

ЭТАПНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНОГО ГНОЙНЫМ СТЕРНОМЕДИАСТИНИТОМ, ОСЛОЖНЕННЫМ ТОТАЛЬНЫМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ ГРУДИНЫ

Левчук А.Л.*, Федык О.В., Катков А.А.,
Гудымович В.Г., Аблицов А.Ю., Белянин А.О.,
Миминошвили Л.Г., Мальсагова Д.Б.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_1_155

Резюме. Частота инфекционных осложнений после стернотомии при кардиохирургических операциях составляет 4%, включая глубокое поражение с развитием переднего медиастинита и остеомиелита грудины. Наряду с проблемой профилактики этого грозного осложнения в кардиохирургии, актуальными вопросами остаются их ранняя диагностика и выбор хирургической тактики, которые определяются рядом факторов: тяжестью исходного состояния пациента, длительностью и объемом кардиохирургического оперативного пособия, сроками развития и распространенностью воспалительного процесса, а также диагностическими и лечебными возможностями медицинского стационара.

Представленное клиническое наблюдение свидетельствует о том, что гнойный стерномедиастинит в распространенной форме (III тип по классификации Слесаренко С.С. (2005)) требует этапной хирургической тактики, включающей: активную хирургическую санацию раны с использованием технологии локального отрицательного давления, применение современных фармакологических средств местного (эпидермального фактора роста) и общего (целенаправленная антибиотикотерапия) воздействия, с последующим реконструктивно-восстановительным этапом (после купирования воспалительного процесса), – выполнение стабилизации грудины и замещением мягкотканного дефекта передней грудной стенки.

Таким образом, этапный персонализированный подход в лечении больного поздним гнойным стерномедиастинитом позволил добиться положительного результата с сохранением высокого уровня качества жизни пациента.

Ключевые слова: глубокий гнойный стерномедиастинит, остеомиелит грудины, этапное хирургическое лечение.

STAGED SURGICAL TREATMENT OF PURULENT STERNOMEDIASTINITIS COMPLICATED BY TOTAL OSTEOMYELITIS OF THE STERNUM

Levchuk A.L.*, Fedyk O.V., Katkov A.A., Gudymovich V.G., Ablitsov A.Yu., Belyanin A.O., Miminoshvili L.G., Malsagova D.B.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The incidence of infectious complications after sternotomy in cardiac surgery is 4%, including deep lesions with the development of anterior mediastinitis and osteomyelitis of the sternum. The solution to the problem of ensuring this formidable risk in cardiac surgery, current issues determine their early diagnosis and the choice of surgical tactics, which are developed by a number of factors: the severity of the patient's initial condition, the duration and conclusion of cardiac surgery, the timing of development and prevalence of the inflammatory process, as well as the diagnostic and therapeutic capabilities of the medical hospital.

The present clinical observation indicates that purulent sternomediastinitis in the form (type III according to the classification of Slesarenko S.S. (2005)) requires a staged surgical tactic, including: active surgical debridement of wounds using local negative pressure technologies, modern pharmacological agents of both (epidermal growth factor) and general (targeted antibiotic therapy) effects, followed by a reconstructive and restorative stage (after stopping the inflammatory process), performing restoration of the sternum and restoration of the soft tissue defect of the anterior chest wall.

Thus, a staged personalized approach to visiting a patient with late purulent sternomediastinitis allows achieving a positive result while maintaining a high level of quality of life for the patient.

Keywords: deep purulent sternomediastinitis, osteomyelitis of the sternum, staged surgical treatment.

