

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

CLINICAL MEDICINE

УДК 616-001.45

© Коллектив авторов, 2025

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПРОНИКАЮЩЕМ СЛЕПОМ РАНЕНИИ СЕРДЦА: ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ЭМБОЛИЗАЦИЯ КОРОНАРНО-ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВОЙ ФИСТУЛЫ И ОТКРЫТОЕ МИНИМАЛЬНО-ТРАВМАТИЧНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО ПО УДАЛЕНИЮ РАНЯЩЕГО СНАРЯДА МИОКАРДА

Шабает Р.М.^{1,4}, Лищук А.Н.¹, Иванов А.В.^{1,3,4}, Иванов В.А.², Староконь П.М.²

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневецкого» Министерства обороны Российской Федерации, г. Красногорск

² Филиал федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации в г. Москве

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

Аннотация

Проникающее слепое осколочное ранение сердца с наличием приобретенной вследствие ранения коронарно-правожелудочковой фистулы представляет собой редкое и опасное ранение сердца. В статье приводится уникальная, впервые выполненная высокотехнологическая медицинская помощь. Используя гибридный подход, сочетающий эндоваскулярные методы и интраоперационную навигацию в кардиохирургии, мы добились успешного удаления инородного тела и устранения коронарной фистулы. Подробно описана техника выполнения операций, описаны преимущества данных методов, возможные осложнения. В этой статье обсуждается процесс принятия решений, методы визуализации и инновационные хирургические тактики, которые улучшают результаты лечения такого сложного ранения сердца.

Ключевые слова:

ранение сердца, инородное тело сердца, осколок сердца, гибридная операция, высокотехнологическая медицинская помощь, коронарная фистула, эмболизация фистулы сердца, удаление осколка сердца, спиральная эмболизация, закрытие фистулы, рентгеноскопическая навигация.

HIGH-TECH MEDICAL CARE FOR PENETRATING BLIND HEART INJURY: ENDOVASCULAR EMBOLIZATION OF THE CORONARY- RIGHT VENTRICULAR FISTULA AND OPEN MINIMALLY TRAUMATIC INTERVENTION TO REMOVE THE INJURING PROJECTILE OF THE MYOCARDIUM

Shabaev R.M.^{1,4}, Lischuk A.N.¹, Ivanov A.V.^{1,3,4}, Ivanov V.A.², Starokon P.M.²

¹ FSBI "National Medical Research Center for High Medical Technologies – Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky" of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Krasnogorsk

² Branch of the Federal State Budgetary Military Educational Institution of Higher Education "Military Medical Academy named after S.M. Kirov" of the Ministry of Defense of the Russian Federation in Moscow

³ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

⁴ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)", Moscow, Russia

Abstract

Penetrating blind fragmentation injury of the heart with the presence of a coronary right ventricular fistula acquired as a result of injury is a rare and dangerous injury to the heart. The article presents a unique, first-time high-tech medical care. Using a hybrid approach combining endovascular techniques and intraoperative navigation in cardiac surgery, we have successfully removed a foreign body and eliminated a coronary fistula. The technique of performing operations is described in detail, the advantages of these methods and possible complications are described. This article discusses the decision-making process, imaging techniques, and innovative surgical tactics that improve treatment outcomes for such a complex heart injury.

Keywords:

heart injury, foreign body of the heart, fragment of the heart, hybrid surgery, high-tech medical care, coronary fistula, embolization of the cardiac fistula, removal of the fragment of the heart, spiral embolization, closure of the fistula, X-ray navigation

Введение.

Лечение слепых осколочных ранений сердца с приобретенной коронарно-правожелудочковой фистулой требует высокотехнологической помощи. Коронарная фистула (КФ) – достаточно редкая патология, до появления инвазивных интервенционных эндоваскулярных вмешательств, исторически считалось, что КФ в основном являются врожденными [1]. Частота встречаемости составляет 0,2-0,4% от всех врождённых пороков сердца [2], из них приобретенные травматические КФ составляют 10% [3]. Ранения сердца приводят к жизнеугрожающим состояниям, более 80% военнослужащих погибают на месте, не успев получить квалифицированную медицинскую помощь [4]. Частота боевой травмы грудной клетки в современных локальных войнах остаётся достаточно высокой, составляя от 4 до 11,6% всех боевых повреждений, при этом удельный вес ранений груди достигает 51,2–75,5%, несмотря на совершенствование индивидуальных средств защиты [5]. При ранней диагностике и своевременном хирургическом вмешательстве выживаемость при проникающем ранении сердца достигает 62% [6].

