

Топ Стент

Искусство эндоваскулярной хирургии
при травмах и кровотечениях

1.0

УДК 617-089

ББК 54.57

T58

Топ Стент. Искусство эндоваскулярной хирургии при травмах и кровотечениях /

T58 общ. ред. Т.М. Хорер ; пер. с англ. под ред. В.А. Ревы. – Эребру : издательство
Университетской клиники Эребру , 2019. – 280 с. : ил.

ISBN 978-91-639-2522-1 (англ.)

ISBN 978-91-519-1804-4 (рус.)

УДК 617-089

ББК 54.57

Издатель: Университетская клиника Эребру,
отделение кардиоторакальной хирургии
Södra Grev Rosengatan, 701 85 Örebro, Sweden
Телефон: +46 19 602 11 11, факс: +46 19 611 39 43



Region Örebro County

Örebro University Hospital

**Отделение кардиоторакальной и сосудистой хирургии
Хирургическое отделение**

При участии Университета Эребру

*Мы искренне благодарим
Университетскую клинику Эребру (Швеция)
за финансовую поддержку издания данного пособия*

Главный редактор: *Tal M. Hörer*
Перевод и общая редакция русского издания: *Виктор Рева*
Обложка, дизайн: *Trío Tryck AB*
Иллюстрации: *Алексей Чернобузов*
Верстка: *Юлия Гребнева*

*Все фотографии предоставлены авторами издания
и публикуются с их разрешения*



MILJÖMÄRKET trycksak lic nr 341 525



Оглавление

Общая информация о книге.....	5
Предисловие.....	7
Комментарии к изданию от приглашенных экспертов	11
Предисловие к русскому изданию.....	15
Комментарий к русскому изданию.....	17
Список авторов	19
Список редакторов русского издания	23
Список сокращений.....	26
Глава 1: Все дело в сосудистом доступе.....	28
Глава 2: Пациент с кровотечением и ваш набор инструментов. Что и как использовать?	63
Глава 3.1: Как экстренному хирургу освоить «эндоваскулярное мышление»?	88
3.2: Эндоваскулярная реанимация в приемном отделении. Мысли врачей скорой помощи (приемного отделения стационара), интересующихся РЭБОА и методами EVTМ.....	94
Глава 4: Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (РЭБОА).....	106
Глава 5: EVTМ и РЭБОА на догоспитальном этапе, при эвакуации и в условиях боевых действий. Идеи, возможности и ограничения	133
Глава 6: Гибридная операционная и гибридные операции в лечении пострадавших, раненых и больных с травмами и кровотечениями.....	145
Глава 7: Баллонная окклюзия и эндоваскулярное лечение при повреждениях магистральных сосудов (все кроме аорты)...	161
Глава 8: Эндопротезирование при повреждении крупных сосудов шеи, груди, живота, таза: кто, где и как?	177
Глава 9: Еще кое-что важное об EVTМ и эмболизации.....	208
Глава 10: Орган за органом. Возможности и практические решения – некоторые мысли, полезные советы и подсказки.....	222
Глава 11: EVTМ в условиях ограниченных ресурсов.....	240
Глава 12: Лечение пациента с РЭБОА в отделении реанимации	249
Глава 13: Опасности и осложнения эндоваскулярных вмешательств и РЭБОА	260
Глава 14: Как делать, как учить и как тренировать?	268
Наиболее важные аспекты EVTМ	279

«Если я видел дальше, то это потому, что я стоял на плечах гигантов»

Исаак Ньютон

«Для хирургии настала бы новая эра, если бы удалось скоро и верно останавливать кровообращение в большой артерии, не обнажая и не перевязывая ее»

Николай Пирогов



Общая информация о книге

Эта книга **написана с благим побуждением** помочь отдельным докторам и хирургическим бригадам, оказывающим помощь пострадавшим. Никто из авторов или редакторов не получил никакой компенсации за эту работу. Компании-производители также ни в какой форме не участвовали в издании этого пособия, не считая нескольких фотографий, которые были ими предоставлены без каких-либо обязательств. Это пособие является частью клинического исследования, проведенного в Университетской клинике Эребру, и его печать была осуществлена при поддержке исследовательского отдела этой клиники, им же и опубликовано. Работа была выполнена в соответствии с этическими и правовыми требованиями Шведского правительства и Европейского Союза. Все права принадлежат главному редактору пособия. **Редактор, клиника и авторы не несут никакой ответственности** относительно использования информации, содержащейся в этом пособии. Здесь изложены **только мнения авторов**, и никто из авторов или редакторов не может нести ответственность за неправильную трактовку или неадекватное лечение. Все материалы, используемые в этой книге, могут быть использованы в обучающем процессе и в презентациях, но без какой-либо финансовой компенсации, а также с четким указанием ссылки на источник. Все фотографии печатаются с разрешения авторов, а, когда это было возможно, – использованы собственные уникальные материалы авторов.

Главный редактор:

Доктор Tal M. Hörer

tal.horer@regionorebrolan.se, talherer@yahoo.com.

Благодарности:

Мы хотели бы поблагодарить Göran Wallin, Mathias Sandin, Anders Ahlsson и Mats Karlsson за их помощь, а также научно-исследовательский отдел Университета Эребру – за финансовую предоставленную поддержку.

Мы благодарны персоналу Университетской клиники Эребру за прекрасную и трудную работу, проделанную ими в лечении

пациентов с кровотечением, и нашим коллегам за то, что все задуманное было воплощено в жизнь, особенно – **сосудистым хирургам и реаниматологам!**

Мы также хотели бы поблагодарить Jon Kimber за языковую правку и Алексея Чернобутова (Санкт-Петербург, Россия) за прекрасные медицинские иллюстрации.

Редакторы русского издания сердечно благодарят коллектив кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова – тех людей, которые на наших глазах совершают революцию в хирургии повреждений, которые внедряют новые протоколы, новые техники, которые делают возможным то, что раньше казалось невозможным. Искренняя благодарность руководству Научно-исследовательского института скорой помощи имени И.И. Джанелидзе за их помощь и содействие в реализации многих совместных проектов, за вклад их сотрудников в современную хирургию повреждений. Мы благодарим Городскую станцию скорой помощи и Национальную службу санитарной авиации – всех, кто с интересом отнесся к передовому опыту внедрения инновационных жизнеспасующих технологий, выдвигаемых сегодня все ближе к пациенту. Перинатальный центр Санкт-Петербургского государственного педиатрического университета и кафедра акушерства и гинекологии Военно-медицинской академии С.М. Кирова – одни из первых в мире с успехом начали применять метод РЭБОА для профилактики массивных кровотечений при тяжелых вставаниях плаценты. Мы благодарим всех тех, кто не остался равнодушным, кто хочет идти вперед, идти в ногу со временем, кто хочет оказывать современную помощь на благо спасения жизней. Здесь не обойтись без командной работы – важны усилия каждого! От медсестры-регистратора, анестезистки и операционной сестры, врача отделения переливания крови, рентгенолога зачастую зависит не меньше, чем от оперирующего хирурга и реаниматолога!

Мы надеемся, что это взаимодействие поможет спасти больше жизней и уменьшить число осложнений!



Предисловие

Многие читатели этого пособия были вдохновлены книгой «Топ Knife», замечательной книгой, написанной Mattox и Hirshberg, и снабдившей многих хирургов общими принципами хирургического лечения пострадавших с кровотечением. В «Топ Стент» мы задались целью создания подобного важного издания, которое было бы применимо к современной эре «Эндоваскулярных решений при травмах и кровотечениях» (**EndoVascular hybrid Trauma and bleeding Management, EVTМ**). Хотя стенты и стент-графты не покрывают полностью все возможности EVTМ, мы все же назвали эту книгу «Топ Стент».



Для чего нужна эта книга? В течение последних 20 лет применение эндоваскулярной хирургии при травмах продолжает развиваться. Хотя применение современных эндоваскулярных методов для остановки кровотечения началось с лечения аневризм аорты, они распространились на область травмы. По правде говоря, единичные сообщения из центров, где кровотечение останавливают с применением базовых эндоваскулярных методов, поступают уже много лет, но прорыв технологий и начало «эндоваскулярной эры» произошли только сейчас. Модернизация девайсов, используемых в современной эндоваскулярной хирургии, а также улучшение технологий визуализации (КТ и ультразвук, ангиография, доплер и т.д.) привели к увеличению частоты использования EVTМ во всем мире. Сегодня существует большое количество средств быстрой диагностики и разнообразных эндоваскулярных инструментов, применимых в широком спектре клинических ситуаций, связанных с травмой. В рамках сообщества, назрела необходимость в более широком распространении знаний и уроков, выученных при их использовании, а также во взаимодействии для определения оптимальных методов использования принципов EVTМ.

Нужно понимать, что в наше время эндоваскулярные методы лечения продолжают рассматривать в качестве дополнительного элемента к основной помощи пострадавшему. Доказательство этому – как

повседневная практика, так и общие рекомендации по травме, такие как рекомендации ATLS Американского общества хирургов и некоторые другие. С накоплением опыта, однако – авторы этой книги осознают это – EVTМ станет интегральным элементом системы оказания помощи в самой ранней фазе лечения повреждений. Если быть кратким, то мы верим в то, что **EVTМ совершает переворот в концепции оказания помощи при ранениях и травмах**. EVTМ должен быть – а в некоторых центрах так оно и есть – частью первичного алгоритма лечения пострадавшего, и в сочетании с открытой хирургией – являться частью гибридного подхода. Другими словами, EVTМ может быть внедрен в первичные протоколы травмы, начиная с приемного отделения, с момента поступления. Возможно, эта концепция может реализоваться в зоне боевых действий или, в некоторых случаях, даже на догоспитальном этапе.

Ценные примеры, подтверждающие переворот в концепции оказания помощи, показывают ведущие центры по всему миру. Важный и очень актуальный пример – это баллонная окклюзия аорты (БАО), или реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (РЭБОА – термин, который мы будем использовать в этой книге вместо БАО). РЭБОА (совсем еще новое понятие) сегодня используют во многих центрах для того, чтобы временно стабилизировать гемодинамику тяжело пострадавших – даже в качестве замены традиционной реанимационной торакотомии.

Базовые технологии, необходимые для РЭБОА и EVTМ, в большинстве случаев можно отыскать во многих травмоцентрах. Остается, однако, необходимым точнее определить вопросы «Когда?», «Где?» и «Как?» эти технологии следует правильно использовать. Для ответа на эти вопросы требуется мультидисциплинарный подход – сочетание знаний, имеющихся у специалистов в хирургии повреждений, у сосудистых и эндоваскулярных хирургов, торакальных хирургов, травматологов, врачей неотложной медицины и анестезиологов. Хотя применение принципов EVTМ диктуется многими обстоятельствами (возможности лечебного учреждения, эго, приверженность громким именам), мы верим в то, что эффективная интеграция принципов EVTМ в современную систему оказания помощи при травмах



потребуется развития и поддержания мультидисциплинарного, мультинационального и межвузовского взаимодействия.

Это «пособие» представляет собой **персональное видение немногочисленной, но целеустремленной группы профессионалов в EVTМ**, собравшихся, чтобы описать то, как они думают и действуют при лечении пациентов с травмой и кровотечением. Все они – врачи «с кровью на руках», что означает, что они являются активными клиницистами и работают в данной отрасли. Этот текст является результатом их усилий, направленных на взаимодействие и генерацию идей о том, как эффективно развивать EVTМ. Скорее всего существует много других путей, чтобы прийти к этому, но время покажет, правильны ли те вещи, которые мы делали или которые мы хотели сделать. Как и со всеми вмешательствами, маловероятно, что существует какой-то «один прекрасный вариант», но более вероятно, что есть несколько безопасных и эффективных подходов к каждой конкретно взятой проблеме в EVTМ. В Топ Стент мы не будем использовать ссылки на источники или обсуждать степени доказательности, которые читатель сам сможет найти в соответствующих источниках. Мы приводим только личное мнение и пробуем очертить с трудом доставшиеся «тонкости и нюансы» нашего коллективного опыта применения EVTМ. Вы, читатель, должны отфильтровать эту информацию и решить, что подходит именно Вам, что реально выполнимо и **что может быть использовано в Вашей больнице и Ваших конкретных условиях**. Также очень важно понимать, что EVTМ не заменяет открытую хирургию, но сочетается с ней в единую всеобъемлющую систему оказания помощи пострадавшим. В некоторых случаях единственным и верным решением будет «старый добрый» разрез и остановка кровотечения!

Вы также можете заметить, что в этом пособии различные главы написаны различными стилями, которые мы постарались сгладить в ходе редактирования. Мы также находим важным, что разные эксперты выражают свое видение и дают рекомендации в одном общем формате – и соответствующим образом мы внедрили этот формат. Сочетание многих национальностей и перевод разных языков на английский представлял собой отдельную проблему, но мы надеемся,

что читатель поймет, как это сделали мы, что язык не должен быть помехой к распространению знаний. Иногда Вы можете почувствовать, что некоторые места по тексту повторяются, но может быть это не так уж и плохо, т.к. отражает мнение многих авторов. Мы также должны упомянуть, что несмотря на частое использование мужского местоимения («он») – EVTМ есть и всегда будет безразлично к полу, расе и этнической принадлежности. Мы все «едины» в использовании принципов EVTМ. Мы должны заметить, что этот текст – не консенсус, а собрание мнений экспертов, объединенных в одном дружелюбном формате. Данное пособие создано с добрым умыслом, без какого-либо финансирования авторов. Спокойно используйте пособие в качестве источника материала, если находите его подходящим, или даже для распространения находящихся в нем сведений. Мы только просим Вас, чтобы в случае цитирования или использования мнений или дискуссий, описанных в нашей работе, Вы ссылались на «Топ Стент» как на источник. Это – первая, или бета, версия данного пособия. Мы планируем развивать его дальше в течение нескольких лет, включая использование других платформ, таких как www.jevtm.com.

По нашему мнению не может быть правды или неправды, если Вы взаимодействуете, чтобы достичь конечной цели каждого человека, имеющего дело с травмой, – **спасения жизни!** Итак, давайте посмотрим, думаете ли Вы, что все-таки стоит создать эту первую версию книги Топ Стент. Вам судить. Наслаждайтесь.

С уважением, авторы.



Комментарии к изданию от приглашенных экспертов

Todd Rasmussen

полковник медицинской службы ВВС США,
член Американского общества хирургов,
доктор медицинских наук, профессор по кафедре хирургии,
заместитель декана по клиническим исследованиям Высшей медицинской
школы имени Ф.Е. Хеберта Военно-медицинского университета США

Конфликт интересов: описанные ниже положения являются личным мнением автора и не отражают официальной позиции или правил, принятых Вооруженными силами США или Министерством обороны

Адрес для связи:

772 Doughten Street, Room 1
Fort Detrick, MD 21702-5012
Офис: 301-619-7591
Email: todd.e.rasmussen.mil@mail.mil

«Для хирургии настала бы новая эра, если бы удалось быстро и верно остановить кровотечение из крупной артерии, не обнажая и не перевязывая ее», 1864 год

*Профессор Николай Пирогов,
русский хирург,
основоположник военно-полевой хирургии*

В этих словах русский ученый и врач профессор Николай Пирогов предсказывает, что в медицине когда-нибудь наступит такое время, когда кровотечение можно будет останавливать из доступа, находящегося на отдалении от места повреждения, не нужно будет осуществлять прямой доступ и обнажать сам сосуд. Хотя сам термин «эндоваскулярный гемостаз» не упоминается, можно предположить, что он представлял, как что-то похожее на сегодняшние устройства вводится в просвет сосуда, продвигается к зоне повреждения

и устраняет дефект. Менее чем через 100 лет после Пирогова подполковник Carl Hughes из Медицинского центра Уолтера Рида сообщил об использовании примитивного внутриаортального баллонного катетера для остановки кровотечения в ходе войны в Корее. Еще полвека, и хирургия вошла в технологическую революцию, когда еще меньшие и легче используемые эндоваскулярные инструменты совершенствуются и применяются при сосудистых заболеваниях. Как отчетливо видно в пособии Топ Стент, сегодняшние наработки обещают расширить зону применения эндоваскулярных методов за пределы только сосудистых заболеваний, и – в дань памяти Пирогову и Hughes – позволят применять их при повреждениях и геморрагическом шоке.

На страницах данного пособия выдающийся коллектив авторов уделяет внимание многим актуальным темам, имеющим отношение к обучению, выполнению и преподаванию базовых навыков эндоваскулярной хирургии для борьбы с повреждением сосудов, кровотечением и шоком. В своей пилотной редакции Топ Стенту удалось соблюсти баланс, предлагая читателю исчерпывающее и беспристрастное содержание, изложенное в сжатом и универсальном формате. Включены главы, посвященные правильному выполнению сосудистого доступа, и трем китам эндоваскулярной хирургии при ранениях и травмах (та самая «Триада»): 1) реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (РЭБОА), 2) стентирование (эндопротезирование) и 3) эмболизация. В пособии также нашлось место менее традиционному – не-аортальному – применению баллонной окклюзии, и даже обсуждается прорывная модель гибридной операционной – с применением открытой и эндоваскулярной хирургии.

Некоторые авторы пособия, освещая опыт, полученный в ходе военных конфликтов, рассказывают о потенциальных возможностях применения эндоваскулярных методов в условиях боевой обстановки: на месте ранения, в ходе эвакуации, в передовых лечебных учреждениях. Это перспектива на будущее, но как военные, так и гражданские специалисты должны об этом знать, т.к. именно от них зависит, как и где могут быть использованы эти новые, потенциально



жизнеспасающие технологии уже сегодня. Эта книга написана честно! Доказательство этому – целая глава и развернутые комментарии, посвященные ограничениям в использовании эндоваскулярных методов и возможным осложнениям, связанным с ними. Пособие дает резюме в стиле «как...» делать, преподавать и тренировать эти методы и делает выводы с соответствующим списком наиболее важных комментариев или «подсказок».

К чести руководителя и главного редактора доктора Tal Höfer, пособие Top Stent обобщает, приводит в порядок и расширяет уже проделанную работу в области EVTМ. Это пособие издано весьма своевременно, и с уверенностью можно сказать, что оно станет настольным руководством и будет побуждать к развитию дисциплины уже в имеющемся информационном поле. Это послужит максимальному скачку эндоваскулярных технологий, направленных на спасение жизней на годы вперед. Мои поздравления с прекрасным подбором целеустремленных авторов и помощников, позволившим осуществить такой амбициозный проект! Пирогов и Hughes безусловно нашли бы эту работу впечатляющей!

Thomas Larzon

Пионер эндоваскулярной хирургии, руководитель отдела сосудистой хирургии Университетской клиники Эребру

Не мешкайте и не размышляйте! Я вас очень прошу – немедленно везите пациента в операционную! Таковы были правила, когда я начал постигать сосудистую хирургию 30 лет назад. Боль в животе или спине, пальпируемая пульсирующая опухоль в животе и падение цифр гемодинамики были клиническими признаками, той самой триадой разрыва аневризмы брюшной аорты. Это имело смысл, когда время сканирования живота составляло почти полчаса, и единственным доступным методом была открытая хирургия.

