

СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

УДК 616-089.844

DOI: 10.17816/pmj386127-136

ДВУХЭТАПНАЯ ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО СТЕРНОМЕДИАСТИНИТА МЕТОДОМ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ДВУХЛОСКУТНОЙ ОМЕНТОПЛАСТИКОЙ ПО К. YOSHIDA

А.В. Касатов^{1,2}, В.Б. Арутюнян³, В.Н. Минасян^{1,2,3*}, А.С. Вронский^{2,3}

¹Пермская краевая клиническая больница,

²Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера,

³Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова, г. Пермь, Россия

TWO-STAGED TACTICS OF TREATMENT OF POSTOPERATIVE STERNOMEDIASTITIS USING TECHNIQUE OF NEGATIVE PRESSURE FOLLOWED BY TWO-FLAP OMENTOPLASTY ACCORDING TO K. YOSHIDA

A.V. Kasatov^{1,2}, V.B. Arutyunyan³, V.N. Minasyan^{1,2,3*}, A.S. Vronsky^{2,3}

¹Perm Regional Clinical Hospital,

²E.A. Vagner Perm State Medical University,

³S.G. Sukhanov Federal Center for Cardiovascular Surgery, Perm, Russian Federation

Представлен клинический случай пациента с послеоперационным стерномедиастинитом. В кардиохирургии доля случаев данного осложнения колеблется от 1 до 10 %, а соотношение летальных исходов может достигать 40 %.

Из-за несвоевременной диагностики гнойно-воспалительного процесса в области трахеостомического отверстия у пациента появилась прогрессирующая нестабильность грудины с последующим стер-

© Касатов А.В., Арутюнян В.Б., Минасян В.Н., Вронский А.С., 2021

тел. +7 952 642 03 68

e-mail: mdminasyan@mail.ru

[Касатов А.В. – кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, главный врач; Арутюнян В.Б. – доктор медицинских наук, заведующий кардиохирургическим отделением № 1; Минасян В.Н. (*контактное лицо) – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1; Вронский А.С. – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 2].

© Kasatov A.V., Arutyunyan V.B., Minasyan V.N., Vronsky A.S., 2021

tel.+7 952 642 03 68

e-mail: mdminasyan@mail.ru

[Kasatov A.V. – Candidate of Medical Sciences, Head of Department of Hospital Surgery, Chief Physician; Arutyunyan V.B. – MD, PhD, Head of Cardiac Surgery Unit № 1; Minasyan V.N. (*contact person) – cardiovascular surgeon, Cardiac Surgery Unit № 1; Vronsky A.S. - cardiovascular surgeon, Cardiac Surgery Unit №2].

номедиастинитом. Двухэтапная тактика лечения послеоперационного стерномедиастинита методом отрицательного давления с последующей двухлопастной оментопластикой по К. Yoshida в данном случае является методом выбора хирургического лечения, что позволяет в кратчайшие сроки восстановить целостность каркаса грудной стенки и обеспечить герметичность для средостения. Данная методика является наиболее эффективной в лечении деструктивных форм гнойных осложнений грудины после срединной стернотомии.

Актуальность и целесообразность применения оментопластики также обосновываются с экономической и медико-социальной позиции, так как процедура снижает смертность среди пациентов данной категории, а также риск тяжелой инвалидизации в трудоспособном возрасте.

Ключевые слова. Стерномедиастинит, рестабилизация грудины, диастаз грудины, оментопластика, вакуум-аспирационная терапия, коронарное шунтирование.

This article presents an observation of a clinical case in a patient with the postoperative sternomediastinitis. In cardio-thoracic surgery this complication ranges from 1 to 10 % [2, 3, 14, 16, 19] depending on who the work is done by and the ratio of deaths can reach up to 40 % [13]. Due to untimely diagnosis of the pyoinflammatory process in the tracheostomy orifice, the patient developed progressive instability of the sternum followed by sternomediastinitis.

A two-staged tactics of treatment of the postoperative sternomediastinitis using the technique of negative pressure followed by two-flap omentoplasty according to K. Yoshida in this case is the technique of choice for surgical treatment, which allows to restore the integrity of the chest wall frame in the shortest possible time and ensure tightness for the mediastinum. This technique is the most effective in the treatment of destructive forms of purulent complications of the sternum after a median sternotomy. The relevance and expediency of the use of omentoplasty is also justified from a financial and medico-social position, since the procedure reduces mortality among patients of this category, as well as the risk of severe disability at the able-bodied age.