С развитием медицинских технологий в клиническую практику всё шире внедряются высокотехнологичные медицинские технологии, которые при слепых ранениях сердца, осложнившихся образованием коронарных фистул включают в себя различные передовые методы, позволяющие улучшить результаты лечения пациентов. Этот подход сочетает в себе традиционную открытую хирургию с интраоперационной рентгеноскопической навигацией инородного тела в стенке миокарда [7] с эндоваскулярными методами, что позволяет прецизионно удалить шrapнель и закрыть патологическую коронарную фистулу, тем самым снижая риск осложнений. Кроме того, эндоваскулярное лечение с использованием спиралей для эмболизации представляет собой современную, менее инвазивную альтернативу открытой кардиохирургии [8]. Немаловажную роль

в успешном лечении также имеет использование комбинированных визуализационных методов — компьютерной томографии, чреспищеводной эхокардиографии и рентгеноскопии, позволяющих точно локализовать инородные тела, оценить объём повреждений и спланировать оптимальное лечение [9]. В совокупности эти методы представляют собой комплексную стратегию эффективного лечения сложных ранений сердца.

Цель данного исследования

Продемонстрировать возможность применения высокотехнологичной медицинской помощи при проникающем слепом ранении сердца и приобретенной вследствие ранения коронарно-правожелудочковой фистулы.

Клинический случай

Раненый Г., 28 лет получил сочетанное осколочное ранение груди, таза, конечностей. Этапно был доставлен в ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневецкого». По данным рентгенографии органов грудной клетки в 2-х проекциях с предыдущего этапа эвакуации выявили металлический осколок задней стенки левого желудочка размером 5×3 мм. Металлический осколок 8х5 мм, в мягких тканях спины, на уровне V грудного позвонка, паравerteбрально справа. Диагноз при поступлении: «МВР. Сочетанное ранение груди, таза, конечностей. Слепое проникающее ранение правой половины груди с повреждением перикарда, сердца, переломом грудины. Ушиб легкого. Инородное тело сердца. Осколочное проникающее ранение спины с наличием инородного тела. Осколочное ранение мягких тканей левой кисти, левой ягодичной области, правого бедра. Инородные тела мягких тканей правого бедра».

На момент поступления раненый предъявлял жалобы на эпизодические боли в области груди слева, усиливающиеся при физической нагрузке и иррадиирующие в левую переднебоковую поверхность живота.

Раненому выполнялись диагностические обследования: эхокардиография для оценки и локализации шунта, функции желудочков

сердца; компьютерная томография с контрастированием для визуализации осколка и других повреждений органов; коронарография для уточнения локализации фистулы и ее характеристик.

При выполнении ЭХО-КГ на уровне створок митрального клапана визуализируется высокоскоростной (4,6 м/сек.), систолодиастолический, преимущественно диастолический поток шунтирования крови диаметром около 2 мм (рис. 1А), поток формируется и распространяется в межжелудочковой перегородке со сбросом в правый желудочек (коронарно-правожелудочковая фистула). В области основания заднелатеральной папиллярной мышцы левого желудочка визуализируется дополнительная гиперэхогенная эхотень ориентировочным размером 6×8 мм (осколок ранящего снаряда). Перикардальный выпот не выявлен. ФВ ЛЖ 58%.

На КТ ангиографии грудной клетки и КТ-коронарографии: слепое осколочное ранение левого желудочка. Правый тип коронарного кровоснабжения, стеноза коронарных артерий не выявлено. Для уточнения локализации фистулы в сердце, выполнена коронарография, на которой визуализируется осколок металлической плотности размерами 2×7×5 мм, в области межжелудочковой перегородки. Коронарные артерии без признаков стенозирования, септальная артерия дилатирована до 3 мм,