Диагностика не всегда была правильной, и пару раз я наткнулся на камни в почках или панкреатит, но в то время это было приемлемо и нормально воспринималось моими старшими коллегами, также, как и 50% уровень летальности. Со временем, как Вы хорошо знаете, лечение радикально изменилось, появился метод эндопротезирования аорты, и сегодня он является методом выбора при разрывах аневризм.

У каждого из нас в жизни бывают моменты, которые мы никогда не забудем, и одним из таких моментов для меня был 2000 год, когда мне в операционную был доставлен пациент, буквально умирающий на глазах. Угрожающая аневризма грудной аорты окончательно разорвалась. Но выяснилось, что дни пациента еще не были сочтены. Нам довелось встретиться еще много раз за последующие годы – благодаря баллонной окклюзии аорты, выполняемой одновременно с сердечно-легочной реанимацией и имплантацией торакального стент-графта.

Мне повезло сделать правильную операцию в правильное время в правильном месте, и сейчас я вижу, как история повторяется, переходя в область оказания помощи при травмах. Будет очень интересно проследить развитие методов, которые сегодня представлены лишь зачатками в виде концепции РЭБОА. Я поздравляю всех Вас, молодых, состоявшихся и будущих докторов, кто посвятит свою работу созданию будущей хирургии повреждений. Вместе мы сможем это сделать! Я не вижу проблем!



Предисловие к русскому изданию

Уважаемый читатель!

Перед Вами необычная книга! Это пособие, в котором международной группой энтузиастов описан новый взгляд на проблему лечения пострадавших и пациентов с кровотечениями сквозь призму эндоваскулярных технологий (EVTM).

Более 150 лет назад великий русский хирург и ученый Николай Иванович Пирогов предсказал появление в хирургии миниинвазивных методов гемостаза. Более 50 лет назад один из таких методов – реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (РЭБОА) – был реально применен в практике военно-полевой хирургии. Появление эмболизационных спиралей, стентов и стент-графтов – совершенно новых устройств для имплантации в кровеносный сосуд изнутри – привело к перевороту в сосудистой хирургии. Сегодня все те методы, которые совершили революцию в сосудистой хирургии, пришли в хирургию повреждений и вернулись в военно-полевую хирургию. Стенты и стент-графты устанавливают в полевых госпиталях, а баллонную окклюзию аорты с успехом выполняют уже вблизи поля боя. В наши дни эндоваскулярные технологии помогают справиться с тяжелым послеродовым кровотечением, желудочно-кишечным кровотечением, с кровотечением в ходе тяжелых плановых, в т. ч. онкологических операций.

Помощь пострадавшим также существенно изменилась за последние 20 лет. К сожалению, эти изменения мало коснулись российской действительности, и многие из озвученных в книге методов покажутся хирургам в обычных больницах утопичными. Отсутствие в прекрасном отечественном 4-х томном руководстве по эндоваскулярной хирургии (2017 г.) разделов по травмам и ранениям лишний раз подтверждает, что наша хирургия повреждений является сегодня «забытой» областью медицины. Однако EVTМ уже здесь! Оптимальное оказание хирургической помощи невозможно без имплантации стент-графта в грудную аорту при ее повреждении, без эмболизации артерий селезенки и печени при их разрывах, без эмболизации внутренних подвздошных артерий при тяжелых переломах костей таза.

Понадобятся годы на понимание и внедрение озвученных в этой книге подходов. Для ускорения появления этих методов в наших больницах и издано это пособие – теперь на русском языке. Оно приурочено к большому событию в травматологическом и эндоваскулярном мире нашей страны – первой международной конференции «Эндоваскулярные решения при хирургических кровотечениях и травмах», которая состоится 7 июня 2019 г. в Санкт-Петербурге. Большинство из запланированных докладчиков – известные зарубежные специалисты (в т.ч. многие из них – авторы данного пособия), но мы искренне надеемся, что в ближайшие годы опыт и знания российских хирургов по вопросам EVTМ возрастут, что позволит, в первую очередь, оказывать оптимальную помощь нашим пациентам, спасти больше жизней.

Ключевой фактор в применении указанных методов – это взаимодействие и взаимодоверие! Девиз конференции – «Взаимодействуя, спасаем жизни!» Возможность внедрения методов EVTМ предоставлена в первую очередь специалистам «первого контакта» с пострадавшими и больными, т.е. общим хирургам! От появления и развития именно у них «эндоваскулярного мышления» зависит возможность отказаться от напрасной травматичной операции или хотя бы снизить интраоперационную кровопотерю. Не менее важным становится участие рентгенологов, анестезиологов и эндоваскулярных хирургов. Специалисты КТ, выполнив качественную КТ-ангиографию, подскажут, где находится источник кровотечения. Знания возможностей отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, оценка общего состояния пациента позволят хирургу определить оптимальную стратегию остановки жизнеугрожающего кровотечения путем открытой или эндоваскулярной операции, либо гибридного вмешательства. С накоплением этих знаний появятся и возможности для внедрения новых методов.

Авторы и редакторы русского издания искренне надеются на скорейшее внедрение современных эндоваскулярных технологий в хирургию повреждений, и нам вместе предстоит сделать качественный скачок в оказании помощи пациентам с кровотечениями и травмами.

С уважением, редакторы русского издания.



Комментарий к русскому изданию

Игорь Маркеллович Самохвалов,

заслуженный врач РФ, профессор, д.м.н., заместитель главного хирурга Министерства обороны РФ – заведующий кафедрой и клиникой военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова

В 1988 году, вернувшись из Афганистана, под впечатлением плохих результатов лечения сосудистых ранений живота, я искал в Публичной библиотеке новые идеи по снижению высокой летальности. В блестящем руководстве «Vascular trauma» (N.Rich & F.Spencer, 1978) прочел о двух случаях баллонной окклюзии аорты, выполненной Carl Hughes во время корейской войны. Найти оригинальную статью Hughes в журнале «Surgery» за 1954 год оказалось несложно даже в эпоху «холодной войны». К сожалению, выяснилось, что оба раненых корейца, которых пытался спасти майор Hughes, все же погибли от массивной кровопотери, но временная стабилизация центральной гемодинамики была несомненной. Общий стиль статьи и приведенные фотографии очень напомнили работу в Баграмском медсанбате и показались обнадеживающими. Мой учитель профессор В.А. Корнилов, с которым я поделился этими материалами, обрадовал, что баллонные зонды для операций при аневризмах аорты выпускаются и у нас в Ленинграде на НПО «Север». Так в клинике военно-полевой хирургии впервые появилась эндоваскулярная хирургия при травмах, к которой подключились курсанты академии (ныне профессор и доцент) А.А. Завражнов и А.Н. Петров, позже защитившие кандидатские диссертации по применению баллонных зондов при травмах крупных сосудов. Сначала метод РЭБОА отработали в эксперименте с самодельными зондами из пипеточной и презервативной резины, затем начали использовать у тяжелопострадавших с ранениями и травмами живота в критическом состоянии. Толстенный зонд требовал обязательной артериотомии, и у некоторых пострадавших процедура заканчивалась тромбозом бедренной артерии, была и ампутация конечности. Из 10 тяжелопострадавших выжил один, но в целом стало понятно, что метод РЭБОА эффективен для лечения массивного поддиафрагмального кровотечения, требуется лишь создание баллонных

зондов меньшего диаметра. К сожалению, в связи с командировками для оказания помощи раненым в военных конфликтах на Северном Кавказе дальнейшее применение первых в стране эндоваскулярных технологий при травме прекратилось.

Современные технологии эндоваскулярной хирургии при травмах и кровотечениях не только потеснили традиционную сосудистую хирургию, но и открывают всё новые пути спасения пациентов, выходят на уровень догоспитальной помощи. Именно этому посвящено настоящее международное руководство «Топ Стент». Желаю Вам приятного прочтения!



Список авторов

Ниже перечислены специалисты, принявшие участие в написании данного пособия. Все они – опытные врачи, которые делают хорошую работу. А теперь они еще и написали об этом. Некоторые из них – просто дали ценные советы и важные рекомендации по написанию этой книги.

Jonathan J. Morrison MD, PhD *Vascular surgeon*

Dept. of Vascular Surgery, Queen Elizabeth University Hospital, Glasgow, UK.
The Academic Department of Military Surgery & Trauma, Royal Centre for Defence Medicine, Birmingham.
jjmorrison@outlook.com

Joseph J. DuBose MD, FCCM, FACS *Trauma and Vascular surgeon, Surgical Intensivist*

David Grant Medical Center, Travis AFB, CA, USA
Divison of Trauma, Acute Care Surgery and Surgical Critical Care & Divison of Vascular Surgery, University of California – Davis Medical Center, USA.
jjd3c@yahoo.com

Viktor A. Reva MD, PhD *Trauma surgeon and vascular surgeon*

Dept. of War Surgery, Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russian Federation.
vrev@mail.ru

Junichi Matsumoto MD, PhD *Interventional radiologist*

Dept. of Emergency and Critical care medicine, Saint-Marianna University Hospital, Kawasaki, Japan.
docjun0517@gmail.com

Yosuke Matsumura MD, PhD *Interventional radiologist*

Dept. of Emergency and Critical care medicine. Chiba University Hospital, Japan.
R Adams Cowley Shock Trauma Center, University of Maryland School of Medicine, USA
yousuke.jpn4035@gmail.com

Mårten Falkenberg MD PhD *Vascular surgeon*

Dept. of radiology, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Sweden
marten.falkenberg@vgregion.se

Martin Delle MD, PhD *Interventional radiologist*

Dept. of Radiology, Karolinska University Hospital, Huddinge, Sweden
martin.delle@karolinska.se

Per Skoog, MD, PhD *Vascular and general surgeon*

Dept. of Vascular surgery, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Sweden
peraskoog@yahoo.se

Artai Pirouzram, MD *Vascular and general surgeon*
Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery
Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden
Artai.pirouzram@regionorebrolan.se

Megan Brenner MD MS RPVI FACS *Trauma and vascular surgeon*
RA Cowley Shock Trauma Center
University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA
mbrenner@umm.edu

Melanie Hoehn MD, FACS *Vascular surgeon*
RA Cowley Shock Trauma Center
University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA
mhoehn@smail.umaryland.edu

Thomas Scalea MD, FACS *Trauma surgeon*
RA Cowley Shock Trauma Center
University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA
tscalea@umm.edu

Elias N Brountzos MD, EBIR *Interventional radiologist*
National and Kapodistrian University Athens, Greece
2nd Dept. of Radiology, Division of Interventional Radiology
General University Hospital "Attikon", Greece
ebrountz@med.uoa.gr

Timothy K Williams MD, RPVI *Vascular surgeon*
David Grant Medical Center, Travis AFB, CA
UC Davis Medical Center, Sacramento, CA, USA
timothykeithwilliams@gmail.com

Thomas Larzon MD, PhD *Vascular and general surgeon*
Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery
Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden
Thomas.larzon@regionorebrolan.se

Koji Idoguchi MD *Trauma and vascular surgeon*
Division of Endovascular Therapy, Senshu Trauma and Critical Care Center, Rinku
General Medical Center, Japan.
idoguchi@ares.eonet.ne.jp

Lauri Handolin MD, PhD *Trauma surgeon*
Helsinki University Hospital Trauma Unit, Finland.
lauri.handolin@pp.inet.fi

George Oosthuizen MBChB, FCS(SA), FACS *Trauma surgeon*
Pietermaritzburg Metropolitan Trauma Service, University of KwaZulu Natal,
Pietermaritzburg, South Africa.
george.oost@gmail.com

**Joseph D Love** *DO, FACS Trauma surgeon*

McGovern Medical School at UTHealth

Dept. of Surgery Memorial Hermann Hospital, TMC and Life Flight.

Houston, Texas, USA

josephdlove@gmail.com

Boris Kessel *MD Trauma surgeon*

Trauma unite and division of Surgery

Hilel Yafe Hosptail and Thechnion intitute of technology, Hadera and Haifa, Israel

bkkessel01@gmail.com

Lars Lönn *MD, PhD, EBIR Interventional radiologist*

Dept. of vascular surgery and dept of radiology, National Hospital and University of Copenhagen, Denmark

lonn.lars@gmail.com

Mikkel Taudorf *MD, PhD Interventional radiologist*

Dept. of Radiology

National Hospital, Copenhagen, Denmark.

Marta Madurska *MD Vascular Surgeon*

Department of Vascular Surgery

Queen Elizabeth University Hospital

Glasgow, United Kingdom

martamadurska@hotmail.com

Jan Jansen *MD, FRCS, FFICM Trauma, general surgeon and intensivist*

Aberdeen Royal Infirmary, Aberdeen and St Mary's Hospital, London, UK

jan.jansen@abdn.ac.uk

Lisa Hile *MD Emergency medicine physician*

Dept. of emergency medicine, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, USA

lhile1@jhmi.edu

James Daley *MD MPH Emergency medicine physician*

Yale New Haven Hospital

New Haven, USA

James.i.daley@yale.edu

John Holcomb *MD, FACS Trauma surgeon*

McGovern Medical School at UTHealth

Dept. of Surgery Memorial Hermann Hospital, Houston, Texas, USA

John.holcomb@uth.tmc.edu

Kristofer Nilsson *MD, PhD Anesthesia and Intensive care physician*

Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery

Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden

kristofer.f.nilsson@gmail.com

Pantelis Vassiliu *MD, PhD, FACS, Surgeon*

4th Surgical Clinic, “Attikon” University Hospital Athens, Greece
pant_greek@hotmail.com

Tal M. Hörer *MD, PhD Vascular and general surgeon*

Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery; Dept. of Surgery.
Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden
tal.horer@regionorebrolan.se or talherer@yahoo.com



Список редакторов русского издания

Виноградов Роман Александрович, *к.м.н., сосудистый хирург, заведующий отделением: отделение сосудистой хирургии, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского, Краснодар, ассистент кафедры: Кафедра хирургии №1, Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар*
viromal@mail.ru

Володюхин Михаил Юрьевич, *к.м.н., врач по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, заведующий отделением: отделение рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Межрегиональный клинико-диагностический центр, Казань, ассистент кафедры: кафедра сердечно-сосудистой и эндоваскулярной хирургии, Казанский государственный медицинский университет, Казань*
voloduckin@mail.ru

Завражнов Анатолий Анатольевич, *д.м.н., профессор, общий и сосудистый хирург, начальник центра: Лечебно-диагностический центр (клинический, многопрофильный, высоких технологий), Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург*
zaa.70@mail.ru

Кандыба Дмитрий Вячеславович, *к.м.н., нейрохирург, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, руководитель отдела: отдел эндоваскулярной хирургии, Санкт-Петербургский Научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург*
dv-kandyba@mail.ru

Коков Леонид Сергеевич, *д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, руководитель отдела: отдел лучевой диагностики, НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского, Москва, заведующий кафедрой: кафедра лучевой диагностики, Институт профессионального образования Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва*
lskokov@mail.ru

Кочанов Игорь Николаевич, *к.м.н., специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, заведующий отделением: отделение рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, доцент кафедры: кафедра сердечно-сосудистой хирургии Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург*
gmpb2kin@mail.ru

Масленников Михаил Андреевич, *к.м.н., специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, заведующий отделением*: отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Св. Георгия, Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, Москва
cardiologyru@gmail.com

Переведенцев Андрей Валерьевич, *анестезиолог-реаниматолог*, Национальная служба санитарной авиации, Санкт-Петербург,
преподаватель кафедры: кафедра санитарной авиации, Всероссийский Центр Медицины Катастроф, Москва
doctor@med-avia.ru

Петров Александр Николаевич, *д.м.н., доцент, общий и сосудистый хирург, доцент кафедры*: кафедра и клиника военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург
mmadokran@rambler.ru

Рева Виктор Александрович, *к.м.н., общий и сосудистый хирург, преподаватель кафедры*: кафедра и клиника военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург
vreva@mail.ru

Савелло Александр Викторович, *д.м.н., профессор, нейрохирург, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, заместитель начальника кафедры*: кафедра нейрохирургии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург,
главный специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению
Министерства обороны РФ
alexander.savello@gmail.com

Свеклов Денис Алексеевич, *специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению*: отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Городская больница №26, Санкт-Петербург
svekloff.84@yandex.ru

Светликов Алексей Владимирович, *к.м.н., сосудистый хирург, заведующий отделением*: отделение сосудистой и эндоваскулярной хирургии Клинической больницы №122 имени Л.Г. Соколова ФМБА России
доцент кафедры: кафедра сердечно-сосудистой хирургии Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова
asvetlikov@mail.ru

Скрышник Денис Анатольевич, *сосудистый хирург, врач-сосудистый хирург*: отделение сосудистой хирургии, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского, Краснодар,
ассистент кафедры: Кафедра хирургии №1, Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар
skryshnik.denis@mail.ru



Смоляр Александр Наумович, *д.м.н., общий хирург,*
заведующий отделением: хирургическое отделение, Домодедовская центральная
городская больница, Московская область
sklifxirurg@yandex.ru

Теплов Вадим Михайлович, *к.м.н., анестезиолог-реаниматолог, врач скорой помощи,*
руководитель отдела: отдел скорой медицинской помощи, НИИ хирургии
и неотложной медицины,
доцент кафедры: кафедра скорой медицинской помощи и хирургии
повреждений Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет имени И.П. Павлова, Санкт-Петербург
vadteplov@mail.ru

Шелухин Даниил Александрович, *к.м.н., анестезиолог-реаниматолог,*
главный анестезиолог МЧС России,
заведующий отделом: отдел анестезиологии-реанимации и интенсивной
терапии, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины
имени А.М. Никифорова МЧС России, Санкт-Петербург
shelldan@mail.ru

Щуров Андрей Юрьевич, *анестезиолог-реаниматолог,*
заведующий подстанцией: специализированная подстанция скорой
медицинской помощи, Городская станция скорой медицинской помощи,
Санкт-Петербург
skb03@yandex.ru

Список сокращений

AABCDE Протокол оказания помощи Access (сосудистый доступ), Airway (проходимость дыхательных путей), Breathing (дыхание), Circulation (кровообращение и кровотечение), Disability (неврологический статус), Exposure/Environment (полный осмотр и согревание пациента)

ATLS Advanced Trauma Life Support, расширенный алгоритм оказания помощи при травмах

DSA Цифровая субтракционная ангиография

EVAR Endovascular aortic repair, эндопротезирование брюшной аорты

rEVAR EVAR по поводу разрыва аневризмы брюшной аорты

rTEVAR TEVAR по поводу разрыва аневризмы грудной аорты

EVTM EndoVascular hybrid Trauma and bleeding Management, Эндоваскулярные и гибридные вмешательства в хирургии повреждений и экстренной хирургии