Введение

Гнойно-септические осложнения со стороны передней грудной стенки после кардиохирургических оперативных вмешательств с трансстернальным доступом встречаются до 4% случаев [1]. Наиболее часто они проявляются нестабильностью остеосинтеза грудины, поверхностным инфицированием мягких тканей и глубокой стерномедиастинальной инфекцией [2]. Значимыми факторами риска в развитии стерномедиастинита считаются: ожирение, сахарный диабет, обструктивные заболевания легких, остеопороз грудины, наличие хронических очагов инфекции, технические погрешности интраоперационного остеосинтеза грудины, приводящие к его нестабильности [3]. Помимо гнойно-септического воспаления в клетчатке переднего средостения при стерномедиастините отмечается остеомиелитическое поражение грудины, а в ряде случаев и ребер с хондроперихондритом и остеоартрозом [4]. Объем гнойно-некротического пора-

жения грудины и окружающих тканей по типу распространения, наличию возбудителя, клиническому течению и возникающим осложнениям принято классифицировать по Слесаренко С.С. (2005) [2; 3; 5]. Если ранние стерномедиастиниты, возникающие в ближайший месяц послеоперационного периода, протекают наиболее тяжело с превалированием обширного тотального нагноения раны с вовлечением в гнойный процесс клетчатки переднего средостения, то для поздних стерномедиастинитов характерно вялотекущее остеомиелитическое поражение грудины с ее нестабильностью и формированием гнойных лигатурных свищей в области послеоперационного рубца [5; 6]. Общепринятый комплекс диагностических инструментальных исследований, включающий: УЗИ мягких тканей грудной клетки и сердца, КТ грудины и плевральных полостей, фистулографию, не всегда дает возможность достоверно определить масштаб зоны поражения гнойно-некротическим

процессом. Только тщательная интраоперационная ревизия тканей позволяет наиболее точно оценить весь объем поражения и правильно выбрать этапность хирургического лечения у пациентов с этим осложнением.

В основе адекватного хирургического лечения стерномедиастинита лежит радикальная хирургическая обработка гнойно-некротического очага поражения мягких тканей грудной клетки и костных структур с полным иссечением всех участков нежизнеспособной подкожной медиастинальной клетчатки переднего средостения, очагов остеомиелита грудины и хрящей реберно-грудинных сочленений. При нестабильности металлоостеосинтеза грудины необходимо обязательное удаление инфицированных проволочных швов с биопленками возбудителя, с адекватным дренированием операционной раны и контролем воспаления (бактериальное исследование на идентификацию возбудителя и маркеров воспаления) [6; 7].

* e-mail: talisman157@yandex.ru

При I и II типах гнойных стерномедиастинитов (с мягкотканными некрозом, но без поражения грудины) обычно достаточно проведения адекватного хирургического лечения с открытым ведением раны или вакуум-терапией и использованием современных антисептиков (пронтосан) и препаратов серебра с эпидермальным фактором роста (мазь «Эбермин», крем «Велстик-PRO») [4; 8]. При распространенных формах гнойного послеоперационного стерномедиастинита III типа (А, В, С) нами применяется тактика этапного хирургического лечения, которая подразделяется на: 1) санационный этап хирургической обработки (не исключается его повторное применение); 2) дренирующий этап с использованием вакуум-систем и повязок; 3) реконструктивно-восстановительный этап (после окончательного очищения раны и разрешения гнойно-воспалительного процесса) с использованием стабилизирующей кабельной системы (хомуты из РЕЕК (ZipFix) – США) для фиксации рукоятки и тела рассеченной грудины с целью устранения ее нестабильности. Кабель, как и хомуты имеют преимущество в большей площади контакта с костью (меньшая площадь прорезывания) и демонстрируют большую прочность при сопоставлении костных краев грудины, особенно после хирургической их адаптационной резекции по поводу остеомиелита [8; 9]. Парастернально установленные кабельные системы (ZipFix) надежно стабилизируют фрагментированные участки рукоятки и тела грудины, обладая высокой степенью биосовместимости, сочетающейся с их бактерицидными свойствами и простотой в технической эксплуатации при установке во время оперативного вмешательства [8; 9].

