

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ • CLINICAL OBSERVATIONS

КОМПЛЕКСНАЯ РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА СТЕРНОМЕДИАСТИНИТА
ПОСЛЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Шевченко Ю.Л., Федык О.В.*,
Миминошвили Л.Г., Трошина А.А.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_3_147

Резюме. Постстернотомический медиастинит — редкое, но тяжёлое осложнение кардиохирургических вмешательств с высокой летальностью; исход во многом определяется своевременностью диагностики и начала этиотропного лечения.

Описание наблюдения. Пациент 60 лет после аортокоронарного шунтирования с использованием левой внутренней грудной артерии. На третьи сутки после операции отмечено лишь промокание послеоперационной раны без грубых признаков нестабильности грудины и выраженного гнойного отделяемого, однако зарегистрирован быстрый рост С-реактивного белка и сдвиг лейкоформулы в сочетании с изменениями дополнительных биомаркеров (ESId, пресепсин, экспрессия HLA-DR на моноцитах). Это послужило основанием для раннего проведения КТ органов грудной клетки, подтвердившей стерномедиастинит, и активизации хирургической тактики (позапанная санация средостения, вакуум-терапия, последующая реконструкция грудины металлоконструкцией).

Заключение. Наблюдение демонстрирует, что расширенный протокол мониторинга биомаркеров воспаления и иммунного статуса позволяет заподозрить медиастинит до формирования классической местной картины и своевременно изменить лечебную тактику.

Ключевые слова: постстернотомический медиастинит; коронарное шунтирование; биомаркеры воспаления; пресепсин; HLA-DR (MHC-II); ESId; вакуум-терапия.

COMPREHENSIVE EARLY DIAGNOSIS OF STERNOMEDIASTITIS
FOLLOWING CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

Shevchenko Yu.L., Fedyk O.V.*, Miminoshvili L.G., Troshina A.A.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Poststernotomy mediastinitis is a rare but severe complication of cardiac surgery with high mortality; the outcome largely depends on the timeliness of diagnosis and initiation of etiotropic therapy.

Description of the observation. A 60-year-old patient who had undergone coronary artery bypass grafting with the use of the left internal thoracic artery developed postoperative wound soaking on the third day after surgery, without overt signs of sternal instability or pronounced purulent discharge. However, a rapid increase in C-reactive protein levels and leukocyte formula shift were observed, accompanied by significant changes in additional biomarkers (ESId, presepsin, and HLA-DR expression on monocytes). These findings served as a basis for early chest CT imaging, which confirmed the diagnosis of sternomediastinitis, leading to the activation of surgical management (staged mediastinal debridement, vacuum-assisted therapy, and subsequent sternal reconstruction using metallic implants).

Conclusion. This case demonstrates that an extended monitoring protocol of inflammatory biomarkers and immune status enables early suspicion of mediastinitis before the development of classical local manifestations and allows timely adjustment of treatment strategy.

Keywords: poststernotomy mediastinitis; coronary artery bypass grafting; inflammatory biomarkers; presepsin; HLA-DR (MHC-II); ESId; vacuum therapy.

Введение

Постстернотомический медиастинит остаётся одним из наиболее грозных инфекционных осложнений операций на открытом сердце, встречаясь у 0,3–3,4% пациентов и сопровождаемая внутрибольничной летальностью до 20–30% и выше [1–4]. Классическая диагностика опирается на наличие гнойного отделяемого, нестабильности грудины, лихорадки, лейкоцитоза и данные визуализации, что нередко приводит к верификации процесса уже на стадии развернутой клинической картины [5]. В последнее десятилетие активно изучаются дополнительные лабораторные маркеры системной воспалительной реакции и иммунной дисфункции (пресепсин, прокальцитонин, экспрессия HLA-DR на моноцитах, комплексные индексы активации клеток, включая ESId), которые могут служить более ранними индикаторами тяжёлой

инфекции по сравнению с традиционными критериями синдрома системной воспалительной реакции (ССВР) [6–11]. Представляем клиническое наблюдение пациента после коронарного шунтирования, у которого настороженность, основанная именно на динамике биомаркеров, позволила заподозрить стерномедиастинит ещё до появления типичных местных признаков и своевременно выполнить объёмное хирургическое вмешательство.