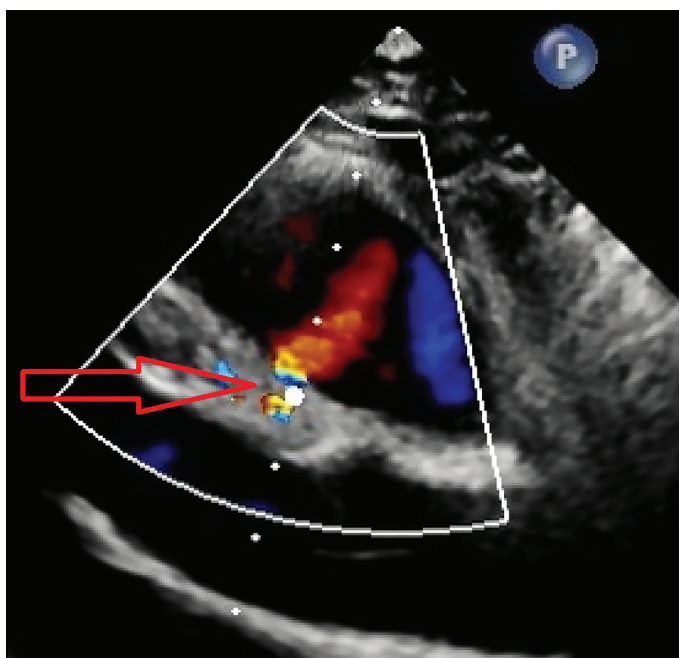
в средней трети дефект в правый желудочек с образованием коронарно-правожелудочковой фистулы (рис. 2А).

После выполнения диагностических исследований принимается решение о 2-х этапном оперативном лечении поврежденного сердца.

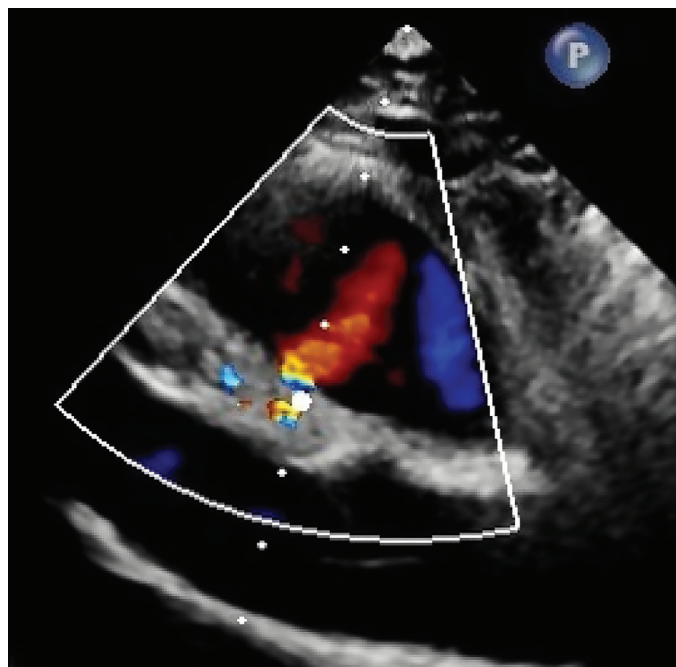
Первым этапом выполнено эндоваскулярное вмешательство, которое позволило закрыть патологическую коронарно-правожелудочковую фистулу для уменьшения рисков кровотечения во время кардиохирургической операции, а также для улучшения перфузии миокарда за счет купирования синдрома «обкрадывания» коронарной фистулы.

В рентгеноперационной по стандартной методике выполнена канюляция левой коронарной артерии и проведена эмболизация септальной коронарной артерии, являющейся притоком коронарно-правожелудочковой фистулы. После выполнения эмболизации на заключительной контрольной коронарограмме патологическая фистула не визуализируется (рис. 2Б).

На 3-и сутки после эмболизации коронарно-правожелудочковой фистулы выполнена контрольная ЭХО-КГ, на которой признаков шунтирующего кровотока на уровне межжелудочковой перегородки не выявлено (рис. 1Б). Систолическая функция левого желудочка не нарушена. Зоны нарушения локальной сократимости левого желудочка не выявлены. ФВ



А



Б

Рис. 1. На ЭХО-КГ: А- коронарно-правожелудочковая фистула в межжелудочковой перегородке (красная стрелка указывает на фистулу); Б – отсутствие коронарно-правожелудочковой фистулы в межжелудочковой перегородке после эмболизации спиралью

ЛЖ 63%. Листки перикарда дифференцируются. Плевральный выпот не обнаружен. Также выполнена перфузионная томосцинтиграфия, на которой убедительных данных за наличие очагово-рубцового повреждения миокарда ЛЖ на момент исследования не получено.

