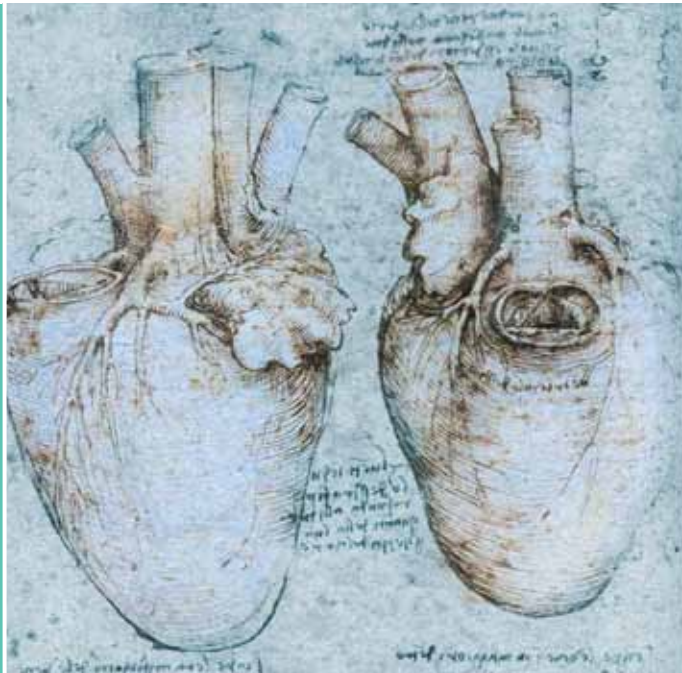


Элиминация стернальной инфекции в кардиохирургии



Методические рекомендации



П. Р. Фогт, Г. Г. Хубулава, С. П. Марченко,
А. Б. Наумов, Д. Шмидлин, П. Берда,
Н. Н. Шихвердиев

Элиминация стернальной инфекции в кардиохирургии

Под редакцией
президента фонда «EurAsia Heart» профессора П. Р. Фогта, Цюрих, Швейцария,
и члена корреспондента РАМН, профессора Г. Г. Хубулава, Санкт-Петербург, Россия

Методические рекомендации

Санкт-Петербург
2012

УДК 616.12-089
ББК 54.5
Э46

Авторы: П. Р. Фогт, Г. Г. Хубулава, С. П. Марченко, А. Б. Наумов, Д. Шмидлин,
П. Берда, Н. Н. Шихвердиев

Под редакцией президента фонда «EurAsia Heart» профессора П. Р. Фогта, Цюрих, Швейцария,
и члена корреспондента РАМН, профессора Г. Г. Хубулава, Санкт-Петербург, Россия

Э46 **Элиминация стеральной инфекции в кардиохирургии:** Методические рекоменда-
ции / П. Р. Фогт, Г. Г. Хубулава, С. П. Марченко и др. — СПб : ООО «Б. Браун Медикал»,
2012. — 24 с., ил.

Проведение кардиохирургических вмешательств может быть сопряжено с развитием целого ряда осложнений, которые могут приводить к инвалидизации и даже смерти пациента. При этом наиболее частым осложнением является развитие стеральной инфекции.

Профилактика и борьба с инфекционными осложнениями требует совершенствования не только хирургической техники, но и анестезиологических, реаниматологических, перфузиологических мероприятий при вмешательстве на сердце.

Специалисты Фонда «Сердце Евразии» под руководством профессора Пауля Р. Фогта из клиники Им Парк (Цюрих, Швейцария) и специалистов из Санкт-Петербурга под руководством член-корреспондента РАМН профессора Г. Г. Хубулава достигли прорыва в способах элиминации стеральной инфекции. Их концепция элиминации поверхностной и глубокой стеральной инфекции, отраженная в настоящем издании, применяется в нескольких зарубежных и российских центрах, и результаты ее применения показали, что она является простой и эффективной.

УДК 616.12-089
ББК 54.5

© П. Р. Фогт, Г. Г. Хубулава, С. П. Марченко, А. Б. Наумов,
Д. Шмидлин, П. Берда, Н. Н. Шихвердиев, 2012

Производственно-практическое издание

**ФОГТ Пауль Роберт, ХУБУЛАВА Геннадий Григорьевич,
МАРЧЕНКО Сергей Павлович и др.**

ЭЛИМИНАЦИЯ СТЕРАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ В КАРДИОХИРУРГИИ
Методические рекомендации

Редактор *Н. Ф. Гариб*
Художественный редактор *В. Ю. Домогацкая*
Технический редактор *Л. О. Савченков*

Подписано в печать 02.10.12. Формат А5.
Бумага офсетная. Тираж 999 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Введение	6
Факторы, влияющие на развитие инфекции	7
Клинико-экономические аспекты лечения глубокой стеральной инфекции	10
Контроль качества в кардиохирургии, собственные результаты и перспективы дальнейших исследований	11
Особенности проведения основных этапов кардиохирургических вмешательств для элиминации стеральной инфекции	12
Список литературы	19
Приложение: таблица «Клинико-патолофизиологические основы методики элиминации стеральной хирургической инфекции»	22



ПРЕДИСЛОВИЕ

Потребность населения РФ в кардиохирургической помощи достаточно велика и, к сожалению, эта помощь доступна еще не всем пациентам.

Разработка и внедрение в жизнь национальной программы «Здоровье» в существенной степени улучшает положение дел. За последние 6 лет открылись новые кардиохирургические центры, возросло число операций. Однако, несмотря на стремительное развитие новых технологий, кардиохирургия до сих пор сопряжена с развитием целого ряда осложнений, которые могут приводить либо к инвалидизирующим последствиям, либо к смерти пациента. Накопление клинического опыта, особенно во вновь формирующихся кардиоцентрах, связано, как правило, с повышенным числом осложнений. Кроме того, исходная тяжесть оперированных пациентов с каждым годом также растет, что обусловлено развитием малоинвазивных методов интервенционной кардиологии, зачастую лишь предоставляющих отсрочку для открытого кардиохирургического вмешательства. Все это приводит к тому, что актуальность профилактики и лечения осложнений в кардиохирургии не снижается. При этом, наиболее тяжелыми осложнениями, влияющими на качество оказания этого вида высокотехнологической помощи, являются инфаркт миокарда, инсульт и инфекционные осложнения.