Keywords. Sternomediastinitis, sternum restabilization, sternum diastasis, omentoplasty, negative pressure therapy, coronary bypass.

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе параллельно с научно-техническим прогрессом в медицине в геометрической прогрессии увеличивается количество пациентов, подвергающихся операциям на открытом сердце. Об этом свидетельствуют многие научные исследования, оценивающие тенденцию роста и спада сердечно-сосудистых заболеваний на территории РФ и в мире в целом [1, 2].

Одной из самых распространенных форм среди сердечно-сосудистых заболеваний является ишемическая болезнь сердца (ИБС) [3, 4], которая оказывает отрицательное влияние на систему здравоохранения как в экономическом, так и социальном аспектах. Большое влияние как на тактику, так и на исходы заболевания оказывают факторы риска и осложнения разных форм ИБС.

В современном медицинском сообществе на протяжении многих лет эталонное место в лечении разных форм ИБС занимает коронарное шунтирование (КШ). Согласно докладу Л.А. Бокерия, в 2010 г. на территории РФ было выполнено через срединную стернотомию 27 794 операции коронарного шунтирования на открытом сердце.

За 2019 г. на территории Пермского края выполнено более 2000 операций на открытом сердце, большую часть которых занимают операции по поводу ИБС с использованием методики КШ. Данные вмешательства выполняются в двух специализированных клиниках региона: ФГБУ «ФЦССХ им. С.Г. Суханова» МЗ РФ и ГБУЗ ПК «Клинический кардиологический диспансер».

Согласно статистике, одним из наиболее грозных осложнений после операций на открытом сердце через полную срединную

стернотомии является развитие нестабильности грудины и стерномедиастинита. В долевом соотношении этот показатель у разных авторов колеблется от 1 до 10 % [5–9], а количество летальных исходов может достигать 40 % [10].

Гнойно-воспалительные заболевания грудины после срединной стернотомии встречаются достаточно часто. Выделяются факторы риска, способствующие развитию данного осложнения: возраст пациента, наличие метаболических нарушений (сахарный диабет, ожирение), хроническая обструктивная болезнь легких, остеопороз, погрешности при выполнении срединной стернотомии и металлостернотомии, использование воска на створках грудины для достижения гемостаза, забор внутренней грудной артерии, микроциркуляторные нарушения, отсутствие или неправильное использование ортопедического бандажа для стабилизации грудного каркаса в раннем послеоперационном периоде, нарушение пациентом физического покоя в послеоперационном периоде [11–16]. Все эти факторы являются своего рода предикторами для развития осложнений в виде нестабильности грудины с очень высоким риском развития последующего стерномедиастинита. При этом возбудителями инфекции могут быть как грамположительные (80 %), так и грамотрицательные микробы и грибы (20 %) [17].

Стерномедиастинит является одной из самых тяжелых форм хирургической инфекции, характеризуется колоссальными воспалительно-дегенеративными изменениями грудины с парастеральной клетчаткой и переднего средостения. Данная форма осложнений является одной из наиболее опасных для жизни и связана с высокой степенью пожизненной инвалидизации пациентов.

Данное осложнение подразделяется на три типа по времени и длительности возникновения: острый, сроком до трех недель, подострый, в интервале от трех до шести

недель, и хронический вариант, продолжительность которого будет превышать шесть недель [5]. В некоторых случаях гнойное воспаление может распространиться на ребра и хрящевую ткань, проявляя себя как хандрит и остеомиелит ребер.

Развитие гнойно-воспалительного процесса в грудине можно рассматривать в двух аспектах: первый вариант – расположение первичного очага инфекции непосредственно в области краев грудины или высокая реактивность организма на металлоконструкцию. В данном случае пусковым механизмом является образование очага асептического воспаления с последующим присоединением инфекции. Второй вариант развития стерномедиастинита – вторичное попадание инфекции с кожи и подкожной клетчатки в области оперативного вмешательства, нисходящая инфекция из трахеостомического доступа, восходящая по электродам для временной электрокардиостимуляции и перикардальным дренажам. Также в данном случае можно рассматривать вторичное попадание инфекции через лигатурные свищи с поверхности кожи, занесение инфекции при непосредственном трансторакальном инструментальном исследовании органов грудной клетки нестерильным оборудованием.