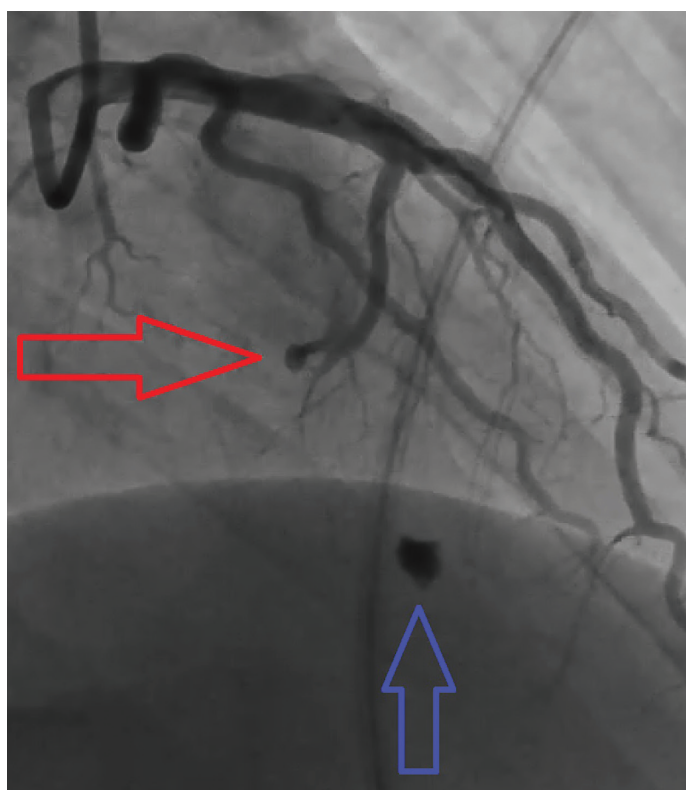
Вторым этапом, учитывая размер инородного тела в миокарде межжелудочковой перегородки составляющее более 5 мм, решено выполнить его удаление в гибридной операционной под интраоперационной рентгеноскопической визуализацией. Такое действие позволяет точно определить локализацию осколка в толще миокарда и выполнить прицельное рассечение тканей миокарда с минимальным его травмированием.

Под эндотрахеальным наркозом, выполнив срединную стернотомию, с применением искусственного кровообращения, выполнена интраоперационная рентгеноскопия потолочным ангиографом Phillips. Визуализируется инородное тело металлической плотности в толще межжелудочковой перегородки. Инородное тело пальпаторно не определяется. Кардиохирурги отметили инъекционными иглами расположе-

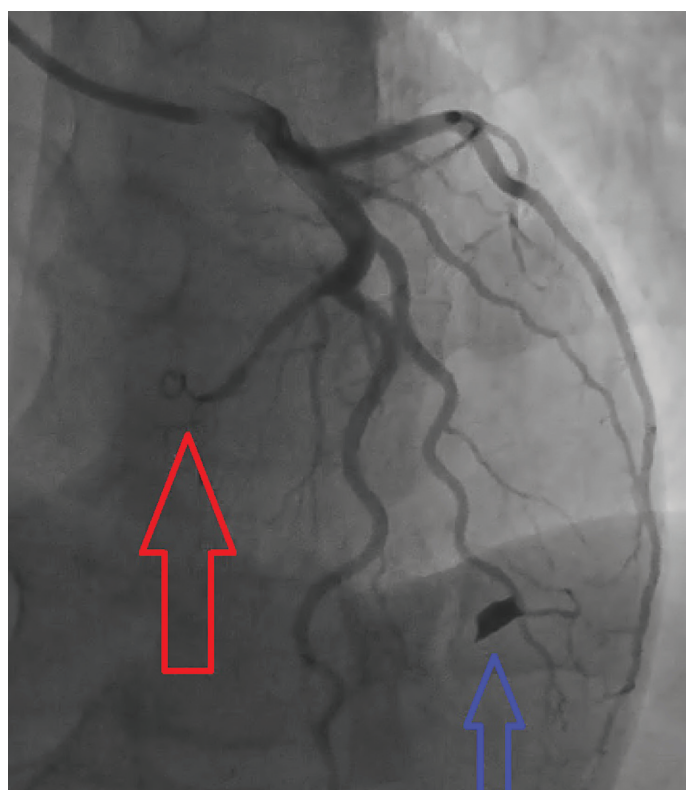
ние инородного тела в разных плоскостях (рис. 3А). После высокоточной интраоперационной визуализации выполнен разрез миокарда длиной около 8 мм (рис. 3Б) по ходу ранее введенной иглы в область осколка. Ранящий снаряд удален зажимом с минимальной травматизацией.