Клиническое наблюдение

Пациент У., 60 лет, поступил в кардиохирургическое отделение НМХЦ им. Н.И. Пирогова с клиникой стабильной стенокардии III функционального класса (ФК). В анамнезе перенесённый инфаркт миокарда, длительно существующая артериальная гипертензия III стадии с контролируемыми цифрами

АД, хроническая сердечная недостаточность с сохранённой фракцией выброса (I стадия, II ФК по NYHA), стенозирующий атеросклероз брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей, хронический гастрит в стадии ремиссии. По данным коронарографии от 13.07.2025 выявлено многососудистое поражение коронарного русла (стеноз передней межжелудочковой ветви до 90%, ветвей огибающей и тупого края до 75–90%, хроническая окклюзия задней межжелудочковой ветви), что послужило основанием для выполнения аортокоронарного шунтирования. ЭхоКГ до операции: полости сердца не расширены, фракция выброса левого желудочка 64%, значимой клапанной патологии и выраженной лёгочной гипертензии не выявлено. 21.10.2025 пациенту выполнено аортокоронарное аутоартериальное шунтирование передней межжелудоч-

* e-mail: fedykov@pirogov-center.ru



Рис. 1. Вид послеоперационной раны: отсутствуют признаки раневой инфекции (головной конец слева).



Рис. 2. КТ органов грудной клетки: скопление воздуха и инфильтрация клетчатки переднего средостения в зоне стернотомии, узурация краев грудины, левосторонний гидроторакс (до 400 мл), выпот в перикарде.

ковой ветви левой внутренней грудной артерией на работающем сердце. Непосредственно после операции состояние расценено как стабильное, проводилась стандартная кардиотропная и антитромботическая терапия. В раннем послеоперационном периоде на фоне удовлетворительных показателей гемодинамики (АД около 130/60–130/80 мм рт. ст., ЧСС 70–80 сокращений в 1 мин.) на 3-и сутки была зарегистрирована фибрилляция предсердий с частотой желудочковых сокращений 147 уд./мин., эпизод успешно купирован медикаментозно с восстановлением синусового ритма. Параллельно отмечено постепенное нарастание лабораторных признаков системного воспаления: лейкоцитоз до $15,4 \times 10^9/\text{л}$ с увеличением уровня нейтрофилов в крови, повышение С-реактивного белка с 12,99 до 300 мг/л на фоне умеренно повышенного прокальцитонина. Ключевой особенностью наблюдения стало отсутствие на этом этапе явных местных признаков глубокой раневой инфекции: в области стернотомного разреза отме-

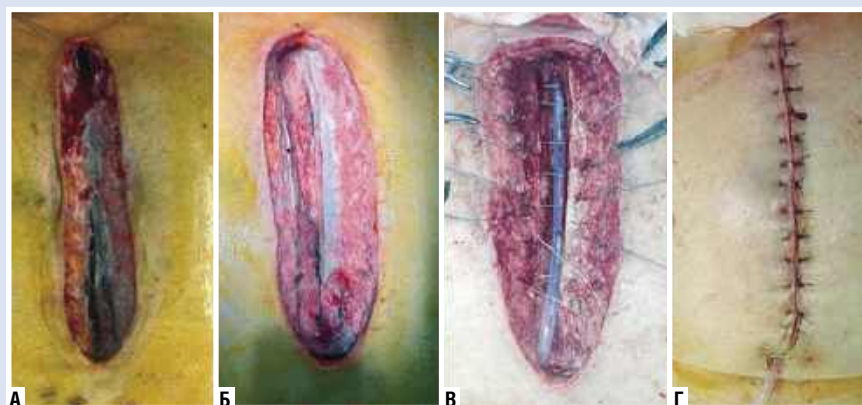


Рис. 3. Вид послеоперационной раны: А – после удаления швов; Б – после использования ВАК-системы, краевой резекции части грудины и мягких тканей; В – реконструкции грудины с использованием металлоконструкции и установки ретростерального дренажа; Г – после закрытия раны.

чалось лишь промокание верхнего угла раны без выраженного гнойного отделяемого, крепитации или флюктуации; грубой нестабильности грудины не определялось. Такая картина вполне могла быть интерпретирована как поверхностное нагноение раны после крупной операции, что обычно не требует немедленной радикальной хирургической тактики.