Частота инфекционных осложнений является интегральным показателем качества оказания кардиохирургической помощи в стационаре, поскольку элиминация инфекции требует совершенствования не только хирургической техники, но и анестезиологического, реаниматологического, перфузиологического обеспечения вмешательств на сердце.

Объединив усилия специалистов Фонда «Сердце Евразии» под руководством профессора Пауля Р. Фогга из клиники Им Парк (Цюрих, Швейцария) и специалистов из Санкт-Петербурга, работающих под руководством член-корреспондента РАМН профессора Г. Г. Хубулава в Санкт-Петербурге, удалось достичь прорыва в профи-

лактике и лечении стерильной хирургической инфекции, а именно в способах ее элиминации. Данная концепция элиминации поверхностной и глубокой стерильной инфекции применяется в нескольких зарубежных (клиника Им Парк в Цюрихе, Кардиоцентр Йельского университета в Нью-Хэйвене) и российских центрах (1-я клиника хирургии для усовершенствования врачей им. П. А. Куприянова Военно-медицинской академии, кардиохирургическое отделение в Петрозаводске, НИИ кардиологии СО РАМН г. Томска, НИИ ПК им. Е. Н. Мешалкина г. Новосибирска, Федеральный Центр сердечно-сосудистой хирургии в Пензе, кардиохирургическое отделение Ярославской областной клинической больницы), и результаты ее применения показали, что данная методика является простой, воспроизводимой и эффективной.

Пауль Р. Фогг (Paul R. Vogt),

доктор медицины,
профессор сердечно-сосудистой хирургии,
президент фонда «EurAsia Heart», Цюрих

Геннадий Г. Хубулава,

член-корреспондент РАМН,
профессор сердечно-сосудистой хирургии,
главный кардиохирург Санкт-Петербурга
и Северо-Западного региона РФ

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее грозных осложнений после кардиохирургических вмешательств является постстернотомный медиастинит, или глубокая стерральная инфекция. Доля постстернотомного медиастинита в общей структуре инфекционных осложнений после кардиохирургических вмешательств составляет 25,1% (Fowler V. G., 2005) и сопровождается летальностью от 10% до 25% (Jonkers D., 2003; Sjögren J., 2006). Существующие методы лечения, такие как повторные ревизии раны, применение вакуум-ассистированного дренажа, реконструкции с использованием васкуляризованных мышечных лоскутов большой грудной мышцы, прямой мышцы передней брюшной стенки (Clarkson J. et al., 2003), сальника, сопровождаются длительной госпитализацией и являются дорогостоящими (Jonkers D., 2003). Развитие инфекции снижает отдаленную выживаемость после кардиохирургических операций (Braxton J. H. et al., 2000).

Элиминация инфекции в кардиохирургии является одной из самых сложных задач, так как требует комплексного подхода к повышению качества всего процесса лечения пациента с момента поступления в стационар, о чем свидетельствуют данные большого количества работ, посвященных этой проблеме (Хубулава Г. Г., 2011). По данным различных авторов общая частота поверхностной и глубокой послеоперационных инфекций грудины колеблется от 0,4 до 15% [Бокерия Л. А. и соавт., 2004; Narang S. et al., 2009]. Очевидно, что любой фактор, который способствует плохому заживлению раны или грудины, увеличивает риск развития инфекции после кардиохирургической операции [Mauermann W. J. et al., 2008]. И, наоборот, послеоперационная поверхностная и/или глубокая инфекция грудины приводит к нестабильности грудины и расхождению краев операционной раны. При этом не всегда понятно, развитие ли инфекции является причиной нестабильности грудины или нестабильность грудины вследствие неадекватной ее фиксации, недостаточной перфузии тканей и других причин приводит к развитию инфекции [Matros E. et al., 2010].

Инфекционное осложнение после кардиохирургического вмешательства может развиваться в сроки до 90 дней после операции. Известно, что **50% инфекционных осложнений со стороны грудины и окружающих тканей развивается после выписки пациента из кардиохирургической клиники** [D. Jonkers et al., 2003]. Летальность от причин, связанных с инфекцией в течение 90 дней после операции достигает 19% (Gardlund B., 2002). Истинная частота развития стеральной инфекции остается неизвестной, но, вероятно, высокой в большинстве кардиохирургических клиник. Основанием для этого предположения является отсутствие системы контроля качества и комплексного подхода к элиминации стеральной инфекции. Проблема стеральной инфекции остается одной из актуальных мультидисциплинарных проблем современной кардиохирургии, и пути ее решения связаны с необходимостью объективизации истинной частоты ее развития (до 90 дней после оперативного вмешательства), а также правильного взаимодействия всех специалистов.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ИНФЕКЦИИ

Современные теории инфекционных осложнений в кардиохирургии связывают их развитие с количеством и степенью вирулентности микроорганизмов, уровнем активности эффекторов иммунной системы организма и его эндокринного статуса [Бокерия Л. А. и соавт., 2004]. При этом авторы традиционно анализируют состояние пациента до операции и степень влияния на него факторов хирургической агрессии, особенности течения послеоперационного периода и возможность микробной контаминации на всех этапах лечения [Акчурин Р. С. и соавт., 2001]. К этому важно добавить, что в клинических условиях взаимодействие в системе «организм — патогенная микрофлора» несомненно, должно быть дополнено третьим компонентом — лечебным учреждением и медицинским персоналом, зачастую сильно меняющим естественное течение событий [Бисенков Л. Н. и соавт., 1997].

