ИНОРОДНЫЕ ТЕЛА В СЕРДЦЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАНЕНИЙ “УДАЛЯТЬ НЕЛЬЗЯ ОСТАВИТЬ”: ГДЕ СТАВИТЬ ЗАПЯТУЮ?

Травин Н.О.* [1], **Далинин В.В.** [1, 2], **Крайнюков П.Е.**[1, 3], **Борисов И.А.**[1], **Салимов Д.Ш.**[1, 3]

[1] *ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка», Москва*

[2] *ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург*

[3] *ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва*

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_4_157

Резюме. В аналитическом обзоре научных публикаций, излагающих различные взгляды специалистов на выбор стратегии лечения пострадавших с инородными телами в сердце в результате проникающих ранений, представлены литературные источники, аргументирующие как предпочтительность оперативного удаления, так и возможность выжидательной консервативной тактики. Приведены исторические и статистические сведения по проблеме.

Ключевые слова: ранения сердца, инородные тела, удаление, консервативная тактика.

FOREIGN BODIES IN THE HEART RESULTING FROM WOUNDS, «REFRAIN NOT TO REMOVE»: WHERE TO PLACE THE COMMA?

Travin N.O.* [1], **Dalinin V.V.** [1, 2], **Krayniukov P.E.**[1, 3], **Borisov I.A.**[1], **Salimov D.Sh.**[1, 3]

[1] *Central Military Clinical Hospital named after P.V. Mandryka, Moscow*

[2] *North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg*

[3] *Russian Peoples' Friendship University, Moscow*

Abstract. This analytical review of scientific publications presents various expert views on the treatment strategy for victims with foreign bodies in the heart due to penetrating wounds, with literature supporting both the preference for surgical removal and the possibility of a watchful, conservative approach. Historical and statistical data on the issue are also provided.

Keywords: Heart wounds, foreign bodies, removal, conservative tactics.

«В сердце он попадает, – Коровьев вытянул свой длинный палец по направлению Азазелло, – по выбору, в любое предсердие сердца или в любой из желудочков.»
М.А. Булгаков.

Совместная публикация специалистов из НМИЦ ВМТ – Центрального военного клинического госпиталя им. А.А. Вишневского и Донецкого клинического территориального медицинского объединения Минздрава ДНР [1], посвященная лечебно-диагностической тактике в отношении инородных тел сердца вследствие проникающих огнестрельных ранений, а также два собственных клинических наблюдения, недавно представленные нами [2; 3], мотивировали к более детальному анализу проблемы выбора рациональной стратегии лечения пострадавших в аналогичных клинических ситуациях.

История попыток повлиять на фатальные последствия ранений сердца так же стара, как история человечества: первое упоминание о содержится в Папирусе Эдвина Смита («Хирургический папирус»), датируемом приблизительно 2686–2181 гг. до н.э. [4]. В «Папирусе» описаны 48 наблюдений травмы, каждое из которых излагает анатомический характер повреждения, обследование, лечение и прогноз. Эпизоды 39–46 включают раны груди. Целитель Toy (Thou), от лица которого идет повествование, признает пять из них излечимыми, один – состоянием, с которым следует бороться, два – неизлечимыми. Эпизод 40 (рана груди в области сердца) отнесен к состояниям, с которым следует бороться.

Однако, еще в 1882 г. великий Т. Бильрот утверждал, что «предложения ушивать раны сердца, хотя бы и сделанные вполне серьезно, едва ли заслуживают упоминания, поскольку являются проявлением хирургического легкомыслия» (цит. по [5]). Тем не менее, всего через 15 лет, в 1896 г., началась современная хирургия ранений сердца, когда L. Rhen и, почти одновременно, в том же году G. Farina, оперировали пострадавших с благополучным исходом [6].