Расширенный мониторинг биомаркеров и ранняя диагностика

В отделении действует протокол расширенного мониторинга инфекционных осложнений после кардиохирургических вмешательств, включающий:

- ежедневный клинический осмотр с оценкой стабильности грудины и характера раневого отделяемого;
- лабораторный скрининг на 1, 3, 5, 7 и 10-е сутки после операции (общий анализ крови с расчётом индекса ESI_d, С-реактивный белок, прокальцитонин);
- при признаках CCBP – исследование пресепсина и оценка экспрессии HLA-DR на моноцитах (МНС-II) методом проточной цитометрии (CD14+/HLA-DR+).

На фоне нарастающего С-реактивного белка и лейкоцитоза у пациента выявлены изменения дополнительных биомаркеров: повышение ESI_d и пресепсина при одновременном снижении экспрессии HLA-DR на моноцитах по сравнению с исходными значениями. Эти сдвиги расценены как ранние маркеры неблагоприятного течения инфекционного процесса и начинающейся иммунной дисфункции, опережающие формирование типичных клинико-лучевых признаков медиастинита. Именно совокупность лабораторных данных при минимальной местной

симптоматике стала решающим аргументом в пользу проведения компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки, а не выжидательной тактики. Исследование от 28.10.2025 выявило скопление воздуха и инфильтрацию клетчатки переднего средостения на уровне стернотомии, признаки узурации краёв грудины, левосторонний плевральный выпот до 400 мл и выпот в полости перикарда, что было расценено как стерномедиастинит с вовлечением костной ткани (остеомиелит грудины).

Хирургическое и антибактериальное лечение

После подтверждения диагноза стерномедиастинита пациент был переведён в специализированное торакальное отделение для поэтапной хирургической санации. С учётом тяжести состояния и риска устойчивых патогенов на старте применялся карбапенем (эртапенем 1 г внутривенно 1 раз в сутки), затем по данным посева раневого отделяемого (*Enterobacter cloacae* с чувствительностью к цефепиму и фторхинолонам) проведена деэскалация до левофлоксацина 500 мг внутривенно каждые 12 часов.

Хирургическая тактика включала:

- санацию переднего средостения с удалением проволочных лигатур и установкой вакуумной дренажной системы;
- повторную некрэктомию, резекцию секвестров грудины и переустановку ВАК-системы;
- затем краевую резекцию поражённой части грудины и окончательную реконструкцию с использованием металлоконструкции.

По мере санации очага и стабилизации лабораторных показателей воспа-



Рис. 4. Вид послеоперационной раны при выписке пациента (головной конец слева).

ления состояние пациента постепенно улучшалось: нормализовались показатели температуры, уменьшились боли в проекции грудины, восстановилась толерантность к физической нагрузке.

Обсуждение

Представленное наблюдение подчёркивает два ключевых момента. Во-первых, отсутствие классических местных признаков медиастинита (обильное гнойное отделяемое, флюктуация, грубая нестабильность грудины) в раннем послеоперационном периоде не исключает наличие глубокой инфекции области вмешательства. При опоре только на клиническую картину такой пациент мог бы получить менее агрессивную тактику и быть обследован позже, уже на стадии развернутых осложнений. В нашем наблюдении именно настороженность, основанная на быстром росте С-реактивного белка и лейкоцитозе в сочетании с изменением дополнительных биомаркеров (ESId, пресепсин, снижение экспрессии HLA-DR), позволила предположить тяжёлый инфекционный процесс и инициировать КТ до появления выраженной местной симптоматики. Во-вторых, протокол расширенного мониторинга иммунного статуса и воспаления у кардиохирургических пациентов демонстрирует потенциал для более ранней стратификации риска и индивидуализации тактики ведения. Пресепсин и производные клеточных индексов (ESId) рассматривались как более «чувствительные» маркеры системной бактериальной реакции, опережающие традиционные критерии ССВР, в то время как снижение экспрессии HLA-DR на моноцитах отражало развитие иммунопаралича, ассоциированного с ухудшением исходов при тяжёлых инфекциях. Сочетание этих показателей в условиях минимальных местных проявлений стало триггером для проведения КТ и последующей агрессивной хирур-

гической тактики с многократной санацией и реконструкцией грудины металлоконструкцией, что соответствует современным рекомендациям по лечению постстернотомического медиастинита и, вероятно, способствовало благоприятному исходу. В литературе подчёркивается, что отсрочка радикального хирургического вмешательства при медиастините ассоциирована с ростом летальности, в то время как ранняя санация средостения в сочетании с адекватной антибактериальной терапией и применением вакуум-терапии улучшает выживаемость. Таким образом, данное клиническое наблюдение иллюстрирует практическую ценность интеграции новых биомаркеров воспаления и иммунного статуса в стандартный послеоперационный мониторинг кардиохирургических пациентов, особенно в группе высокого риска инфекционных осложнений.