Микробиологические факторы

Обсеменение операционного поля происходит путем попадания микроорганизмов в рану из глубоких волосяных фолликулов при разрезе кожи. Наличие микроорганизмов в глубоких волосяных фолликулах приводит к невозможности обеспечения стерильности операционного поля при хирургической обработке. Из этого следует, что **местные меры** воздействия на эти микроорганизмы являются наиболее важными для профилактики инфекции в области хирургического вмешательства. **Системная антибиотикопрофилактика в данном случае менее эффективна**, поскольку антибиотики, введенные системно, не попадают в рассеченные ткани и распиленную грудину в необходимой концентрации из-за нарушения микроциркуляции у пациентов с сердечной недостаточностью (Vogt P., 2012). Наиболее восприимчивой к развитию инфекции является подкожно-жировая клетчатка, куда попадают микроорганизмы из глубоких волосяных фолликулов и которая дополнительно ишемизируется при использовании электрокоагуляции, а также при наложении на нее швов.

Факторы, связанные с общим состоянием пациента

Любой **инфекционный процесс** (например, респираторная инфекция) снижает реактивность организма, и значит, увеличивает риск возникновения осложнений послеоперационной раны [Mazzei V. et al., 2007]. В пользу того, что эндогенная флора является одной из причин развития стеральной инфекции, является эффективность интраназального местного предоперационного применения антибактериального препарата Мупироцина (Cimochowski G. E., 2001).

У пациентов с **избыточной массой тела** имеется более высокий риск нестабильности грудины, т. к. это приводит к большей нагрузке на шов грудины, особенно при движениях пациента и кашле (Abboud C. et al, 2004).

Хронические заболевания легких и курение приводят к нарушению газообмена и микроциркуляции, замедлению репарации тканей грудины и, как следствие, нестабильности грудины после операции. [Fitch J. C. et al., 1999].

Факторы хирургической агрессии

Ятрогенные факторы включают в себя поперечные переломы грудины при избыточном разведении ее краев ранорасширителем, повреждение ребер при стернотомии, а также ишемию кости из-за чрезмерного использования электрокоагуляции, и в конечном итоге, негативно влияют на процесс заживления грудины [Vogt P., 2012].

Нарушение целостности костной ткани приводит к нестабильности грудины и увеличивает риск возникновения послеоперационных инфекционных осложнений, например, остеомиелита и/или гнойного медиастинита [Валыка Е. Н. и соавт., 2003].

Неадекватная стабилизация грудины является одной из важных причин развития стеральной инфекции.

Процесс заживления раны грудины нарушается, если края грудины не сопоставлены должным образом, а также, если развивается ишемия надкостницы и костной ткани. Использование вместо проволоки дорогостоящих устройств для стабилизации грудины (металлические конструкции, пластины, ленты и др.) приводит к сдавливанию надкостницы и, соответственно, ее ишемии. Как следствие избыточного давления на надкостницу в ишемизированных местах развивается инфекция. Ни в одном из исследований, в которых применялись сложные устройства для стабилизации грудины не достигнута элиминация стеральной инфекции (Vogt P., 2012). По данным Friberg O. et al. (2006) частота развития стеральной инфекции уменьшается при использовании более 6 проволок для фиксации грудины.

Способ выделения двух внутренних грудных артерий влияет на заживление грудины [De Paulis R. et al., 2005]. Именно при скелетизации сохраняются благоприятные условия для заживления грудины, даже при билатеральном заборе внутренних грудных артерий [Vogt P., 2012]. Деваскуляризация грудины происходит при широком лоскутном выделении внутренних грудных артерий, которая проводится с применением агрессивных режимов коагуляции, и, как следствие, способствует развитию инфекции, особенно, в сочетании с другими факторами риска, такими, как сахарный диабет, ожирение, хроническая обструктивная болезнь легких, выполнение АКШ по неотложным показаниям. После выделения внутренней грудной артерии, кровоснабжение грудины осуществляется путем диффузии через надкостницу (Fokin A. et al., 2005).

Навыки хирурга — неотъемлемое условие для наилучшего исхода лечения пациента. Неэффективность хирургического гемостаза, помимо кровопотери, может

приводить к необходимости рестернотомии для остановки кровотечения, что увеличивает риск развития инфекции в области вмешательства.

При **неадекватном дренировании** послеоперационной раны и полости перикарда, а также плевральных полостей возникают предпосылки для скопления жидкости, являющейся благоприятной средой для размножения патогенной микрофлоры [Zeitani J. et al., 2004].

Периоперационные факторы

Величина кровопотери является одним из ключевых факторов, приводящих к нарушению микроциркуляции, и зависит от применяемых препаратов, влияющих на систему гемостаза, навыков хирурга, вида операции, ее травматичности, длительности перфузии, а также от трансфузиологического, перфузиологического и анестезиологического обеспечения операции [Rao C. et al., 2011].

Адекватное снабжение тканей кислородом зависит от его доставки и потребления. Низкая фракция выброса, III–IV ФК NYHA, инфаркт миокарда и выполнение операции по неотложным показаниям являются факторами риска развития инфекционных осложнений (Fowler V. G., 2005).

Оценка системы кровообращения кардиохирургического пациента с позиции учета доставки кислорода позволяет задуматься о более требовательном отношении к применяемым методам **гемодилуции во время искусственного кровообращения** и осуществляемой инфузионной терапии. Уже на этапе индукции в анестезию, развивающиеся вследствие медикаментозной вазоплегии, гемодинамические расстройства предполагают их коррекцию введением определенного количества инфузионных растворов. Такая тактика к моменту подключения ИК приводит к гемодилуции со снижением уровня гемоглобина на 15–30%. Уже сам факт гемодилуции приводит к снижению доставки кислорода.