Диагностика стерномедиастинита на ранних этапах при отсутствии видимых повреждений кожных покровов и относительно стабильных створках грудины (пальпаторно) достаточно затруднительна, особенно у пациентов с выраженным ожирением. При этом необходимо учитывать, что проведенная первичная операция сама по себе является источником физиологического воспаления. Этот факт достоверно затрудняет своевременное выявление ранних признаков каких-либо деструктивных изменений в области вмешательства.

Для диагностики данного осложнения широко применяются такие обзорные методы, как МСКТ с 3D-моделированием каркаса грудной клетки, рентгенография грудной

клетки в прямой проекции, УЗИ области послеоперационной раны. Также нельзя исключить применение общеклинических и лабораторных исследований.

Что касается хирургического лечения данной патологии, нужно отметить один ведущий фактор: до сегодняшнего дня в мировой литературе не описан ни один вариант конкретного тактического подхода к лечению пациентов со стерномедиастинитом. Имея большой объем изученной литературы, мы пришли к заключению, что применение двухэтапной тактики лечения стерномедиастинита можно отнести к самому эффективному варианту ведения раневых осложнений, акцентируя внимание на том, что костный каркас грудины должен быть практически тотально разрушен остеомиелитом. В иных случаях более актуальным является частичное замещение дефекта каркаса свободным мышечным лоскутом из большой грудной мышцы на сосудистой ножке. В связи с этим применение двухэтапной тактики лечения стерномедиастинита является достаточно обоснованным, при этом требуются более тщательный анализ всех факторов и практическое применение в широком масштабе хирургической техники. Даже окружные клиники, выполняющие высокотехнологичные хирургические вмешательства, зачастую демонстрируют высокие показатели смертности в послеоперационном периоде по причине гнойных стерномедиастинитов. Правильно подобранная хирургическая тактика влечет за собой не только положительный экономический компонент для клиники, но, что еще более важно – положительный медико-социальный статус пациента, с максимально высокой вероятностью благоприятного исхода без инвалидизации.

Клинический случай

Пациент А., 72 года, пенсионер.

Жалобы: на момент поступления предъявлял активные жалобы на давящие боли за

грудиной, выраженную одышку, снижение работоспособности.

Анамнез жизни: в развитии не отставал. Условия быта и труда удовлетворительные, без профессиональных вредностей. Женат. Курение и злоупотребление алкогольными напитками отрицает. Аллергологический анамнез без особенностей. Перенесенные инфекционные заболевания, кроме ОРВИ, отрицает.

Анамнез настоящего заболевания: считает себя больным на протяжении последних 10 дней. Впервые жалобы на загрудинные боли появились после активного физического труда. Несмотря на это, пациент за медицинской помощью не обращался, лечился самостоятельно, применяя магнитотерапию на область груди. Был вынужден ограничить себя в физической активности из-за страха стенокардии и одышки. Последнее ухудшение состояния наблюдалось 24.01.2020, в связи с чем родственники вызвали бригаду городской службы скорой помощи.

Пациента доставили в МСЧ с острым коронарным синдромом (ОКС). После госпитализации был поставлен предварительный диагноз: атеросклероз, сочетанное поражение. ИБС, острый инфаркт миокарда.

Обзорная рентгенография грудной клетки: понижение прозрачности легочных полей за счет отека интерстиция в прикорневой области. Корни расширены, малоструктурны. Купол диафрагмы нечеткий, синусы свободны. Сердце расширено в поперечнике.

Ультразвуковое доплеровское сканирование брахицефальных артерий (УЗДС БЦА): атеросклеротические бляшки в области лубовицы общей сонной артерии с обеих сторон. Стенозирование менее 50 % справа, более 70 % – слева.

Проведена коронарная ангиография, во время которой выявлено многососудистое поражение венечных артерий. Участки окклюзии и субокклюзии. Описано проксимальное поражение ПНА 100 %, проксимальное поражение ОА 100 %, проксимальное поражение ПКА 95 %.

Отсутствие острого тромбоза и много-сосудистое поражение являлись показанием для проведения КШ и исключения транслюминальной баллонной ангиопластики с последующим стентированием коронарных артерий. В связи с этим пациент был экстренно переведен в специализированную клинику для последующей реваскуляризации миокарда методом КШ. После перевода в специализированный центр пациенту повторно провели эхокардиографию (полости сердца не расширены. Диффузный гипокинез. Функция ЛЖ выражено снижена (ФВ 37 % по Тейхольцу). Клапаны без особенностей. Кровоток физиологический. MR II–III, TR I. Аорта не расширена, достоверных признаков легочной гипертензии нет), по результатам которой было принято решение провести одновременно с КШ ревизию митрального клапана (МК).