Несмотря на утверждение (1926 г.) одного из основоположников кардиохирургии Клода Бека, что «успешное ушивание раны сердца не является проявлением особой хирургической храбрости» [7], следует отдать должное хирургам, бравшимся за выполнение экстренных вмешательств на сердце 100 и более лет назад, которые и по сей день являются серьезным вызовом для специалистов и, в еще большей степени, – для не имеющих значительного опыта. В историческом контексте, следует подчеркнуть, что условия их работы в то время радикально отличались от современных. Они не располагали теми средствами диагностики (УЗИ, КТ), которые широко используются сейчас: «Диагноз ранений сердца может быть очень трудным, повторяет в 1913 г. L. Rehn, а, по словам Tuffier (1914 г.), в улучшении нуждается скорее распознавание ран сердца, чем оперативная техника» (цит. по [5]). Вмешательства выполняли под эфирным или хлороформным

* e-mail: dr.travin@mail.ru

наркозом, а то и под местной анестезией (поэтому часто использовали лоскутные экстраплевральные оперативные доступы – для сохранения целостности плевры – с целью профилактики дыхательной недостаточности и гнойных осложнений). Не было технологии искусственного кровообращения. Инструментарий был достаточно несовершенным, даже ранорасширителей (в современном понимании) не было – только крючки Микулича и Зауербруха. Отсутствовал атравматический шовный материал. Наконец, не было антибиотиков.

Следует отметить, что в структуре огнестрельной травмы удельный вес пострадавших с ранениями сердца незначителен (от 0,8% до 3% от всех раненых в грудь [8]), а в госпитальной статистике – еще меньше. Так, среди 21860 пациентов с огнестрельной или взрывной травмой были оперированы по поводу проникающих ранений сердца всего 40 человек (0,18%) [9]. Это связано с тем, что большинство пострадавших (по некоторым данным, более 90% [10–13]) погибают тотчас или на догоспитальном этапе от гиповолемического шока вследствие кровотечения или тампонады: «Riedinger имел полное основание сказать, что "они не умирают, но уже мертвы"» (цит. по [5]). Поэтому в отношении них тактика однозначно определена – жизнеспасающее хирургическое вмешательство не имеет альтернативы, вне зависимости от шансов на успех операции [10; 11; 14].

Тем не менее, исход не всегда фатален. В качестве примера, можно привести следующий (цит. по [5]): «26-летний мужчина, оперированный Somerville'ем, приставил перочинный нож к стойке, наклонился над острием и вогнал его целиком в грудь. Почувствовав ощущение тепла во всем теле, он вынул нож и всадил его вторично в грудь выше первой раны, употребив тот же способ, что и в первый раз. Оставив нож в груди, он заметил, что его ручка движется вверх н вниз при каждом сердечном сокращении. Недовольный результатом, он дважды повернул нож в груди. Все старания больного, однако были парализованы хирургическим вмешательством, окончившимся благополучно».

Однако, нередко клиническая картина не развивается стремительно. Иногда пострадавшие самостоятельно преодолевают дистанцию до 1000 км, прежде чем попасть в медицинское учреждение [15]. Бывают даже случаи, когда инородное тело достаточно крупных размеров оказывается расположенным во внутрисердечных структурах, не оставляя практически никаких следов ранения на поверхности сердца (при этом возможно проследить траекторию ранящего снаряда, от пробития кожного покрова до финальной локализации, исключающую эмбологенный путь, но, при ревизии в процессе хирургического вмешательства, входного отверстия в сердце не имеется) [2; 3; 12; 16]. В такой ситуации ранение не только не приводит к летальному исходу, но и сопровождается достаточно медленным и невыраженным развитием симптоматики. В результате, в отсроченном периоде, посторонний предмет в сердце может представлять собой «мину замедленного действия». Этот факт заложил основу для давно ведущейся дискуссии – удалять или оставлять инородные тела в сердце после получения ранения.

Впервые, наличие инородных тел в сердце как хирургическая проблема, обозначено в монографии Ю.Ю. Джанелидзе, ссылающегося как на собственный опыт, так и на работы Брайцева, Гаген-Торна, Delbet, Guinard и др. В ней, наряду с описанием успешных примеров удаления из сердца инородных тел, содержится и следующее упоминание: «… больные Dujarrier, Rouvillois, Ruska, Sudeck'a и др. с осколками снарядов, застрявшими в разных отделах сердца, после кажущегося выздоровления снова направляются на фронт» (цит. по [5]).

