

Применение ВАК-комбинированной системы в лечении ранней инфекции протеза аорты после операции Bentall-DeBono

© А.В. МИШИН, К.Н. КУАТБЕКОВ, А.Л. ЕГИЗЕКОВ, А.Е. ТУГАНБАЕВ

Центр современной медицины MEDITERRA, Алматы, Республика Казахстан

Резюме

При инфекционных поражениях средостения острым вопросом является выбор наиболее оптимального метода лечения. Представлен случай успешного применения комбинации вакуумной (ВАК) и проточно-промывной (ППС) систем у пациента 50 лет в лечении ранней инфекции протеза аорты после операции Bentall-DeBono, осложненной медиастинитом. Для лечения гнойного медиастинита применен аппарат местного отрицательного давления AND-aspirator на открытую грудину под давлением 115–125 мм рт.ст. в сочетании с проточно-промывным ведением эпицентра воспалительного процесса (протеза восходящего отдела аорты) растворами антисептиков и антибактериальной смесью. Для определения топографии очага поражения, степени деструкции тканей грудной полости проведены ультразвуковое исследование и компьютерная томография. Через 17 сут работы комбинированных систем рана полностью очистилась, нормализовались острофазовые клинико-лабораторные показатели. Пациент выписан на 8-е сутки после закрытия грудины в удовлетворительном состоянии. Применение самого эффективного способа лечения инфекционных осложнений любой топике (отрицательное давление ВАК-систем в комбинации с ППС) снизило бактериальную обсемененность, стимулировало регенерацию поврежденных тканей и предотвратило вторичную инфекционную контаминацию при ранней инфекции протеза аорты после операции Bentall-DeBono, осложненной медиастинитом.

Ключевые слова: вакуумная система, медиастинит, операция Bentall-DeBono, клинический случай, кардиохирургия.

Информация об авторах:

Мишин А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2858-6181>

Куатбеков К.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-2679-5097>

Егизекоев А.Л. — e-mail: almat1010@mail.ru

Туганбаев А.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-4346-4468>

Автор, ответственный за переписку: Мишин А.В. — e-mail: avm_mishin@mail.ru

Как цитировать:

Мишин А.В., Куатбеков К.Н., Егизекоев А.Л., Туганбаев А.Е. Применение ВАК-комбинированной системы в лечении ранней инфекции протеза аорты после операции Bentall-DeBono. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022;15(5):530–534. <https://doi.org/10.17116/kardio202215051530>

VAC-assisted system in the treatment of early aortic prosthesis infection after Bentall-DeBono procedure complicated by mediastinitis

© A.V. MISHIN, K.N. KUATBEKOV, A.L. EGIZEKOV, A.E. TUGANBAEV

Modern Medicine Center MEDITERRA, Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract

The choice of the most effective treatment method is essential for infectious lesions of mediastinum. We present successful use of combination of vacuum (VAC) and flow-flushing (FFS) systems in a 50-year-old patient with early aortic prosthesis infection after Benthall-DeBono procedure complicated by mediastinitis. The authors used topical negative pressure AND-aspirator device on the open sternum (115-125 mm Hg) combined with flow-flushing management with antiseptic solutions and antibacterial mixture of epicenter of inflammatory process (ascending aortic prosthesis). Ultrasound and computed tomography were performed to determine topography of lesions and severity of tissue destruction. The wound was cleansed after 17 days. The patient was discharged after normalization of acute phase clinical and laboratory parameters (8 days after sternum closure). Application of the most effective treatment method for infectious complications (negative pressure VAC systems combined with FFS) reduced bacterial insemination, stimulated tissue regeneration and prevented secondary infection in early aortic prosthesis infection after Benthall-DeBono procedure complicated by mediastinitis.

Keywords: vacuum system, mediastinitis, Bentall-DeBono procedure, case report, cardiac surgery.