Окончательный клинический диагноз:

– основной: атеросклероз, сочетанное поражение. ИБС. Острый циркулярный ИМ без зубца Q от 23.01.2020 г. Постинфарктная стенокардия. MR II–III ст. TR II ст.;

– осложнения: гидроторакс справа. ХСН II а / III ФК по NYHA. ХНМК II ст. ХАН I;

– сопутствующий: стеноз внутренней сонной артерии слева – 70 %, внутренней сонной артерии справа – 50 %. Гипертоническая болезнь III ст., 3-й ст., риск 4. Анемия средней степени тяжести.

28.01.2020 пациенту выполнено коронарное шунтирование в объеме трех шунтов с искусственным кровообращением («Аорта-ПНА», «Аорта-ВТК», «Аорта-ПКА») и ринговая аннулопластика митрального клапана. Операция успешно завершена. Из особенностей отмечался факт того, что левая внутренняя грудная артерия (ЛВГА) не была выделена и использована как кондуит для шунтирования.

В раннем послеоперационном периоде у больного стала нарастать клиника респираторной недостаточности, в связи с чем

была выполнена трахеостомия (29.01.2020). Через несколько суток обнаружено отделяемое из средней трети грудины, которое по характеру напоминало отделяемое из трахеостомического отверстия (ТСО). В связи с этим выполнена ревизия послеоперационной раны. Был обнаружен нисходящий свищевой ход от ТСО по подкожно-жировой клетчатке до уровня нижней трети грудины. Во время выполнения ревизии был взят мазок для дальнейшего бактериологического исследования. Также была организована и проведена консультация торакального хирурга. После заключения и рекомендаций выполнено удаление нескольких проволочных швов грудины. После этого некоторое время рана велась открытым путем с незначительной положительной динамикой при адекватно подобранной антибактериальной терапии.

10.02.2020 г. выполнена компьютерная томография грудной клетки: картина стерномедиастинита. Кожно-трахеальный свищ после трахеостомии, скопление воздуха в мягких тканях вокруг грудины, имеющие сообщения со свищевым ходом. Отечно-инфильтративные изменения ретростеральной клетчатки.

За все время наблюдения в ОАК – лейкопения, анемия, тромбоцитопения. Консультирован гематологом – данных за заболевание крови не выявлено.

Учитывая астенизацию пациента, гипопротеинемию, лейкопению, анемию и тромбоцитопению, а также малоэффективность тактики открытого ведения раны, нами была рекомендована и установлена вакуумная система (ВАК) для лечения раны отрицательным давлением с применением переменного режима вакуумной терапии, который показал лучшие результаты по сравнению с постоянным режимом и тем более – с открытым методом ведения ран [18] (21.02.2020). Применение ВАК-системы при двухэтапном лечении пациентов значительно снижает

ЭТАПЫ ОПЕРАЦИИ

количество послеоперационных осложнений и сроки госпитализации [18, 19]. Для обеспечения возможности установки ВАК определена необходимость в интубации трахеи с герметизацией ТСО, иначе, из-за наличия свища между ТСО и раной, достижение отрицательного давления было бы невозможным.

25.02.2020 выполнена ревизия раны с целью замены губки вакуумной системы. Во время процедуры установлено, что за короткий период края раны покрылись грануляционной тканью с минимальным налетом фибрина на дне раны.

29.02.2020 пациенту была запланирована и выполнена вторичная операция по восстановлению каркаса грудной стенки и пластике мягких тканей передней поверхности грудной стенки в следующем объеме: двухлопастная оментопластика по К. Yoshida с ушиванием ТСО.

Многими авторами приводятся достоверные сведения о том, что при значительном дефекте грудной стенки и дефиците мягких тканей предпочтительным вариантом для проведения реконструктивной операции и заполнения дефекта является применение лоскута из большого сальника [20, 21].