На 7-е сутки после операции выполнена КТ-ангиография аорты и сердца, где определяется высокоплотный фрагмент "эмболизационная спираль" в толще межжелудочковой перегородки. Выполнено ЭХО-КГ на 8-е сутки после удаления осколка, признаков шунтирующего кровотока на уровне межжелудочковой перегородки не выявлено. Систолическая функция левого желудочка не нарушена, зоны нарушения локальной сократимости левого желудочка не выявлены. Неопределенное движение межжелудочковой перегородки. Размеры полостей сердца в пределах нормы. Фракция выброса ЛЖ – 58%.

Пациент был выписан на 10-й день после операции по удалению ранящего снаряда из сердца. При амбулаторном наблюдении у него сохранялся нормальный синусовый ритм без признаков выпота или перикардита.

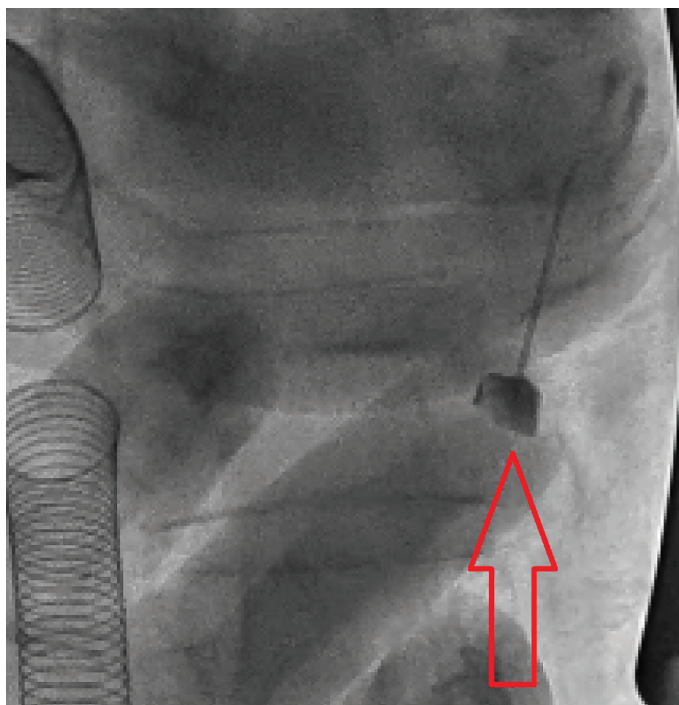


А

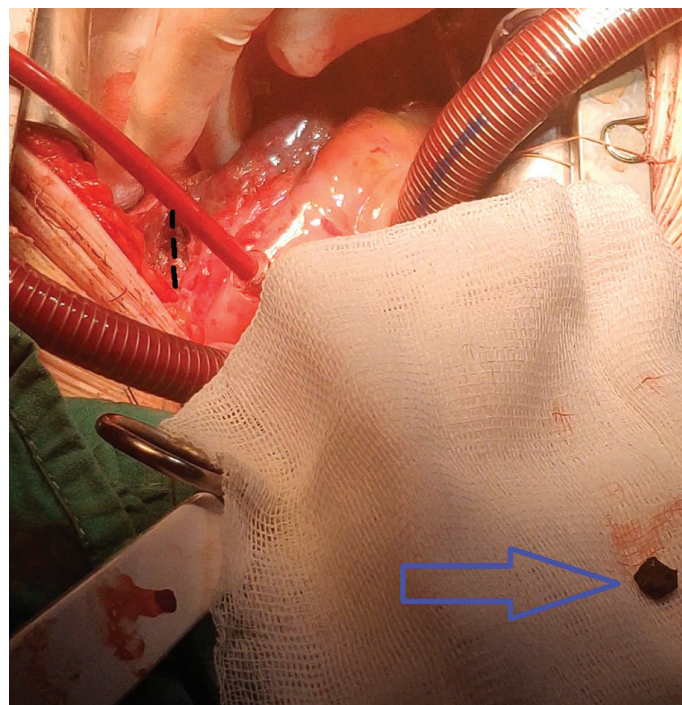


Б

Рис. 2. Коронарография. А – до эмболизации коронарно-правожелудочковой фистулы (красной стрелкой показана фистула, синей стрелкой – осколок в структуре межжелудочковой перегородки); Б – после эмболизации коронарно-правожелудочковой фистулы (красной стрелкой показана спираль для эмболизации и отсутствие функционирующей фистулы, синей стрелкой – осколок в межжелудочковой перегородке)