Information about the authors:

Mishin A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2858-6181>

Kuatbekov K.N. — <https://orcid.org/0000-0002-2679-5097>

Egizekov A.L. — e-mail: almat1010@mail.ru

Tuganbaev A.E. — <https://orcid.org/0000-0002-4346-4468>

Corresponding author: Mishin A.V. — e-mail: avm_mishin@mail.ru

To cite this article:

Mishin AV, Kuatbekov KN, Egizekov AL, Tuganbaev AE. VAC-assisted system in the treatment of early aortic prosthesis infection after Bentall-DeBono procedure complicated by mediastinitis. *Russ. Jour. of Card. and Cardiovasc. Surg. = Kard. i serd.-sosud. khir.* 2022;15(5):530–534. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio202215051530>

Введение

Послеоперационное инфицирование протеза аорты — одно из самых грозных осложнений кардиохирургических операций с частотой 0,2–5% [1]. Инфекция протеза аорты сопровождается высокой смертностью (до 75%), обусловленной развитием фатальных кровотечений, сепсиса, кардиальных и тромбоэмболических осложнений, полиорганной недостаточности [2]. В настоящее время метод вакуумной терапии всемирно признан как один из лучших в лечении инфицированных и осложненных ран [3–6]. Разработки и клиническое применение метода вакуум-терапии принадлежат российским хирургам Ю.А. Давыдову и А.Б. Ларичеву [7]. Данный метод, получивший название vacuum-assisted closure (VAC), был успешно адаптирован для хирургического лечения инфицированных ран различной локализации американскими учеными М. Morykwas и L. Argenta [8]. Для лечения постстернотомического медиастинита ВАК-терапия была использована М. Obdeijn и соавт. [9]. Причинами инфекции после кардиохирургических операций с искусственным кровообращением могут быть нарушение правил асептики и антисептики с интраоперационной контаминацией операционного поля, отсутствие хорошего дренирования раны, гематогенное распространение возбудителя, длительное время вмешательства, интраоперационная массивная кровопотеря. Пациенты, которым показана реоперация на аортально-клапанном комплексе на фоне медиастинита, представляют собой тяжелую категорию больных с высоким риском летальности. Средняя оценка риска по системе EuroSCORE составляет 29,8%, госпитальная летальность — 6–35%, это примерно в 2 раза выше, чем при активном эндокардите или экстренной операции [10].

Цель настоящей работы — показать высокую эффективность применения сочетанной комбинации вакуумной (ВАК) и проточно-промывной (ППС) систем в лечении ранней инфекции протеза аорты после операции Bentall-DeBono, осложненной медиастинитом.

В нашем случае операция Bentall-DeBono выполнена у пациента И. 50 лет с диагнозом: врожденный порок сердца, двустворчатый аортальный клапан, комбинированный порок аортального клапана, аневризма восходящего отдела аорты, хроническая сердечная недостаточность III функционального класса по NYHA, стадия В по АНА/АСС с сохранной фракцией выброса левого желудочка (60%). Послеоперационный период осложнился медиастинитом. на 4-е послеоперационные сутки выявлено расхождение мягких тканей верхней трети грудины, а еще через 3 дня в той же области — диастаз грудины с гнойным отделяемым. Столь ранних грозных осложнений мы ранее не наблюдали.

На 9-е послеоперационные сутки выполнена рестернотомия. При ревизии выявлен выраженный гнойный процесс, распространяющийся тотально на все структуры средостения, с затеками сливкообразного гноя в правую плевральную полость. Источником инфекции оказался аортальный протез, являвшийся эпицентром скопления гноя. Выполнены санация всех полостей 3% раствором перекиси водорода, тщательная хирургическая обработка средостения и правой плевральной полости с экспозицией раствором повидон-йода. Стандартно установлена ВАК-система на 4 сут. При первой смене ВАК-системы мы получили хороший результат с очищением правой плевральной полости, практически всех структур переднего и частично среднего средостения. Однако ВАК-система оказалась неэффективной в борьбе с первоисточником процесса: весь аортальный протез по боковым и задней поверхностям был заточен в гнойный абсцесс. Было очевидно, что в изолированном виде система не смогла эффективно дренировать глубокие структуры среднего средостения, особенно задних труднодоступных поверхностей. С целью активной санации и эвакуации обильно продуцируемого инфекционного экссудата была впервые применена комбинация ВАК-системы с давно известной ППС. После 3 сут беспрерывной работы уже одновременно двух систем при очередной ревизии был констатирован тотальный регресс инфекционного процесса в средостении, включая ранее недоступные глубокорасположенные области. Убедившись в эффективной комбинации, мы установили третий вакуумно-промывной курс на максимально допустимый срок беспрерывной работы (10 сут). Все раневые поля грудной клетки были радикально очищены с хорошими гранулирующими тканями, которые плотно стягивали открытое средостение без признаков воспаления (рис. 1, 2).