На рис. 1 показана накрытая губкой и пленкой рана грудины. Ниже расположения мечевидного отростка визуализируется трубчатый дренаж, с помощью которого происходит контакт между вакуумным агрегатом и полостью раны. На 2 см выше раны определяется ТСО. На правой стороне изображения видна воспаленная рана – с удаленной системой вакуумной аспирации. Посередине, на всем протяжении раны – дистальная часть дренажа, которая была погружена в специально сформированное ложе на губке.

После удаления пленочного покрытия и извлечения губки производится повторная обработка раневой поверхности и хирургического поля для обеспечения стерильности вовлекаемых участков. На рис. 2 показан процесс иссечения лоскута некротизированных тканей вокруг раны с целью освобождения жизнеспособных тканей и придания правильной формы краям раны. Справа изображена «освобожденная» поверхность грудины и парастернальных тканей. Выполнена частичная мобилизация мышц. При ревизии грудины визуализировались множественные поперечные переломы как на левой, так и на правой створках.



Рис. 1. Этапы операции: 1 – трахеостомическое отверстие; 2 – полипропиленовая губка с пленкой для вакуумной аспирации; 3 – дренажная трубка для вакуумной аспирации; 4 – дистальная, перфорированная часть трубчатого дренажа

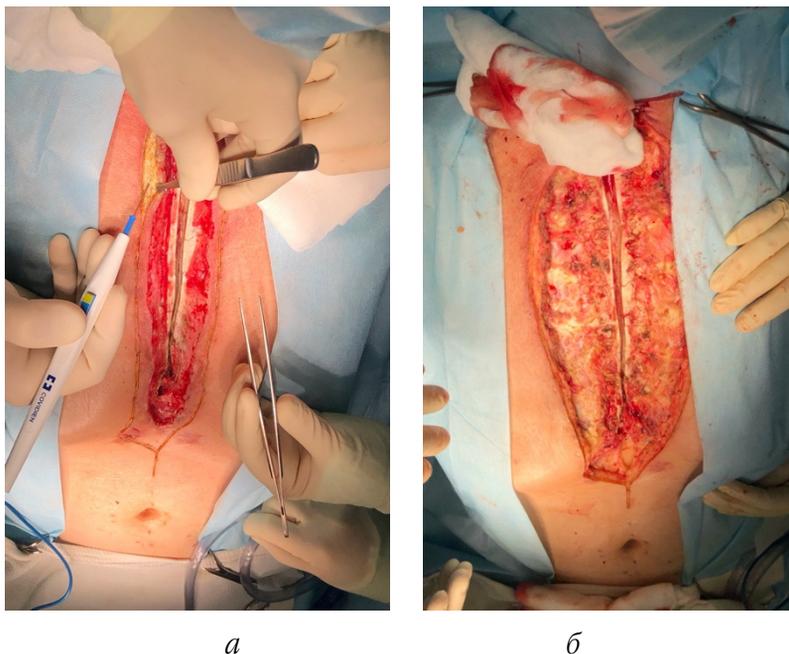


Рис. 2. Процесс иссечения краев раны до здоровых, способных к регенерации тканей (а). Готовая к пластическим вмешательствам поверхность грудины с визуализируемыми множественными поперечными переломами (б)