Уже на начальном этапе становления кардиохирургии был накоплен значительный опыт (и успешный, и неудачный), как удаления из сердца инородных тел, так и в отношении их оставления. При этом, как минимум, две публикации могут претендовать на, практически, всеобъемлющий охват, поскольку в них содержится анализ всех зарегистрированных в мире к тому времени наблюдений. Первая из них – Ю.Ю. Джанелидзе [5] – базируется на 535 операциях, выполненных по поводу ранений сердца до 1927 г. Вторая (P. Symbas [17]), помимо собственных 24 наблюдений с 1968 по 1988 гг., содержит сведения о 57 публикациях за 50-летний период, начиная с 1940 г. (с оговоркой, что все – только на английском языке), описывающих наличие инородных тел в сердце в результате ранений. Однако в настоящее время появление подобных исчерпывающих исследований практически исключено. К примеру, в одну только клинику Дурбана (ЮАР) только за 2 года были доставлены 1198 пострадавших с проникающими ранениями сердца [10].

Одной из первых, если не первой публикацией, прицельно поднимающей вопросы стратегии в отношении инородных тел в сердце, вероятно, следует считать работу Decker H.R.18]. Автор отмечает, что небольшие инородные тела гладкой формы, полностью внедренные в миокард или перикард и не вызывающие симптомов, не требуют удаления, но, в целом, склоняется к целесообразности хирургического вмешательства для предотвращения долгосрочных осложнений.

P. Symbas, в попытке более четко определить рациональную тактику, отмечает: «Вопрос о лечении инородных тел, застрявших в сердце, до сих пор остается спорным» (цит. по [17]). Им, в своем исследовании, подвергнуты анализу результаты исходов у 201 пострадавшего (222 инородных тела): 45 пуль у 45 человек, 109 осколков у 99, 18 дробинок у 7 и 50 неопознанных предметов у 50). 13 ранящих снарядов были расположены полностью интрамиокардиально, 122 – частично, 47 – свободно находились в камерах сердца, и 40 – внутриперикардиально. 104 инородных тела были удалены, а 118 – оставлены на месте. У 27 пациентов наблюдались симптомы, у 25 из них попытки удаления инородного тела были безуспешными или отсутствовали вовсе. 6 пациентов умерли: 3 – с частично внутримиокардиальными ранящими снарядами,

2 – с внутриполостными и 1 – с внутриперикардиальной локализацией, все – после безуспешной попытки удаления или без операции. Также автором представлен собственный опыт – 24 пациента, 24 инородных тела: 18 пуль, 1 фрагмент пули и 5 дробинок. 10 из них были удалены, у 13 пациентов попытки удаления не предпринимались, а еще одна попытка была безуспешной. Все пациенты, как оперированные, так и неоперированные, чувствовали себя хорошо и не испытывали в дальнейшем симптомов, связанных с сердцем. В итоге, P. Simbas подчеркивает необходимость персонализированного подхода к решению вопроса «оперировать или наблюдать», в то же время подчеркивая, что «у отдельных пациентов наличие инородных тел в сердце хорошо переносится» (цит. по [17]).

Wang и соавт. [19] обобщили публикации из нескольких центров: многие пациенты после ранений сердца металлическими предметами наблюдались без хирургического вмешательства, иногда даже в течение десятилетий. Максимально длительный срок нахождения пули в сердце без оперативного лечения (и без серьезных последствий), изложенный в доступной литературе, составил 43 года [20].

Практический опыт также подтверждает, что не все инородные тела следует извлекать из сердца: объем операционной травмы может значительно превысить их потенциальный вред. Так, выполнение вентрикулотомии – одного из основных доступов к инородным телам, расположенным в желудочках сердца или межжелудочковой перегородке, – фактически, означает формирование впоследствии рубца на сердце, иными словами, инфаркта миокарда.

В то же время не следует забывать, что не каждая попытка удаления инородного тела оказывается удачной, не только в отношении осложнений, связанных с самим вмешательством, но и по причине того, что не всегда инородное тело оказывается возможным не только извлечь, но даже обнаружить [17]. Особенно сложным может быть принятие решения о повторной операции у гемодинамически стабильных пациентов, которым ранее было выполнено жизнеспасающее вмешательство и рана сердца была ушита, но только впоследствии выявляется инородное тело, расположенное внутрисердечно [21].

