

Применение модифицированного метода вакуум-терапии при лечении инфицированных постстернотомных ран

Чарышкин А.Л.¹, Гурьянов А.А.^{1,2}

¹ Ульяновский государственный университет (УлГУ)
Россия, 432017, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42

² Ульяновская областная клиническая больница (УОКБ)
Россия, 432017, г. Ульяновск, ул. Третьего Интернационала, 7

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Раневая стернальная инфекция является грозным осложнением, требующим длительного и сложного лечения.

Цель исследования. Оценка результатов применения модифицированного метода вакуум-терапии при лечении гнойно-септических осложнений постстернотомных ран.

Материалы и методы. Все пациенты с инфекционными осложнениями постстернотомных ран (n = 25, средний возраст 56,6 лет) разделены на две группы. В 1-ю группу вошли 12 пациентов, у которых использовался классический метод вакуум-терапии. Во 2-й группе для лечения 13 пациентов применялся модифицированный метод вакуум-терапии.

Результаты. В 1-й группе у 1 (8,3%) больного наблюдался остеомиелит грудины, выполнена частичная резекция костных пластин, у 1 (8,3%) возникли стерно-кутальные свищи, что потребовало длительного лечения, у 1 (8,3%) вследствие травматизации левого венозного брахиоцефального ствола на фоне прямого контакта полиуретанового наполнителя со стенкой сосуда – кровотечение. Кровотечение удалось ликвидировать, ушив поврежденный участок сосудистой стенки п-образными швами с использованием прокладок из политетрафторэтилена. Во 2-й группе осложнений подобного характера не наблюдалось. Применение модифицированного метода вакуум-терапии позволяет эффективно эвакуировать геморрагическое отделяемое раневой поверхности, уменьшить степень контаминации патогеном прилежащих тканей, исключает риск возникновения кровотечения.

Заключение. Применение модифицированного метода вакуум-терапии в сочетании с эффективными алгоритмами лечения гнойно-септических осложнений постстернотомных ран позволяют избежать фатальных осложнений и добиться хороших клинических результатов.

Ключевые слова: срединная стернотомия, стернальная инфекция, послеоперационный медиастинит, вакуум-терапия, реостеосинтез грудины.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Соответствие принципам этики. Все пациенты подписали дали информированное письменное согласие. Исследование одобрено решением локального этического комитета Ульяновского государственного университета.

✉ Чарышкин Алексей Леонидович, e-mail: charyshkin@yandex.ru.

Для цитирования: Чарышкин А.Л., Гурьянов А.А. Применение модифицированного метода вакуум-терапии при лечении инфицированных постстернотомных ран. *Бюллетень сибирской медицины*. 2020; 19 (3): 89–94. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-3-89-94>.

Modified method of vacuum therapy in the treatment of infected post-sternotomy wounds

Charyshkin A.L.¹, Guryanov A.A.^{1,2}

¹ Ulyanovsk State University

42, Lev Tolstoy Str., Ulyanovsk, 432017, Russian Federation

² Ulyanovsk Regional Clinical Hospital

7, Tretogo Internatsionala Str., Ulyanovsk, 432017, Russian Federation

ABSTRACT

Sternal wound infections are a terrible complication that require long and complex treatment.

The aim of the study was to evaluate the results of using the modified method of vacuum therapy to treat purulent-septic complications of post-sternotomy wounds in clinical practice.

Materials and methods. According to the applied method of vacuum therapy, all patients with infectious complications of post-sternotomy wounds were divided into two groups (n = 25, average age 56.6 years). The classical vacuum therapy was used in the first group consisting of 12 patients. In the second group, 13 patients were treated with the help of the modified method of vacuum therapy.