У пациента с дооперационными признаками сердечной недостаточности и с исходно невысоким уровнем гемоглобина индукция в анестезию, сопровождающаяся гемодилуцией и медикаментозной кардиодепрессией, способна привести к снижению доставки кислорода до критического уровня. В дальнейшем, начало ИК усиливает степень гемодилуции и создает дополнительные предпосылки для перемещения жидкости в интерстициальное пространство [Onal H. et al., 2007]. После отключения ИК дополнительная коррекция «относительной гиповолемии», коррекция электролитных и коагулопатических нарушений приводит к увеличению водной нагрузки. Все эти обстоятельства, развивающиеся на фоне неспецифической иммуновоспалительной реакции, индуцированной искусственным кровообращением, являются факторами, приводящими к дополнительной секвестрации жидкости в интерстициальном пространстве, что формирует послеоперационные отеки не только подкожно-жировой клетчатки, но и висцеральных органов (почки, печень, сердце, легкие). Отек тканей органов всегда в той или иной степени приводит к их

дисфункции, и в первую очередь это касается сердечно-легочного комплекса, что дополнительно ухудшает доставку кислорода тканям.

Важное значение в патогенезе инфекционных осложнений имеет длительность **экстракорпорального кровообращения**, которое сопровождается целым рядом морфологических и функциональных изменений со стороны системы крови [Kirklin J. K. et al., 2008], превращая искусственное кровообращение в дополнительного инициатора и катализатора системных проявлений воспалительного ответа [Baue A. E., 2000].

Нарушение баланса уровня глюкозы в крови повышает риск развития инфекции. При сахарном диабете процесс заживления ран ослаблен, и поэтому частота хирургических инфекций возрастает [Agrifoglio M. et al., 2008]. Такие пациенты более восприимчивы к ишемии грудины, связанной с забором внутренней грудной артерии [Mauermann W. J. et al., 2008].

Сочетание всех вышеперечисленных факторов приводит к увеличению сроков выздоровления пациентов и способствует развитию инфекционных осложнений.

КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ГЛУБОКОЙ СТЕРНАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

Развитие остеомиелита грудины вследствие стеральной инфекции является потенциально летальным осложнением и требует огромных затрат. Причинами летальности являются аррозивные кровотечения, сепсис, полиорганная недостаточность. Длительное нахождение таких пациентов в стационаре приводит к появлению внутригоспитальных резистентных штаммов микроорганизмов. Стоимость операции аорто-коронарного шунтирования при развитии остеомиелита грудины и использовании стандартных подходов (дренирование, санации, репозиция грудины и использование лоскутов большой грудной мышцы для закрытия дефектов грудины) увеличивается в 2,8 раз по сравнению со стоимостью плановой операции, (койко-день в реанимации, койко-день в хирургическом отделении, повторные санации с анестезиологическим обеспечением, многочисленные лабораторные анализы и посевы, антибиотики и многое другое). Многообещающие результаты применения методики вакуум-ассистированного дренирования при развитии стеральной инфекции также приводят к высокой стоимости лечения, хотя позволяют добиться лучших результатов по сравнению с стандартными методами лечения стеральной инфекции.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В КАРДИОХИРУРГИИ, СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Становится очевидным, что частота инфекционных осложнений является интегральным показателем качества оказания кардиохирургической помощи в стационаре, так как элиминация инфекции требует совершенствования не только методов профилактики инфекции, но и хирургической техники, анестезиологического, реаниматологического, а также перфузиологического обеспечения кардиохирургических вмешательств.

Изложенный в методических рекомендациях подход основывается на комплексе простых мероприятий, позволяющих элиминировать стеральную инфекцию. Специалистам, работающим в соответствии с изложенными в данной работе принципами, удастся достичь следующих целей:

- 1) снизить госпитальную летальность;
- 2) элиминировать стеральную инфекцию;
- 3) уменьшить частоту других осложнений (инсульты, послеоперационные инфаркты, почечная недостаточность) и, следовательно, частоту инвалидизированных пациентов в результате кардиохирургического вмешательства;
- 4) расширить спектр пациентов, которые могут получить адекватное лечение;
- 5) при низких затратах высокоэффективно лечить пациентов кардиохирургического профиля.

Исследование по элиминации стеральной инфекции проводилось в двух кардиоцентрах (Клиника Им Парк, Цюрих, и 1-я клиника хирургии усовершенствования врачей им. П.А. Куприянова Военно-медицинской академии). В первом периоде исследования (с августа 2006 по сентябрь 2009) анализировались факторы, влияющие на частоту развития стеральной инфекции. В двух кардиоцентрах частота развития стеральной инфекции составляла 5,6% среди 961 прооперированного пациента. После внедрения комплекса мероприятий по элиминации инфекции с сентября 2009 года по декабрь 2011 года в этих учреждениях поверхностной и глубокой стеральной инфекции не наблюдалось.

Статистический анализ и набор данных о результатах лечения продолжается, но предварительные результаты показали, что данный подход позволяет элиминировать стеральную инфекцию в кардиохирургии. Возможно, некоторые из вышеописанных мероприятий являются избыточными в отношении элиминации инфекции, но достигнутые результаты не позволяют с этической точки зрения пренебрегать применением всего комплекса анестезиологических и хирургических мероприятий по элиминации инфекции.

С методическими рекомендациями, а также другой важной информацией по теме элиминации стеральной инфекции вы можете ознакомиться на сайте фонда «EurAsia Heart» www.paulvogt.com; на сайте www.cardioschool.ru в разделе «Кардиохирургия» открыта дискуссия по проблемам стеральной инфекции. В настоящее время несколько кардиоцентров уже принимают участие в исследовании по проблемам стеральной инфекции. Участие новых центров приветствуется!