Тем не менее, многие специалисты рекомендуют оперативное удаление инородных тел, потенциально способных вызвать осложнения в отсроченном периоде, в том числе эмболии, как из сердца при его сокращениях, так и в сердце, с кровотоком. «Мы согласны, что пули следует извлекать, особенно если они внутриполостные. Мы не ждем, пока они эмболизируются» (цит. по [22]). Считается, что более 70% пулевых или осколочных артериальных эмболий являются следствием их пенетрации в левые камеры сердца. Следует отметить, что подобные артериальные или венозные миграции инородных тел не являются редкостью и представлены в научной медицинской печати достаточно широко: сообщаемая частота этих осложнений – 0,3–1,1% [23–27]. Имеются даже описания множественных эмболий [28].

Кроме того, высока вероятность последующих гнойно-септических осложнений [29; 30], обусловленная тем, что пулевые и минно-взрывные осколочные раны (как и любые другие предметы, попавшие в сердце нехирургическим путем) являются изначально первично-инфицированными. В этом контексте, показательна судьба русского писателя Леонида Андреева, выстрелившего себе в сердце и через 25 лет умершего от инфекционного эндокардита аортального клапана.

Еще одним фактором, способным склонить чашу весов в пользу принятия решения о необходимости хирургического вмешательства, является то, что в таком динамичном органе как сердце, даже плотно фиксированные инородные тела могут постепенно повреждать в результате трения сердечные структуры и ткани, прилегающие к ним, вследствие постоянных циклических сокращений. Это, со временем, может приводить к миомаляции, разрыву створок и/или отрыву хорд клапанов, формированию дефектов перегородок, внутрисердечному тромбозу и другим осложнениям [1–3].

Интересен, хотя и представляется дискутабельным, опыт эндоваскулярного удаления инородных тел из сердца. Этот подход имеет достаточно долгую историю – почти 50 лет [31]. Речь идет, в первую очередь, о небольших фрагментах пуль и осколков или дробинках, однако удавалось извлекать и более крупные предметы. В целом, отмечают, что метод может быть с успехом применен у тщательно отобранных гемодинамически стабильных пациентов [24; 32–34]. Не менее интересной представляется альтернативная хирургическая тактика, допускающая принципиальную возможность извлечения инородных тел из внутрисердечных структур и полостей сердца без искусственного кровообращения [35]. Первое в мире подобное хирургическое вмешательство осуществил 24.02.1988 г. Ю.Л. Шевченко в условиях военного госпиталя по поводу осколочного огнестрельного проникающего ранения сердца.

Заслуживает внимания спектр инородных тел, проникших в сердце в результате его ранения. В настоящем обзоре сознательно исключены описания (достаточно многочисленные) предметов ятрогенного происхождения – вследствие анестезиологических манипуляций, эндоваскулярных или хирургических вмешательств – катетеров, датчиков, электродов, окклюдеров, марлевых салфеток, иголок от шовного материала и прочих. Подавляющее большинство литературных источников указывают в качестве поражающего агента металлические предметы. В основном, они связаны с боевой огнестрельной травмой: это пули или осколки гранат, мин и снарядов [14; 17; 35]. Реже (как правило, в быту, вследствие случайной травмы или суицидальных попыток) ранящими снарядами являются гвозди строительных пистолетов [36; 37], фрагменты колючей проволоки (отброшенные газонокосилкой) [22], обломки инструмента [38; 39], наконечники стрел [15; 40;

41], в том числе от игры в дартс [42] и другие. Исторический интерес представляет то, что на заре становления хирургии самым часто обнаруживаемым в сердце предметом были иглы и булавки, которые, зачастую, носили на одежде швеи, домохозяйки, няни [5]. Подобные ранения встречаются и в настоящее время [43]. Очень редко, но все же упоминаются травмы сердца твердыми неметаллическими предметами (за исключением ранений пластиковыми или резиновыми пулями, описаний которых в медицинской литературе достаточно) – деревянными щепками [44], осколками стекла [30; 45], обломками пластика [46] и даже шипами тропических растений [47]. Одним из самых «экзотических» инородных тел, извлеченных из сердца (успешно), была деревянная вешалка для одежды [22]. Одним из вариантов, по всей видимости недооцененных по масштабам встречаемости и почти не фигурирующих в медицинской литературе, может быть ранение сердца структурами, которые являются инородными только с точки зрения их локализации, поскольку они представляют собой собственные ткани организма – костные фрагменты ребер или грудины [11]. Наконец, имеются единичные описания проникновения внутрь сердца, совместно с твердыми предметами, инородных тел мягкой консистенции, например, фрагментов одежды (вариант текстиломы) [3].