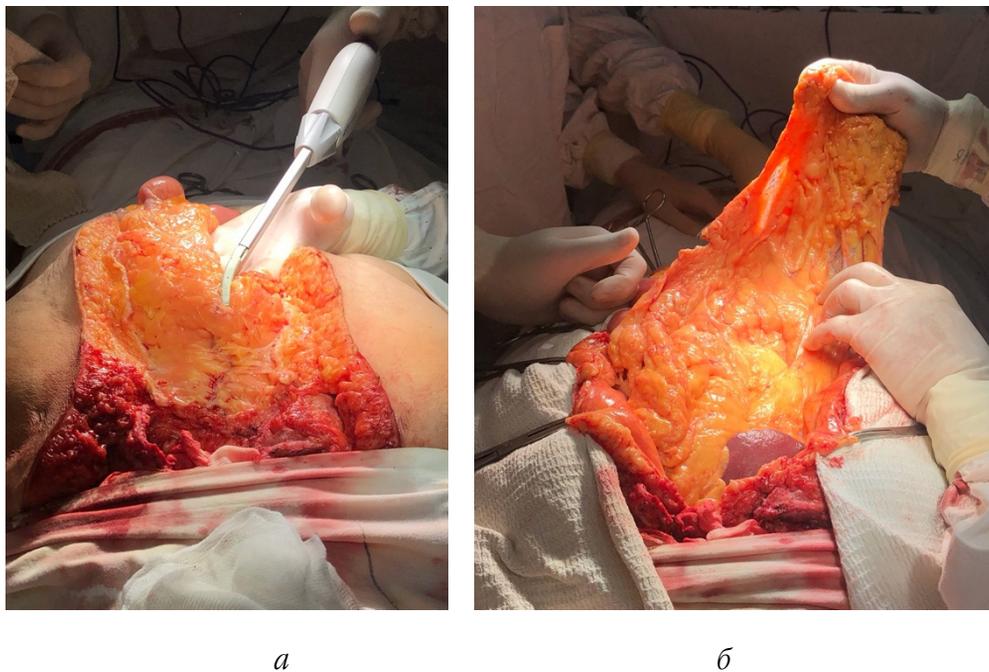


Рис. 3. Применение аппарата LigaSure для изоляции лоскута салъника (а), ревизия выделенного лоскута для дальнейшей ротации и перемещения на дефект грудины (б)

На рис. 3 показан второй этап операции, который заключается в проведении лапаротомии с последующим выделением большого сальника на сосудистой ножке из желудочно-сальниковой артерии. В данном случае использовалось левостороннее питание лоскута большого сальника. Изоляция тканей от остальных сосудистых анастомозов производится путем применения аппарата LigaSure.

Таким образом, пациенту осуществлено ушивание дефекта трахеи после трахеостомии. Выполнена двухлоскутная оментопластика по К. Yoshida. Первый лоскут был заведен ретро-стернально и зафиксирован сверху, в области яремной ямки. Вторым лоскут, более массивный, был расположен на передней поверхности грудины, зафиксирован к окружающим тканям непрерывным обвивным швом. Между двумя лоскутами расположилась реконструированная часть грудины, края которой были рестабилизированы проволочными швами по Робичек. Пациенту были установлены активные дренажи ретростернально и субфасциально, а также три пассивных дренажа в брюшную полость. Рана на груди ушита швами по Донати – Мак-Миллан, на животе – послойно, одиночными узловыми швами. Наложена асептическая повязка. Пациент переведен в отделение реанимации.

Послеоперационный период протекал без особенностей. На 5-е сутки были удалены дренажи из брюшной полости, на 10-е сутки – дренажи из ретростернального пространства, на 15-е – из супрастернального пространства.

Рана зажила первичным натяжением. Швы сняты на 20-е сутки. Выписан в удовлетворительном состоянии.

Выводы

Применение оментопластики в лечении послеоперационных осложнений в виде нестабильности грудины со стерномедиастинитом является методом выбора у пациентов с остеомиелитическим разрушением створок грудины и признаками гнойного или асептического пери-

хондрита. Данная методика является тактически обоснованной, так как позволяет получить хорошие клинические результаты у пациентов, находящихся в тяжелом состоянии. В мировой литературе по кардиоторакальной хирургии также рекомендовано применение оментопластики после неуспешно проведенной первичной рестабилизации грудины или отдаленных гнойно-воспалительных осложнений после срединной стернотомии. Двухэтапная тактика лечения стерномедиастинита у пациентов после оперативной стернумэтомии по причинам гнойно-воспалительных заболеваний или каких-либо других нозологических формах является золотым стандартом как реконструктивно-восстановительное вмешательство для восстановления каркасности передней грудной стенки, регрессии воспалительных процессов и заполнения дефицита тканей, в связи с чем наши клиники широко применяют данную методику, основываясь на литературных исследованиях и на собственном клиническом опыте.

Данный клинический случай еще раз доказывает актуальность изучения проблемы правильного тактического подхода к лечению пациентов, имеющих гнойно-воспалительные осложнения после кардиохирургических вмешательств.

Библиографический список

1. *Оганов Р.Г., Герасименко Н.Ф., Погосова Г.В., Колтунов И.В. и др.* Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: пути развития. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2011; 10 (3): 5–7.
2. Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень ВОЗ. М. 2017.
3. *Шальнова С.А., Деев А.Д.* Ишемическая болезнь в России: распространенность и лечение (по данным клинико-эпидемиологических исследований). Терапевтический архив 2011; 83 (1): 7–12.
4. *Isibara M., Fujino M., Ogawa H.* Clinical Presentation, Management and Outcome of

Japanese Patients With Acute Myocardial Infarction in the Troponin Era – Japanese Registry of Acute Myocardial Infarction Diagnosed by Universal Definition (J-MINUET). *Circulation Journal* 2015; 79 (6): 1255–1262.