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ДЛЯ ЭЛИМИНАЦИИ СТЕРНАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

Перед операцией

- Пациент принимает душ с применением антисептиков на основе октенидиндигидрохлорида
- Интраназально накануне применяется Мупицин (MUPIROCIN)

Хирургические мероприятия

Обработка операционного поля

- Трехкратно с применением Хлоргексидина 2% на спиртовой основе (не использовать йод-содержащие растворы и их заменители), после каждой обработки операционное поле должно высохнуть

Разрез мягких тканей

- Все мягкие ткани, включая надкостницу, рассекаются только скальпелем
- Электрокоагуляция применяется только для остановки точечных кровотечений

Стернотомия

- Мечевидный отросток не рассекается пилой, чтобы не было его избыточной подвижности, и остается окруженным своими мягкими тканями (рис. 2)

Выделение внутренних грудных артерий

- Внутренние грудные артерии скелетизируются
- Бифуркации обеих внутренних грудных артерий сохраняются интактными
- После скелетизации внутренней грудной артерии отдельными швами при помощи синтетических шовных материалов со средними сроками рассасывания (например, Safil® или Novosyn® USP 4/0 с колющими иглами 17 мм) восстанавливается целостность фасции грудной стенки.



Рис. 1. Рассечение мягких тканей и надкостницы производится только скальпелем

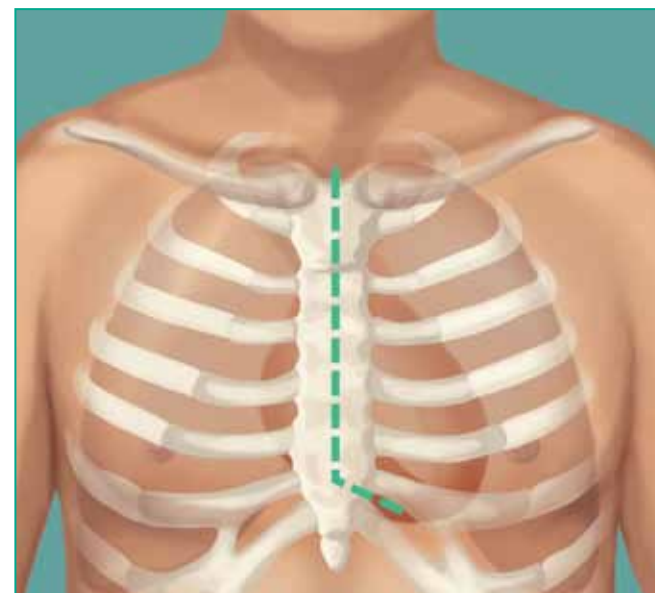


Рис. 2. Схема распила грудины



Рис. 3. Подготовка стеральной замазки из антибиотика



Рис. 4. Вид готовой замазки



Рис. 5. Обработка антибиотиксодержащей замазкой губчатого вещества грудины

Ушивание раны

- После отключения от аппарата искусственного кровообращения рана промывается 1 л (45 °С) физиологического раствора
- Перед сведением раны полость перикарда промывается 1 л (45 °С) 0,9% раствора NaCl
- Производится раздельное дренирование полости перикарда и рестростерального пространства
- Ушивание раны производится после тщательной ревизии на наличие возможного кровотечения.

Стабилизация грудины методом проволочного остеосинтеза

- Перед сведением краев грудины в губчатое вещество грудины замазывается паста на основе антибиотика (ванкомицин 3 г смешивается с 2–4 мл 0,9% NaCl до консистенции замазки – выглядит как воск) (рис. 3–5).
- На грудину накладываются восьмиобразные лигатуры из монопроволоки USP 7 (например, Steelix® Sternum Set). При этом рекомендуемое расстояние между лигатурами составляет 1–1,5 см (рис. 6.)