Критериями для удаления ВАК-системы и закрытия грудины послужили отрицательные микроскопические исследования из очищенных гранулирующих ран, положительные клинико-лабораторные данные со снижением С-реактивного белка до уровня менее 30 мг/л. Таким образом, общий временной цикл работы вакуумных систем составил 17 сут (из них 14 в комбинации с ППС). На 8-е сутки после реостеосинтеза грудины пациент выписан в удовлетворительном состоянии. Учитывая высокий риск реинфекции, амбулаторно назначена антибактериальная терапия на 2 нед с последующей ее пролонгацией минимум на год.

Обсуждение

Перед нами стоял непростой выбор: идти на рискованную реоперацию либо применить альтернативный метод. Мы обратились за советом к ведущим отечественным

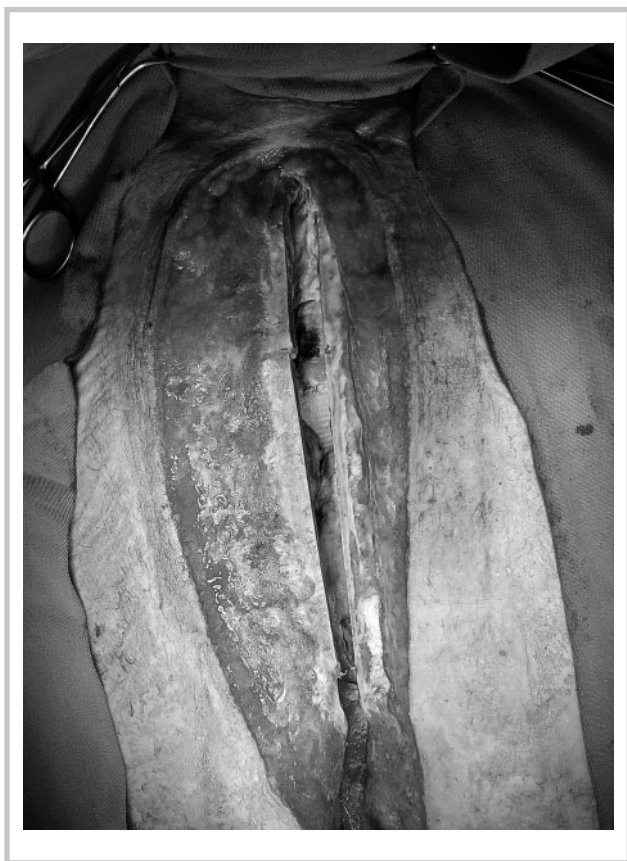


Рис. 1. Общий вид раны после последнего курса комбинированной терапии проточно-вакуумной системой: открытая грудина с гранулирующими тканями.

Fig. 1. Wound after the last course of flow-vacuum therapy: open sternum with granulation tissue.

и зарубежным кардиохирургам и, взвесив все за и против, решили использовать опыт центра кардиоторакальной, трансплантационной и сосудистой хирургии Ганноверской медицинской школы. В 2013 г. они впервые применили тактику сохранения протеза, используя ППС при инфекции трансплантата восходящей аорты. Методика показала летальность 14% против 18% при реоперации [11]. Стратегия центра такова: если инфекция выявлена до 3 мес после первичной операции и нет жестких показаний к реоперации (вовлечение в инфекционный процесс корня аорты, выводного тракта левого желудочка, подтвержденное компьютерной томографией), применяют ППС в течение не менее чем 2 нед. Учитывая 5-летний опыт наших специалистов в лечении послеоперационных медиастинитов ВАК-системами в кардиохирургии врожденных пороков сердца и обнадеживающие данные Ганноверского центра, мы решили сочетать две системы после первого, неэффективного, курса лечения изолированной ВАК-терапией (ВАК + ППС), что позволило добиться положительного результата.