FAST Focused assessment with sonography for trauma, сокращенное ультразвуковое исследование при травмах

FDA Food and Drug Administration, Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США

MERT Medical Emergency Response Team, группа санитарной аэромобильной эвакуации Вооруженных сил Великобритании

NBCA N-бутил-2-цианоакрилат (тканевой клей)

OTW Over-the-wire, техника заведения инструментов «по проводнику»

PTA Percutaneous transluminal angioplasty, баллонная ангиопластика

RB Rescue Balloon – баллонный катетер (производство Tokai Medical, Япония)

TEVAR Thoracic endovascular aortic repair, эндопротезирование грудного отдела аорты

RAO Правая косая проекция

LAO Левая косая проекция

NIRS Near-infrared spectroscopy, близкая к инфракрасной спектроскопия (тканевая оксиметрия)

АД Артериальное давление

АКС Абдоминальный компартмент-синдром



- БАО** Баллонная окклюзия аорты
ВПА Внутренняя подвздошная артерия
ГБА Глубокая артерия бедра
ДМСО Диметилсульфоксид
ДТП Дорожно-транспортное происшествие
ЖГ Желатиновая губка
ЗПГА Закрытое повреждение грудной аорты
ЗПТ Заместительная почечная терапия
ИВЛ Искусственная вентиляция легких
КТ Компьютерная томография
КТА Компьютерно-томографическая ангиография
ЛПКА Левая подключичная артерия
МСКТ Мультиспиральная компьютерная томография
НПВ Нижняя полая вена
ОБА Общая бедренная артерия
ОРИТ Отделение реанимации и интенсивной терапии
ОЦК Объем циркулирующей крови
ПБА Поверхностная бедренная артерия
ПОН Полиорганная недостаточность
РЭБОА Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты
iREBOA пРЭБОА, прерывистая РЭБОА
pREBOA чРЭБОА, частичная РЭБОА
tREBOA Полная РЭБОА, полная окклюзия аорты баллоном
сРЭБОА Заведение баллона в аорту без его раздувания
РХМДиЛ Рентгенохирургические методы диагностики и лечения
ССВО Синдром системного воспалительного ответа
СЗП Свежезамороженная плазма
СМП Скорая медицинская помощь
СЛР Сердечно-легочная реанимация
УЗИ Ультразвуковое исследование
ФЭГДС Фиброгастродуоденоскопия
ЦВД Центральное венозное давление
ЧМТ Черепно-мозговая травма
ЭКМО Экстракорпоральная мембранная оксигенация

Глава 1

Все дело в сосудистом доступе

Авторы: Yosuke Matsumura, Junichi Mastumoto, Lauri Handolin, Lars Lönn, Jonny Morrison, Joe DuBose и Tal Hörer

Редактор главы русского издания: Кочанов Игорь Николаевич

Внедрение современных подходов к лечению травм (расширенный протокол оказания помощи Advanced Trauma Life Support – ATLS), а именно – создание универсальной единой системы – привело к существенному улучшению качества оказания помощи пострадавшим. Разработчики концепции ATLS (A-Airway, B-Breathing, C-Circulation, D-Disability и E-Exposure) сделали акцент на ранней диагностике и устранении нарушений проходимости дыхательных путей, остановке продолжающегося наружного кровотечения, обеспечивая тем самым выполнение алгоритма, который позволяет эффективно проводить первичную оценку состояния пациента, а также лечение различных вариантов ранений и травм. Однако сегодня ATLS не рассматривает вопросы раннего применения эндоваскулярных или гибридных методов (EVTM) в ходе оказания помощи при травмах. Для оказывающих помощь врачей, при наличии соответствующих навыков, применение эндоваскулярных технологий может открыть новые возможности в плане раннего лечения тяжелопострадавших.

В качестве модификации традиционного мнемонического правила «ABCDE», принятого ATLS в качестве протокола первичной оценки пострадавшего и его раннего лечения, врач, обученный принципам EVTМ, может также использовать правило «AABCDE» (Airway – восстановление проходимости дыхательных путей, одновременно с Access – сосудистым доступом, Breathing – восстановление дыхания, Circulation – остановка кровотечения и т.д.). Почему такой AABCDE-центрический подход может оказаться полезным? Очень просто: это мнемоническое правило лучше отражает современный подход к лечению травмы, включая обеспечение сосудистого доступа



Рисунок 1.1



Рисунок 1.2



Рисунок 1.3



Рисунок 1.4

Рисунок 1.1-4: Артериальный сосудистый доступ. Установка интродьюсера 5 Fr пострадавшему при поступлении в качестве элемента EVTМ. На рисунке 4 видна линия мониторинга давления в бедренной артерии.

к периферической или центральной вене для ранней инфузионной терапии и введения лекарственных препаратов. Кроме того, важно понимать, что одновременное обеспечение артериального доступа, а именно, катетеризации **общей бедренной артерии (ОБА)**, при оказании помощи пострадавшему на раннем этапе может оказаться предельно важным в спасении жизни пациента.

В то время как венозный доступ зачастую бывает необходим для забора крови и проведения гемотрансфузии, введения различных препаратов, ранний артериальный доступ может также способствовать расширению возможностей и должен рассматриваться в качестве рутинной процедуры. Сосудистый артериальный доступ дает возможность использовать различные дополнительные диагностические и лечебные средства оказания помощи пострадавшим, включая РЭБОА (Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты; REVOA, Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta) и ряд других лечебно-диагностических вмешательств. Непрерывный инвазивный мониторинг системного артериального давления может оказать существенную помощь в оценке гемодинамической стабильности пациента. Также артериальный доступ позволяет осуществлять периодические заборы артериальной крови для анализа газов. Такой доступ может также

позволить выполнить обычную ангиографию, наиболее эффективно обеспечивающую прецизионную локализацию источника кровотечения. Кроме того артериальный доступ является той основой, которая позволяет выполнить любые вмешательства, направленные на остановку кровотечения, включая РЭБОА, эмболизацию сосуда в зоне кровотечения, и установку стент-графта. В исключительных случаях артериальный доступ может быть также использован для проведения инфузионной терапии (хотя этот путь введения не так эффективен, как внутривенное введение). Таким образом, бедренные артерия и вена являются чрезвычайно важными точками доступа к сердечно-сосудистой системе пациента и, соответственно, к спасению его жизни. Попробуйте вспомнить последнего пациента с серьезной травмой, которому вы оказывали помощь – была ли катетеризована бедренная артерия или вена в ходе первичной помощи пациенту? Вероятно, Ваш ответ будет «Нет», и возможность улучшить результат лечения в данном случае, вероятно, была упущена.

Подсказки:

- » Подумайте о раннем артериальном и венозном бедренном доступе. Используйте его для заборов крови и инвазивного мониторинга АД. Если возможно, избегайте делать доступ на поврежденной стороне тела.

Общую бедренную артерию относительно легко катетеризировать, она обычно имеет типичную анатомическую позицию, и ее размеры достаточно стандартны (около 6-9 мм в зависимости от гемодинамики и возраста пациента). Бедренную артерию еще проще катетеризировать у молодых людей, а когда все сделано правильно, доступ выполняется с относительно низким риском осложнений – на слове «относительно» мы здесь делаем акцент. Каждая операция, выполняемая в раннем периоде оказания помощи пострадавшему, сопряжена с определенным риском. К наиболее частым осложнениям относят кровотечение, диссекцию артерии, тромбоз. Однако, когда пациент доставлен в состоянии геморрагического шока, веса соотношения риск-польза уверенно перевешивают в сторону быстро выполненной неотложной операции. Бедренный доступ может оказаться той платформой, с помощью которой можно бороться с наиболее тяжелыми случаями повреждений.



Общие анатомические соотношения сосудов в области бедренного треугольника в принципе малоизменчивы от индивидуума к индивидууму. Бедренная вена лежит медиальнее артерии, и оба сосуда, если изначально отсутствуют признаки патологических изменений, могут быть достаточно легко пережаты обычной мануальной компрессией. Мы обсудим анатомию и специфику артериального доступа: не только как осуществлять доступ, но также как использовать этот доступ, поддерживать его, а также как безопасно закрывать доступ, когда он больше не нужен. Хотя мы постараемся обстоятельно рассмотреть эти вопросы, мы рекомендуем Вам поискать дополнительную информацию об особенностях анатомии в соответствующих книгах и атласах по той теме, которую считаете нужной.

Как найти бедренную артерию. Техники осуществления доступа

Первое правило, которого следует придерживаться при осуществлении сосудистого доступа, – это по возможности избегать пункции артерии той конечности, где имеются более серьезные повреждения. В такой ситуации предпочтителен доступ на контралатеральной конечности, однако, если имеется повреждение обеих паховых областей, существуют альтернативные подходы, которые мы обсудим позже. Вам также следует иметь в виду наличие возможных сосудистых повреждений ВЫШЕ той зоны, которую Вы хотите пунктировать. Если такая опасность есть, доступ может не просто оказаться бесполезным (например, введение жидкости в вену, которая окажется поврежденной тотчас выше зоны пункции), но и в какой-то мере опасным (например, продвижение проводника через бедренную артерию в участок диссекции проксимального отдела подвздошной артерии или аорты).

Пункция под УЗИ-наведением: Ультразвуковой сканер является чрезвычайно важным прибором, необходимым для выполнения самых различных процедур в медицине, но ахиллесовой пятой УЗИ является его «оператор-зависимость» – не все доктора способны вывести одинаково качественную картинку на одном и том же пациенте. В качестве первого шага необходимо понимать, как работает аппарат, имеющийся в вашем отделении – это как минимум. Как установить сосудистые настройки, как изменить глубину сканирования

(насколько глубоко будет проникать ультразвуковая волна), как изменить усиление сигнала и как использовать режим доплера.

Мы рекомендуем пройти полноценный курс или потренироваться в работе с теми людьми, которые знакомы с ультразвуком и FAST исследованием. Повторное выполнение УЗ-исследований в течение 10-15 раз даст Вам базовые (!) знания о том, как распознавать сосудистые структуры и, что наиболее важно, даст понимание, на правильном ли Вы пути в осуществлении безопасной процедуры. С числом повторений улучшается качество ее выполнения, и мы верим в то, что обучаемость напрямую зависит от Вашей мотивации, не от Вашей специальности! (Есть выдающиеся кардиологи-интервенционисты, которые могут выполнить сосудистый доступ быстрее, чем Вы моргнете глазами...).

Таким образом, повторимся, что в неотложных ситуациях, когда есть кто-то, кто может выполнить доступ лучше и быстрее (или просто более опытный коллега), попросите его/ее сделать это. Пациенты в противошоковом отделении – не лучший контингент для тренировки, а Вам нужен функционирующий и безопасный доступ прямо сейчас. Еще раз: не позволяйте Вашему эго взять верх над ситуацией, **выбирайте правильную стратегию лечения своего пациента**, в некоторых случаях это может потребовать вызова кого-либо из ваших коллег на помощь.

Совет:

- » Начните тренироваться в условиях плановых вмешательств еще до начала работы с пациентами в критическом состоянии

С точки зрения практики мы рекомендуем следующий порядок действий:

1. Проверьте ориентировку УЗИ-датчика. Соответствует ли левая сторона датчика левой стороне экрана монитора? Для этого на датчике всегда есть маркер.

2. Установите датчик в области бедренного треугольника в поперечном направлении так, чтобы вена была медиальнее и сжималась при компрессии датчиком. Артерия должна пульсировать, но в условиях выраженной гипотонии это не всегда очевидно! Тогда



Рисунок 1.5: Пункция бедренной артерии пострадавшего под УЗИ-наведением.

с помощью доплера можно определить направление кровотока. В идеале, Вы также должны уметь находить место разделения общей бедренной артерии (ОБА) на поверхностную (ПБА) и глубокую (ГБА) ветви. Это важный ориентир, т.к. место пункции ОБА должно располагаться выше ее бифуркации!

3. Поверните датчик в продольном направлении и проверьте, можете ли Вы получить изображение, на котором подвздошная артерия уходит вниз в забрюшинное пространство, ОБА лежит спереди от головки бедренной кости и позже разделяется на ПБА и ГБА. Идеальная зона для пункции – это ОБА,

тотчас над головкой бедренной кости. Несмотря на то, что получение такой картинки может быть непростым, очень важно выработать привычку быстрого распознавания всех перечисленных структур в ходе сканирования.

4. Определив зону пункции артерии, сделайте кожный прокол чуть ниже (не все из нас делают это в экстренной ситуации) и введите иглу по описанной ниже методике. Вы можете визуализировать иглу как по длинной оси (датчик вдоль сосуда), так и по короткой оси (датчик поперек сосуда). Продольное сканирование хорошо для тех, кто чувствует себя уверенно, глядя на такую картинку, но поперечное сканирование – это то, что использует большинство хирургов, к тому же в такой проекции проще расположить иглу для пункции артерии максимально по центру.

5. Как только получена кровь из иглы, отложите датчик, но не убирайте полностью. Введите проводник в shaft иглы и продвиньте проводник в сосуд – если он легко идет – отлично! Датчик УЗИ можно убрать. НО, если есть сложности с заведением проводника, возьмите датчик снова и посмотрите. Если Вы четко видите J-образный кончик проводника в просвете сосуда – прекрасно, но все же сохраняется

риск, что Вы не внутри истинного просвета сосуда. Не уверены? Самое время подумать еще раз!

Подсказки:

- » Убедитесь, что УЗИ-аппарат находится в противошоковой операционной и что он включен. УЗИ отлично помогает при выполнении FAST-исследования, но его также можно использовать для катетеризации артерий и вен.
- » Ультразвук должен быть доступен круглосуточно, линейный сосудистый датчик – всегда наготове.
- » Убедитесь, что Вы используете специальную иглу, хорошо визуализируемую при УЗИ, – она значительно облегчает процедуру.
- » Тренируйтесь в пункциях под УЗИ-наведением! Это отличный метод! Чем больше Вы тренируетесь, тем лучше становитесь.

Доступ без визуализации или так называемая «слепая» пункция – как ее делать?

В наше время пункция под УЗИ-наведением является наиболее безопасным и эффективным способом осуществления доступа к общей бедренной артерии и вене – даже в неотложной ситуации. Ультразвук должен всегда рассматриваться в качестве незаменимого помощника в осуществлении сосудистого доступа при травме. Если он находится в зоне досягаемости, **ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЕГО!!** Как уже было упомянуто, если Вы используете ультразвук для обеспечения доступа, бифуркация ПБА и ГБА обычно хорошо визуализируется, тем самым позволяя идентифицировать ОБА для точной пункции. Такой способ визуализации по ряду причин, однако, может оказаться недоступным в самый ответственный момент. Если ультразвук недоступен, будьте готовы к тем подводным камням, которые встречаются при обычной катетеризации. Без ультразвука только точное знание анатомических ориентиров служит основой для успешного венозного и артериального доступа.

Паховая связка обычно пальпируется по верхней границе бедра (хотя найти её бывает непросто у пациентов с ожирением). Этот анатомический ориентир необходим, так как следует избегать слишком высокой (над паховой связкой) пункции бедренной артерии. Для того чтобы определить место нахождения паховой связки у большинства



пациентов, Вы можете пропальпировать переднюю верхнюю ость подвздошной кости с латеральной стороны и лонное сочленение – с медиальной стороны. Линия, соединяющая эти два анатомических ориентира, соответствует проекции паховой связки. Пункция выше паховой связки может привести к повреждению как внутри-, так и внебрюшинных структур, таких как тонкая кишка, сосуды, что может привести реже – к перитониту, чаще – к забрюшинному кровотечению. Развитие забрюшинного кровотечения обусловлено плохо контролируемым и малоэффективным гемостазом ввиду невозможности прижатия артерии к головке бедренной кости во время компрессии. Высокая пункция также осложняет последующее закрытие пункционного отверстия – делая шов артерии затруднительным и длительным по времени. При первой попытке пункции мы рекомендуем делать прокол примерно на 2 поперечных пальца ниже (каудальнее) паховой связки. Как напоминание – бедренная вена будет расположена на медиальнее артерии.

Если во время попытки артериальной пункции Вы случайно попали в вену, не отчаивайтесь – установка венозного интродьюсера 5-7 Fr может понадобиться для проведения инфузионно-трансфузионной терапии. Важно помнить, что взаимодействие членов команды, равно как и пометки, сделанные на всех установленных интродьюсерах, также очень важны – **Ваша команда должна знать, куда установлен какой интродьюсер.**

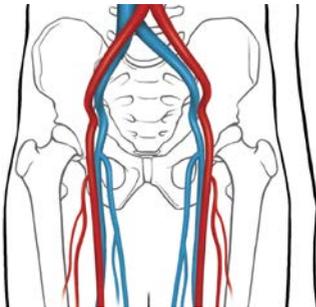


Рисунок 1.6.1

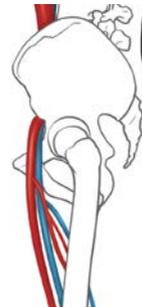


Рисунок 1.6.2

Рисунок 1.6.1-2: Анатомия подвздошно-паховой области, демонстрирующая локализацию вены и артерии относительно паховой связки, подвздошной ости и лонного сочленения. Точка доступа находится в 2 см дистальнее паховой связки. 3D-реконструкция КТ-ангиограмм. Обратите внимание на ангиюляцию подвздошных сосудов в месте, где они глубже уходят в забрюшинное пространство.

Комментарий:

- » Когда мы говорим о сосудистом доступе, мы имеем ввиду установленный в сосуд интродьюсер – катетер с гемостатическим клапаном, работающий как «входные ворота» в сосуд.

Еще один полезный совет – если Вы попали «куда-то», и не уверены успешно ли Вы попали в артерию или в вену, **оставьте интродьюсер на месте** и попробуйте сделать еще одну пункцию. **Вы всегда сможете закрыть ненужный доступ позже**, когда первичный хаос уже разрешится. Если Вы удалите интродьюсер, не добившись надежного сосудистого доступа, из этой зоны может начаться кровотечение, что приведет к напрасной кровопотере. Любые попытки компрессии области пункции задействуют еще одну пару рук, которые могут быть нужны в другом месте – т.к. Вы попросту не сможете осуществлять мануальный гемостаз в одном месте и пунктировать на другой стороне в одно и то же время.

Совет:

- » Оставьте интродьюсер на месте, даже если он установлен неправильно (иначе из места пункции может начаться кровотечение). Разберитесь с этим после окончания операции или уже в ОРИТ.

Одна из частых причин «неудач» при пункциях в паховой области – это пункция, выполненная слишком низко (дистально). Обычно при артериальной пункции это означает пункцию поверхностной бедренной артерии (ПБА). ПБА может хорошо прощупываться, и Вы можете принять ее за ОБА. Поэтому Вам следует полагаться не только на пульсацию сосуда, определяемую при пальпации, но и на другие анатомические ориентиры, указанные выше. Установка в ПБА (сосуд меньшего диаметра по сравнению с ОБА) интродьюсера большого диаметра может быть чревата большим риском ишемии конечности, особенно у пациентов с тяжелым шоком. Что делать, если Вы всё же пунктировали ПБА, и этот доступ функционирует? Работайте с этим доступом и побеспокойтесь по поводу возможных проблем позже, но не забывайте о них совсем.