Results. In the first group, 1 patient (8.3%) experienced osteomyelitis of the sternum, following a partial resection of bone plates; 1 patient (8.3%) developed sternal fistulas, which required long-term treatment; 1 patient (8.3%) had bleeding due to the injury of the left brachiocephalic venous trunk because of the direct contact of the polyurethane pad with the blood vessel wall. The bleeding was eliminated by fixing the damaged area of the vascular wall with U-shaped sutures using polytetrafluoroethylene pads. In the second group, no complications of this nature were observed. The modified method of vacuum therapy allows for the effective evacuation of the hemorrhagic discharge of the wound surface, the reduction of the degree of pathogen contamination in the adjacent tissues, and the elimination of bleeding risk.

Conclusion. The modified method of vacuum therapy in combination with effective algorithms for treating purulent-septic complications of post-sternotomy wounds allows physicians to avoid fatal complications and achieve good clinical results.

Key words: median sternotomy, sternal infection, postoperative mediastinitis, vacuum therapy, reosteosynthesis of the sternum.

Conflict of interest. Authors declare no obvious or potential conflict of interest related to publication of this manuscript.

Source of financing. The authors state that there is no funding for the study.

Conformity with the principles of ethics. All patients signed an informed consent to participate in the study. The study was approved by the local Ethics Committee at Ulyanovsk State University.

For citation: Charyshkin A.L., Guryanov A.A. Modified method of vacuum therapy in the treatment of infected post-sternotomy wounds. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2020; 19 (3): 89–94. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-3-89-94>.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в России выполняется более 57 тыс. операций на открытом сердце по поводу кардиальной патологии [1]. При этом сохраняется тенденция к увеличению общего числа кардиохирургических вмешательств за счет развития крупных медицинских центров и создания новых кардиохирургических отделений. Несмотря на распространение малоинвазивных и интервенционных технологий, операции на открытом сердце с использованием срединной стернотомии в качестве хирургического доступа остаются одним из основных методов лечения.

Активное использование стернотомии в качестве доступа обусловлено тем, что этот способ относительно прост и эффективен, так как обеспечивает визуализацию всех основных кардиальных структур и магистральных сосудов. Однако, несмотря на преимущества срединной стернотомии, основными недостатками доступа являются степень травматизации и риски инфекционных осложнений. С целью профилактики гнойно-септических осложнений после стернотомии были разработаны и внедрены в клиническую практику методические рекомендации по элиминации стеральной инфекции [2] и др. Несмотря на это, частота случаев инфекционных осложнений после срединной стернотомии остается достаточно высокой и варьирует от 0,25 до 10% [3].

Одним из наиболее эффективных методов лечения послеоперационных стерномедиастинитов на данный момент является вакуум-терапия. Однако сложная архитектура постстернотомных ран, неоднородность тканей и распространение устойчивых к антибиотикам и антисептикам штаммов бактерий не позволяют добиться полного очищения раневой полости в 100% случаев.

Цель исследования – оценить результаты применения в клинической практике модифицированного метода вакуум-терапии при лечении гнойно-септических осложнений постстернотомных ран.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С января 2015 г. по декабрь 2018 г. в условиях отделения кардиохирургии и нарушений ритма сердца ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница» выполнено 379 операций на открытом сердце с использованием срединной стернотомии в качестве хирургического доступа. У 10 (2,65%) пациентов послеоперационный период осложнился кровотечением на фоне коагулопатии. В трех (0,8%) случаях послеоперационный период был осложнен острым инфарктом миокарда. Гнойно-септические осложнения раневой поверхности различной степени тя-

жести развились у 25 (6,6 %) пациентов от общего числа прооперированных.

Больные с инфекционными осложнениями стеральной раны разделены на две группы в соответствии с методом вакуум-терапии, используемым для лечения. В обеих группах пациенты сопоставимы по полу и возрасту. Средний возраст составил 56,6 лет. Число больных пожилого возраста (старше 60 лет) составило 10 (40%) человек (таблица). В 1-ю группу (группа сравнения) вошли 12 пациентов, у которых был использован стандартный подход вакуум-терапии при лечении гнойно-септических осложнений стеральной раны. Во 2-ю (основную) группу включены 13 пациентов, у которых применялся усовершенствованный метод вакуум-терапии (патент РФ № 183866, авт. Чарышкин А.Л., Гурьянов А.А.) (рис. 1).