Пациент Х., 70 лет, с диагнозом нестабильной стенокардии и многососудистым поражением коронарного русла, был прооперирован в срочном порядке в Клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Св. Георгия ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России. Выполнено коронарное шунтирование (КШ) с аутовенозным шунтированием задней межжелудочковой ветви (ЗМЖВ) и ветви тупого края (ВТК), а также аутоартериальное шунтирование передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) левой внутренней грудной артерией (ЛВГА) на работающем сердце. В послеоперационном периоде на 2-е сутки отмечено осложнение в виде фибрилляции предсердий, а также выраженный кашель,

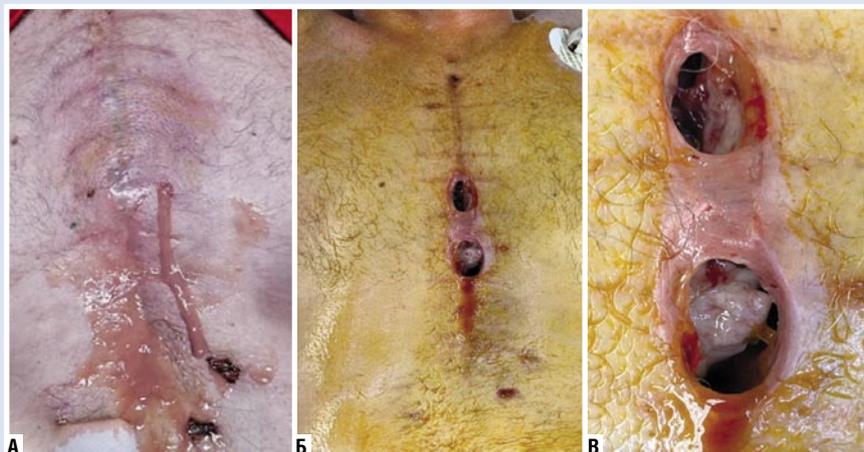


Рис. 1. Свищевая форма позднего послеоперационного гнойно-некротического стерномедиастинита.

что могло быть связано с длительным стажем курения (более 35 лет по 1 пачке в день). На 4-е сутки зафиксирован подъем температуры до 39 °С при уровне лейкоцитов $7,2 \times 10^9/\text{л}$ и значительном повышении С-реактивного белка (СРБ) до 134,7 мг/л. Проведенная на 5-е сутки КТ органов грудной полости выявила левосторонний малый гидроторакс и послеоперационные изменения клетчатки переднего средостения. Микробиологическое исследование бронхоальвеолярного лаважа показало наличие *Lactobacillus salivarius* (10^5 КОЕ/мл), *Streptococcus mitis/oralis* (10^6 КОЕ/мл) и *Klebsiella oxytoca* (10^3 КОЕ/мл). Посев крови подтвердил бактериемию, вызванную *Staphylococcus aureus*, в связи с чем была назначена антибактериальная терапия по рекомендации клинического фармаколога. К 6-м суткам состояние ухудшилось: отмечалось промокание послеоперационной повязки в средней и нижней трети, нагноение раны с расхождением краёв до 7 см, а посев раневого отделяемого вновь выявил *Staphylococcus aureus* (10^6 КОЕ/мл) на фоне роста уровня СРБ до 341 мг/л. На 8-е сутки, учитывая данные КТ-ОГК, подтверждающие несостоятельность швов грудины и остеомиелит, выполнено ревизионное вмешательство: краевая резекция грудины, санация переднего средостения с установкой дренажно-промывной системы и реостеосинтез с помощью металлической лигатуры и лески. Интраоперационно обнаружен диастаз краёв грудины и скопление серозного экссудата, в котором бактериологическое исследование подтвердило персистирующую инфекцию *Staphylococcus aureus*.