Используя анатомические ориентиры для сосудистого доступа в паховой области, крайне важно иметь в виду наиболее частые подводные



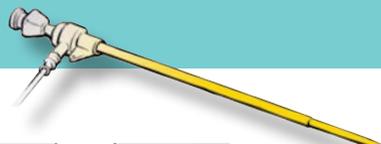
Рисунок 1.7.1: Пальпация ОБА слева (во время плановой эндоваскулярной операции). Параллельная пункция на правой стороне. Пункция вслепую и под флюороскопическим контролем.



Рисунок 1.7.2: Внешние ориентиры для сосудистого доступа. Нарисованы паховая связка (сверху) и паховая складка (снизу). У молодых и худых пациентов эти ориентиры очевидны, но у пожилых и тучных – зачастую это не так.

камни, а также знать, как их избежать. Вы можете выполнить пункцию очень высоко, очень низко, снаружи или слишком медиально, если Вы ориентируетесь только на пульсацию артерии в качестве основного ориентира – особенно, если у пациента выраженная гипотония, и пульс тяжело прощупать. В такой ситуации правильным будет осуществить пункцию на границе средней и внутренней трети проекционной линии, соответствующей паховой связке, располагая иглу латеральнее вены (если вена уже катетеризована), отступив 2-3 пальца от края лонного симфиза – артерия, как правило, проходит именно здесь.

Если у пациента сохраняются адекватные цифры АД, путем пальпации определите место, где пульсация наиболее отчетливая. Имейте в виду, что у пожилых людей пульсация артерий лучше определяется вследствие выраженной их кальцификации, но с другой стороны, это может навести на мысль о потенциальных проблемах при катетеризации (выраженный кальциноз). Если у пациента достаточно высокие показатели АД (т.е. более 80 мм рт.ст.), Вы с определенной вероятностью сможете пальпаторно определить пульсацию, увидеть её с помощью ультразвука или услышать её с помощью портативного доплеровского аппарата. Вам повезло, если пациент худой – сделать доступ будет гораздо легче, чем у тучного пациента. Кроме того,



представляйте в своем воображении продольный (кранио-каудальный) ход артерии для того, чтобы «остаться» все время в просвете сосуда. Пытайтесь представить 3D анатомию артерии, это поможет Вам «поймать» сосуд.

Практическая подсказка:

» Используйте два пальца, чтобы пальпировать пульс и артерию. Медленно двигайте пальцами латеральнее-медиальнее (из стороны в сторону), чтобы определить место, где пульс наиболее выражен. Да, попробуйте на себе!

Методы пункции и «слепая» пункция

Существует несколько возможных вариантов доступа к бедренной артерии и вене, но, по нашему мнению, наиболее безопасной является **техника однократной пункции под УЗИ-контролем**. Базовым принципом сосудистого доступа является введение иглы в просвет сосуда таким образом, чтобы Вы могли получить обратный ток крови, после чего становится возможным введение проводника в просвет сосуда. Игла в идеале должна проколоть стенку сосуда настолько близко к точке на 12 часов (в наиболее передней своей точке при поперечном сечении), насколько это возможно. Проводник используется для сохранения доступа и для введения в сосуд различных эндоваскулярных инструментов (интродьюсеры, катетеры, баллоны и т.д.). Этот метод называют

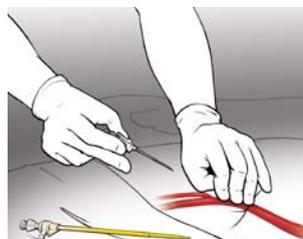


Рисунок 1.8.1



Рисунок 1.8.2

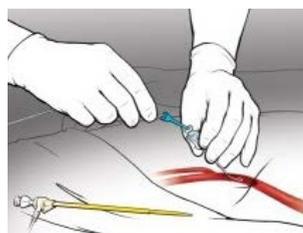


Рисунок 1.8.3

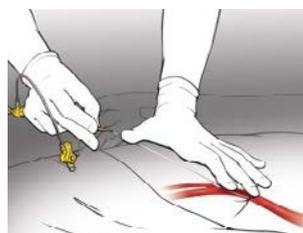


Рисунок 1.8.4

Рисунок 1.8.1-4: Основные этапы выполнения пункции по Сельдингеру (по проводнику). Вы можете найти видео- и другие материалы на сайте www.jevtm.com или на других сайтах. Метод Сельдингера описан в тексте.



Рисунок 1.9.1



Рисунок 1.9.2



Рисунок 1.9.3

Рисунок 1.9.1-3: Пункция при плановом эндоваскулярном вмешательстве. Пальпация и ориентировка. Игла под углом 45 градусов, когда поток крови стабильный, вводится проводник. Иглу в этот момент следует держать более горизонтально.

Больше информации и видео можно найти на сайте www.jevtm.com

техникой «по Сельдингеру» (или заведением по проводнику «over the wire») по имени известного интервенционного радиолога, который предложил этот метод в 1953 году.

Очень важно получить обратный ток крови, т.к. он говорит Вам многое о том сосуде, в который вы попали, а также об общем состоянии пациента. Поступление вишнево-красной крови пульсирующей струей говорит о том, что Вы в артерии, однако это лишь частично верное утверждение. В условиях продолжающегося кровотечения, при гипотонии, пульсация может быть ослаблена или вообще отсутствовать, а кровь может быть темной. Важно сохранять спокойствие в таких случаях и продолжить катетеризацию сосуда. Если Вы пунктировали вену, используйте ее для внутривенного доступа (заборы крови и инфузионно-трансфузионная терапия), бригада поблагодарит Вас. Венозная кровь, как правило, темная и поступает неппульсирующей струйкой.

Заметка:

» Да! После попадания в просвет сосуда из канюли иглы начинает поступать кровь, и Вы теряете несколько капель крови до того момента, как ввели проводник в сосуд. В момент пункции это не имеет особого значения, т.к. обычно вытекает не более 10-20 мл крови. Поэтому беспокоиться не о чем, продолжайте и проводите проводник в иглу! Как только кровь начала поступать из просвета иглы – Вы внутри сосуда.

При травме большинство врачей использует большие иглы (18G = внутренний просвет 1 мм), совместимые с проводником соответствующего диаметра ($0,035'' = 0,889$ мм), но можно также использовать набор для микропункции. Он, как правило, состоит из меньших по диаметру иглы (21G = внутренний просвет 0,72 мм) и проводника ($0,014'' = 0,36$ мм). При кровотечении некоторые опытные хирурги рекомендуют использовать иглу большего диаметра (18G), т.к. через эту иглу легче получить струю крови и удостовериться в обратном токе крови – убедившись тем самым, что Вы сделали «хорошую» пункцию и легко осуществите доступ. Использование набора для микропункции (с меньшим внутренним просветом) делает проблематичным получение обратного тока крови. По этому поводу еще не достигнуто общее мнение, но создается впечатление, что, по крайней мере для выполнения РЭБОА, большая игла выглядит предпочтительнее.

Подсказки:

- » Убедитесь, что просвет иглы чистый, промывайте его стерильным раствором после каждой пункции или же возьмите новую иглу если просвет заполнен тромботическими массами! Делайте медленные движения во время пункции и как только получен ток крови, постарайтесь не смещая иглу завести проводник внутрь. Внезапно обратный ток крови прекратился? Это значит, что Вы уже не внутри сосуда или уперлись в стенку сосуда. Медленно и аккуратно подвигайте иглой (вперед, назад) для восстановления пульсирующего тока. Не уверены? Переходите к плану «Б» (пункция с другой стороны? позвать кого-то на помощь?)

Пункция: два основных метода

Пункция одной стенки – это наиболее простая и надежная техника, когда игла вводится в сосуд под углом 40-45°. Помните, что из-за такого угла вкола место прокола кожи и место пункции сосуда не соответствуют друг другу! Вот почему мы рекомендуем вкалывать иглу на 2 см дистальнее паховой связки. Как только из иглы возник ток крови, опустите канюлю иглы чуть ниже и параллельно сосуду и продвиньте иглу вперед **на пару миллиметров** (есть разные способы сделать это, и некоторые из нас не совершают больше никаких движений, когда получен хороший ток крови). Надежно зафиксируйте иглу пальцами, чтобы постоянно сохранялся обратный ток крови. Далее



введите проводник через иглу в просвет сосуда. Да, сохраняется поступление крови из иглы, однако, во-первых, оно незначительное, а во-вторых, Вы уверены, что находитесь в просвете сосуда! Опасность такого метода пункции заключается в том, что если срез иглы не полностью проник через переднюю стенку в просвет артерии, то во время продвижения проводника, последний может войти между медией и интимой артерии, приводя тем самым к диссекции (расслоению) артериальной стенки. Это может создать серьезные проблемы, приводя к ишемии, особенно, если впоследствии Вы ввели по этому проводнику интродьюсер. «Качество» обратного тока крови является ключевой характеристикой, позволяющей проследить за этим; если ретроградный ток действительно хороший, тогда риск диссекции минимален... Вероятно, это проще сказать, чем сделать, тем более на пострадавшем с гипотонией.

Подсказки:

- » Попробуйте пунктировать сосуды на различных тренажерах (пластиковые трубки, симуляторы или что-то еще). Это даст Вам возможность почувствовать, что значит попасть в просвет сосуда иглой, как ощущается проводник и его движения в просвете!
- » **Никогда не форсируйте движение проводника!** Он должен скользить внутрь, и если нет, то Вы – не в просвете.

Техника пункции двух стенок: это несколько менее контролируемый метод артериального доступа. Когда появляется обратный ток крови из иглы, слегка продвиньте иглу дальше до тех пор, пока ток крови остановится. Затем уменьшите угол введения иглы (как описано выше) и медленно извлекайте её. Если в этот момент Вы используете небольшой шприц, который присоединен к пункционной игле, потяните поршень немного на себя для того, чтобы создать небольшое отрицательное давление. После повторного получения тока крови (при медленном извлечении иглы), введите в иглу проводник и продвиньте его. При таком методе введения игла располагается в просвете сосуда более стабильно, что может помочь во время пункции малых или спазмированных сосудов. При таком методе пункции существует риск сквозного проведения проводника через обе стенки артерии, но это случается крайне редко, если всё сделано правильно. Более серьезной проблемой, вероятно, является

гематома вследствие пункции задней стенки сосуда, что может привести к забрюшинной гематоме, если по данной методике выполнена высокая пункция ОБА.

Вывод: необходимо пальпаторно определить зону прохождения сосуда и пунктировать его как описано выше. «Слепая» пункция не является оптимальным методом, но знание того, как она выполняется, поможет Вам, когда УЗИ будет недоступно или в какой-нибудь другой экстренной ситуации.

Открытый доступ

Открытый доступ к артерии или вене может быть как средством первой очереди, так и способом последней надежды – некоторые хирурги используют открытый доступ сразу при поступлении критически нестабильного пострадавшего. Если Вы предполагаете, что пункция будет сложной, попробуйте сразу начать с открытого доступа. При работе с критическим пациентом не пытайтесь делать что-либо, что изначально имеет низкие шансы на успех – держите шансы на удачу на своей стороне. Ранний разрез – это хорошее решение.

Во время открытого доступа важно помнить, что **это не плановая хирургия подвздошно-паховой области** – это умирающий пациент. В критической ситуации примите как данность, что может не оказаться времени на соблюдение оптимальной стерильности или применение местной анестезии; однако, если у Вас есть наготове набор для открытого доступа, в котором есть все, тогда Вам ничто не помешает. Возьмите скальпель, сделайте 5-см продольный разрез по срединной линии под паховой связкой и пройдите глубже раздвигая ткани ножницами, ориентируясь на пульсацию ОБА. Когда Вы дошли до артерии, обычно ее можно пропальпировать, а в идеале – визуализировать переднюю стенку для пункции. Здесь Вам не нужен полноценный проксимальный и дистальный контроль; пунктируйте артерию как описано выше, и вводите проводник в сосуд. Небольшой хирургический ретрактор помогает улучшить визуализацию.

Заметка:

- » Позвольте предостеречь Вас – в стрессовой ситуации избегайте нанесения дополнительных повреждений! Вы же не хотите иметь дополнительные источники артериального кровотечения или диссекции сосуда!



Пункция под флюороскопическим контролем

Еще одной техникой, которая может помочь в осуществлении доступа и о которой следует знать, является применение портативного рентгеновского аппарата (статическая картинка) или флюороскопии (динамическое изображение); однако, такие методы редко бывают доступны в неотложных ситуациях. Рентгенография помогает визуализировать головку бедренной кости, на медиальную часть которой проецируется бедренная артерия. Средняя часть головки бедренной кости – это и есть искомая зона пункции! Рентгенография может быть использована в качестве дополнения как во время пункционного, так и во время открытого доступа. Основное преимущество флюороскопии заключается в том, что она позволяет осуществлять навигацию во время операции. Обычно её используют в ангиографической или в обычной операционной, но при соответствующем оснащении – также и в противошоковой операционной.

Комментарий:

» Когда Вы используете флюороскопию в неотложной ситуации, не забывайте про радиационную безопасность. Как в обычной операционной, так и в противошоковой палате всегда находится, входит и выходит большое количество людей, и не все они будут защищены от рентгеновского излучения. Постарайтесь ограничить ионизирующее излучение, и всегда сообщайте окружающим о том, что Вы «жмете на педаль», чтобы убедиться в том, что меры предосторожности соблюдены. В некоторых центрах все одевают Rg-защитный костюм, входя в противошоковую операционную при любых травмах.

Совет:

» Однажды Вам придется извлечь проводник и начать снова или вообще сделать новую пункцию. Это – не большая проблема. Если Вы хотите повторить пункцию, не торопитесь. Прижмите место первого вкола и промойте иглу перед второй попыткой.

Отлично, Вы попали! Что делать дальше и что при этом использовать?

Как только Вы попали в просвет сосуда, не двигайте иглой и вводите проводник в иглу, а затем в сосуд! Для того чтобы удерживать



Рисунок 1.10.1



Рисунок 1.10.2



Рисунок 1.10.3



Рисунок 1.10.4



Рисунок 1.10.5



Рисунок 1.10.6



Рисунок 1.10.7

Рисунок 1.10.1-7: Открытый артериальный доступ на тупе слева направо. Препаровка тканей по внешним ориентирам и пальпаторно, выделение передней стенки сосуда. Пункция по методу Сельдингера, введение проводника и интродьюсера. В данном случае пункция сделана чрескожно, но можно сделать и прямую пункцию передней стенки сосуда.



Рисунок 1.10.8

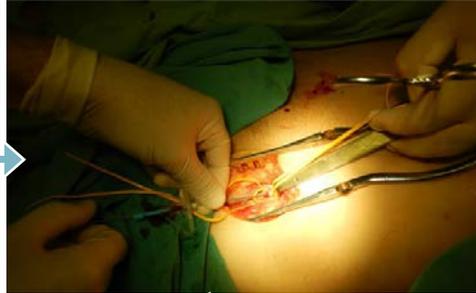


Рисунок 1.10.9



Рисунок 1.10.10



Рисунок 1.10.11



Рисунок 1.10.12



Рисунок 1.10.13

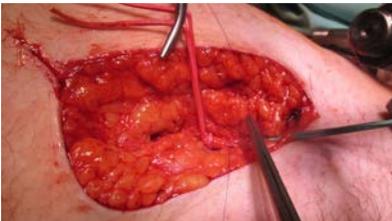


Рисунок 1.10.14

Рисунок 1.10.8-14: Открытый доступ для выполнения РЭБОА при травме. Используется техника Сельдингера. Слева направо пункция, введение проводника, установка интродьюсера. Последнее фото показывает ушивание артерии после удаления интродьюсера.

иглу в стабильном положении, зафиксируйте вашу левую руку с иглой на теле пациента, а правой рукой вводите проводник. Выбор проводника имеет важное значение, т.к. у каждого из них есть свои преимущества и недостатки. Безопасным является короткий 0,035” проводник «Starter-J» (дистальный конец проводника смоделирован в виде буквы J). Проводник вводится в иглу в выпрямленном положении, после выхода из иглы J-образный конец приобретает свою заданную форму в просвете сосуда, обеспечивая тем самым безопасное продвижение. Более продвинутый вариант – это «Bentson», который имеет прямой мягкий кончик, но при использовании такого проводника возникает больший риск случайного попадания в боковые ветви, поэтому в идеале за этим проводником следует наблюдать под контролем флюороскопии. **Медленно продвигайте проводник и останавливайтесь, если чувствуете какое-то сопротивление.** Вы должны «чувствовать» проводник в тех случаях, когда Вы его не видите, если нет флюороскопии. Еще до введения проводника в иглу следует немного изменить угол наклона иглы, расположив иглу более параллельно сосуду, и все время проверять заведение проводника по ощущению сопротивления. Если что-то идет не так, используйте доступные способы визуализации, такие как рентгенография (флюороскопия) или ультразвук.



Рисунок 1.11.1



Рисунок 1.11.2

Рисунок 1.11.1-2: Открытый сосудистый доступ на тучном пациенте для РЭБОА. Доступ может быть (так и получилось) крайне сложным у таких пациентов.



Рисунок 1.12: Интродьюсер «на полути» в сосуд по проводнику – будьте внимательны и не толкайте интродьюсер без его внутренней части (дилататор), Вы можете повредить сосуд или вызвать диссекцию.

Как только проводник вошел в артерию по крайней мере на 20 см, самое время удалить иглу и ввести интродьюсер. **Убедитесь, что диаметр интродьюсера достаточно велик для того, чтобы выполнять ту операцию, которую Вы планируете сделать** – 4 Fr или 5 Fr интродьюсер позволит выполнить диагностическую процедуру, но для имплантации стента или установки баллона может потребоваться интродьюсер большего диаметра (более 6-7 Fr). Не забудьте проверить, что интродьюсер подготовлен к введению соответствующим образом. В неотложной ситуации лучше делать это самому! Обычно, в состав интродьюсера входит дилататор (буж) и те приспособления, которые нужны для промывания стерильным раствором перед введением в просвет сосуда. Убедитесь, что дилататор «защелкнулся» при его введении в интродьюсер. Вы же не хотите, чтобы интродьюсер разъединился от дилататора, при его продвижении в просвет сосуда?