Т а б л и ц а

Распределение пациентов по возрасту, n (%)		
Возраст, лет	1-я группа, n = 12	2-я группа, n = 13
18–39	1 (8,3%)	0 (0%)
40–59	7 (58,4%)	7 (53,8%)
60–74	4 (33,3%)	6 (46,2%)

Примечание. Количество пациентов – n.

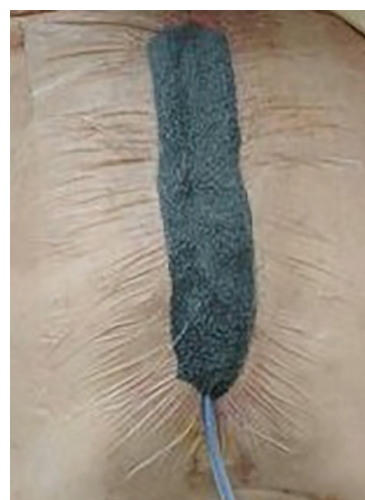


Рис. 1. Общий вид модифицированной системы

Разработанная вакуум-система осуществляет эффективное вакуумное дренирование ран с помощью устройства, которое состоит из герметичной раневой повязки. Она соединена с контейнером для сбора раневого отделяемого и источником вакуума, создающего попеременное отрицательное давление посредством порта вакуум-провода. Предварительно вакуум-провод располагают в толще пористой губки на всем ее протяжении (рис. 2 а, б). В местах соприкосновения губки с потенциально опасными участками раны (стенка аорты, миокард, коронарные шунты, левая плечеголовная

вена и др.) полиуретановый наполнитель укрывают пленкой из синтетического материала, которую перфорируют инъекционной иглой 21G на всем протяжении, нанося 6–9 отверстий на 1 см² (рис. 3).

Расположение вакуум-провода в толще пористой губки, а также особая структура трубки обеспечива-



Рис. 2. Установка дренажа в губку

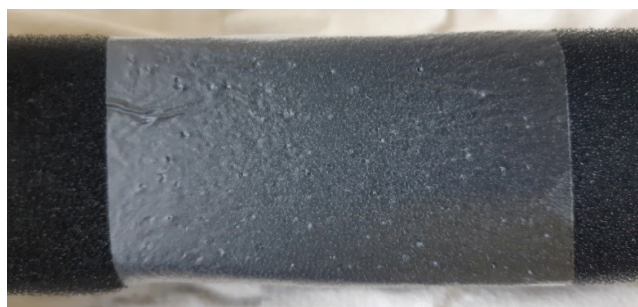


Рис. 3. Перфорированная защитная пленка

ют равномерное, более эффективное дренирование раны. Укрытие пористой губки пленкой из синтетического материала защищает ее от прорастания грануляционной тканью, и при извлечении губки исключается риск возникновения кровотечения, а также предотвращается прямое воздействие вакуума на опасные участки раны. Перфорированная поверхность пленки сохраняет адгезивные свойства губки.

Для определения характера, распространенности и локализации патологического процесса в послеоперационном периоде пациентам проводились компьютерная томография органов грудной клетки с 3D-реконструкцией; ультразвуковое исследование мягких тканей; посев раневого отделяемого на флору, чувствительность к антибиотикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1-й и 2-й группах пациентов соблюдалась одинаковая этапность лечения. Первоначально определялась степень распространенности инфекции. При локализации инфекции в пределах кожи и подкожно-жировой клетчатки (8 (66,6%) пациентов в 1-й группе; 8 (61,5%) во 2-й группе), выполнялось разведение мягких тканей до грудины. Удалялись лигатуры с кожи и подкожно-жировой клетчатки, оценивалась состоятельность стерильных швов и вовлеченность в воспалительный процесс грудины и загрудинного пространства. При условии, что стерильные швы состоятельны, а грудина и ретро-стерильное пространство интактны, рана обрабатывалась растворами антисептиков и устанавливалась вакуумная система.