А



Б

Рис. 3. А – интраоперационная рентгеноскопия (красной стрелкой показан осколок, который отмечен иглой); Б – операционная рана (синей стрелкой показан удаленный осколок, черной пунктирной линией отмечен линейный разрез миокарда в проекции удаленного осколка)

Обсуждение

Высокотехнологичная помощь включает в себя использование высокоэффективного дорогостоящего оборудования, такого как гибридная операционная и ангиографический комплекс. Кроме того, важно создание и обучение специализированной многопрофильной команды. В нашем учреждении создана такая команда во главе с сердечно-сосудистым хирургом. Функционирует гибридная операционная в центре сердечно-сосудистой хирургии [10]. Такая структурная организация уже несколько лет внедрена за рубежом не только в плановой, но и в экстренной хирургии [11, 12]. Гибридная операционная, в которой имеется возможность интраоперационного применения ангиографического комплекса позволила нам сократить время на визуализацию ранящего снаряда сердца, определить точную его локализацию и выполнить минимальный доступ к осколку для его извлечения. На наш взгляд, это позволило сократить время операции, уменьшить травматизацию миокарда, предотвратить возможные ранние осложнения. Кроме того, выполняется послеоперационный рентгеноскопический и ангиографический контроль проведенной открытой операции. Зарубежные авторы также отмечают

снижение смертности при использовании гибридной операционной [13], сокращение интраоперационного времени на операцию [14], уменьшение количества переливания крови и возможность локализовать кровотечение интраоперационно эндоваскулярным методом [15], кроме того самые передовые системы позволяют проводить 3D визуализацию отдельных анатомических областей [16]. Однако несмотря на все преимущества имеются и отдельные сложности с применением технологий. Прежде всего это использование дорогостоящего оборудования, затраты на дополнительный медперсонал и его обучение, которые могут позволить только крупные центры медицинской помощи [17]. По нашему мнению, сюда же можно отнести и радиационное воздействие на персонал.

Слепые осколочные ранения сердца, требуют индивидуального подхода. Осколочные ранения сердца могут привести к ушибу миокарда, перфорации камер сердца, повреждению клапанного аппарата сердца, повреждениям коронарных сосудов, эмболизацией осколком сосудов сердца. Основными патофизиологическими процессами, связанными с травмой сердца, являются кровотечение, тампонада сердца и сердечная недостаточность [18]. Однако большинство авторов в более

ранних отчётах об осколочных ранениях сердца рекомендуют удалять инородные тела как можно раньше, поскольку со временем они могут мигрировать, вызывать инфекционный эндокардит, перикардит, аритмию, тромбоз, коронарную артериовенозную фистулу [18] или абсцесс [20]. Мы согласны с Бейкер и др. [19], которые утверждают, что решение о вмешательстве должно основываться на основании пользы/риск удаления инородных тел сердца. Взвесив все плюсы при удалении инородного тела межжелудочковой перегородки, такие как возможность при помощи интраоперационной рентгеноскопической навигации удалить ранящий снаряд, сведя к минимуму рассечение миокарда и сократив время операции.

Определив возможные осложнения, инородного тела миокарда, такие как пролежень, перфорация межжелудочковой перегородки, абсцедирование ложа инородного тела с последующим сепсисом, развитие аритмии и других жизнеугрожающих состояний, пришли к выводу, что металлический осколок необходимо удалить. Однако, наличие коронарно-правожелудочковой фистулы, которая может вызывать сердечную недостаточность, ишемию миокарда, перегрузку правых отделов сердца, образование аневризмы, инфекционный эндокардит, инфаркт миокарда, разрыв фистулы и перикардальный выпот [21], может осложнить операцию по извлечению осколка. Поэтому первым этапом решили закрыть КФ, выполнив интервенционное вмешательство в объеме эмболизации спиралью афферентной артерии, питающей фистулу, учитывая имеющиеся данные об удачных вмешательствах, таких как спиральная эмболизация, установка стент-графта и баллонная окклюзия [8, 22]. После выполнения эмболизации КФ, по данным ЭХО-КГ ФВ увеличилась на 5%, что свидетельствует о незначительном влиянии фистулы на гемодинамику коронарной артерии. Второй этап операции по извлечению инородного тела миокарда прошел без осложнений, благодаря наличию гибридной операционной и использованию интраоперационной навигационной системы, по нашему мнению и мнению других авторов [23]. Данный инновационный метод особенно полезен в сложных ситуациях, когда необходимо точно определять местоположение ранящих снарядов вблизи критически важных анатомических структур.