Не следует использовать длинные интродьюсеры (25-30 см) без флюороскопии или ультразвукового контроля (ввиду возможного риска диссекции аорты), поэтому лучше используйте короткие интродьюсеры (обычно 11 см). Длинные проводники для интродьюсеров 25-30 см, особенно гидрофильные, которые легко «проскальзывают»,

не обязательно располагаются в подвздошной артерии или аорте – существует риск попадания их в боковые ветви, если продвижение проводника выполняется не под контролем рентгеноскопии. Продвижение гидрофильного проводника в мелкие висцеральные ветви и проведение в них длинного интродьюсера – опасно! Короткий интродьюсер обеспечивает безопасный доступ в общую бедренную и подвздошную артерию, но не дальше. Короткие интродьюсеры являются наиболее безопасным способом «слепой» канюляции в условиях противошоковой операционной. Если Вы ввели интродьюсер, теперь это Ваш доступ в сосуд – берегите его!

Итак, 5 Fr (или 7 Fr) интродьюсер установлен – отлично, теперь у Вас есть сосудистый доступ. Не забудьте промыть его стерильным раствором, и теперь он готов к использованию (его можно менять на интродьюсер большего диаметра для РЭБОА или проводить инфузионно-трансфузионную терапию, или попросту присоединить к датчику инвазивного мониторинга АД). Сделайте один щелчок кожным степлером или наложите один кожный шов нитью 3/0 – **просто для того, чтобы зафиксировать интродьюсер к коже!** Не забудьте закрепить интродьюсер швом, кожным степлером или лейкопластырем хотя бы перед транспортировкой пациента в другое отделение (КТ/ангиографическая



Рисунок 1.13.1



Рисунок 1.13.2



Рисунок 1.13.3



Рисунок 1.13.4

Рисунок 1.13.1-4: Подготовка и установка интродьюсера (5 Fr) при травме и при остром кровотечении перед лапаротомией.



Рисунок 1.14: Набор для пункции и РЭБОА (противошоковая операционная в Эребру, Швеция). Это лишь один из вариантов его сборки, но в своей больнице Вы можете сделать его по своему усмотрению.



Рисунок 1.15.1



Рисунок 1.15.2

Рисунок 1.15.1-2: Доступ через диссекцию при первичной пункции. Катетер Болиа был использован, чтобы подтвердить местонахождение (верхнее фото) и поменяться на новый интродьюсер. Диссекция (контраст) видна даже спустя некоторое время, т.к. после выполнения ангиографии контраст находится в стенке сосуда.

операционная/обычная операционная) или подсоединением его к линии инвазивного мониторинга. Это очень важно, т.к. случайное его удаление может вызвать сильное кровотечение, которое в тот момент Вам будет совсем не нужно! Не забудьте также сказать своим коллегам про доступ – какой интродьюсер, куда установлен, если их установлено несколько. Если Вы не планируете использовать интродьюсер в течение ближайших нескольких часов, подсоедините его к линии АД или подключите его к инфузому со скоростью подачи раствора 10-20 капель в минуту (или просто медленное промывание), чтобы предотвратить формирование тромбов в просвете интродьюсера.

Ниже Вы найдете список, в котором показано, что может понадобиться для обычной пункции бедренной артерии или вены. Вам следует иметь несколько наборов наготове, так как возможно потребуется дополнительная катетеризация артерии или вены, или обоих сосудов при неудачной пункции. Стоимость материалов невелика и любое отделение рентгенхирургии или сосудистое отделение может дать Вам несколько штук, чтобы они были доступны в приемном отделении. Мы рекомендуем иметь «Набор для ДОСТУПА» и рядом с ним, но отдельно – «Набор для РЭБОА».

Ваш набор для сосудистого доступа

- Местный анестетик (Новокаин, Лидокаин) и 2 шприца 10 мл с иглой
- Пункционная игла (18G или какая-либо другая, через которую возможно провести соответствующий проводник)
- Стандартный проводник (типа Cook) или проводник Бентсон (0.035” – совместимый с пункционной иглой по диаметру)
- Интродьюсеры 4-5-7-10 (и 12) Fr (такие как Cordis или Cook) (более 12 Fr для специфических баллонов для РЭБОА)
- Вода для инъекций и 10-20 мл шприц
- Кожный степлер или шовный материал (3.0) и лейкопластырь
- Обычная стерильная простынь (предпочтительнее с отверстием)
- Контрастный препарат и пара дополнительных 10 мл шприцов
- Набор для РЭБОА (доступны баллонные катетеры различных компаний с разными диаметрами интродьюсеров)

Подсказка:

- » Соберите свой набор из того, что у Вас есть, и исходя из Вашего опыта. Регулярно освежайте этот набор и всегда держите его под рукой. Вы и ваша команда должны знать, что там внутри и как это использовать!

Проблемный доступ

Вы думаете, что проводник уже внутри сосуда, но не совсем в этом уверены? Возьмите небольшой катетер (такой как катетер Volia, 4 Fr короткий легкий в использовании катетер) и заведите его внутрь сосуда по проводнику для того, чтобы убедиться, что есть обратный ток крови (после удаления проводника). Это можно также проверить при введении контраста, если доступна флюороскопия. Затем, когда вы поняли что находитесь в истинном просвете сосуда, введите в катетер 0.035” проводник, извлеките по нему этот малый катетер и установите интродьюсер. Любое сопротивление должно навести Вас на мысль о неправильном положении проводника. Этот маленький по диаметру катетер обычно не сильно повреждает сосуд, даже если возникла диссекция, но будьте осторожны. Если возникла проблема, попробуйте пунктировать снова, используйте ультразвук или попросите помощи у подошедших коллег. Не тратьте время! Вам нужен



доступ прямо сейчас. Ваши коллеги заняты интубацией и венозным доступом на руке. Вы также нужны пациенту прямо сейчас, поэтому глубоко вздохните, возьмите новую иглу и сделайте это! Вы даже можете оставить неправильно установленный интродьюсер на месте и удалить его позже. Если Вы извлекли иглу, прижмите своей или чьей-либо рукой место пункции и поменяйте стратегию.

Как насчет времени на достижение доступа?

Если Вы чувствуете, что пациент гемодинамически нестабилен – самое время для сосудистого доступа. Даже если нет очевидного продолжающегося кровотечения, подумайте о бедренном доступе, так как EVTМ имеет много вариантов применения, которые могут понадобиться при лечении пациента. Особенно, если состояние пациента ухудшается.

Некоторые решения могут быть приняты еще до момента поступления пациента, основываясь на механизме травмы, витальных функциях, данных осмотра на догоспитальном этапе и информации, полученной еще до прибытия бригады скорой помощи. Если витальные функции пациента стабильны, выполнить доступ может быть легко. Однако некоторые пациенты на начальном этапе геморрагического шока ещё компенсированы. Пациент выглядит «стабильным» по давлению, но вполне возможно у него имеется продолжающееся кровотечение, коллапс произойдет через несколько минут! Как мы говорили ранее, артериальный интродьюсер полезен по ряду причин, таким как мониторинг инвазивного артериального давления, доступ для выполнения интервенционных вмешательств или РЭБОА и, конечно, для забора проб крови. Не стесняйтесь сделать доступ раньше. Сделайте это пока пациента интубируют или во время первичного обследования пациента в соответствии с протоколом ATLS (в любом случае паховая область обычно остается свободной от чьих-либо рук в это время).

Если Вы решили, что пациент не относится к категории «легко пунктируемых», Вы можете попросить своего коллегу помочь, выполняя доступ с другой стороны и, таким образом, поставить интродьюсеры билатерально. Если имеется перелом костей таза и требуется

эмболизация, билатеральный доступ уменьшит время на выполнение вмешательства. Если пациенту требуется РЭБОА, мониторинг АД через контралатеральный интродьюсер поможет оценить степень дистальной перфузии во время частичной окклюзии (чРЭБОА). Будет достаточно сложно осуществить второй артериальный доступ после выполнения РЭБОА, т.к. Вы не сможете пальпаторно определить пульсацию артерии в паховой области. Поэтому, если Вы решили делать РЭБОА, попробуйте одновременно выполнить билатеральный доступ к двум бедренным артериям. Тогда Вы можете стабилизировать пациента с помощью РЭБОА, используя один артериальный доступ и эмболизировать артерии в зоне перелома костей таза через другой, контралатеральный интродьюсер. Если используется тазовый пояс (такой как, T-Pod) или какое-либо другое стабилизирующее таз устройство, убедитесь, что остается видна зона пункции. Поднимите T-Pod немного выше и освободите себе место. Объявите, что Вы ставите сюда интродьюсер.

Как и когда удалять интродьюсер?

Что ж, самым простым ответом было бы: когда пациент гемодинамически стабилен, с нормальной свертываемостью крови и не требует больше никаких вмешательств. Проблема в том, что это никогда не известно. Это может быть венозное кровотечение или что-то еще, пропущенное при КТ, по примеру периодически возобновляющегося кровотечения. Нам приходилось видеть стабильных пациентов, не имеющих при КТ признаков экстравазации, но у которых впоследствии выявлялось тяжелое кровотечение! Интродьюсер малого диаметра (5-7 Fr) может быть оставлен на сутки (иногда на несколько дней, но мы этого не рекомендуем). Интродьюсеры большого диаметра (10-12-14 Fr) должны быть удалены как можно быстрее после выполнения всех необходимых операций. Это делается для того, чтобы избежать ишемических и тромботических осложнений. Но у гемодинамически нестабильных пациентов Вы все же можете оставить интродьюсер, если убеждены, что он промывается как описано выше. Оценка периферического кровотока в той конечности где установлен артериальный интродьюсер должна проводиться ежедневно (!). Перед



Рисунок 1.16: РЭБОА-катетер, установленный под наложенным тазовым поясом. На левой стороне также установлен интродьюсер 5 Fr в бедренную артерию.



Рисунок 1.17: Мануальная компрессия и Femo-Stop (St. Jude Medical). Большинство из нас будут использовать их при удалении интродьюсера диаметром до 8 Fr, но были случаи использования и при удалении канюль ЭКМО 18-20 Fr. Будьте внимательны и думайте перед тем, как его использовать – доверяю ли я этому устройству при работе с моим пациентом?

удалением интродьюсера аспирируйте из него кровь. Если при аспирации появились свертки крови, подумайте об объеме возможного тромбообразования и возможной эмболии. При необходимости в таком случае лучшим выходом из ситуации будет открытый доступ к бедренной артерии и выполнение тромбэктомии.

Предупреждение:

- » Интродьюсер является источником эмболии/тромбоза до тех пор, пока находится в просвете...

Для удаления интродьюсера может быть использован один из следующих методов: наружная компрессия (рукой или специальным девайсом), ушивающее устройство, фасциальный шов или шов артерии.

Наружная компрессия: Этот метод подходит для удаления интродьюсеров диаметром до 7 Fr (некоторые говорят – до 8 Fr). Здесь может быть использована ручная компрессия или специальное устройство. Однако если у пациента разовьется коагулопатия, то возможно возобновление кровотечения. Убедитесь, что ваш персонал проверяет место пункции как минимум каждый час (да, мы повторяем это снова и снова!) и **не укрывайте ничем место пункции в течение первого часа** (если это возможно). Вы же не хотите потерять своего пациента в результате кровотечения из бедренной

артерии, после того как Вы только что спасли его. Доступны также механические компрессионные устройства, такие как Fem-Stop, но используйте их, только если Вы хорошо с ними знакомы.

Ушивающее устройство: Доступны различные устройства, такие как Perclose Proglide, Starclose, Exoseal, Angioseal и другие. Все они требуют хорошей тренировки, и их нельзя просто так взять и использовать. Если Вы знакомы с работой таких устройств, тогда отлично – но не подвергайте своего первого пациента повышенному риску! Прочитайте инструкцию к каждому устройству, чтобы знать, к какому размеру интродьюсера какое из них подходит!

Фасциальный шов: Это достаточно нужный метод (хорошо описанный в литературе), и владение им может оказаться полезным. Такой шов может быть выполнен определенной категории пациентов в ОРИТ, а также может быть использован в случае замены интродьюсера на интродьюсер меньшего диаметра (например, с 12 Fr на 5 Fr). Смысл в том, чтобы сделать разрез кожи и пальпаторно определить фасцию бедра. Далее накладывается шов на фасцию и формируется скользящий узел вокруг интродьюсера. Для этого нужна тренировка, и мы не будем описывать эту манипуляцию в деталях. Отличный метод в некоторых ситуациях.

Шов артерии: Это золотой стандарт, но для его выполнения потребуется



Рисунок 1.18: Техника фасциального шва. Сделан небольшой разрез кожи, отведена подкожная клетчатка и обнажена глубокая фасция. Используется один скользящий шов. О том, как это делать, Вы найдете в других местах. Этот метод можно – и его реально используют – в операционной и в ОРИТ. Работает он в опытных руках, и о нем следует помнить.



операционная и сосудистый хирург. Выполняется рассечение тканей, выделяется сосуд из окружающих тканей, и артериотомическое отверстие ушивается узловым швом нитью Пролен 5/0. Преимущество такого подхода в том, что Вы можете оценить наличие обратного тока крови и выполнить тромбэмболектомию, если она необходима. Вы также можете выполнить контрольную ангиографию, которая даст Вам дополнительную информацию.

Итак, повторимся, «если есть сомнение» – **сделайте широкий доступ и проверьте кровоток по сосуду**. Используйте доплер по окончании операции, чтобы убедиться в наличии хорошего кровотока. Не уверены? Сделайте ангиографию и выполните эмболектомию по показаниям. Открытая хирургия нужна как раз для того, чтобы избежать этих осложнений.



Рисунок 1.19: 5-Fr интродьюсер, установленный при травме (слева направо). Тромбоз и ишемия после использования РЭБОА с интродьюсером 11 Fr. Пациент находился в состоянии гиповолемии. Видна разница диаметров: на левой и средней фотографии КТ во время шока, а справа – нормальный размер сосудов на КТ-ангиографии после проведения интенсивной терапии.

Замена интродьюсера на больший диаметр

Если Вы решили ввести в сосуд какое-либо устройство большого диаметра, такое, например, как катетер для РЭБОА, Вам понадобится интродьюсер большего диаметра. Интродьюсер 7-12 Fr обычно подбирают такого диаметра, который соответствует доступному Вам РЭБОА-катетеру.

Подсказка:

- » Помните, что в интродьюсер можно ввести обычный катетер или РЭБОА-катетер только определенного, соответствующего диаметра. Если Вы хотите промывать интродьюсер или выполнять через него ангиографию во время РЭБОА, то понадобится интродьюсер диаметра большего, чем диаметр РЭБОА-катетера. Установка интродьюсера большего диаметра для возможности его промывания не всегда является таким уж плохим решением. Когда это действительно нужно, диаметр интродьюсера имеет значение!

Перед заменой интродьюсера заполните его просвет физиологическим раствором, вставьте дилататор из комплекта в новый интродьюсер большего диаметра. Введите проводник в аорту и НЕ СМЕЩАЙТЕ ЕГО! Для замены малого интродьюсера на больший по проводнику (Over the wire), длина проводника должна быть как минимум в два раза больше длины интродьюсера, который мы планируем установить. Обычно такой проводник уже входит в комплект интродьюсера. Введите проводник в аорту, затем по проводнику дилататор с зафиксированном на нём интродьюсером. Когда будете продвигать дилататор большего диаметра, Вы естественно вновь почувствуете сопротивление мягких тканей, но все в порядке, только не спешите! Вы должны сохранять правильное направление введения дилататора с интродьюсером. Во избежание перегиба проводника на участке между входом в артерию и дистальным концом дилататора, аккуратно подведите интродьюсер как можно ближе к пункционному отверстию, в 2-3 см от кожи. Вращая дилататор вместе с интродьюсером, продолжайте продвигать его по проводнику взад-вперед. Не «пихайте» дилататор или интродьюсер без визуального контроля. Плавные движения по проводнику свидетельствуют о том, что дилататор правильно пойдет по проводнику. Аккуратные толчки дилататором с зафиксированном на нём интродьюсером также могут помочь в достижении цели (некоторые из нас называют это «приемом Паркинсона»).

В качестве предупреждения – берегитесь гидрофильных проводников, так как они во время таких манипуляций очень легко мигрируют без воздействия извне. Вашему ассистенту необходимо удерживать проводник так, чтобы не изменять место нахождения кончика проводника. К сожалению, если Вы должны выполнять всю



манипуляцию самостоятельно, необходимо быть уверенным в правильном положении проводника во время извлечения дилататора. Это самый опасный момент. Неожиданное удаление проводника приведет к тяжелому кровотечению.

Сохранение сосудистого доступа

Вы же не хотите, чтобы в интродьюсере или вокруг катетера формировались тромботические массы? После его введения промойте интродьюсер физиологическим раствором. Если Вы используете интродьюсер для ангиографии или эмболизации, периодическое промывание поможет избежать формирования тромботических масс в интродьюсере. Здесь следует повториться, но по существенному поводу – будучи внутри, промойте его! Тромбообразование может стать проблемой.

Ситуация осложняется, когда отсутствует кровоток в сосуде при установленном большом интродьюсере. Такое случается во время РЭБОА, когда интродьюсер может перекрывать весь просвет ОБА – такая ситуация способствует высокому риску тромбообразования и ишемии конечности. Медленное и постоянное промывание сосуда под давлением может предотвратить формирование тромбов. Местное введение гепарина также может оказаться полезным, но может способствовать развитию осложнений у пациентов с травмой/кровотечением вследствие общей коагулопатии, и по этому поводу до сих пор не достигнут консенсус. Так что сделайте свой выбор. Мы можем лишь сказать, что следует как можно раньше удалить интродьюсер большого диаметра. Повторимся, если Вы не хотите удалить его,

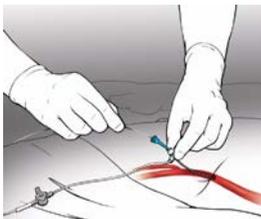


Рисунок 1.20.1

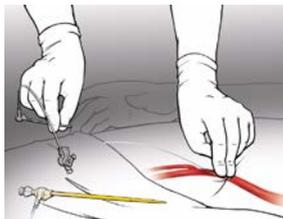


Рисунок 1.20.2



Рисунок 1.20.3

Рисунок 1.20.1-3: Замена интродьюсера на больший диаметр. Вы меняете интродьюсер по проводнику.

приглядывайте за ним как за своим лучшим другом. Это поможет Вам пережить эту ночь, но когда придет следующий день, могут появиться некоторые проблемы. Так что позаботьтесь об этом!

Существуют некоторые продвинутые методы замены интродьюсера на меньший диаметр с помощью фасциального шва. Эту технику можно использовать для того, чтобы оставить в артерии 5- или 7-Fr интродьюсер после какой-либо операции, но вероятность того, что это может понадобиться в лечении травм, крайне низка. Лучше удалить интродьюсер, если он более не нужен.