На 4-е сутки после повторной операции удалена дренажно-промывная система. На 5-е сутки отмечено про-

мокание операционной раны в нижней трети. Края операционной раны разведены, установлена вакуумная система (VAC-системы). Вакуумную терапию проводили в течение 8 суток. Выполнено три смены VAC-повязок. На фоне комплексной терапии достигнута положительная динамика: нормализовались маркеры воспаления (лейкоциты – $5,3 \times 10^9/\text{л}$, СРБ – 60 мг/л), а бактериологические посевы раневого отделяемого стали отрицательными. На 14-е сутки наложены вторичные кожные швы в нижней трети раны, и на 20-е сутки пациент был выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по месту жительства.

Через месяц пациент поступил в тяжелом септическом состоянии с жалобами на боли в грудине, слабость и наличие отделяемого в области послеоперационной раны (Рис. 1 А).

На КТ-ОГК отмечался диастаз краёв грудины до 12 мм, края грудины местами нечеткие с признаками узурации, между краёв грудины скопление воздуха (Рис. 2).

Диагностирован: поздний гнойный стерномедиастинит, свищевая форма, осложненный остеомиелитом грудины (III В тип). Проведено оперативное вмешательство.

На уровне средней трети грудины визуализируются два свищевых хода, дно раны представлено фрагментами грудины (Рис. 1 Б, В). Произведено иссечение некротизированных тканей кожи и подкожной-жировой клетчатки. При ревизии отмечается диастаз грудины и прорезывание стальных лигатур и лески на всем протяжении, сопровождающийся гнойным расплавлением в зоне проволочных швов и распространением

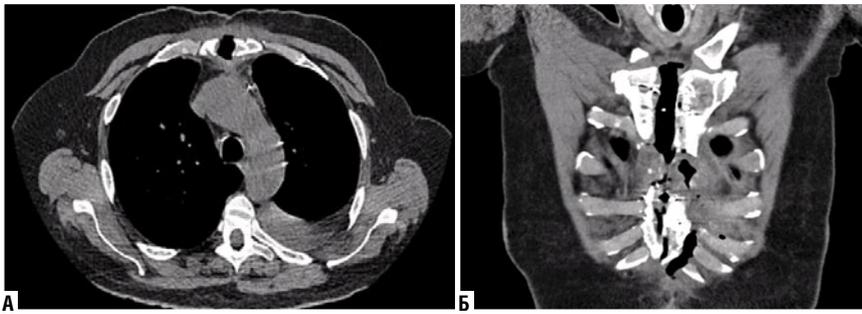


Рис. 2. КТ-грудины, средостения и плевральных полостей. Несостоятельность проволочного первичного остеосинтеза, признаки тотального остеомиелита тела и рукоятки грудины.



Рис. 3. Этап вторичной хирургической обработки гнойной полости переднего средостения и удаления костных секвестров грудины с проволочными лигатурами (I фаза течения раневого процесса).



Рис. 4. Вакуум-терапия раны переднего средостения и диастаза краев грудины после секвестрэктомии.

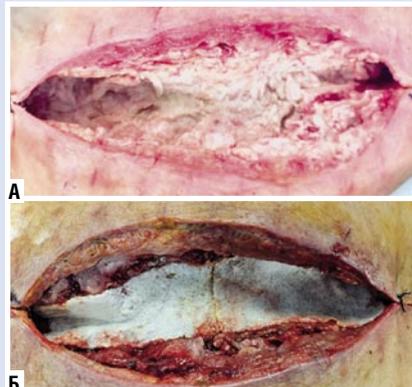


Рис. 5. Использование препаратов эпидермального фактора роста после снятия вакуум-терапии во II фазе течения раневого процесса (10-ые сутки послеоперационного периода).

гнойного экссудата в переднее средостение (Рис. 3 А).

Леска и стальные лигатуры удалены. Грудина фрагментирована и частично лизирована, выполнена радикальная остеонекрэктомия (Рис. 3 Б). Проведена санация с многократной обработкой 3% раствором перекиси водорода и последующим промыванием подогретым 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида с добавлением 0,5% раствора диоксидина. Учитывая распространенность гнойного-некротического процесса с удалением большей части грудины с частичным сохранением рукоятки, решено осуществлять открытое ведение

раны с использованием VAC-системы (Рис. 4). Результат бактериального посева подтвердил наличие *Staphylococcus aureus*, возобновлена антибактериальная терапия.