В случае, если отмечалась несостоятельность стерильных швов, выраженный диастаз створок грудины и распространенность инфекции на переднее средостение (4 (33,4%) пациента в 1-й группе; 5 (38,5%) во 2-й группе), выполнялось удаление проволочных лигатур и разведение створок грудины. После рана обрабатывалась растворами антисептиков и устанавливалась вакуумная система. Удаление стерильных швов в данных условиях является обязательной процедурой, так как в противном случае они способствуют разрушению створок грудины при дыхании и кашле. Кроме того, фрагменты проволочного шва являются угрозой повреждения близлежащих структур, таких как легкие, сердце и магистральные сосуды [4].

При использовании вакуумных систем в условиях отделения кардиохирургии применялись как стандартный, так и модифицированный методы. В модифицированной системе в качестве дренажа для эвакуации продукции из раны использовалась четырехканальная силиконовая трубка, располагавшаяся в толще полиуретанового наполнителя на всем протяжении раны. Учитывая размер раневой поверхности, сложную структуру раны и неоднородность тканей, такое расположение дренажа позволило максимально эффективно эвакуировать раневое отделяемое и создавать равномерное разрежение во всех участках раневой полости. Учитывая то, что достаточно часто полиуретановый наполнитель соприкасается с такими поверхностями, как стенка аорты, миокард, область швов, маммарокоронарными и аортокоронарными графтами, а также их анастомозами, существует риск повреждения этих структур от прямого воздействия вакуума. Немаловажен тот факт, что при длительном контакте тканей с полиуретановой губкой, последняя плотно срастается с ними, что крайне опасно при дальнейшем удалении

губки из раны (рис. 4), так как это может повлечь за собой повреждение вышеобозначенных структур.

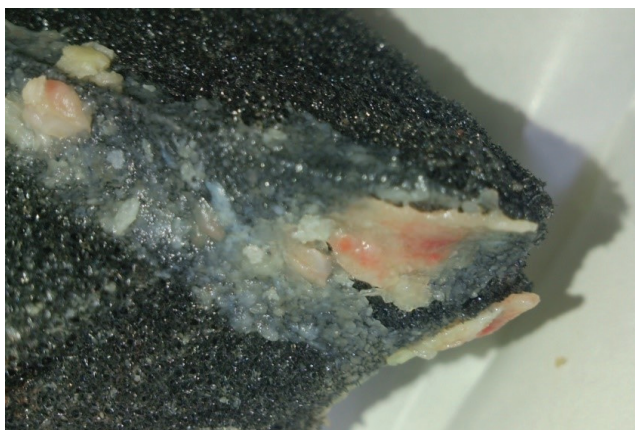


Рис. 4. Прорастание губки в прилежащие ткани

И в 1-й, и во 2-й группе продолжительность вакуумной терапии составляла 48–72 ч, после чего система удалялась, а раневая полость тщательно обрабатывалась растворами антисептиков и вновь устанавливалась вакуумная система. Данный алгоритм действий повторялся до тех пор, пока не достигались очищение раневой полости и снижение уровня контаминации инфекционным агентом до допустимых параметров – менее 10^3 КОЕ [5]. В качестве антисептиков применялись 3%-й раствор перекиси водорода, 10%-й раствор бетадина, 1%-й раствор диоксидина, банеоцин.

При достижении оптимального состояния раны дальнейшая тактика определялась в соответствии с размером и локализацией дефекта. При условии, что инфекционный процесс был ограничен мягкими тканями, выполнялось закрытие раны викриловой нитью № 1 через все слои швами по МакМиллану – Донати. В случае вовлечения в патологический процесс ретростерального пространства и необходимости выполнения реостеосинтеза грудины тактика закрытия дефекта в группах несколько отличалась.