Другие сосудистые доступы (вены, плечевая, подмышечная артерия)

Как мы уже сказали, доступ к ОБА обязателен для всех пострадавших с тяжелыми травмами. Но порой случается, что катетер случайно устанавливают в бедренную вену. Не удаляйте его! Доступ к бедренной вене дает Вам прекрасную возможность к проведению через нее инфузионно-трансфузионной терапии. Вы всегда можете взять оттуда немного крови для лаборатории, просто подсоедините 10 мл шприц и аспирируйте. Однако, если у пострадавшего тяжелый перелом костей таза, помните о возможном повреждении общей бедренной вены. В таких случаях доступ к бедренной вене с целью инфузионно-трансфузионной терапии Вам не поможет, но в некоторых случаях он также может быть использован для эндоваскулярного вмешательства. Через установленный в бедренной вене интродьюсер можно осуществить эндоваскулярный доступ в нижнюю полую вену и печень (через воротную вену), выполнить имплантацию кава-фильтра, если позже в этом возникла необходимость. В общем, доступ через бедренную вену является безопасным, и гемостаз для его закрытия может быть осуществлен путем мануальной компрессии, даже при использовании очень больших интродьюсеров (некоторые из нас таким способом удаляли из вен интродьюсеры 18-20 Fr).

Подключичная вена может быть использована в качестве хорошего венозного доступа, не требующего снятия иммобилизирующего шейного воротника. Конечно, при этом доступе Вы должны помнить о риске ятрогенного пневмоторакса. Подмышечная вена доступна



пункции под УЗИ-наведением. Мы не будем подробно останавливаться на этих доступах, так как они широко используются и хорошо описаны в соответствующей литературе.

Если говорить об артериях, то плечевая артерия может являться одним из вариантов артериального доступа. Описаны случаи выполнения РЭБОА через плечевой или подмышечный доступ, но большинство современных эндоваскулярных хирургов, занимающихся травмой, предпочитают ОБА. Почему? Ведь плечевую артерию тоже можно легко обнажить с помощью открытого доступа (не так легко пунктировать, так как она малого диаметра, всего 3-4 мм). Проблема в том, что Вы должны манипулировать инструментами, проходящими через подключичную артерию в дугу аорты и далее вниз – в нисходящую аорту. Для этого обязательно требуется флюороскопия, и выполнение РЭБОА таким путем займет много времени и может быть весьма непростой процедурой у нестабильного пациента, требующего, кроме всего прочего, контроля проходимости дыхательных путей. Проведение инструментов через подключичную артерию или через брахиоцефальный ствол в дугу аорты может быть затруднено из-за выраженной извитости указанных сосудов. В такой ситуации существует риск появления тромботических масс на поверхности эндоваскулярного инструмента и их миграции в сонные артерии. Вы найдете больше информации и иллюстраций по этой теме в других разделах данного пособия.

Все методы имеют как преимущества, так и недостатки, и Вам следует использовать те способы, которыми Вы лучше владеете. Перед тем как выйти на ринг с шоковым пациентом с кровотечением, сначала потренируйтесь на симуляторах, затем впоследствии переходя на плановые артериальные пункции. Сосудистый доступ, как часть концепции EVTМ, жизненно важен – делайте то, что Вы делаете лучше всего, и если коллега рядом с Вами может сделать это лучше и быстрее, позвольте ему/ей сделать это. Здесь нет времени ходить вокруг да около, Вы сделаете это в следующий раз!

Когда некоторые из нас учат других, как делать РЭБОА, мы рекомендуем первым шагом выполнять установку линий инвазивного мониторинга АД или интродьюсеров малого диаметра некоторым

пациентам (плановые случаи или случаи травм, когда такие манипуляции показаны). Успешные катетеризации бедренных артерий и вен облегчат Вам путь к выполнению РЭБОА, когда она будет нужна. Вокруг РЭБОА в наше время очень много разговоров, но помните: **«Дело не в РЭБОА, все дело в сосудистом доступе!»**

Заключительные ремарки:

- » Сделайте сосудистый доступ как можно раньше; некоторые из нас считают, что при каждом случае тяжелой травмы должен быть обеспечен сосудистый артериальный доступ в ходе первичного обследования пациента по протоколу AABCDE!
- » Катетеризируйте также и бедренную вену, если это возможно и время позволяет.
- » Внимательно следите за сосудистым доступом – подшейте его или зафиксируйте хорошим пластырем. Держите связь с бригадой и сообщайте о сформированном доступе. В Ваших руках есть очень важное орудие.
- » Сначала думайте, потом делайте – решите, что Вам нужно. Что СЕЙЧАС лучше всего для пациента?
- » Помните о рисках – эмболизация, кровотечение, диссекция и т.д.

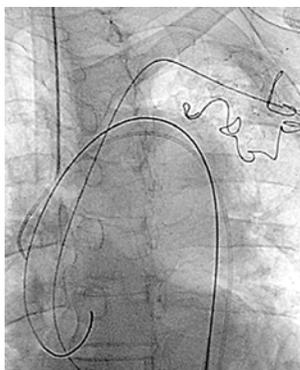


Рисунок 1.21: Дуга аорты с проводниками, заведенными через бедренную и плечевую артерии. Обратите внимание на эндотрахеальную трубку и сложность анатомии. Плановый случай выполнения TEVAR.

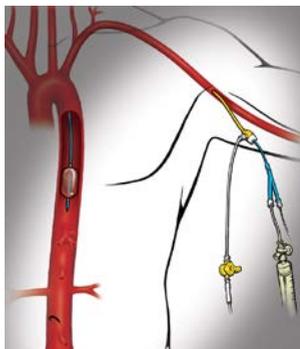


Рисунок 1.22: РЭБОА через подмышечный доступ. Большинство из нас не станет выполнять такой доступ при травме, но в некоторых случаях такой вариант может сработать.



Заметки





Глава 2

Пациент с кровотечением и ваш набор инструментов. Что и как использовать?

Авторы: Yosuke Matsumura, Martin Falkenberg, Martin Delle, Mikkel Taudorf, Lars Lönn и Tal Hörer

Редактор главы русского издания: Коков Леонид Сергеевич

Представьте, что вы только что получили вызов из приемного отделения. Дорожно-транспортное происшествие, у пострадавшего тяжелый шок, и он уже на пути в больницу. Ориентировочное время прибытия – 10 минут. Сейчас поздний вечер, выходной.

Как быть в противошоковой операционной?

В первую очередь – сделайте глубокий вдох. Оцените обстановку и подумайте, что Вам нужно. Если в вашем учреждении есть утвержденные протоколы, активируйте их. Если нет – оцените, что доступно, кто в вашей команде, и кто является ответственным. Действуйте исходя из этого.

Артериальный доступ

Как мы упоминали ранее, первый действенный шаг в концепции EVTМ – это катетеризация общей бедренной артерии (ОБА) и установка интродьюсера. Возможно, ранее Вы использовали интродьюсеры малого диаметра (4 или 5 Fr) для катетеризации ОБА в противошоковой операционной. Интродьюсеры большего диаметра 5-7 Fr дают больше возможностей в плане использования разных катетеров, поэтому мы рекомендуем **короткий 5-Fr интродьюсер** и проводник с J-образным атравматичным кончиком в качестве первичных инструментов. Существует много видов проводников, но



Рисунок 2.1.1



Рисунок 2.1.2

Рисунок 2.1.1-2: Набор интродьюсера, пункционная игла (предоставлено с разрешения Cook Medical и Cordis). На рынке много подобных устройств, а эти фотографии лишь демонстрируют, как может выглядеть такой набор.

попробуйте выбрать что-либо, с чем Вам удобно работать, не слишком жесткий и не слишком мягкий. Стандартный (вроде Cook Medical), проводник Schneider или Bentson – вполне подойдут. Уточните у Ваших коллег в отделении РХМ-ДиЛ или сосудистой хирургии, они Вам подскажут. Вам понадобится сформировать набор для сосудистого доступа и набор для РЭБОА (как мы упоминали в главе 1). Некоторые упаковки с интродьюсерами содержат короткий проводник, и его также можно использовать для доступа. Наиболее часто используют короткие интродьюсеры (7-11 см), которые могут затруднять последующее выполнение РЭБОА, но для сосудистого доступа они отлично подходят и минимизируют риск диссекции подвздошной артерии. Вы можете склониться к двухстороннему сосудистому доступу и установить второй интродьюсер на контралатеральной стороне, скажем, для ангиографии, в то время как через ипсилатеральный интродьюсер Вы выполняете РЭБОА. Кроме того, с меньшими затратами времени можно выполнить билатеральную эмболизацию артерий таза.

Итак, короткий 5-Fr интродьюсер – это средство первого выбора после успешной пункции артерии. Однако с приобретением опыта мы рекомендуем начинать с большего 7-Fr интродьюсера, если решение о РЭБОА уже принято. Некоторые из нас устанавливают 7-Fr



интродьюсер любому пациенту с признаками нестабильной гемодинамики или признаками тяжелой травмы в соответствии с механизмом. Помните, что, если Вы не знаете, будете использовать артериальный доступ или нет, то в качестве раннего вмешательства безопаснее установить интродьюсер малого диаметра (4 Fr/5 Fr). Некоторые из нас устанавливают 4-Fr интродьюсер, который используют только для измерения артериального давления (линия АД), в случае если его не меняют на интродьюсер большего диаметра. Бедренный доступ **до развития циркуляторного коллапса** дает Вам безопасный путь к РЭБОА. Тем не менее, большинство из нас начали бы с 5-7-Fr интродьюсера, как указано выше. Это еще связано с тем, что через 5 Fr Вы можете использовать больше различных инструментов (например, катетеры для эмболизации), а потенциальный риск, связанный с разницей в диаметрах – минимален. Все же помните, что авторы главы имеют опыт выполнения эндоваскулярных вмешательств и РЭБОА.

Подсказки:

- » Соберите в набор все, что Вам потребуется, пометьте это и всегда держите под рукой.
- » Знайте, что у вас есть и как это использовать.
- » Работающий с Вами персонал должен знать содержимое этого набора, где он лежит и как его использовать.
- » Возможно, Вам необходимо провести тренировку бригады в противошоковой операционной...

Возможные проблемы

Упс... Вы пунктировали вену? Медленное поступление темной крови без пульсации? Используйте этот прокол для обеспечения венозного доступа. Не удаляйте иглу; вместо этого поставьте сюда интродьюсер 5-7 Fr. Его можно использовать просто для инфузионно-трансфузионной терапии, как если бы Вы использовали внутреннюю яремную или подключичную (подмышечную) вены для доступа. Ваш 5-7-Fr доступ – это прекрасный путь для массивной гемотрансфузии, и Вы всегда можете заменить интродьюсер на больший – 9 Fr и более, получив тем самым еще более широкую линию для массивной



Рисунок 2.2



Рисунок 2.3.1



Рисунок 2.3.2



Рисунок 2.4: Раненый (проникающее ранение живота) в операционной. С-дуга готова на случай необходимости. Мы всегда кладем пациента на стол с плавающей столешницей или на ангиографический стол. С-дуга, если не используется, находится в режиме ожидания и стоит в стороне вместе с включенными мониторами.

Рисунок 2.2: Мобильная тележка, предназначенная для сосудистого доступа и РЭБОА (хирургическое отделение, Эребру, Швеция). Используется при любых ятрогенных или гинекологических кровотечениях в операционной или при разрыве аневризмы брюшной аорты для доступа и введения баллона в аорту. В состав должны входить все базовые инструменты для чрескожного и открытого доступа. гемотрансфузии. Просто введите интродьюсер внутрь и продолжайте – пунктируйте артерию (Вы же не хотите стоять и давить руками на вену именно сейчас, когда Вам нужно делать другие вещи). Опять же стоит сказать, что во время сердечно-легочной реанимации (или когда нет кровотока по общей бедренной артерии), не будет пульсирующей струи крови из иглы, и цвет крови может быть темнее, что может ввести в заблуждение. В любом случае, если интродьюсер установлен, оставьте его там, а что с ним делать дальше – Вы решите позже.

Подсказки:

- » Не удаляйте интродьюсер, пока не закончится паника. Делайте это в «безопасном» месте (ОРИТ/операционная).
- » В бедренной вене используйте интродьюсер большего диаметра. Риск кровотечения после его удаления относительно низок, а доступ подходит для массивной гемотрансфузии.
- » Перед тем как выполнять доступ на поврежденной стороне, дважды подумайте, существует ли потенциальный риск наличия повреждения ипсилатеральной подвздошной вены.

Рисунок 2.3.1-2: Вход в операционную клинику Эребру в Швеции. Обратите внимание, что три ангиографических стола готовы к использованию. Операционная с возможностью гибридной хирургии (справа). Вы можете сделать очень простую гибридную операционную, просто добавив туда кое-какие «принадлежности». Мы называем это «полугибридная» операционная.



Общие положения о замене интродьюсера для выполнения РЭБОА

Если взвесив все риски, Вы принимаете решение о том, что сейчас самое время выполнять РЭБОА, Вы должны быть к этому готовы. Это, конечно, зависит от того, где Вы находитесь (догоспитальный этап, противошоковая операционная, гибридная операционная, операционный блок), и Вы ограничены во времени. Замена 5-Fr интродьюсера на подходящий (7-14 Fr), должна выполняться по более жесткому проводнику, поскольку больший интродьюсер будет проще ввести в сосуд, а баллонный катетер для РЭБОА требует жесткой поддержки для его безопасного использования. Так что, либо пунктируйте с установкой 5-Fr интродьюсера с последующей его заменой на интродьюсер такого диаметра, который больше подходит для баллонного катетера, либо если у Вас есть низкопрофильные баллонные катетеры для РЭБОА (Rescue Balloon или ER-REBOA), Вы можете пунктировать с установкой 7-Fr и использовать его для РЭБОА.

Заметки:

- » Сделайте ранний бедренный артериальный доступ путем установки интродьюсера 5 Fr, а потом заменяйте его, если будет необходимо.
- » Помните, что РЭБОА – это **только временное средство**, и оно не заменит окончательные средства лечения! Не оттягивайте лечение, если Вы не можете катетеризировать сосуд; меняйте подход и двигайтесь дальше.

Итак, от того, где Вы находитесь, зависит выбор «инструментов» для сосудистого доступа и РЭБОА. В противошоковой операционной такой набор следует подготовить заранее, в то время как в ангиографической или гибридной операционной он уже есть (среди других инструментов, Вам нужно только быстро их отыскать!). Одним из вариантов может служить подготовка мобильной тележки в гибридной операционной, которую можно перекатывать в разные места, когда потребуется (к примеру, ятрогенные повреждения во время ортопедических операций или послеродовое кровотечение). Различные инструменты для РЭБОА обсуждаются в других разделах.



Рисунок 2.5.1



Рисунок 2.5.2



Рисунок 2.5.3



Рисунок 2.5.4

Заметки:

- » Решите, достаточно ли будет всего одного набора для РЭБОА, содержащего все необходимое, и тогда соберите всего один. У некоторых из нас собрано два набора: один – для сосудистого доступа и другой – для РЭБОА.

Ультразвук и/или КТ

Знакомы ли Вы с ультразвуком? Разумеется, Вам нужен ультразвук для выполнения протокола FAST. Если Вы предпочитаете выполнять доступ к ОБА с помощью УЗИ-навигации, сосудистый (линейный) датчик даст Вам отличную картинку. Ультразвуковой аппарат должен быть включен, а линейный датчик – доступен. Пункции под УЗИ-наведением обсуждаются в других разделах книги, но можно сказать, что УЗИ используют для самой пункции, для РЭБОА или подтверждения наличия проводника в просвете артерии и еще для многих вещей.

Трудности при катетеризации артерии? Это редкая проблема в руках опытного человека, владеющего УЗИ, но если это случается – не сомневайтесь, сделайте разрез. Не забудьте, что нужно иметь инструменты наготове. Набор для открытого доступа со скальпелем, ножницами, ретрактором и пинцетом должен быть где-то рядом. Все эти базовые вещи

Рисунок 2.5.1-4: Транспортировка в КТ. Логистика может быть непростой. Хорошая кровать для транспортировки и тренировки совместно с хорошей коммуникацией с персоналом могут помочь в решении проблем. Пациента следует мониторить в ходе транспортировки, что также может быть непросто.



должны быть в «наборе для сосудистого доступа» и Вы должны знать, как ими пользоваться!

Вы должны решить, делать ли КТ и насколько быстро это нужно. Было бы благоразумным заранее уведомить специалистов КТ, о том, что они Вам потребуются (в зависимости от учреждения). Некоторые из нас сообщают им о каждом случае серьезной травмы и тогда доступ к КТ-сканнеру открыт, но в некоторых учреждениях на это может потребоваться время. Сегодня, с развитием технологий визуализации, само по себе время сканирования небольшое (менее 1 минуты для сканирования всего тела). Время тратится на транспортировку пациента сначала в отделение КТ, а потом обратно. Этим пострадавшим ставят много трубок – катетеров и дренажей, линий мониторинга, и вокруг них всегда много людей. Как много времени требуется для того, чтобы зафиксировать и переместить эти провода перед и после сканирования? Убедитесь, что Вы знаете, что делать с этими проводами и мониторами, и используйте транспортировочную кровать с местом для размещения аппаратуры, если это возможно. Некоторые из нас не будут делать FAST исследование, но очень быстро сделают КТ-ангиографию (даже в приемном отделении, дверь-в-дверь), которая может дать Вам гораздо больше информации о статусе пациента и исключить, к примеру, внутрочерепное кровоизлияние. Здесь пока не достигнут консенсус. Делайте то, что знаете и что принято в вашем учреждении.

Заметка:

- » Помните, что время идет, а Вы ведь не хотите находится в КТ-сканнере, когда что-то случится. Это не страшно, если у Вас в приемном отделении есть гибридная операционная (гибридное решение с томографом на рельсах). Помните: КТ не останавливает кровотечение...
- » Планируйте Ваши действия даже в отделении КТ, куда ехать, кто Вам нужен и т.д. И всегда имейте в голове план «Б».

Могут быть оправданы тренировки по транспортировке пациента, т.к. они снижают риск ошибок и общее затраченное на это время. Сам по себе протокол КТ-сканирования должен быть быстрым. Вы можете пользоваться разными протоколами, но нужно сделать сканирование и в артериальную фазу, и в венозную фазу

(с промежутком между ними 60 секунд). Некоторые из нас используют «протокол КТ при травме» или «протокол при массивном кровотечении», с одним сканом от головы до колен с контрастом, а затем, спустя 60 сек, повторным сканированием. Большинство применяет высоко концентрированный контрастный препарат в большом количестве (к примеру, Визипак 370 мг йода/мл в общем объеме 100-150 мл). Поговорите с врачами в КТ. Они могут видоизменить протокол. Общее время КТ-сканирования теперь, включая обе фазы, будет меньше, чем три минуты! Но вы должны подготовить пациента и привезти его в КТ.

Подсказки:

- » Для быстрой КТ-ангиографии требуется быстрая, безопасная транспортировка; потренируйтесь в этом и соберите все необходимое на кровати пациента, чтобы можно было двигаться быстро. Внимательно следите за катетерами и трубками!
- » Разработайте нормальный протокол КТ-ангиографии при травме (травма-протокол) и работайте сообща с врачами КТ. При тяжелых травмах не используйте обычный протокол КТ-ангиографии, применяемый в плановом порядке.
- » Следите за пациентом ПОСТОЯННО во время его передвижения и во время процедуры.