Заключение

До настоящего времени, стратегия лечения пострадавших с наличием инородных тел в сердце представляет сложную и недостаточно разработанную проблему. В длительно ведущейся дискуссии, которую можно фигурально выразить формулировкой, вынесенной в заголовок публикации, – о том, где ставить запятую в фразе «удалять нельзя оставить», то есть о выборе между хирургической или консервативной наблюдательной тактикой, вопрос не имеет однозначного ответа. Данный обзор предполагает, что лечение пострадавших должно быть индивидуализировано в зависимости от клинического течения процесса, локализации, формы, размера и характера ранящего снаряда, степени повреждения структур сердца. Принятие решения должно быть взвешенным, а риск потенциальных осложнений должен быть сопоставлен с риском хирургической травмы.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Лищук А.Н., Мошкин С.В., Плахотников И.А., Залюбовская Л.В., Хавандеев М.Л., Гительзон Е.А. и др. Диагностика и хирургическое лечение слепых осколочных ранений сердца и перикарда // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. –2023. – №4. – С.22-26. [Lischuk AN, Moshkin SV, Plakhotnikov IA, Zalyubovskaya LV, Havandeev ML, Gitelzon EA, et al. Diagnosis and surgical treatment of blind fragmentation wounds of the heart and pericardium. Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov. 2023; 4: 22-26. (In Russ.)]. doi: 10.25881/20728255_2023_18_4_22.
2. Далинин В.В., Крайнюков П.Е., Травин Н.О. и др. Особенности ранения и извлечения осколка из межжелудочковой перегородки // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2026. – Т.21. – №1. – С.151-154. [Dalinin VV, Kraynyukov PE, Travin NO, et al. Features of injury and extraction of a metallic fragment from the interventricular septum. Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov. 2026; 1(21): 151-154. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2026_21_1_151.
3. Далинин В.В., Крайнюков П.Е., Травин Н.О. и др. Редкий вариант проникающего ранения сердца (осколок и фрагмент одежды) // Вестник Национального медико-хирургического Центра имени Н.И.Пирогова. – 2026. – №3(21). – С.154-157. [Dalinin VV, Kraynyukov PE, Travin NO, et al. A rare type of penetrating heart wound (a shrapnel fragment and a piece of clothing). Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov. 2026; 3(21): 154-157. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2026_21_3_154.
4. Breasted J. The Edwin Smith Surgical Papyrus. The University of Chicago Press. Chicago. Illinois. 1930. 634 p.
5. Джанелидзе Ю.Ю. Раны сердца и их хирургическое лечение. – Ленинград: Издание Ленинградского медицинского журнала, 1927. – 336 с. [Dzhanelidze YuYu. Heart wounds and their surgical treatment. Leningrad: Publication of the Leningrad Medical Journal, 1927. 336 p. (In Russ.)]