Вывод

Высокотехнологичная медицинская помощь при проникающем слепом ранении сердца и приобретенной коронарно-правожелудочковой фи-

стулой позволила с минимальными рисками для раненого выполнить эмболизацию патологической фистулы, провести операцию по извлечению ранящего снаряда с меньшей травматичностью, за счет минимального рассечения миокарда для удаления осколка, риск кровотечения и осложнений во время операций значительно уменьшается. Наличие гибридной операционной позволяет выполнять сложные хирургические вмешательства на сердце по удалению инородных тел, полученных при боевых, минно-взрывных повреждениях. Также важной составляющей является слаженность мультидисциплинарной команды в гибридной операционной.

Литература

1. Said S.A., el Gamal M.I., van der Werf T. Coronary arteriovenous fistulas: collective review and management of six new cases--changing etiology, presentation, and treatment strategy. Clin Cardiol. 1997 Sep;20(9):748-52. doi: 10.1002/clc.4960200907. PMID: 9294664; PMCID: PMC6656001.
2. Ariane Silveira Fusco, Adriana de Nazaré Miziara Oliveira, Valéria Cardoso Alves Cunali, Fabio Vieira Fernandes, Fabiana Jorge Bueno Galdino Barsam. Fistula coronária-cavitária e dilatação aneurismática. Arq Bras Cardiol Imagem cardiovasc 2020; 33: abc83.
3. Said S.A., Schiphorst R.H., Derksen R., Wagenaar L.J. Coronary-cameral fistulas in adults: Acquired types (second of two parts). World J Cardiol. 2013 Dec 26;5(12):484-94. doi: 10.4330/wjc.v5.i12.484. PMID: 24432186; PMCID: PMC3888666.
4. Zong Z.W., Wang Z.N., Chen S.X., et al. Chinese expert consensus on echelons treatment of thoracic injury in modern warfare. Mil Med Res. 2018;5(1):34. doi:10.1186/s40779-018-0181-6.
5. Васильев А.Ю., Обельчак И.С. Мультирезцовая компьютерная томография в диагностике повреждений магистральных сосудов при огнестрельной травме груди. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2019;18(1):31–38. doi:10.24884/1682-6655-2019-18-1-31-38. EDN: PSBEQF.
6. Tyburski J.G., Astra L., Wilson R.F., Dente C, Steffes C. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. J Trauma. 2000 Apr;48(4):587-90; discussion 590-1. doi: 10.1097/00005373-200004000-00002. PMID: 10780588.
7. Шабаев Р.М., Лишук А.Н., Иванов А.В., Староконь П.М. Гибридные технологии в хирургическом лечении слепых осколочных проникающих ранений сердца: новые подходы и результаты. // Сб. статей Национального хирургического конгресса. Санкт-Петербург, 2–4 октября 2024