И предупреждение:

- » Вы чувствуете, что пациента не следует везти в КТ, он крайне нестабилен? Везите его в оптимальное, по Вашему мнению, место и там решайте проблему! КТ нужно делать только в тех случаях, когда Вы понимаете, что делаете, подходящему для этого пациенту и с соответствующим протоколом!
- » Каков Ваш план? Где Вы должны оказаться после КТ-ангиографии? Готовьтесь к следующему шагу уже сейчас!

В ангиографической/гибридной операционной

Проводники, катетеры и интродьюсеры

Как мы упоминали ранее, интродьюсер в бедренную артерию может быть установлен в протившоковой операционной, но повторимся, что это зависит от того, где Вы работаете и от условий работы! Когда Вы ставите интродьюсер в ангиографической операционной,



Рисунок 2.6.1



Рисунок 2.6.2



Рисунок 2.6.3

Рисунок 2.6.1-3: Образцы некоторых 0,035” проводников. Существует множество подобных изделий с разными характеристиками и разной стоимостью. Попробуйте минимизировать количество инструментов и работать с тем, что Вы знаете и с чем умеете работать.



Рисунок 2.7.1

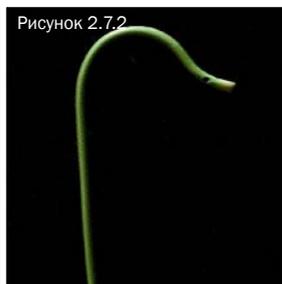


Рисунок 2.7.2



Рисунок 2.7.3

Рисунок 2.7.1-3: Катетеры Cobra и Shepherd Hook. В каталогах различных компаний Вы найдете много разновидностей. Это просто примеры. Пспрашивайте совета и сделайте свой выбор. Здесь Вы можете увидеть, как они располагаются на вешалках для удобства использования.

Вы можете контролировать проводник под флюороскопией. Здесь Вы можете решить, что необходимо использовать более длинный интродьюсер (>11 см). Длинный интродьюсер сделает манипуляции катетером внутри него мягче, особенно при атеросклеротически измененных и извитых артериях/у пожилых пациентов. Введение длинного интродьюсера в сосуд в долгосрочной перспективе может сэкономить время, т.к. приведет к меньшему числу затруднений, связанных с заменой проводников и катетеров. Некоторые из нас используют 7-Fr интродьюсер, а затем меняют его на больший и более длинный в зависимости от ситуации. Вы должны знать, что у молодых пациентов в состоянии шока, даже интродьюсер малого диаметра будет блокировать кровоток (окклюзируя весь просвет сосуда), а в случае с длинным интродьюсером – будут задействованы целиком бедренная

и подвздошная артерии. Есть о чем подумать и держать в уме, когда Вы уже в просвете или, наоборот, когда Вы хотите извлекать инструменты!

Выбор типа интродьюсера определяется Вашим предпочтением: что есть в наличии, какова обычная практика в вашей больнице и с чем Вам привычнее работать.

Проводники

Проводники являются базовыми инструментами при выполнении эндоваскулярных вмешательств. Вы должны знать, что проводники бывают разной длины. Они используются для замены инструментов, с которыми Вы работаете, а также для того, чтобы направлять их в цель. Например, при РЭБОА обычного диагностического проводника будет достаточно (около 150 см), но для замены инструмента при работе в области груди потребуется более длинный проводник. Особенно при извитой и расширенной аорте 45-60 см интродьюсер (12-14 Fr) в комбинации с жестким проводником (Lunderquist, Back-up Meier или Amplatz, около 260-300 см) дает отличную поддержку для окклюзирующего баллона при РЭБОА. Извитость не является большой проблемой у молодых пациентов, а вот у пожилых ее преодоление при проведении проводника или катетера может стать трудной задачей.

Рисунок 2.7.4-8: Некоторые примеры катетеров различных форм, а также гайд-катетеры (с разрешения Cook Medical).



Рисунок 2.7.4



Рисунок 2.7.5

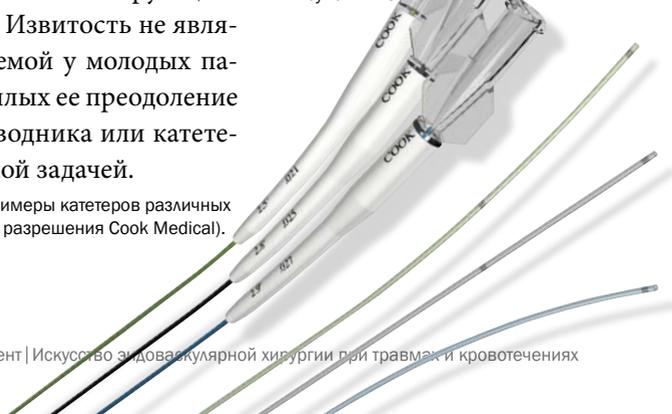


Рисунок 2.7.6



Рисунок 2.7.7

Рисунок 2.7.8





При катетеризации целевой артерии с использованием флюороскопии для большинства пациентов подойдет стандартный изогнутый под углом нитиноловый гидрофильный проводник (0,035"). Если Вы хотите катетеризировать висцеральные артерии, длины проводника в 150 см будет достаточно. Если Вы планируете менять катетеры по проводнику, Вам понадобится как минимум проводник длиной 180 см (в зависимости от того, что есть в наличии и что вы собираетесь делать). Однако, еще более длинные проводники, 260 см и более, неудобно использовать. Некоторые из нас рекомендуют сначала использовать длинные проводники во избежание проблем. Не думайте, что здесь можно прийти к какому-то консенсусу. Эти вещи приходят с опытом!

Катетеры

Следующим шагом Вы должны решить, какой ангиографический катетер использовать. Их существует множество. Мнения экспертов о лучшем или наиболее предпочтительном катетере могут существенно различаться. Однако, необходимо ознакомиться с тремя их типами (это только предложение, их существует много видов!): Berenstein, Cobra и катетер с реверсированным кончиком по типу Shepherd Hook. Используя один из этих трех типов катетеров, можно катетеризировать большинство ветвей ниже дуги аорты. Важно, что для поиска и попадания в артериальные ветви катетеру необходима поддержка от противоположной стенки аорты; таким образом, у пожилых пациентов с большим диаметром аорты петля катетера должна быть шире.

В принципе, Cobra помогает в катетеризации ветвей, отходящих от аорты вверх, краниально, а Shepherd Hook хорош для ветвей, отходящих вниз. Конечно, существует много других катетеров: Headhunter, Michaelson, Simmons, SOS Omni и VanSchie, это некоторые из них. Катетеры функционируют по-разному в зависимости от анатомии аорты и различных ее вариантов. Скорее всего, на пути к цели Вы будете менять используемые инструменты. Прямой катетер (по типу Berenstein) дает возможность мягкой замены (но как уже было сказано, Вы можете использовать и другие). Катетеры с изгибом (как Cobra и т.п.) позволяют Вам зайти во многие из целевых артерий. Существуют катетеры-интродьюсеры, длинные и обеспечивающие поддержку

при выполнении эмболизации или другой эндоваскулярной процедуры (все крупные компании имеют такие инструменты). Вы поймете о чем речь, когда будете тренироваться в отделении РХМДиЛ или у сосудистых хирургов.

В принципе, при попытке катетеризировать ветви дуги аорты (сонная артерия, внутренняя грудная, подключичная или подмышечная артерии), непрерывная инфузия в катетер во избежание тромбообразования может принести пользу. Однако, это занимает время и используется исходя из того, тяжелый пациент или нет. Некоторые из нас не используют этот метод, а большинство просто промывает интродьюсер физиологическим раствором. Если Вы не сильны в ангиографии, просто постарайтесь насколько это возможно быстро и безопасно попасть в целевой сосуд и эмболизировать его.

Подсказки:

- » Мы переходим к более продвинутым эндоваскулярным методам, с которыми Вы должны быть знакомы. Тренируйтесь, если можете. Позвоните кому-то опытному, если у Вас что-то не получается. **Не ходите вокруг да около пациента с кровотечением!** Возможно, рядом с Вами есть кто-то, кто может сделать это очень быстро и безопасно!

Перечень некоторых катетеров и проводников, которые могут быть использованы в неотложных ситуациях:

- 5-7-10 Fr интродьюсеры
- Стандартный проводник Cook или Bentson (обычная катетеризация)
- Мягкий 150-см (или длиннее) проводник Terumo с изогнутым как буква «J» кончиком (селективная катетеризация)
- Жесткий проводник Terumo, Lunderquist или Amplatzer (поддержка для окклюдизирующих баллонов)
- Катетер Berenstein (короткий и длинный 45-110 см) (селективная катетеризация и замена проводника)
- Катетер Cobra (селективная катетеризация)
- Катетер Shepherd Hook, реверсированный кончик (селективная катетеризация, отхождение сосудов под углом)
- Интродьюсеры, устойчивые к перегибам для поддержки катетеров (6-9 Fr) 45-90 см
- Интродьюсеры для поддержки баллонного катетера РЭБОА 45-60 см 12-14 Fr (в зависимости от того, какой РЭБОА-катетер используется)



Микрокатетеры

Если Вам нужно пойти дальше, глубже в периферию, понадобятся микрокатетеры и микропроводники. Разные компании предлагают много разновидностей таких микроинструментов. Сложно сказать, какие из них предпочтительны в какой ситуации. Но если Вы планируете использовать спирали, следует предусмотреть оптимальную комбинацию. Если Вы хотите выбрать сосуд малого диаметра (особенно при желудочно-кишечных кровотечениях или кровотечениях по периферии печеночной паренхимы), то лучше использовать «селективный» тип (2,7 или 2,8 Fr) микрокатетера. В общем микрокатетерная система вводится в катетер с внутренним просветом 0,035", установленный в целевой основной ветви, из которой можно достать более дистально расположенную ветку с источником кровотечения. На рынке есть некоторые новые катетеры малого диаметра, и выбор всецело зависит от Вашего опыта. Мы не будем вдаваться в детали, так как это уже достаточно продвинутые операции, которые – по нашему мнению – должны выполняться опытными специалистами.

Эмболизация – что можно использовать и где?

Ваш катетер установлен в целевой сосуд. Вводя контраст (немного разведенный физиологическим раствором в соотношении 70/30), Вы должны убедиться, что находитесь близко к цели. Какой эмболизирующий материал Вы используете? У Вас много вариантов. При ранениях и травмах Вы обязаны учитывать «время», «коагулопатию», «сложность материала», «Ваши навыки», «положение катетера»

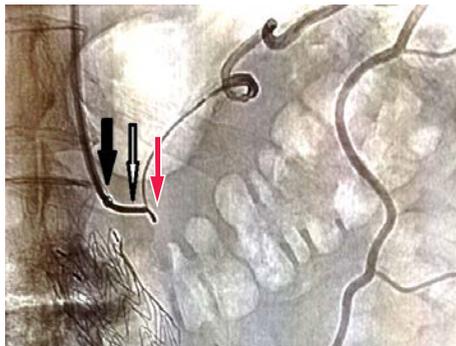


Рисунок 2.8: Интродьюсер (черная стрелка), макро-катетер (черная и белая стрелка) и внутри – микрокатетер (красная стрелка) при плановой эмболизации.

и «источник кровотечения». Вы также должны знать – что у вас есть? Что лучше всего для пациента? **Что Вы можете сделать?** Основной принцип в том, что существует баланс между более проксимальной и «безопасной» эмболизацией (заглушка, спирали), которые уменьшают перфузионное давление в зоне кровотечения и более эффективной, но рискованной дистальной эмболизацией, когда используют мелкие частицы. Последние могут вызвать ишемическое повреждение в целевой зоне. Эмболизация может вызвать ишемию целевого органа, поэтому в идеале следует выполнять суперселективную эмболизацию. Мы рассмотрим разные средства и разные возможности. Их использование зависит от опыта и доступности, а также от конкретной ситуации.

Частицы желатиновой губки

Желатиновая губка (ЖГ), вероятно, является наиболее часто используемым материалом для эмболизации во всем мире. Особенно у пациентов с травмой, Вы можете быстро ее подготовить и быстро выполнить эмболизацию без серьезных финансовых затрат. ЖГ – это временный эмболизирующий агент. Ее легче и быстрее можно ввести в сосуд по сравнению со спиралями, и их легче контролировать, чем жидкие эмболизирующие агенты, такие как NBCA или Опух. ЖГ подходит для переломов костей таза и повреждений печени (без артерио-венозного шунта). Некоторые примеры – Gelfoam 20x60x7 мм и Spongel 2,5 см x 5 см x 1 см. ЖГ «растворяется» в смеси контраста с физиологическим раствором 50/50. Объем зависит от количества используемой ЖГ.

ЖГ обычно готовят одним из двух основных вариантов: методом «нарезания» или методом «взбивания». Используя метод нарезания, Вы можете получить кусочки ЖГ любого размера, но это потребует времени, примерно 5 минут. Обычно кубик ЖГ разрезают на 2 или 3 слоя, а затем режут их на квадратики 0,5×2 мм. Слишком маленькие частицы ЖГ потребуют большего объема жидкости для введения, к тому же более мелкие частицы мигрируют более дистально и могут вызвать тяжелую ишемию, к примеру, некроз ягодичных мышц. Используя метод взбивания, Вы сможете выполнить задачу за более

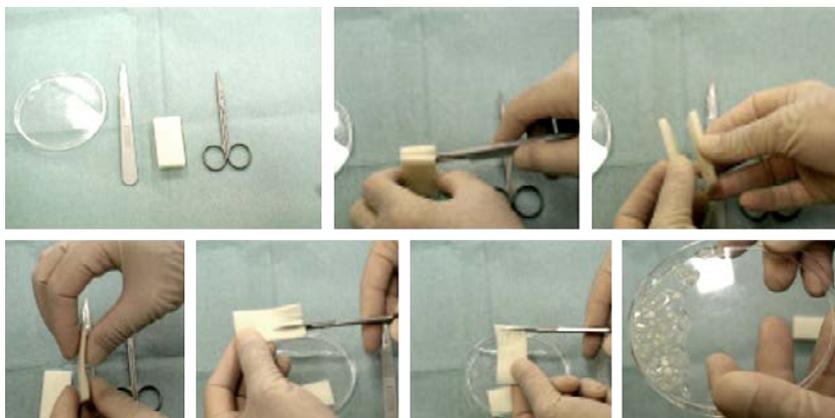


Рисунок 2.9: Подготовка желатиновой губки методом нарезания. Разрежьте желатиновую губку на 2-3 слоя, затем надавите и сплюсните. Используя ножницы, разрежьте на кусочки необходимого размера (обычно, квадратики от 0,5 до 2 мм). Поместите полученные фрагменты ЖГ в смесь физраствора и контрастного вещества 1:1.



Рисунок 2.10: Подготовка желатиновой губки методом взбивания. Сначала следует разрезать кубик ЖГ пополам, затем замочить его в контрасте и надавить, чтобы выдвинуть воздух (затем переверните и сделайте тоже самое еще раз) примерно на 20 секунд. Кубик ЖГ станет похож на «мягкий студень». Извлеките поршень из 10-мл шприца и вложите в него половину полученной из кубика ЖГ студенистой массы с обратной стороны. Наполните шприц контрастом (или контрастом, разведенным пополам) до 5 мл. Используя трехходовый краник и 5 или 10 мл шприц, взбейте разбивая студень на частички.

Заметка:

- » Если какие-то из подсказок покажутся слишком сложными, возможно Ваше ощущение Вас не обманывает. Некоторые из этих методов требуют углубленной тренировки и опыта.

Подсказка:

- » Проверьте, что доступно в Вашем учреждении и узнайте, как этим пользоваться.

короткое время, в течение минуты или около того. Пятикратное взбивание используют для 4- и 5-Fr катетеров, а 20-кратное взбивание – для микрокатетеров (одно движение поршнем туда-обратно считается за 2 толчка). Существуют ли какие-либо веские доказательства по поводу времени «взбивания»? Нет. Но если Вы регулярно фиксируете время взбивания, Вы станете легче понимать, какое количество Вам необходимо ввести.

Спирали

Как правило, выполнение эмболизации спиральями занимает больше времени, чем эмболизация жидкими материалами. Вы устанавливаете спираль в сосуд, убеждаясь, что она плотно в нем закручивается. Спирали не очень хорошо работают при коагулопатии, но Вы можете эмболизировать, позиционируя спираль очень точно. Этот метод обычно считается подходящим для желудочно-кишечных кровотечений, для отключения псевдоаневризмы и точечной эмболизации. Если спирали не перекрывают кровоток, можно добавить небольшое количество ЖГ или жидкого агента, тем самым комбинируя его со спиральями. В условиях жизнеугрожающей ситуации Вам нужно выбрать наиболее быстрый и эффективный метод эмболизации. Сегодня доступны разновидности микроспиралей: выталкиваемые, отделяемые и много других видов с разными характеристиками.



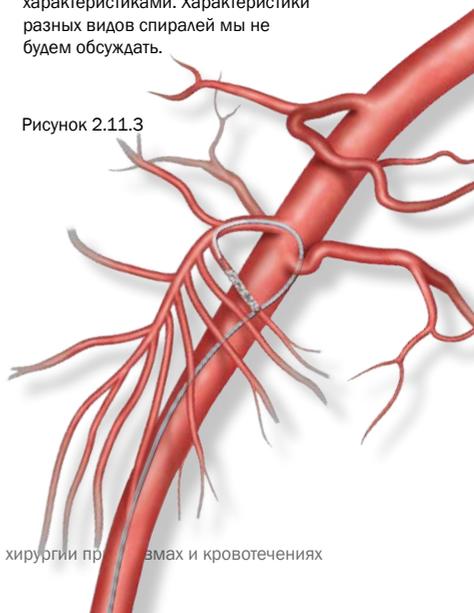
Рисунок 2.11.1



Рисунок 2.11.2

Рисунок 2.11.1-3: Спирали (с разрешения Cook Medical). Существует много разных видов спиралей с разными характеристиками. Характеристики разных видов спиралей мы не будем обсуждать.

