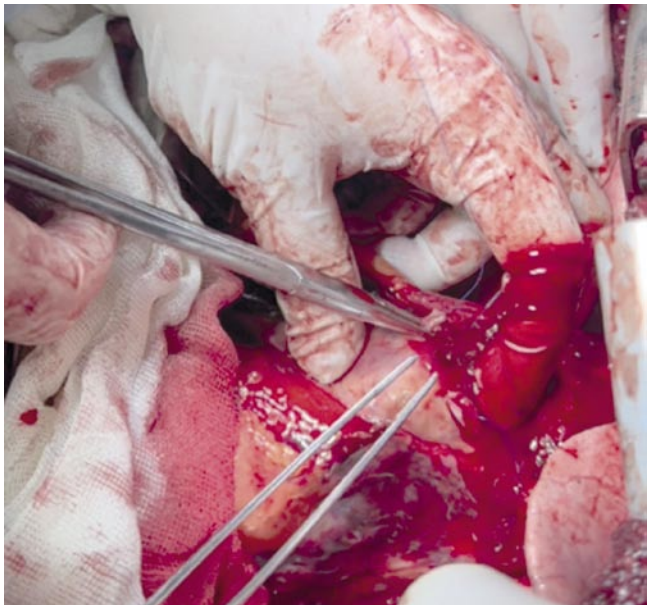


Рис. 3. Раненый И., 27 лет. Торакотомия. Перикардиотомия. Ушивание раны правого желудочка П-образным швом полипропиленовой нитью с использованием прокладок из перикарда.

полости перикарда – выполнена переднебоковая торакотомия слева, остановка кровотечения из раны перикарда прошиванием.

Еще у одного пациента после выполнения лапаротомии диагностировано продолжающееся внутриплевральное кровотечение с поступлением по дренажу более 300 мл свежей крови и положительной пробой Рувилуа-Грегуара. Выполнена переднебоковая торакотомия слева, остановка продолжающегося кровотечения из межреберных сосудов, герметизация множественных ран легкого.

У двух пациентов после выполнения лапаротомии, стабилизации гемодинамики диагностировано продолжающееся внутриплевральное кровотечение, нарастание гемоперикарда, наличие ИТ в сердце по данным СУЗИ и КТ груди на третьем уровне хирургической помощи (Рис. 4). В обоих случаях выполнена переднебоковая торакотомия слева, перикардиотомия. В одном случае выявлено инородное тело в толще миокарда левого желудочка, в другом случае – в толще миокарда правого желудочка без продолжающегося кровотечения.

Тактика «активного» наблюдения при повреждении сердца и перикарда с этапа КХП, эвакуация на следующий этап медицинской эвакуации предпринята у 10 раненых. Два пациента в связи с территориальной доступностью эвакуированы в кардиохирургический стационар региона. Выполнена вентрикулография, подтверждено наличие ИТ миокарда без продолжающегося кровотечения из раны сердца (Рис. 5).

Десяти пациентам на этапе специализированной кардиохирургической помощи выполнено удаление инородного тела миокарда и перикарда, в том числе, у 6 в условиях искусственного кровообращения (Рис. 6).

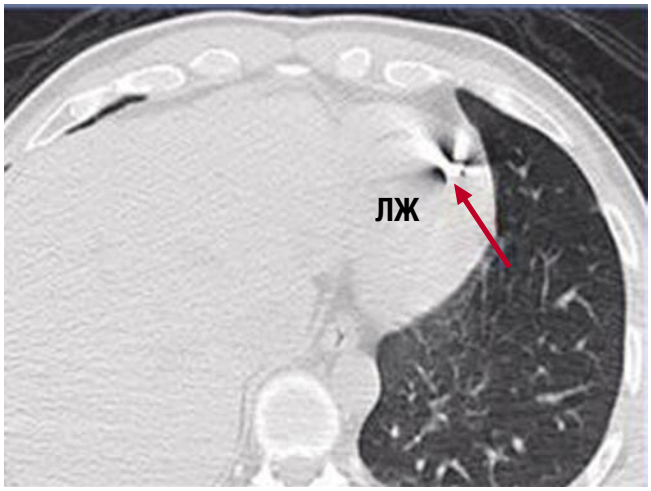


Рис. 4. Раненый А., 34 года. КТ груди. Инородное тело миокарда левого желудочка.