5. Вишневецкий А.А., Рудаков С.С., Миланов О.Н. Хирургия грудной стенки. М.: ВИДАР 2005; 301.

6. Кохан Е.П., Александров А.С. Послеоперационные медиастиниты. Диагностика и лечение. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова* 2011; 9: 22–26.

7. Heilmann C., Stabl R., Schneider C., Sukhodolya T. et al. Wound complications after median sternotomy: a single-centre study. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 2013; 16: 643–648.

8. Morgante A., Romeo F. Deep sternal wound infections: a severe complication after cardiac surgery. *Il Giornale di chirurgia* 2017; 38 (1): 33–36.

9. Thorsteinsson D.T., Valsson F., Geirsson A., Gudbjartsson T. Major cardiac rupture following surgical treatment for deep sternal wound infection. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2013; 16 (5): 708–709.

10. Graf K., Ott E. et al. Economic aspects of deep sternal wound infections. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2010; 37: 893–896.

11. Кохан Е.П., Асанов О.Н., Потанов В.А. Оптимизация диагностики, лечения и профилактики инфекционных осложнений стернотомной раны у кардиохирургических больных. Материалы III Международного конгресса «Раны и раневые инфекции». М. 2016; 172–174.

12. Berríos-Torres S.I., Mu Y., Edwards J.R., Horan T.C., Fridkin S.K. Improved risk adjustment in public reporting: coronary artery bypass graft surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33 (5): 463–469.

13. Cayci C., Russo M., Cheema F.H. et al. Risk analysis of deep sternal wound infections and their impact on long-term survival: a propensity analysis. *Ann Plast Surg* 2008; 61: 294–301.

14. Dodds Ashley E.S., Carroll D.N., Engemann J.J. et al. Risk factors for postoperative mediastinitis due to methicillin-resistant staphylococcus aureus. *Clin Infect Dis* 2004; 38 (11): 1555–1560.

15. Risnes I., Abdelnoor M., Almdabl S.M., Svennevig Jan L. Mediastinitis after coronary artery bypass grafting risk factors and long-term survival. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1502–1510.

16. Rogers S.O., Zimmer M.J. The role of perioperative hyperglycemia in postoperative infections. *Adv Surg* 2009; 43: 103–109.

17. D'Agostino D., Lacatena C. et al. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery-pathophysiology risk factors and prevention. *Acta Medica Mediterranea* 2015; 31: 1311.

18. Фургал А.А., Муратов Р.М., Щава С.П. и др. Сравнительная оценка постоянного и переменного режима вакуум-терапии в лечении послеоперационных стерномедиастинитов у кардиохирургических больных. Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского 2019; 7 (2): 71–78.

19. Адыширин-Заде Э.Э., Шадрин С.А., Андреев И.С., Фролов Е.В. Хирургическое лечение больных со стерномедиастинитами после операции аортокоронарного шунтирования. Инновационные технологии в лечении ран и раневой инфекции: материалы конференции. СПб. 2015; 88–90.

20. van Wingerden J.J., Coret M.E., van Nieuwenhoven C.A., Totte E.R. The laparoscopically harvested omental flap for deep sternal wound infection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; 37: 87–92.

21. Vyas R.M., Prsic A., Orgill D.P. Transdiaphragmatic omental harvest: a simple, efficient method for sternal wound coverage. *Plast Reconstr Surg* 2013; 13: 544–552.

REFERENCES

1. Oganov R.G., Gerasimenko N.F., Pogosova G.V., Koltumov I.V. i dr. Profilaktika serdechno-sosudistyh zabolovaniy: puti razvitiya. *Kardiova-skulyarnaya terapiya i profilaktika* 2011; 10 (3): 5–7 (in Russian).

2. Serdechno-sosudistye zabolovaniya: Informacionnyj byulleten' VOZ. Moscow 2017 (in Russian).

3. Sha'nova S.A., Deev A.D. Ishe-micheskaya bolezn' v Rossii: raspro-stranennost' i lechenie (po dannym kliniko-epidemiologicheskikh issledovaniy). *Terapevticheskij arhiv* 2011; 83 (1): 7–12 (in Russian).