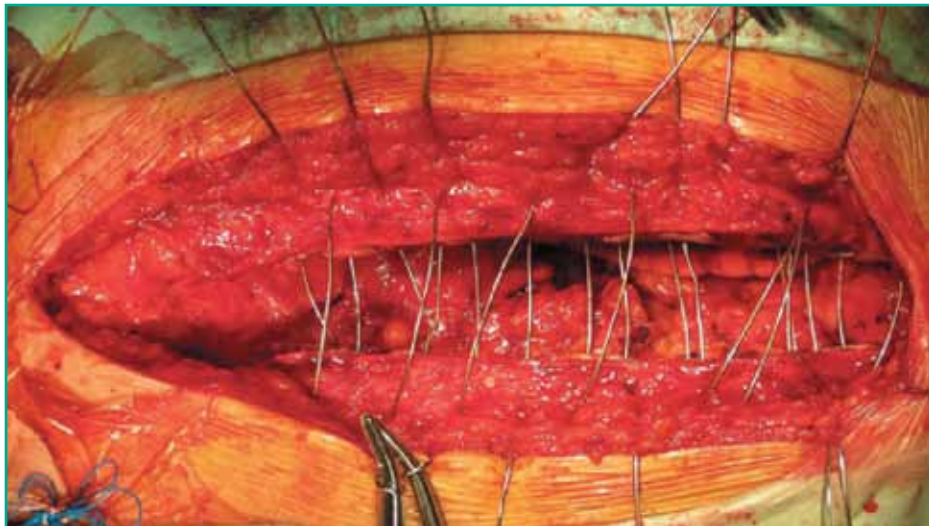


Рис. 6. Общий вид стернотомной раны перед стягиванием грудины

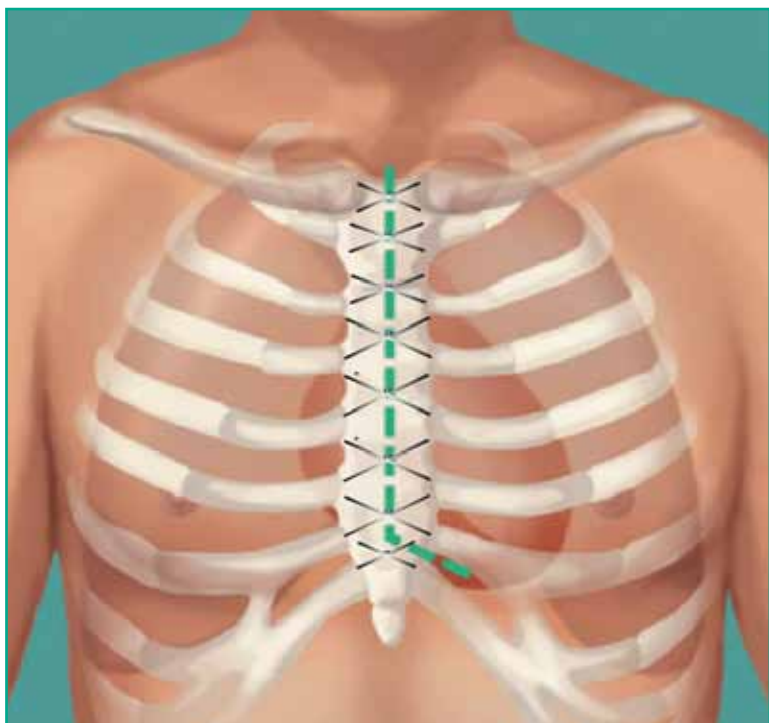


Рис. 7. Схема остеосинтеза грудины

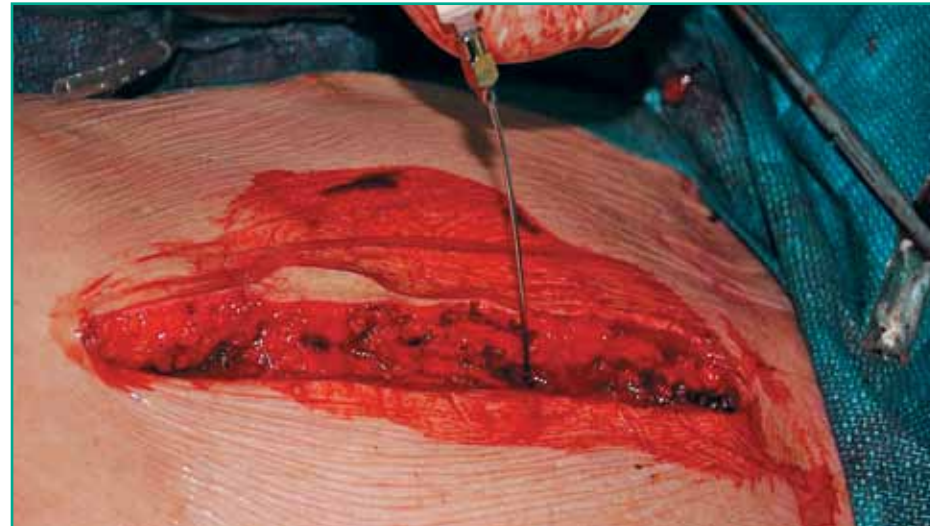


Рис. 8. Орошение подкожной клетчатки гентамицином с помощью шприца и канюли

- В общей сложности, накладывается от 6 до 8 восьмиобразных проволочных швов (две – на рукоятку, одна вокруг сочленения между телом и рукояткой, и 4–5 на тело грудины). Первая проволочная лигатура накладывается максимально высоко, а последняя максимально низко.
- Рассеченный апоневроз сшивается отдельными (или непрерывными) швами. Этой линией швов полость перикарда полностью разобщается с эпистернальным пространством. Для этого берется плетеная нить со средними сроками рассасывания диаметром USP 2/0 (например, нити Safil® или Novosyn® на колющих иглах).
- Грудина после остеосинтеза орошается раствором, содержащим 120 мг гентамицина
- Фасциально-мышечный слой сшивается отдельными П-образными швами при помощи плетеной нити со средними сроками рассасывания диаметром USP 0-2/0 (например, Safil® или Novosyn®) для того чтобы полностью разобщить грудину от подкожной клетчатки и предотвратить формирование грануляционной ткани в рубце.
- Подкожно-жировая клетчатка не ушивается
- Перед наложением внутрикожного шва производится повторное орошение подкожной клетчатки раствором, содержащим 120 мг гентамицина (рис. 8)
- Кожа ушивается при помощи внутрикожного непрерывного шва с использованием мононити со средними сроками рассасывания USP 3/0–4/0 (например, Monosyn® на режущей игле).

Дренирование

- Дренажи из полости перикарда и ретростерального пространства удаляются, если количество отделяемого не превышает 100 мл (или если количество отделяемого по всем дренажам не превышает 250 мл за сутки).

Анестезиологические мероприятия

- Обработка поля перед установкой катетеров осуществляется 3-хратно с применением Хлоргексидина 2% на спиртовой основе (не использовать йод-содержащие растворы и их заменители)
- Внутривенные линии находятся на большом расстоянии от пациента
- Введение препаратов осуществляется на расстоянии от центрального венозного катетера
- В пределах постели пациента не должно быть трехходовых краников

Мероприятия, проводимые в послеоперационном периоде

- Ранняя активизация (после экстубации пациент по возможности должен сидеть в кресле)
- Активное применение диуретиков
- Контроль за весом пациента

Антибактериальная терапия

- Интраназально за 1 день до операции применяется Мупироцин (MUPIROCIN)
- Системная антибиотикопрофилактика (1 доза до операции; если операция длится более 6 часов – вводится вторая доза)
- Интраназально в течение 4 дней после операции применяется Мупироцин (MUPIROCIN)
- После операции антибиотики системно не применяются