Вакуумную терапию проводили в течение 14 суток. Выполнено четыре смены VAC-системы с санацией переднего средостения и местным применением эпидермального фактора роста (мазь «Эбермин», крем «Велстик-PRO») (Рис. 5 А, Б).

С появлением грануляций в ране и отрицательных бактериологических по-

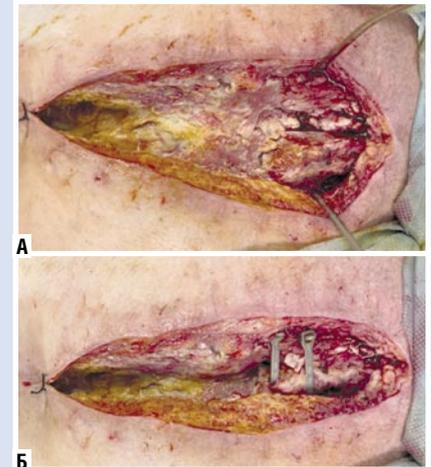


Рис. 6. Вторичная хирургическая обработка раны грудной клетки с наложением вторичного остеосинтеза рукоятки грудины методикой фиксации кабельными стежками (ZipFix).



Рис. 7. Вид послеоперационной раны с вторичными швами (15-е сутки после ПХО).

севов, была выполнена ее вторичная хирургическая обработка (Рис. 6 А), остеосинтез жизнеспособной части рукоятки грудины с помощью двух стяжек «ZipFix» (Рис. 6 Б), установлена дренажная система, рана ушита узловыми швами по Донати (Рис. 7).

После удаления дренажей в послеоперационном периоде отмечалась экссудация серозного отделяемого из отвер-



Рис. 8. Заживление раны вторичным натяжением с использованием активного дренажа Редона.



Рис. 9. Окончательный рубец операционной раны без признаков воспаления.



Рис. 11. Применение послеоперационного бандажа на грудную клетку у пациента после вторичного остеосинтеза грудины.

ствия в нижней трети раны. На 14-е сутки после закрытия раны отменена антибактериальная терапия, в анализе крови лейкоциты $5,5 \times 10^9/\text{л}$, СРБ – 10 мг/л. Заживление раны на вторичных швах (Рис. 7). На 24-е сутки выявлен отек и гиперемия кожи, флюктуация в верхней трети грудины. Выполнено вскрытие очага, эвакуация гнойного содержимого с промыванием полости раствором перекиси водорода и дренированием по Редону (Рис. 8). Результат бактериального посева подтвердил наличие *Staphylococcus aureus*, произведена замена антибактериальной терапии.

В дальнейшем после полного купирования гнойного процесса применялась мазь «Эбермин» до полного вторичного заживления раны (Рис. 9).

На контрольной КТ грудной клетки отмечено полное сопоставление рукоятки грудины, отсутствие признаков воспалительного процесса и скопления экссудата (Рис. 10 А, Б).

В течение всего послеоперационного периода пациент использовал стабилизирующий грудной бандаж с валикообразным пилотом (Рис. 11).

На 64-е сутки пациент был выписан из стационара. Качество жизни его значительно улучшилось на фоне проведенного лечения с увеличением физической



Рис. 10. Контрольное КТ грудной клетки после затягивания стернотомной раны после реконструктивно-восстановительной операции.

активности (подъем до 3-го этажа), что свидетельствует о правильности и эффективности выбранного этапного хирургического метода лечения.

Таким образом, все раневые процессы, независимо от этиологии, подчиняются единым биологическим закономерностям регенерации. Это диктует необходимость применения общих принципов лечения с дифференцированным и этапным подходом, основанным на фазе раневого процесса и его особенностях. Ключевыми задачами являются: эрадикация патогенной микрофлоры, купирование воспаления и восстановление тканевой целостности. Оптимальные результаты достигаются при своевременном патогенетически обоснованном воздействии на каждом этапе лечения.