6. Шевченко Ю.Л. Ранения сердца (к 100-летию первой операции ушивания раны сердца). – СПб.: Специальная литература, 1996. – 30 с. [Shevchenko YuL. Heart wounds (on the 100-th anniversary of the first operation to suture a heart wound). St. Petersburg: Special Literature, 1996. 30 p. (In Russ.)]
7. Beck C. Wounds of the heart: the technique of suture. Arch Surg. 1926; 13: 205-227.
8. Слободяник А.В., Ясюченя Д.А., Кравчук В.Н., и др. Брахиоторакальное пулевое ранение с повреждением левого предсердия // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2024. – №183(3). – С.57-61. [Slobodyanik AV, Yasuchenya DA, Kravchuk VN, et al. Brachial thoracic bullet wound with damage to the left atrium. Grekov's Bulletin of Surgery. 2024; 183(3): 57-61. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2024-183-3-57-61.
9. Lone RA, Wani MA, Hussain Z, et al. Missile cardiac injuries: review of 16 years' experience. Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery. 2009; 15(4): 353-356.
10. Campbell N, Thomson S, Muckart D, et al. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. Br J Surg, 1997; 84(12): 1737-40.
11. Kang N, Hsee L, Rizoli S, Alison P. Penetrating cardiac injury: Overcoming the limits set by Nature. Injury, 2009; 40(9): 919-927. doi: 10.1016/j.injury.2008.12.008.
12. Volpe MA, Edwin J, Paredes M, et al. Heart injury with projectile lodged inside the heart. Braz J Cardiovasc Surg, 2018; 33(3): 303-305. doi: 10.21470/1678-9741-2018-0012.
13. McNicoll C, McNickle A, Vanderet D, et al. Shot through the heart: A 17-year analysis of pre-hospital and hospital deaths from penetrating cardiac injuries. Injury. 2023; 54, 1349-1355.
14. Benyan A, Al-A'Ragy H. The pattern of penetrating cardiac trauma in Basrah Province: personal experience with seventy-two cases in a hospital without cardiopulmonary by-pass facility. Int Surg. 1992; 77(2): 111-113.
15. Nwiloh J, Edaigbini S, Danbauchi S, et al. Arrow injury to the heart. Ann Thorac Surg. 2010; 90, 287-289. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.12.032.
16. Butz J, Peng P, Gysbers JT, et al. Penetrating missile injury to the heart without pericardial effusion: The immaculate bullet and the "Iron Man" injury. JTCVS Techniques. 2024; 27(C): 125-128. doi: 10.1016/j.xjtc.2024.07.011.
17. Symbas PN, Picone AL, Hatcher CR, Vlasis-Hale SE. Cardiac missiles: A review of the literature and personal experience. Annals of Surgery. 1990; 211(5): 639-647.
18. Decker H. Foreign bodies in the heart and pericardium: should they be removed? J Thorac Surg. 1939; 32: 1-9.
19. Wang X, Zhao X, Du D, Xiang X. Management of metallic foreign bodies in the heart. J Card Surg. 2012; 27(6): 704-6. doi: 10.1111/jocs.12005.
20. Aksu T, Selçuk H, Aksu AO, Selçuk T. Case images: intrapericardial bullet. Turk Kardiyol Dern Ars. 2009; 37(2): 145.
21. Hsu H, Chen J. Penetrating cardiac injury: Consider direct exploration and "finger haemostasis", and remember to screen for intra-cardiac injury after a successful repair. Injury. 2015; 46: 2073-2074.