ВАК-система представлена аппаратом AND-aspirator. Синтетические пористые губки устанавливали на всю поверхность раны открытой грудины с уложенной между ними дренажной трубкой. Приточная трубка установлена через контрапертуру в верхней части раны с подведени-



Рис. 2. Дно очищенной раны средостения после последнего курса терапии проточно-вакуумной системой: передняя поверхность правого желудочка, протез восходящей аорты.

Fig. 2. Bottom of cleansed mediastinal wound after the last course of flow-vacuum therapy: anterior surface of the right ventricle, ascending aortic prosthesis.

ем ее дистального конца за аортальный протез. Для предотвращения присасывающего повреждения важно, чтобы отверстия дренажной трубки не контактировали с тканями раны и были полностью ограждены губками по всей окружности. Для протекции миокарда непосредственно на переднюю поверхность правого желудочка и магистральных сосудов применяют ксеноперикард или различные виды неадгезивных силиконовых материалов, которые были использованы в нашем случае. Параметры работы ВАК-системы: 5 мин активного поддержания отрицательного давления 115–125 мм рт.ст. и 2 мин остановки с удержанием давления не ниже 70 мм рт.ст., что является показателем герметичности системы и ее эффективной работы. При снижении пассивного давления ниже 70 мм рт.ст. необходим поиск источника разгерметизации, а при невозможности ее устранения — замена всей ВАК-системы. В первые сутки через проточную систему мы чередовали водные растворы повидон-йода, хлоргексидина, гипертонического раствора натрия хлорида 10% с общим суточным объемом 2000 мл. Несмотря на противовоспалительную терапию и системное применение антибактериальных препаратов широкого спектра (меропенем, левофлоксацин), пациент ежедневно эпизодически температурил с пиковыми подъемами температуры до 38,8°C на фоне снижения острофазовых клинико-лабораторных показателей.

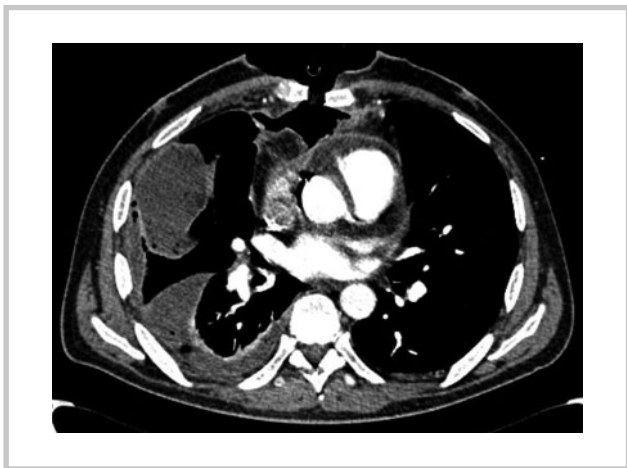


Рис. 3. Компьютерная томограмма грудной клетки с установленной проточно-вакуумной системой в аксиальной проекции на уровне корня аорты.

Fig. 3. Chest CT in axial plane with installed flow-vacuum system at the level of aortic root.



Рис. 4. Компьютерная томограмма грудной клетки с установленной проточно-вакуумной системой в сагиттальной проекции на уровне восходящего отдела аорты.

Fig. 4. Chest CT in sagittal plane with installed flow-vacuum system at the level of ascending aorta.

Стойкая лихорадка расценивалась нами как результат ирригации слишком агрессивных растворов, и с переходом на орошение антибактериальной смесью (1000 мг ванкомицина + 240 мг гентамицина в 2000 мл физиологического раствора ежедневно) мы добились субфебрилитета. С целью определения топографии очага поражения, степени деструкции тканей грудной полости, исключения протезного эндокардита, аневризм, парааортальных абсцессов и свищей стандартно проводили чреспищеводную эхокардиографию и компьютерную томографию (рис. 3–5).



Рис. 5. Компьютерная томограмма грудной клетки с установленной проточно-вакуумной системой во фронтальной проекции на уровне восходящего отдела аорты.

Fig. 5. Chest CT in frontal plane with installed flow-vacuum system at the level of ascending aorta.

Для визуализации внутриаортальной инфекции на современном диагностическом этапе весьма важно проведение высокоэффективной позитронно-эмиссионной томографии [8].