Заключение

Использование принципов этапности оказания специализированной хирургической помощи при развитии глубокого гнойно-некротического стерномедиастинита после кардиохирургических оперативных вмешательств, применение вакуум-терапии в сочетании с препаратами эпидермального фактора роста и апробацией современных стабилизирующих систем (ZipFix), с целью подавления воспалительного процесса и устранения нестабильности грудины, – с высокой долей вероятности могут привести к снижению уровня летальности у этого тяжелого контингента больных.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Павлюченко С.В., Жданов А.И., Попов К.В. Современные подходы к хирургическому лечению послеоперационного стерномедиастинита // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – №4. – С.299-308. [Pavlyuchenko SV, Zhdanov AI, Popov KV. Sovremennye podhody k hirurgicheskomu lecheniyu posleoperacionnogo sternomediastinita. Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2019; 4: 299-308. (In Russ.)]
2. Порханов В.А., Богданов С.Б., Горюнов С.В. и др. Вакуумная терапия. Учебно-методическое пособие для врачей. – 2023. – С.216-223. [Porhanov VA., Bogdanov SB., Goryunov SV, et al. Vakuumnaya terapiya. Uchebno-metodicheskoe posobie dlya vrachej. – 2023; 216-223. (In Russ.)]
3. Горюнов С.В., Абрамов И.С., Чапарьян Б.А., Егоркин М.А., Жидких С.Ю. Руководство по лечению ран методом управляемого отрицательного давления. М.: Апрель, 2013. – С.111-118. [Goryunov SV, Abramov IS, Chaparyan BA, Egorkin MA, Zhidkih SY. Rukovodstvo po lecheniyu ran metodom upravlyаемого otricatelnogo davleniya. M.: April, 2013. P.111-118. (In Russ.)]
4. Левчук А.Л., Катков А.А., Гудымович В.Г. и др. Применение вакуум-терапии и эпидермального фактора роста в комплексном лечении стерномедиастинита // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т.20. – №2. – С.141-144. [Levchuk AL, Katkov AA, Gudymovich VG, et al. Primenenie vakuum-terapii i epidermalnogo faktora rosta v kompleksnom lechenii sternomediastinita. Vestnik Nacionalnogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2025; 20(4): 141-144. (In Russ.)]
5. Слесаренко С.С., Агапов В.В., Прелатов В.А. Медиастинит. – М., 2005. – 199 с. [Slesarenko SS, Agapov VV, Prelatov VA. Mediastinit. M., 2005. 199 p. (In Russ.)]
6. Зубрицкий В.Ф., Левчук А.Л., Фоминых Е.М. Хирургическая инфектология. – М.: Вива-стар, 2024. – Т.1. – С.284-312. [Zubrickij VF, Levchuk AL, Fominyh EM. Hirurgicheskaya infektologiya. M.: Viva-star, 2024; T.1. P.284-312. (In Russ.)]
7. Карпенко И.Г., Лищук А.Н., Колтунов А.Н., Есион Г.А., Иванов Д.В. Современные методы остеосинтеза грудины после продольной срединной стернотомии // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – №2. – С.30-43. [Karpenko IG, Lishchuk AN, Koltunov AN, Esion GA, Ivanov DV. Sovremennye metody osteosinteza grudiny posle prodolnoj sredinnoj sternotomii // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2020; 2: 30-43. (In Russ.)]
8. Losanoff JE, Richman BW, Jones JW. Biomechanical comparison of median sternotomy closures. The Annals of Thoracic Surgery. 2004; 77: 203-209.
9. Puc MM, Autinori CH, Villaneuva DT. Ten-year experience with Mersilene-reinforced sternal wound closure. The Annals of Thoracic Surgery. 2000; 70: 97-99.