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Бранд Я.Б. и соавт. Реконструктивная микрохирургия коронарных артерий: опыт первых 2000 операций // Сборник статей по Материалам Всероссийской научно-практической конференции: Тез. Докл. и сообщ.— М., 2001, с. 13–15.
2. Бисенков Л.Н., Зубарев П.Н. Хирургическое лечение инфекционных осложнений повреждений груди и живота. СПб.: Изд-во Logos, 1997.— 224 с.
3. Бокерия Л.А., Ступаков И.Н., Самородская И.В. Клинико-экономический анализ в сердечно-сосудистой хирургии: состояние проблемы // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия — 2004.— №1.— С. 4–9.
4. Валька Е.Н., Сальников А.В., Сонькин И.Н. Правосторонняя переднебоковая торакотомия и продольная срединная стернотомия. Анализ гнойных осложнений // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия — 2003.— № 2.— С. 46–47.
5. Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Шихвердиев Н.Н. Современное состояние и возможности кардиохирургии в лечении заболеваний сердца и сердечной недостаточности. СПб.: издательство «Наука», 3-х том. изд., 2011.— 420 с.
6. Agrifoglio M., Trezzi M., Barili F. et al. Double vs single internal thoracic artery harvesting in diabetic patients: role in perioperative infection rate // J. Cardiothorac. Surg.— 2008.— Vol. 3.— P. 35
7. Abboud C.S., Wey S.B., Baltar V.T. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery. Ann Thorac Surg 2004;77:676–83.
8. Baue A.E. Cardiopulmonary bypass for cardiac surgery: an inflammatory event: can it be modulated? // Multiple Organ Failure: Pathophysiology, Prevention, and Therapy.— 2000.— p. 82–85.
9. Braxton J.H., Marrin C.A., McGrath P.D. et al. Postoperative survival rate after mediastinitis // Ann. Thorac. Surg.— 2000.— Vol. 70.— P. 2004–2007.
10. Cimochoowski G.E., Harostock M.D., Brown R. et al. Intranasal Mupirocin Reduces Sternal Wound Infection After Open Heart Surgery in Diabetics and Nondiabetics // Ann Thorac Surg 2001;71:1572–9.
11. Clarkson J., Probst F., Niranjana N., Meuli C., Vogt P., Lidman D., Anderson L.C. Our experience using rectus abdominal muscle flap for reconstruction in 12 patients dehiscence of a median sternotomy wound and mediastinitis // Scand. J. Plast. Reconstr. Hand. Surg.— 2003.— Vol. 37 (5)— P. 266–71.
12. De Paulis R., de Notaris S., Scaffa R. et al. The effect of bilateral internal thoracic artery harvesting on superficial and deep sternal infection: The role of skeletonization // J. Thorac. Cardiovasc. Surg.— 2005.— Vol. 129.— P. 536

13. *Fitch J. C., Rollins S., Matis L. et al.* Pharmacology and biological efficacy of a recombinant, humanized, single-chain antibody C5 complement inhibitor in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery with cardiopulmonary bypass // *Circulation*—1999.—Vol. 100.—P. 2499
14. *Fokin A. A., Robicsek F., Masters T. N. et al.* Sternal Nourishment in Various Conditions of Vascularization // *Ann. Thorac. Surg.*—2005.—Vol. 79.—P. 1352–1357
15. *Fowler V. G., O'Brien S. M., Muhlbaier L. H. et al.* Clinical Predictors of Major Infections After Cardiac Surgery // *Circulation*.—2005.—Vol. 112 [suppl 1].—P. I-358–I-365
16. *Friberg O., Dahlin L. G., Söderquist B., Källman J., Svedjeholm R.* Influence of more than six sternal fixation wires on the incidence of deep sternal wound infection // *Thorac. Cardiovasc. Surg.*—2006.—Vol. 54 (7).—P. 468–73
17. *Gardlund B., Bitkover C., Vaage J.* Postoperative mediastinitis in cardiac surgery—microbiology and pathogenesis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*—2002.—Vol. 21. P. 825–830
18. *Jonkers D., Elenbaas T., Terporten P., Nieman F., Stobberingh E.* Prevalence of 90-days postoperative wound infections after cardiac surgery // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*—2003.—Vol. 23 (1).—P. 97–102
19. *Kirklin J. K., Naftel D. C.* Mechanical circulatory support: registering a therapy in evolution // *Circ. Heart Fail.*—2008.—Vol. 1, № 3.—P. 200–5
20. *Matros E., Aranki S. F., Bayer L. R. et al.* Reduction in incidence of deep sternal wound infections: random or real? // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*—2010.—Vol. 139.—P. 680
21. *Mauermann W. J., Sampathkumar P., Thompson R. L.* Sternal wound infections // *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.*—2008.—Vol. 22.—P. 423
22. *Mazzei V., Nasso G., Salamone G. et al.* Prospective randomized comparison of coronary bypass grafting with minimal extracorporeal circulation system (MECC) versus off-pump coronary surgery // *Circulation*—2007.—Vol. 116.—P. 1761.
23. *Narang S., Banerjee A., Satsangi D. K. et al.* Sternal weave in high-risk patients to prevent noninfective sternal dehiscence // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.*—2009.—Vol. 17.—P. 167
24. *Onal H., Aktuglu-Zeybek C., Altun G. et al.* Capillary leak syndrome in a 5-month-old infant associated with intractable diarrhoea // *Ann. Trop. Paediatr.*—2007.—Vol. 27.—P. 81
25. *Rao C., Patel V., Ibrahim M. et al.* Leadership in cardiac surgery // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*—2011.—Vol. 39, № 6.—P. 905–11
26. *Sjögren J., Malmjö M., Gustafsson R. et al.* Poststernotomy mediastinitis: a review of conventional surgical treatments, vacuum-assisted closure therapy and presentation of the Lund University Hospital mediastinitis algorithm // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*—2006.—Vol. 30.—P. 898
27. *Vogt P.* Elimination of deep and superficial sternal wound infection. Abstr. 30-th Cardiovascular surgical symposium.—Zurs, Austria, 2012
28. *Zeitani J., Bertoldo F., Bassano C. et al.* Superficial wound dehiscence after median sternotomy: surgical treatment versus secondary wound healing // *Ann. Thorac. Surg.*—2004.—Vol. 77.—P. 672