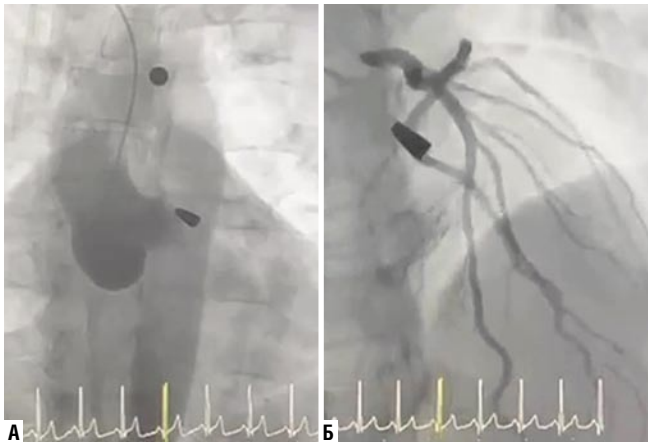


Рис. 5. Раненый Ч, 37 лет. А – Аортография. Б – Коронаровентрикулография. ИТ межжелудочковой перегородки.

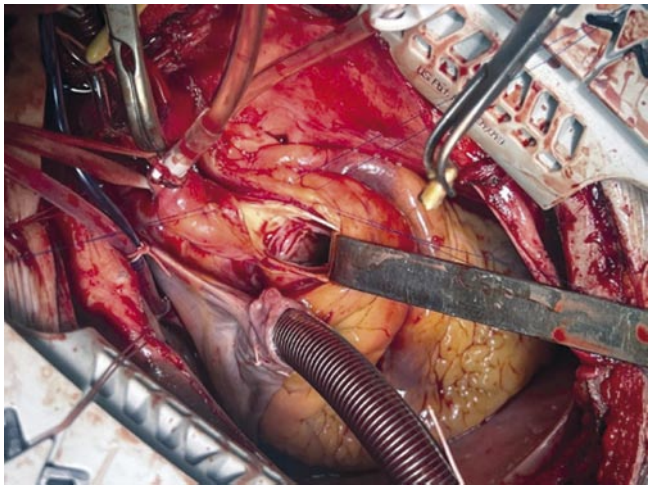


Рис. 6. Раненый Ч., 37 лет. Интраоперационное фото. Удаление инородного тела из межжелудочковой перегородки в условиях искусственного кровообращения.

Табл. 2. Повреждение органов брюшной полости у пациентов с ранением сердца и/или перикарда при ТАР

Повреждение органов брюшной полости	% (абс. число)
Печень (левая доля)	33,3 (4)
Печень (правая доля)	41,7(5)
Печень (правая и левая доля)	8,3(1)
Селезенка	16,7 (2)
Желудок	33,3 (4)
Большой сальник	16,7 (2)
Печеночный изгиб ободочной кишки	8,3(1)
Восходящая ободочная кишка	8,3 (1)
Тонкая кишка	8,3 (1)

Лапаротомия на этапе КХП выполнена 14 раненым. У 6 пациентов выявлено ранение только паренхиматозных органов, у 8 – полых и паренхиматозных. При повреждении печени 4 пациентам выполнено ее ушивание, у 4 пациентов гемостаз выполнен электрокоагуляцией и применением гемостатических губок. Ввиду размозжения участка левой доли печени у 1 раненого выполнена атипичная резекция II и III сегментов. У трёх пациентов ввиду нестабильной гемодинамики, операция завершена тампонадой печени марлевыми тампонами. У одного пациента ввиду массивного разрушения паренхимы печени с активным продолжающемся кровотечением выполнялось временное пережатие печеночно-двенадцатиперстной связки (маневр Прингла).

Ранение желудка диагностировано у 4 раненых. Во всех наблюдениях выполнялось ушивание дефектов в стенке желудка двухрядным швом рассасывающейся полиглактиновой нитью с обязательной ревизией сальниковой сумки. При ранении большого сальника у 2 пациентов выполнена его резекция. При точечных ранениях тонкой кишки, восходящей ободочной кишки и печеночного изгиба ободочной кишки дефекты также ушивались рассасывающейся полиглактиновой нитью.

У одного пациента выявлена транслокация желудка, большого сальника в левую плевральную полость через дефект диафрагмы. После низведения органов в брюшную полость, их ревизии повреждений органов не выявлено, выполнена пластика диафрагмы.