Хорошая ревааскуляризация грануляционной ткани и створок грудины способствует кровотечению различной степени выраженности при выполнении реостеосинтеза грудины и повторного закрытия послеоперационной раны. Для снижения рисков повторного развития гнойно-септических осложнений после реостеосинтеза грудины и сведения мягких тканей в 1-й группе у пациентов с глубокой стеральной инфекцией применялся метод проточно-промывного дренирования, а во 2-й группе – метод поэтапного закрытия раны с использованием вакуум-терапии.

Суть метода поэтапного закрытия раны заключалась в том, что на первом этапе выполнялся реостеосинтез грудины и ушивание мягких тканей верхней

половины послеоперационной раны. В нижней части раны устанавливалась система отрицательного давления. Вакуум-терапия выполнялась на протяжении 3 сут, после чего осуществлялось закрытие дефекта нижнего сегмента раны.

Данный метод позволял эффективно эвакуировать геморрагическое отделяемое раневой поверхности, не допуская образования обширных гематом, приводящих в дальнейшем к рецидиву инфекционных осложнений. Кроме того, применение вакуум-терапии в таком виде позволяет уменьшить степень контаминации патогеном прилежащих тканей, снижает риски рецидивов. За период использования данной тактики в условиях нашего отделения не было ни одного случая, потребовавшего дополнительных мер хирургического гемостаза.

По итогам лечения в первой группе пациентов в одном (8,3%) случае наблюдался остеомиелит грудины, что в дальнейшем потребовало частичной резекции костных пластин. Еще в 1 (8,3%) случае в отдаленном послеоперационном периоде отмечались стерно-кутальные свищи, что потребовало в дальнейшем длительного лечения. У 1 (8,3%) пациента отмечалась кровотечение вследствие травматизации левого венозного брахиоцефального ствола на фоне прямого контакта полиуретанового наполнителя со стенкой сосуда. Кровотечение удалось ликвидировать, ушив поврежденный участок сосудистой стенки п-образными швами с использованием прокладок из политетрафторэтилена. Во 2-й группе осложнений подобного рода не наблюдалось. Летальность как в 1-й, так и 2-й группе отсутствовала.

ОБСУЖДЕНИЕ

Использование вакуум-терапии при лечении инфицированных постстернотомных ран, по мнению многих авторов, является эффективным методом, позволяющим добиться хороших результатов. Однако, как показывает опыт использования подобных систем, не всегда удается достичь полного очищения раны. Большие размеры раневой полости, ее сложная и неоднородная структура, а также устойчивость инфекционного агента крайне осложняют задачу.

Для увеличения эффективности работы вакуум системы в условиях нашего стационара применялся нестандартный способ расположения эвакуирующего дренажа по отношению к полиуретановому наполнителю. При этом использовался силиконовый дренаж, имеющий четырехканальную структуру и расположенный в толще, губки равноудаленно от всех участков раны, что, на наш взгляд, обеспечило более эффективную элиминацию инфекционного агента и раневого отделяемого.

Одной из проблем использования вакуум-терапии при лечении глубокой стеральной инфекции является риск повреждения таких структур, как стенки магистральных сосудов, миокард, коронарные шунты вследствие прямого воздействия вакуума, либо комбинированного влияния на ткани инфекции и отрицательного давления [6–8]. С целью предотвращения проблем подобного рода в условиях нашей клиники применялось покрытие полиуретанового наполнителя синтетическим материалом, при этом сохранялись адгезивные свойства губки за счет перфорации покрытия.