- года. — СПб: Медиапепир, 2024. — С. 583–585. ISBN 978-5-00110-447-6.
8. Mertens A., Dalal P., Ashbrook M., Hanson I. Coil Embolization of Coronary-Cameral Fistula Complicating Revascularization of Chronic Total Occlusion. *Case Rep Cardiol.* 2018 Aug 29;2018:6857318. doi: 10.1155/2018/6857318. PMID: 30245892; PMCID: PMC6136583
9. Hinton J.B., Landwehr H.J., Loudon A.M., Moorman M.L. Retained bullets: to remove or not to remove? Lessons from two clinical scenarios with intracardiac bullet embolization. *J Surg Case Rep.* 2024;2024(9):rjae584. doi:10.1093/jscr/rjae584.
10. Инновационные и гибридные технологии в системе восстановительного лечения раненых и больных кардиологического профиля / А.В. Есипов, А.Н. Лищук, А.Н. Колтунов [и др.]; ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий - Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации. – Москва: ООО «Красногорская типография», 2022. – 160 с. – ISBN 978-5-906731-95-5. – EDN MNJVAO.
11. Kim S.H., Song S., Cho H.S., Park C.Y. Hybrid approach for treatment of multiple traumatic injuries of the heart, aorta, and abdominal organs. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;52(5):372–375. doi: 10.5090/kjtc.2019.52.5.372. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
12. Sabbagh C.N., Chowdhury M.M., Durrani A., Van Rensburg L., Koo B., Coughlin P.A. A novel combined hybrid approach to enable revascularisation of a trauma-induced subclavian artery injury. *EJVES Short Reports.* 2016;32:18–20. doi: 10.1016/j.ejvssr.2016.03.006. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
13. Kinoshita T., Yamakawa K., Matsuda H. et al The survival benefit of a novel trauma workflow that includes immediate whole-body computed tomography, surgery, and interventional radiology, all in one trauma resuscitation room: A retrospective historical control study. *Ann. Surg.* 2019; 269: 370–6. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
14. Kataoka Y., Minehara H., Kashimi F., Hanajima T., Yamaya T., Nishimaki H., Asari Y. Hybrid treatment combining emergency surgery and intraoperative interventional radiology for severe trauma. *Injury.* 2016 Jan;47(1):59–63. doi: 10.1016/j.injury.2015.09.022. Epub 2015 Oct 9. PMID: 26508437.
15. Ito K., Nagao T., Nakazawa K., Kato A., Chiba H., Kondo H. Simultaneous damage control surgery and endovascular procedures for patients with blunt trauma in the hybrid emergency room system New multidisciplinary trauma team building. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019;86(1):160–162. doi: 10.1097/TA.0000000000002083. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
16. Kirkpatrick A.W., Vis C., Dubé M., Biesbroek S., Ball C.G., Laberge J. The evolution of a purpose designed hybrid trauma operating room from the trauma service perspective The RAPTOR (resuscitation with angiography percutaneous treatments and operative resuscitations) *Injury.* 2014;45(9):1413–1421. doi: 10.1016/j.injury.2014.01.021. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
17. Tatum D., Duchesne J., Pereira B., Cotton B., Khan M., Brenner M., et al. Time to hemorrhage control in a hybrid ER System: is it time to change? *Shock.* 2020 doi: 10.1097/SHK.0000000000001539. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
18. Kawall T., Seecheran R.V., Seecheran V.K., Persad S.A., Jagdeo C.L., Seecheran N.A. "Shot to the Heart": Case Report and Concise Review of Cardiac Gunshot Injury. *J Investig Med High Impact Case Rep.* 2020 Jan-Dec;8:2324709620951652. doi: 10.1177/2324709620951652. PMID: 32815420; PMCID: PMC7444102.
19. Baker C.J., Nigro J.J., Daggett C.W., Wells W.J. Needle embolism to the heart. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:1102. doi: 10.1016/s0003-4975(03)01042-7. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
20. Удаление инфицированных инородных тел миокарда при слепом осколочном ранении сердца с применением гибридных технологий / А.Н. Лищук, Р.М. Шабаев, А.В. Иванов, П.М. Староконь // Боевая травма и хирургическая инфекция эволюция клинических парадигм : материалы научно-практической конференции. - г. Красногорск: ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневского" МО РФ, 2025 - С. 100-103. - ISBN 978-5-6052707-3-7.
21. Said S.A. Current characteristics of congenital coronary artery fistulas in adults: a decade of global experience. *World J Cardiol.* 2011;3(8):267–277. doi: 10.4330/wjc.v3.i8.267. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
22. Ohayon P., Matta A., Boudou N. A case report of an iatrogenic coronary cameral fistula treated by retrograde percutaneous coronary intervention. *Eur Heart J Case Rep.* 2020 May 3;4(3):1–6. doi: 10.1093/ehjcr/ytaa094. PMID: 32617487; PMCID: PMC7319832.
23. Hinton J.B., Landwehr H.J., Loudon A.M., Moorman M.L. Retained bullets: to remove or not to remove? Lessons from two clinical scenarios with intracardiac bullet embolization. *J Surg Case Rep.* 2024 Sep 18;2024(9):rjae584. doi: 10.1093/jscr/rjae584. PMID: 39296425; PMCID: PMC11410386.

Контакты авторов:*Шабаев Рафаэль Маратович**e-mail: rafael.shabaev@yandex.ru***Конфликт интересов:** отсутствует