4. *Isbibara M., Fujino M., Ogawa H.* Clinical Presentation, Management and Outcome of Japanese Patients With Acute Myocardial Infarction in the Troponin Era – Japanese Registry of Acute Myocardial Infarction Diagnosed by Universal Definition (J- MINUET). *Circulation Journal* 2015; 79 (6): 1255–1262.
5. *Vishnevskij A.A., Rudakov S.S., Milanov O.N.* Hirurgiya grudnoj stenki. Moscow VIDAR, 2005; 301 (in Russian).
6. *Koban E.P., Aleksandrov A.S.* Posleoperacionnyye mediastinitny. Diagnostika i lechenie. Hirurgiya. *ZHurnal im. N.I. Pirogova* 2011; 9: 22–26 (in Russian).
7. *Heilmann C., Stabl R., Schneider C., Sukbodolya T. et al.* Wound complications after median sternotomy: a single-centre study. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 2013; 16: 643–648.
8. *Morgante A., Romeo F.* Deep sternal wound infections: a severe complication after cardiac surgery. *Il Giornale di chirurgia* 2017; 38 (1): 33–36.
9. *Thorsteinsson D.T., Valsson F., Geirsson A., Gudbjartsson T.* Major cardiac rupture following surgical treatment for deep sternal wound infection. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2013; 16 (5): 708–709.
10. *Graf K., Ott E. et al.* Economic aspects of deep sternal wound infections. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2010; 37: 893–896.
11. *Koban E.P., Asanov O.N., Po-tapov V.A.* Optimizaciya diagnostiki, lecheniya i profilaktiki infekcion-nyh oslozhenij sternotomnoj rany u kardiohirurgicheskikh bol'nyh. Mate-rialy III Mezhdunarodnogo kongressa «Rany i ranevye infekcii». Moscow 2016; 172–174 (in Russian).
12. *Berrios-Torres S.I., Mu Y., Edwards J.R., Horan T.C., Fridkin S.K.* Improved risk adjustment in public reporting: coronary artery bypass graft surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33 (5): 463–469.
13. *Cayci C., Russo M., Cheema F.H. et al.* Risk analysis of deep sternal wound infections and their impact on long-term survival: a propensity analysis. *Ann Plast Surg* 2008; 61: 294–301.
14. *Dodds Ashley E.S., Carroll D.N., Engemann J.J. et al.* Risk factors for postoperative mediastinitis due to methicillin-resistant staphylococcus aureus. *Clin Infect Dis* 2004; 38 (11): 1555–1560.
15. *Risnes I., Abdelnoor M., Almdahl S.M., Svennevig Jan L.* Mediastinitis after coronary artery bypass grafting risk factors and long-term survival. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1502–1510.
16. *Rogers S.O., Zimmer M.J.* The role of perioperative hyperglycemia in postoperative infections. *Adv Surg* 2009; 43: 103–109.
17. *D'Agostino D., Lacatena C. et al.* Postoperative mediastinitis in cardiac surgery-pathophysiology risk factors and prevention. *Acta Medica Mediterranea* 2015; 31: 1311.
18. *Fungal A.A., Muratov R.M., SHCHava S.P. i dr.* Sravnitel'naya ocenka postoyannogo i peremennogo rezhima vakuum-terapii v lechenii posleoperacionnyh sternomediastinitov u kardiohirurgicheskikh bol'nyh. Klinicheskaya i eksperimental'naya hirurgiya. *ZHurnal imeni akademika B.V. Petrovskogo* 2019; 7 (2): 71–78 (in Russian).
19. *Adysbirin-Zade E.E., SHadrin S.A., Andreev I.S., Frolov E.V.* Hirur-gicheskoe lechenie bol'nyh so sterno-mediastinitami posle operacii aor-tokoronarnogo shuntirovaniya. Inno-vacionnye tekhnologii v lechenii ran i ranevoj infekcii: materialy konfe-rencii. Saint Petersburg 2015; 88–90 (in Russian).
20. *van Wingerden J.J., Coret M.E., van Nieuwenhoven C.A., Totte E.R.* The laparoscopically harvested omental flap for deep sternal wound infection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; 37: 87–92.
21. *Vyas R.M., Prsic A., Orgill D.P.* Transdiaphragmatic omental harvest: a simple, efficient method for sternal wound coverage. *Plast Reconstr Surg* 2013; 13: 544–552.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила: 18.08.2021

Принята: 27.09.2021

Опубликована: 24.12.2021