22. Webb RW. Cardiac missiles: Discussion. Annals of Surgery, 1990; 211(5): 647.
23. Aidinian G, Fox CJ, Rasmussen T.E. Varied presentations of missile emboli in military combat. YMVA, 2010; 51(1): 214-217. doi: 10.1016/j.jvs.2009.06.054.
24. Chen JJ, Mirvis SE, Shanmuganathan K. MDCT diagnosis and endovascular management of bullet embolization to the heart. Emerg Radiol. 2007; 14: 127-130. doi: 10.1007/s10140-007-0592-2.
25. Chen M. A magic bullet: bullet embolism from the heart to the femoral artery. Journal of Diagnostic Medical Sonography. 2022; 38(1): 99-102. doi: 10.1177/87564793211044088.
26. Miller K, Benns M, Sciarretta J, et al. The evolving management of venous bullet emboli: a case series and literature review. Injury. 2011; 42(5): 441-446.
27. Nolan T, Phan H, Hardy A, Khanna P, Dong P. Bullet embolization: Multidisciplinary approach by interventional radiology and surgery. Semin Intervent Radiol. 2012; 29(03): 192-196. doi: 10.1055/s-0032-1326928.
28. De Figueirêdo B, Rabelo P, Da Silva A, et al. Multiple sites bullet embolism as a cause of acute abdomen. Turk J Emerg Med. 2021; 21(3): 125-128.
29. Шевченко Ю.Л. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии. – М.: Династия, 2020. – 448 с. [Shevchenko Yu.L. Khirurgicheskoye lecheniye infektsionnogo endokardita i osnovy gnoyno-septicheskoy kardiokhirurgii. M.: Dinastiya, 2020. 448 p. (In Russ.)]
30. Li Y, Jingfeng W, Wei W. Echocardiographic detection of intracardiac non-metallic foreign body complicated by infective endocarditis. European Heart Journal. 2007; 1(28): 58. doi: 10.1093/eurheartj/ehl168.
31. Hartzler GO. Percutaneous transvenous removal of a bullet embolus to the right ventricle. J Thorac Cardiovasc Surg. 1980; 80: 153-155.
32. Mojtahedi A, Contractor S, Kisza P. Endovascular approach for management of bullet embolization to the heart. Vasc Endovascular Surg. 2018; 52(4): 295-298. doi: 10.1177/1538574418760415.
33. Castater C, Noorbakhsh S, Harousseau W, et al. Missing Bullets: Bullet Embolization Case Series and Review of the Literature. Vascular and Endovascular Surgery. 2023; 57(3): 281-284. doi: 10.1177/15385744221141295.
34. Ricci C, Hughes O, Miles G. Endovascular removal of pulmonary artery bullet embolus: case report and literature review. Vascular and Endovascular Surgery. 2024; 58(7): 199-203. doi: 10.1177/15385744241264791.
35. Шевченко Ю.Л. Ранения сердца // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 1998. – №5. – С.9-15. [Shevchenko YuL. Heart wounds. Vestnik chirurgii imeni I.I. Grekova. 1998; 5: 9-15 (In Russ.)]
36. Actis Dato G, Arslanian A, Marzio P, Filosso P, Ruffini E. Posttraumatic and iatrogenic foreign bodies in the heart: report of fourteen cases and review of the literature. J Thorac Cardiovasc Surg. 2003; 126: 408-414.
37. Madani M, Drissi M, Ajaja MR, et al. Nail gun may cause heart injury: A young adult’s misadventure. International Emergency Nursing, 2012; 20(2): 98-101. doi: 10.1016/J.IENJ.2011.06.006.
38. Soren S, Surjit, Chaudhury S, et al. Multiple self-inserted pins and nails in pericardium in a patient of schizophrenia: case report and review. Ind Psychiatry J. 2015; 24: 82-87. doi: 10.4103/0972-6748.160959.
39. Muzzi L, Bizzarri F, Barretta A, et al. A piece of chainlink fence in the heart. Tex Heart Inst J. 2007; 34: 498-500.
40. Harrer J, Holubec T, Brtko MA. Foreign body in the heart due to an unusual injury. The Annals of Thoracic Surgery. 2009; 88: 985-987. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.01.059.
41. Fingleton L. Arrow wounds to the heart and mediastinum. Br J Surg. 1987; 74: 126-128. doi: 10.1002/bjs.1800740219.
42. Nwiloh J, Edaigbini S, Danbauchi S, Aminu M, Oyati A. Arrow injury to the heart. Ann Thorac Surg. 2010; 90: 287-289. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.12.032.
43. Benedetto U, Caputo M, Kosti A, et al. Cupid’s arrow retained in the heart. J Thorac Dis. 2019; 1(11): E1-E3. doi: 10.21037/jtd.2018.12.12.
44. Supomo, Darmawan H. An unusual foreign body in the heart: A case report. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2018; 24: 205-207. doi: 10.5761/atcs.cr.17-00117.
45. Hsia RY, Mahadevan SV, Brundage SI. Penetrating cardiac injury from a wooden knitting needle. Journal of Emergency Medicine. 2012; 43(1): 116-119. doi: 10.1016/J.JEMERMED.2010.06.027.
46. Yang X, Shen X. A piece of glass in the heart. Annals of Thoracic Surgery. 2006; 81(1): 335-336. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.10.007.
47. https://www.reddit.com/r/whatisit/comments/1qax74l/strange_plastic_detail_inside_human_heart.
48. Papadopoulos G, Kouerinis I, Giannakopoulou A, et al. Tropical plant needle causing recurrent cardiac tamponade in a pediatric patient. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 2010; 4(69): E35. doi: 10.1097/TA.0b013e3181825beb.