Заключение

У пациента после коронарного шунтирования постстернотомический стерномедиастинит был диагностирован на ранней стадии благодаря протоколу расширенного мониторинга биомаркеров воспаления и иммунной дисфункции, несмотря на отсутствие развёрнутых местных признаков глубокой инфекции раны. Комплексная оценка С-реактивного белка, лейкоцитарной формулы, пресепсина, ESId и экспрессии HLA-DR на моноцитах позволила своевременно заподозрить медиастинит, подтвердить его с помощью КТ и выполнить поэтапную хирургическую санацию с вакуум-терапией и последующей реконструкцией грудины, что привело к клиническому улучшению. Случай подчёркивает важность ранней настороженности в отношении медиастинита и демонстрирует, что включение расширенного набора биомаркеров в стандартное наблюдение за кардиохирургическими пациентами может способствовать более ранней диагностике и оптимизации лечебной тактики.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- De Feo M, Della Corte A, Vicchio M, et al. Is post-sternotomy mediastinitis still devastating after the advent of negative-pressure wound therapy? *Tex Heart Inst J*. 2011; 38: 375-380.
- Schimmer C, Sommer SP, Bensch M, et al. Management of poststernotomy mediastinitis: experience and results of different therapy modalities. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2008; 56: 200-204.

- Шевченко Ю.Л., Сусов Р.П. Послеоперационные инфекционно-воспалительные осложнения в кардиоторакальной хирургии // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. – 2022. – Т.17. – №1. – С.84-89. [Shevchenko YUL, Susov RP. Posleoperacionnye infekcionno-vospalitel'nye oslozhneniya v kardiotorakal'noj hirurgii. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2022; 17(1): 84-89. (In Russ.)]
- Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Макаров А.А., Хлебков В.Ф. Лечение острого переднего медиастинита после операций на открытом сердце // *Актуальные проблемы гнойно-септических инфекций*. – СПб., 1996. – С.106-107. [Shevchenko YUL, Matveev SA, Makarov AA, Hlebov VF. Lechenie ostrogo perednego mediastinita posle operacij na otkrytom serdce. *Aktual'nye problemy gnojno-septicheskikh infekcij*. SPb., 1996. P.106-107. (In Russ.)]
- Горбунов В.А., Джорджия Р.К., Мухарямов М.Н., Вагизов И.И. Тактика ведения постстернотомического медиастинита у кардиохирургических пациентов // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016; 11: 41-45. [Gorbunov VA, Dzordzhikya RK, Mukharyamov MN, Vagizov II. Management of post-sternotomy mediastinitis in cardiac patients. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2016; 11: 41-45. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia201611241-45.
- Woo A, Oh DK, Park C-J, et al. Monocyte distribution width compared with C-reactive protein and procalcitonin for early sepsis detection in the emergency department. *PLoS ONE* 2021; 16(4): e0250101. doi: 10.1371/journal.pone.0250101.
- Schuetz P, Beishuizen A, Broyles M, et al. Procalcitonin (PCT)-guided antibiotic stewardship: an international experts consensus on optimized clinical use. *Clin Chem Lab Med*. 2019; 57(9): 1308-1318. doi: 10.1515/cclm-2018-1181.
- Amanai E, Nakai K, Saito J, et al. Usefulness of presepsin for the early detection of infectious complications after elective colorectal surgery, compared with C-reactive protein and procalcitonin. *Scientific Reports* 2022; 12(1): 3960. doi: 10.1038/s41598-022-06613-w.
- Crouser ED, Parrillo JE, Seymour CW, et al. Monocyte distribution width enhances early sepsis detection in the emergency department beyond SIRS and qSOFA. *Crouser et al. Journal of Intensive Care* 2020; 8(33). doi: 10.1186/s40560-020-00446-3.
- Quirant-Sánchez B, Plans-Galván O, Lucas E, et al. HLA-DR Expression on Monocytes and Sepsis Index Are Useful in Predicting Sepsis. *Biomedicines* 2023; 11(7): 1836. doi: 10.3390/biomedicines11071836.
- Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*. 2021; 47: 1181-1247. doi: 10.1007/s00134-021-06506-y.