У двух пациентов диагностировано продолжающееся кровотечение из обширных ран селезенки – выполнена спленэктомия (таблица 2).

При отсутствии клиники перитонита, свободной жидкости по данным УЗИ тактика «динамического» наблюдения реализована у 2 раненых.

Тактика многоэтапного хирургического лечения (МХЛ) повреждений органов брюшной полости с окончанием вмешательства формированием лапаростомы по жизненным показаниям предпринята у 6 раненых. У трёх пациентов в связи с нестабильной гемодинамикой принято решение о тактике МХЛ, комбинированный гемостаз ран печени дополнен ее тампонадой. Во всех случаях лапаростома устранена на следующих ЭМЭ.

Повреждение диафрагмы выявлено у всех пациентов. Повреждение правой половины купола диафрагмы – у 4 раненых, левой половины – у 11, двустороннее повреждение – у 1. Повреждение диафрагмы по классификации AAST (Moore E.E. и соавт., 1994) II степени – у 11, III степени – у 3, IV степени – у 2 раненых [5]. Рану диафрагмы во всех случаях устраняли из лапаротомного доступа наложением двухрядного шва нерассасывающейся полиэфирной нитью с формированием дупликатуры (первый ряд П-образные, второй – отдельные узловые швы).

Обсуждение

Применение современных методов ведения боевых действий сопровождается значительной частотой ТАР. Такие ранения являются одним из наиболее сложных видов современной боевой травмы, сопровождаются высокой частотой послеоперационных осложнений и летальностью.

Тяжесть состояния пациента, необходимость выполнения оперативного вмешательства на органах грудной и брюшной полостей, диафрагме, риски диагностических и тактических ошибок обусловливают необходимость разработки лечебно-диагностических алгоритмов с определением последовательности и объёма оперативных вмешательств.

На основании результатов исследования, собственного опыта оказания этапной помощи пациентам с повреждением сердца и/или перикарда на всех ЭМЭ мы предлагаем дифференцированный лечебно-диагностический алгоритм при ТАР с повреждением перикарда и/или сердца на этапах медицинской эвакуации (Рис. 7) [6].

При гемоперикарде с клинической картиной тампонады сердца при расхождении листков перикарда более 20 мм (ориентировочном объеме гемоперикарда более 250 мл) сопровождающимся нестабильной гемодинамикой, а также при внезапной остановке кровообращения у пациентов с повреждением груди общепризнанно выполнение левосторонней переднебоковой торакотомии с последующим установлением источника и остановкой кровотечения. Выполнение «реанимационной» торакотомии с вскрытием и санацией полости перикарда, устранением дефекта миокарда и выполнением прямого массажа сердца доказало свою эффективность в условиях современного вооруженного конфликта [7; 8].

Основным принципом медицинской сортировки и медицинской помощи при данных повреждениях является по возможности скорейшая эвакуация на этап специализированной (кардиохирургической) помощи. В связи с этим на сегодняшний день актуальным вопросом является анализ и совершенствование тактики «активного» наблюдения и выполнения минимального вмешательства в объеме фенестрации перикарда на ЭМЭ.



Рис. 7. Дифференцированный лечебно-диагностический алгоритм при ТАР с повреждением перикарда и/или сердца на ЭМЭ.

Так, при стабильной гемодинамике, незначительном гемоперикарде (с расхождением листков перикарда менее 10 мм) целесообразно «активное» наблюдение и консервативное лечение с УЗ-исследованием каждые 6 часов.

При нарастании объёма крови (при расхождении листков перикарда по данным СУЗИ более 10 мм), сопровождающегося значительным гемотораксом после дренирования плевральной полости, первым этапом выполняется фенестрация перикарда субксифоидальным доступом или перикардиоцентез с обязательным промыванием сердечной сумки теплым изотоническим раствором натрия хлорида или раствором Рингера, а также ее дренированием для оценки продолжающегося кровотечения. При торакоабдоминальных ранениях в процессе лапаротомии может применяться трансдиафрагмальный доступ к сердечной сумке. В наших наблюдениях данный доступ выполнен дважды [9; 10].