Раннее выявление гнойно-септических осложнений постстернотомной раны позволяет своевременно прибегнуть к активной хирургической тактике, тем самым предотвратить распространение инфекции и не дать вовлечь в патологический процесс более глубокие структуры [9, 10]. Это способствует эффективному лечению в дальнейшем с применением менее агрессивной хирургической тактики. При наличии несостоятельности стеральных швов и определении диастаза створок грудины у пациентов, имеющих стерномедиастинит, необходимо обязательное удаление стеральных швов и полное разведение постстернотомной раны. Это позволяет адекватно санировать ретростернальное пространство, а также избежать дальнейшего разрушения створок грудины и повреждения близлежащих органов фрагментами проволоки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование модифицированной структуры вакуум-системы позволяет обеспечить более эффективную эвакуацию экссудата и создать равномерное разрежение во всех участках раневой полости. Покрытие полиуретанового наполнителя пленкой в местах контакта с наиболее опасными областями позволяет избежать таких грозных осложнений, как повреждение миокарда, стенок крупных сосудов, коронарных шунтов. Поэтапное закрытие раны с использованием вакуум-терапии снижает риски рецидивов септических осложнений, так как позволяет избежать образования гематом в мягких тканях и

дополнительно снижает степень контаминации раны до ее полного закрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН; 2013: 162.
2. Vogt P.R., Darrall A., Berdat P.A., Santoro G., Schmidlin D., Khubulava G.G. et al. Reduction of sternal wound infections with a refined surgical technique and single shot systemic and sternal spongiosa topical antibiotic prophylaxis compared to 24 hours systemic antibiotics. *American Journal of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 2019; 2 (2): 1036.
3. Morgante A., Romeo F. Deep sternal wound infections: a severe complication after cardiac surgery. *G. Chir.* 2017; 38 (1): 33–36. DOI: 10.11138/gchir / 2017.38.1.033.
4. Arndt H K., Andreas L., Frank I., Anton M. Tremendous bleeding complication after vacuum-assisted sternal closure. *J. Cardiothorac. Surg.* 2011; 6: 16. DOI: 10.1186/1749-8090-6-16.
5. Корымасов Е.А., Пушкин С.Ю., Беньян А.С., Медведчиков-Ардия М.А. Стратегия и тактика хирургического лечения инфекционных осложнений после стернотомии. Раны и раневые инфекции. *Журнал им. проф. Б.М. Костюченка*. 2015; 2 (4): 15–25. DOI: 10.17650/2408-9613-2015-2-4-15-25.
6. Onnen G., Artashes N., Jürgen H., Roland H. Infectious erosion of aorta ascendens during vacuum-assisted therapy of mediastinitis. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2010; 11(4): 494–495. DOI: 10.1510/icvts.2010.238105.
7. Рузматов Т.М., Эфендиев В.У., Бобошко А.В., Малахов Е.С., Несмачный А.С., Разумахин Р.А., Карева Ю.Е., Чернявский А.М. Вакуумная терапия послеоперационного стерномедиастинита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015; (8): 14–17. DOI: 10.17116/hirurgia2015814-17.
8. Корымасов Е.А., Беньян А.С., Медведчиков-Ардия М.А. Опасное осложнение вакуум-терапии в лечении инфекционных осложнений после стернотомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018; (3): 50–52. DOI: 10.17116/hirurgia20183250-52.
9. Леднев П.В., Белов Ю.В., Стоногин А.В., Лысенко А.В., Салагаев Г.И. Послеоперационный стерномедиастинит. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018; (4): 84–89. DOI: 10.17116/hirurgia2018484-89.
10. Чернявский А.М., Таркова А.Р., Рузматов Т.М., Морозов С.В., Григорьев И.А. Инфекции в кардиохирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016; (5): 64–68. DOI: 10.17116/hirurgia2016564-68.

Сведения об авторах

Чарышкин Алексей Леонидович, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой факультетской хирургии, УлГУ, г. Ульяновск. ORCID 0000-0003-3978-1847.

Гурьянов Антон Александрович, аспирант, кафедра факультетской хирургии, УлГУ; кардиохирург, УОКБ, г. Ульяновск. ORCID 0000-0002-6842-2168.

✉ **Чарышкин Алексей Леонидович**, e-mail: charyshkin@yandex.ru.

Поступила в редакцию 11.06.2019

Подписана в печать 25.12.2019