Представленный случай одновременного применения двух дренирующих систем при лечении медиастинита после кардиохирургической операции является первым в нашей практике.

Вывод

В отечественной литературе нет статей, в которых был бы представлен опыт одновременного применения ППС и ВАК-системы при гнойных медиастинитах. Вакуумная терапия острых и хронических ран усиливает механизмы биологического очищения, значительно снижает бактериальную обсемененность, стимулирует регенерацию поврежденных тканей, предотвращает вторичную инфекционную контаминацию.

Данный метод приводит к сокращению сроков стационарного лечения и экономических затрат в сравнении со стандартными методами лечения гнойных процессов. Комбинированное применение ППС и ВАК-системы повысило эффективность лечения отрицательным давлением агрессивного послеоперационного медиастинита, позволив сохранить аортальный конduit и избежать рискованной реоперации.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Darling RC, Resnikoff M, Kreienberg PB, et al. Alternative approach for management of infected aortic grafts. *J Vasc Surg.* 1997;25:106. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70326-4](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70326-4)
2. Григорян Г.Р., Иванов А.А., Аракелян В.С. Инфекция экзплантатов аорты: причины и методы лечения. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии.* 2011;4(3):600-604. Grigoryan GR, Ivanov AA, Arakelyan VS. Infection of aortic explants: causes and methods of treatment. *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery.* 2011;4(3):600-604. (In Russ.).
3. Kirmani BH, Jones SG, Malaisrie SC, Chung DA, Williams RJ. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;4(10):CD0117936. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011793>
4. Suzuki K, Ishigami N, Akuzawa S. [Treatment of Mediastinitis after Open Heart Surgery Using Negative Pressure Wound Therapy with Irrigation]. *Kyobu Geka.* 2018 Oct;71(11):916-918. PMID: 30310001. (In Japanese).
5. Onan IS, Yildiz O, Tüzün B, Timur B, Haydin S. Vacuum-Assisted Closure for Mediastinitis in Pediatric Cardiac Surgery: A Single-Center Experience. *Artif Organs.* 2019;43(2):119-124. <https://doi.org/10.1111/aor.13321>
6. Фургал А.А., Рева И.В., Рева Г.В., Сорокин В.А., Гармаш Р.А., Гармаш А.И., Купатадзе Д.Д., Одинцова И.А., Верин В.К. Вакуумное дренирование при лечении послеоперационных стерномедиастинитов в кардиохирургии. *Современные проблемы науки и образования.* 2018;6:111-111. Furgal AA, Reva IV, Reva GV, Sorokin VA, Garmash RA, Garmash AI, Kupatadze DD, Odintsova IA, Verin VK. Vacuum drainage in the treatment of postoperative mediastinitis in cardiac surgery. *Modern Problems of Science and Education.* 2018;6:111-111. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/spno.28381>
7. Давыдов Ю.А., Ларичев А.Б., Абрамов А.К. Заживление ран в условиях вакуумного дренирования. *Хирургия.* 1992;7(8):21-26. Davydov YuA, Larichev AB, Abramov AK. Wound healing under vacuum drainage. *Khirurgiya.* 1992;7(8):21-26. (In Russ.).
8. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelto-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: A new method for wound control and treatment. Animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg.* 1997;38:553-562. <https://doi.org/10.1097/0000637-199706000-00001>
9. Obdeijn MC, de Lange MY, Lichtendahl DHE, de Boer WJ. Vacuum assisted closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:2538-2560. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(99\)01159-5](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(99)01159-5)
10. Кокоев М.Б. Повторные операции на восходящей аорте после ранее выполненных вмешательств на восходящей аорте и аортальном клапане (хирургическая техника и результаты). *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2015;4:11-21. Kokoev MB. Ascending aorta redo surgery after previous interventions on ascending aorta and aortic valve (surgical technique and results). *Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2015;4:11-21. (In Russ.).
11. Umminger J, Krueger H, Beckmann E, Kaufeld T, Fleissner F, Haverich A, et al. Management of early graft infections in the ascending aorta and aortic arch: A comparison between graft replacement and graft preservation techniques. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;50:660-667. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezw150>

Поступила 28.08.2022

Received 28.08.2022

Принята к печати 29.09.2022

Accepted 29.09.2022