Оказание специализированной (кардиохирургической) помощи остается серьезной задачей при ранениях перикарда и сердца. Планирование и выполнение оперативного вмешательства у данной относительно стабильной группы раненых требует всеобъемлющего диагностического поиска с использованием КТ, коронаровентрикулографии, аортографии и/или ангиопульмонографии и наличия в арсенале аппарата искусственного кровообращения для поддержания стабильной гемодинамики и профилактики массивной кровопотери [11].

Заключение

Разработанный дифференцированный лечебно-диагностический алгоритм, включающий тактику «активного» наблюдения и купирование остро развивающихся последствий повреждений внутригрудных органов в виде тампонады и/или претампонады сердца может позволить уменьшить частоту осложнений и летальность на ЭМЭ, ускорить возвращение военнослужащих в строй.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Andrade-Alegre R. Trauma Cardi'aco Penetrante. Panam J Trauma. 2004; 11: 50-58. doi: 10.25100/cm.v52i2.4519.
2. Лищук А.Н., Карпенко И.Г., Элиас М.Х. и др. Использование гибридных медицинских технологий при минно-взрывных и огнестрельных ранениях сердца // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2022. – №16(6). – С.19-28. [Lishchuk AN, Karpenko IG, Elias MH, et al. Use of hybrid medical technologies for mine-explosive and gunshot wounds of the heart. Bulletin of new medical technologies. Electronic publication. 2022; 16(6): 19-28. (In Russ.)] doi: 10.24412/2075-4094-2022-6-1-2.
3. Шевченко Ю.Л. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии. — М.: Династия, 2020. [Shevchenko YuL. Surgical Treatment of Infective Endocarditis and the Fundamentals of Purulent-Septic Cardiac Surgery. Dinastiya, 2020 (In Russ.)]
4. Цеймах Е.А., Бомбизо В.А., Булдаков П.Н. и др. Диагностика и хирургическая тактика при травме сердца // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2019. – №178(2). – С.15-21. [Tseymakh EA, Bombizo VA, Buldakov PN, et al. Diagnosis and surgical tactics for cardiac injury. Bulletin of surgery named after I. I. Grekov. 2019; 178(2): 15-21. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2019-178-2-15-21.

5. Чуприна А.П., Казаков А.Д., Кузнецов И.М. и др. Хирургическая тактика при торакоабдоминальных ранениях, сопровождающихся повреждением перикарда и сердца // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна. – 2026. – №3. – С. 84-87. [Chuprina AP, Kazakov AD, Kuznetsov IM, et al. Surgical Tactics for Thoracoabdominal Injuries Accompanied by Pericardial and Cardiac Damage. Clinical Bulletin of the Burnazyan FMBC. 2026; 3: 84-87. (In Russ.)] doi: 10.33266/2782- 6430-2026-3-84-87.
6. Sherren PB. Algorithm for the resuscitation of traumatic cardiac arrest patients in a physician-staffed helicopter emergency medical service. Crit Care. 2013; 17(2): 1-6. doi: 10.1186/cc12504.
7. Шкрабков М.В., Бадалов В.И., Гончаров А.В. и др. Случай оказания квалифицированной хирургической помощи при огнестрельном ранении сердца в передовой (подвижной) медицинской группе // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2025. – №184(3). – №84-89. [Shkrabkov MV, Badalov VI, Goncharov AV, et al. A case of providing qualified surgical care for a gunshot wound to the heart in an advanced (mobile) medical group. Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov. 2025; 184(3): 84-89. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2025-184-3-84-89.
8. Murray JA. Penetrating left thoracoabdominal trauma: the incidence and clinical presentation of diaphragm injuries. J. Trauma. 1997; 43: 624-26. doi: 10.1097/00005373-199710000-00010.
9. Gonzalez-Hadad A, Garci'a AF, Serna JJ, et al. The Role of Ultrasound for Detecting Occult Penetrating Cardiac Wounds in Hemodynamically Stable Patients. World J Surg. 2020; 44: 1673-80. doi: 10.1007 /s00268-020-05376-7.
10. Лищук А.Н., Мошкин С.В., Плахотников И.А. и др. Диагностика и хирургическое лечение слепых осколочных ранений сердца и перикарда // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – №18 (4). – С.22-26. [Lishchuk AN, Moshkin SV, Plakhotnikov IA, et al. Diagnostics and surgical treatment of blind shrapnel wounds of the heart and pericardium. Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov. 2023; 18(4): 22-26. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2023_18_4_22.