Клинико-патофизиологические основы методики элиминации стеральной хирургической инфекции

Факторы, влияющие на развитие стеральной инфекции	Осложнения, возникающие при воздействии различных факторов	Мероприятия для профилактики осложнений
Микробиологические		
Обсеменение операционного поля при попадании микроорганизмов в рану из глубоких волосяных фолликулов при разрезе кожи	Местные меры воздействия на эти микроорганизмы являются наиболее важными, так как системная антибиотикопрофилактика в данном случае менее эффективна (антибиотики, введенные системно, не попадают в рассеченные ишемизированные ткани и распиленную грудину в необходимой концентрации)	Использование антибактериальной замазки и местное орошение раны антибиотиками
Факторы, связанные с состоянием пациента		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Очаговая хроническая инфекция или инфекционный процесс (одонтогенная, респираторная инфекция и т. д.) ▪ Снижение реактивности организма ▪ Избыточная масса тела ▪ Курение ▪ Инсулин-зависимый сахарный диабет ▪ Хроническая обструктивная болезнь легких ▪ АКШ по неотложным показаниям ▪ Возраст пациентов (> 70 лет) 	Срыв компенсации в послеоперационном периоде, осложнение течения послеоперационного периода	<p>Предоперационная санация очагов инфекции</p> <p>Отказ от курения</p> <p>Компенсация сахарного диабета</p> <p>Строгий контроль за уровнем глюкозы</p> <p>Лечение ХОБЛ</p>


Факторы хирургической агрессии		
Индивидуальная хирургическая техника	Нарушение целостности костной ткани (поперечные переломы грудины при избыточном разведении краев грудины ранорасширителем, асимметричная стернотомия с повреждением ребер).	Разведение ранорасширителя не более чем это необходимо
	Ишемия надкостницы и костной ткани из-за чрезмерного использования электрокоагуляции	Коагуляция только в местах точечных кровотечений
	Деваскуляризация грудины при широком лоскутном выделении внутренних артерий с применением агрессивных режимов коагуляции.	Скелетизация внутренних грудных артерий, сохранение обеих бифуркаций с последующим ушиванием фасции
	Раздавливание и ишемия надкостницы при использовании устройств для стабилизации грудины (пластины, шурупы, ленты и др.)	Использование методики 8-образного проволочного шва
Неадекватная стабилизация грудины	Нестабильность грудины	Фиксация грудины 8-образными проволочными лигатурами с помощью 6-8 проволочных лигатур
Неэффективность хирургического гемостаза	Кровопотеря	Тщательный гемостаз
Неадекватное дренирование послеоперационной раны и полостей перикарда, плевральных полостей	Скопление крови и экссудата в ретростернальном пространстве, перикардиальной полости (появление среды для размножения патогенной микрофлоры)	Дренажи из полости перикарда и ретростернального пространства удаляются, если количество отделяемого не превышает 100 мл (или если количество отделяемого по всем дренажам не превышает 250 мл в сутки)

Продукция для кардио-торакальной хирургии


Иглы CV Pass® и CV Pass Easyblack для Premilene® и Premicron®

 <p>CV Pass CV Pass easyblack</p>	Состав высоко-прочная нержавеющая сталь марки 300	Структура форма в виде квадрата со скругленными углами	Цвет металлик, черные антибликовые	Размеры от 6 до 30 мм, в т. ч. микроиглы
---	---	--	--	--


Premilene®

	Состав полипропилен	Структура монофиламент без покрытия	Цвет синий	Размеры диаметр USP: 10/0–2 Метрический: 0,2–5
--	-------------------------------	---	----------------------	---


Premicron®

	Состав полиэстер с силиконовым покрытием	Структура плетеный	Цвет белый, зеленый	Размеры диаметр USP: 7/0–5 Метрический: 0,5–7
---	--	------------------------------	-------------------------------	--


Steelex® Sternum Set

	Состав сталь	Структура монофиламент без покрытия	Цвет металлик	Размеры диаметр USP: 1–7 метрический: 4–9
--	------------------------	---	-------------------------	--


Steelex® Electrode Set

	Состав сталь	Структура крученный с покрытием (полиэтилен)	Цвет цвет покрытия синий, белый	Размеры диаметр USP: 3/0–0 метрический: 2–3,5
---	------------------------	--	---	--


Safil®

	Состав полигликолевая кислота	Структура плетеный/монофиламент 9/0 и 10/0 с покрытием (гликонат)	Цвет фиолетовый, неокрашенный	Размеры диаметр USP: 10/0–2 метрический: 0,2–5
---	---	---	---	---

Novosyn®

	Состав полигладитид 90/10	Структура плетеный с покрытием (полигладитид, стеарат Ca)	Цвет фиолетовый	Размеры диаметр USP: 8/0–2 метрический: 0,4–5
--	-------------------------------------	---	---------------------------	--

Bone Wax/Bone Wax Stick

	Состав стерильная смесь пчелиного воска (70%) и вазелина (30%)	Структура костный воск в пластинах/костный воск в тубусе	Цвет бесцветный	Размеры 2,5 г/пластина, 3,15 г/тубус
---	--	--	---------------------------	--

Методическое пособие издано при поддержке
Компании «Б.Браун Медикал»

B | BRAUN
SHARING EXPERTISE