Рисунок 2.11.3





Постоянно идет создание новых спиралей, и они быстро появляются на рынке. Выталкиваемые спирали остаются стандартным и дешевым вариантом. Однако, как только Вы ввели спираль в катетер, Вы можете ее только толкать. Даже если спираль не будет плотно укладываться или вставать не лучшим образом (меньше или больше размера сосуда), или будет вставать не туда, куда нужно, Вы не сможете подтянуть ее обратно. Сместившаяся или неправильно установленная спираль может вызвать нежелательную эмболизацию с тяжелыми последствиями. При использовании отделяемой спирали Вы можете подтянуть ее обратно или удалить вовсе и начать снова. Выбор оптимального размера спирали, наиболее подходящего целевому сосуду – это искусство, которому нужно учиться. Спирали несоответствующего малого диаметра будут мигрировать дистально, а большие спирали не будут плотно скручиваться в сосуде. Подсказка в определении размера спирали лежит в «правиле +3». Вы можете измерить диаметр сосуда на изображении в режиме DSA, откалибровав его по диаметру катетера (или по данным КТА, которую Вы сделали перед этим). У Вас может быть много вариантов размеров, т.е. диаметров и длин. Добавление «3» к диаметру сосуда даст Вам точный диаметр. Если диаметр селезеночной артерии 5,2 мм, выбирайте диаметр 8 мм. Даже если Вы сделаете неправильный выбор, извлекаемые спирали позволяют выполнить процедуру безопасно для Вас и вашего пациента. Модернизация устройств идет очень быстро, поэтому спрашивайте своих коллег в отделении РХМДиЛ. Очень многое зависит от взаимодействия.

Подсказки:

- » Для селективной и суперселективной эмболизации спиральями используйте микрокатетеры. Рекомендуется использовать толкатель спиралей.
- » Необходимо подбирать спирали размера, соответствующего не только катетеру, но и эмболизируемому сосуду! Взгляните на упаковку, чтобы выяснить, катетер какого размера подойдет (или спросите того, кто знает!). Выбирайте спирали, которые хоть немного больше диаметра сосуда.
- » Если необходимо прецизионно точно установить спираль, или если положение катетера нестабильное, используйте отделяемые спирали.

Сосудистые заглушки – окклюдеры (plugs)

Сосудистая заглушка представляет собой плотную нитиноловую сетку в виде замкнутого с обеих сторон цилиндра или нескольких соединенных по центральной оси дисков. Доставку окклюдера в сосуд можно контролировать. Заглушки подходят для больших артерий и артерий с высокой скоростью потока крови, таких как селезеночная и подвздошная артерии. При нестабильности гемодинамики, связанной с высокой степенью повреждения селезенки, приемлемой будет проксимальная эмболизация селезенки. Если Вы не можете применить NBCA (Гистакрил) или Онух по поводу перелома костей таза, сопровождающегося коагулопатией, заглушка может оказаться кстати (в реальной ситуации, обычно в комбинации с ЖГ). Сосудистую заглушку Amplatzer невозможно ввести через микрокатетер. Если по какой-то технической или анатомической причине Вам не удастся завести катетер в целевую зону, то Вы не сможете ее использовать. Сосудистую заглушку устанавливают через обычный катетер или гайд-катетер. Интродьюсер, используемый для доставки, может иметь разный диаметр в зависимости от размера заглушки. Эффект такой заглушки, как и спиралей, зависит от того развилась ли коагулопатия.

Рисунок 2.12.1



Рисунок 2.12.2

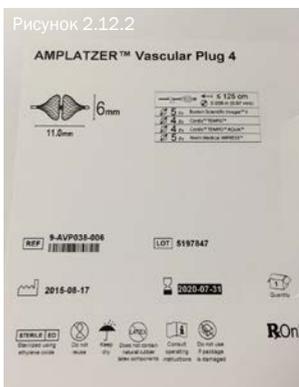


Рисунок 2.12.1-2: Сосудистая заглушка Amplatzer Vascular Plug. Существует несколько разных размеров, соответствующих разным сосудам и разным интродьюсерам. Эта информация представлена на упаковке, на которой также указан размер системы доставки.

Рисунок 2.13: Микрососудистая заглушка (Medtronic). Может быть полезной для полного закрытия сосудов среднего калибра.



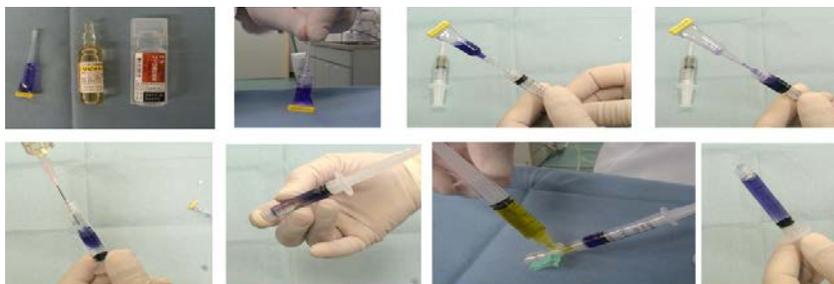


Рисунок 2.14: Подготовка N-бутил-цианоакрилата (NBCA). Вам понадобится NBCA (Гистакрил), липиодол и 5% раствор глюкозы. Срежьте пластиковый наконечник от флакончика Гистакрила и наденьте его на 2,5-мл шприц, аспирируйте 0,5 мл клея синего цвета. Липиодол набирают в 20-мл шприц и вводят в необходимом количестве (если хотите сделать соотношение Гистакрил/Липиодол 1:4, введите 2 мл Липиодола). Перемешайте смесь переворачиванием или смешиванием через трехходовый краник.

При травмах **необходимо учитывать время операции**. Новые микро-заглушки (3-5-7 мм, Medtronic) можно вводить через микрокатетеры, и они могут быть использованы для введения в малые сосуды, они работают быстро и эффективно.

NBCA (Гистакрил) + Липиодол

N-бутил-2-цианоакрилат (NBCA) – это жидкий перманентный эмболизирующий агент. Это настоящий «супер клей», одобренный для склеивания кожных ран и лечения варикозно расширенных вен пищевода. Вводя его в смеси с Липиодолом – жидким контрастным веществом – Вы можете эмболизировать даже в условиях коагулопатии, так как его эмболизационная сила не зависит от свертывающей системы крови. Вы можете продлить время реакции путем увеличения объема Липиодола в смеси, тогда Вы сможете эмболизировать более дистальные отделы и медленнее. Другими словами, это жидкость для введения. Она пойдет по току крови и закроет кровоточащий сосуд. Это прекрасное средство для пострадавших с развившейся коагулопатией, и особенно для эндоваскулярного Damage Control. Однако в этом случае достаточно сложно контролировать зону эмболизации и ее протяженность. Для четкой визуализации во время введения препарата выполняют флюороскопию в режиме DSA, что позволяет определить, когда остановить введение. Кончик катетера может застрять в застывшем конгломерате. В неотложной ситуации Вам

пригодится «набор для NBCA». Такой набор должен включать 1-мл шприц по типу Люер-Лок (для последнего введения), 2,5-мл шприц по типу Люер-Лок (сначала для аспирации NBCA, а затем для введения глюкозы), 5-мл шприц по типу Люер-Лок (для Липиодола и смешивания), 20-мл шприц по типу Люер-Лок (для глюкозы), игла 18G (для глюкозы и Липиодола), трехходовый краник (для смешивания и введения) и обычно нужен еще один набор шприцов для эмболизации (т.е. 10, 5 и 2,5 мл шприцы по типу Люер-Лок).

Подсказки:

- » Большинство из нас считает, что это средство несколько более продвинутое, чем те, которые вы должны хорошо знать для безопасной работы, но если Вы с ним хорошо знакомы, то оно работает очень эффективно.
- » NBCA является быстрым и надежным эмболизирующим агентом при коагулопатии и в большинстве неотложных ситуаций. Но с NBCA сложно работать. Остерегайтесь дистальной эмболизации и осложнений!
- » Опух также хорошо работает при коагулопатии (см. ниже)
- » Следуйте инструкциям к изделиям!

Опух

Опух – это полимер, затвердевающий при контакте с ионным раствором, т.е. с кровью. Он содержит тантал, чтобы его было видно при флуороскопии. Вещество вводится через макро- или микрокатетеры (2,7-2,8 Fr, вроде Progreat, Terumo). Катетер **должен быть совместимым** с Опух (как катетер Berenstein). Для того чтобы предотвратить затвердевание Опух в катетере во время введения (что произойдет при контакте с жидкостью), просвет катетера заполняют раствором ДМСО (Диметилсульфоксид) как только он оказался в целевой зоне. После встряхивания Опух в течение 20 минут, его медленно (рекомендуемая скорость около 0,3 мл/мин) вводят через 1 мл шприц. Когда Опух выйдет из кончика катетера и соприкоснется с кровью, он затвердеет и постепенно заполнит весь просвет сосуда или псевдоаневризмы. Важно, чтобы введение осуществлялось медленно; иначе Опух частями будет уходить с током крови в более дистальные сосуды. Опух, как клей, прекращает кровоток даже при коагулопатии, но недостатком является длительность процедуры по



сравнению, например, с ЖГ и спиралями, что важно у пациентов с тяжелым гиповолемическим шоком. Одним преимуществом, однако, является постепенное заполнение сосуда в дистальном направлении, так что он может достигнуть зоны в несколько сантиметров от кончика катетера, т.е. зоны, которую не достать самим катетером.

Подсказки:

- » Проверьте, что из катетеров у Вас есть; совместимы ли они с Опух?
- » У пациентов в сознании рекомендовано медленное введение ДМСО, т.к. его введение может привести к спазму и болям.
- » Вводите Опух медленно, когда миновало мертвое пространство в катетере! Он может мигрировать.
- » Всегда оценивайте риск эмболии при удалении катетера.
- » Вы можете сделать контрольную ангиографию через макрокатетер во время выполнения операции (потребуется Y-коннектор)!
- » Жидкие эмболизирующие средства нелегко использовать, и если Вы не очень опытни в эмболизациях, то не стоит их применять.

RNII

Новое эмболизирующее средство, которое может быть введено непосредственно после введения ДМСО. В этом плане RNII схож с Опух, но не требует времени на подготовку. Сейчас оно проходит исследование на предмет эффективности остановки кровотечения, и пока сложно давать какую-то более детальную информацию на этот счет.

Баллонные катетеры и микробаллонные катетеры

Баллонные катетеры могут существенно помочь в остановке кровотечения. Конечно, Вы можете использовать аортальный окклюдизирующий баллонный катетер (РЭБОА) при рефрактерном геморрагическом шоке. Но длительная окклюзия в I зоне может вызвать катастрофические метаболические последствия: выраженная ишемия и последующий ишемический реперфузионный синдром. Если Вам удалось установить источник кровотечения, переходите к более селективным баллонным катетерам (или микробаллонным

катетерам). Это будет безопаснее и эффективнее. Использование сосудистой заглушки для проксимальной эмболизации селезенки с высокой степенью повреждения у гемодинамически стабильного пострадавшего в некоторых центрах является стандартом. Порой Вы не можете попасть настолько дистально, насколько хотелось бы, и пока Вы думаете – что использовать и что делать, существуют другие решения. Временная баллонная окклюзия селезеночной артерии может быть таким вариантом. Это может позволить Вам выполнить открытую операцию под проксимальным контролем сосуда с помощью баллона. В комбинации с РЭБОА или баллонным катетером, будет снижена интраоперационная кровопотеря, если пациент нуждается в операции. Если у пострадавшего закрытая травма живота и критически нестабильная гемодинамика, то неотложная лапаротомия с временной остановкой кровотечения путем РЭБОА уменьшит кровопотерю и снизит потребность в гемотрансфузии, а также поможет сделать операционное поле сухим. Вы также можете столкнуться с повреждением подключичной артерии. Если Вы знакомы с катетеризацией подключичной артерии, проксимальный контроль кровотечения путем баллонной окклюзии может помочь во время открытой артериальной реконструкции. Однако следует иметь в виду потенциально возможное развитие



Рисунок 2.15.2



Рисунок 2.15.1



Рисунок 2.15.3

Рисунок 2.15.1-3: Эмболизация Опух'ом (с разрешения Medtronic). Введение препарата в ходе плановой операции.



Рисунок 2.16.1-2: Использование баллона в подвздошной артерии для проксимального контроля кровотечения из бедренной артерии. Для этой цели был использован баллон для ангиопластики (Cordis 16 мм), а 8-Fr интродьюсер был введен с левой стороны. Баллон был раздут всего на несколько атмосфер, чтобы добиться остановки кровотечения, с последующей открытой операцией (гибридный подход).

ишемии головного мозга, связанное с перекрытием мест отхождения позвоночных артерий и правой сонной артерии. Баллонные катетеры также можно использовать для окклюзии сосудов во время введения эмболизирующего агента, они могут уменьшить дистальную их миграцию. Это еще более продвинутые методы, которые мы не будем рассматривать в этом пособии. Мы рассмотрим использование баллонных катетеров вне аорты в отдельной главе.

Таким образом, в этой главе мы попытались осветить аспекты, связанные с тем, что использовать и как использовать на базовом уровне. Мы не рекомендуем использовать какие-либо из этих методов без соответствующей тренировки и предлагаем Вам наладить отношения с эндоваскулярными и сосудистыми хирургами. Мы также должны повториться, что следует обязательно читать инструкции по использованию тех или иных инструментов и препаратов. Существует, вероятно, еще много разных средств и разных путей использования.

Думайте перед использованием эндоваскулярных и гибридных средств!

И будьте там поаккуратнее!



Заметки



Глава 3.1

Как экстренному хирургу освоить «эндоваскулярное мышление»?

Некоторые мысли экстренного хирурга об EVTМ

Авторы: Lauri Handolin, Boris Kessel, Joe Love, Pantelis Vassiliu и George Oosthuizen

Редактор главы русского издания: Смоляр Александр Наумович

Хирургия повреждений является одной из самых сложных областей хирургии. Она часто вынуждает Вас выйти из зоны комфорта, привычных обстоятельств и стандартных решений. Она вынуждает Вас быстро принимать решения, от которых зависит жизнь пострадавшего. Вы должны быть крутым профессионалом и верить в себя. Побеждает только сильнейший!

Тяжелая травма не только приводит к анатомическим повреждениям, таким как, например, разрывы печени или перелом костей таза. Она вызывает цунами в отлаженном механизме функционирования человека. Плановые хирурги, комфортно чувствующие себя, если больной стабилен, могут растеряться и не сообразить, что им делать с пострадавшим, доставленным после дорожно-транспортного происшествия в тяжелом состоянии, с гипотонией, гипокоагуляцией, ацидозом и прочими «прелестями» тяжелой сочетанной травмы. В такой ситуации нет места длительным размышлениям о методе окончательной фиксации внутрисуставного перелома малоберцовой кости или лапароскопической остановке внутрибрюшного кровотечения. Каким бы специалистом Вы ни были в этих вопросах, эти знания не пригодятся Вам в ситуациях, когда речь идет о жизни и смерти, а счет времени на минуты и секунды. В такой ситуации коррекция анатомических повреждений – это только способ нормализовать физиологию.



Нормализовать физиологию и сделать это быстро! Время – главный фактор в лечении травмы и интенсивного кровотечения.

Если Вы не работаете в травматологическом центре, то Вам может быть трудно изменить свое «плановое» хирургическое мышление, которое основано на тщательном предоперационном обследовании и скрупулезном планировании операции. Что Вам прямо сейчас делать с неизвестным, которого бригада скорой помощи доставила в приемное или реанимационное отделение с низким артериальным давлением, спутанным сознанием и реберным клапаном. Ох! Тут и в животе, пожалуй беда. Забудьте о плановой хирургии и становитесь экстренным хирургом.

Ваша главная задача – обнаружить угрожающие жизни повреждения (увы, их может быть несколько). Помните о базовом принципе реаниматологии – ABC. Отсутствие проходимости дыхательных путей (буква «А»), которое может быть вызвано запавшим языком, выбитыми зубами, кровью, да мало ли чем еще, приводит к смерти в считанные минуты. Будьте готовы к экстренной (и очень быстрой!) трахеостомии, если интубация трахеи не удастся. Вы знаете, где в Вашей реанимации лежит набор для трахеостомии? Работает ли передвижной осветитель или лампочки в нем давно перегорели? Теперь смотрим букву «В» (дыхание): может быть у пострадавшего пневмоторакс? Если он есть, то напряженный или нет? У вас есть время на рентгенографию груди или лучше, ориентируясь только на клиническую картину, сразу выполнить дренирование плевральной полости?

Теперь пришло время обратить внимание на букву «С» (кровобращение и остановка кровотечения). Наружное кровотечение нужно остановить – жгутом или давящей повязкой в зависимости от его источника. Иногда эти способы не работают, и Вы должны знать альтернативные методы временного гемостаза. Не думаю, что во многих клиниках есть саморасширяющийся гемостатик, но его вполне может заменить банальный катетер Фолея. Если ввести его в узкий канал (например, на шее или в ягодичной области) и раздуть баллон, Вы можете спасти жизнь пострадавшего. Капиллярное кровотечение

из большой поверхностной раны можно остановить тампонами, смоченными перекисью водорода, туго прибинтовав их.

Клинически Вы видите нестабильный перелом костей таза. Зачем ждать рентгенологическое подтверждение Вашей гипотезы? Иммобилизация таза сложенной простыней, зафиксированной бельевыми цапками также эффективна, как и многочисленные модели бандажей, выпускаемые промышленно. Предполагаете перелом длинных трубчатых костей? Уложите конечность на шину, если этого не сделала бригада скорой помощи.

Правило ABC выполнено, теперь нужно проверить эффективность Ваших мероприятий. Состояние больного стабилизировано? Если Ваш ответ «нет», то пострадавший, по видимому, находится в геморрагическом шоке, пока не доказано обратное. Вы не увидите кровотечения в забрюшинное пространство при FAST и даже полном УЗИ в ранние сроки после травмы, однако перелом костей таза, особенно ротационно- или вертикально-нестабильный, плюс гипотония означает интенсивное кровотечение в забрюшинное пространство. Никакие инструментальные методы диагностики не помогут Вам подтвердить этот факт. Пока пострадавший относительно стабилен и отвечает на терапию, Вам необходимо выбрать самый надежный и быстрый способ гемостаза. Остановить кровотечение, значит спасти пострадавшего. Ангиография или лапаротомия или внебрюшинный доступ с тампонадой? Если Вы «классический» экстренный хирург, Вы, скорее всего выберете путь тампонады, будь то печень или тазовая клетчатка, а затем поададите пострадавшего в ангиографическую операционную. Но может быть, вместо всего этого имеет смысл выполнить реанимационную эндоваскулярную баллонную окклюзию (РЭБОА) III зоны аорты и оценить эффект от этого мероприятия? Если гемодинамика не улучшилась, переместите баллон в зону I. Эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты занимает несколько минут и не мешает одновременному проведению интенсивной терапии. Правильно выполненная РЭБОА останавливает или существенно уменьшает кровотечение. Теперь Вы можете выполнить лапаротомию или внебрюшинную тампонаду тазовой клетчатки в более комфортных условиях проксимального контроля кровотечения. В любой



момент Вы можете частично сдуть баллон и оценить, остался ли пациент гемодинамически стабильным. Если да, полностью сдуйте баллон и снова наблюдайте. Если после частичного сдувания баллона кровотечение возобновилось или артериальное давление снизилось, снова раздуйте баллон и выполните хирургический гемостаз, тампонаду и так далее.

Контролируйте физиологические параметры, а окончательную анатомическую реконструкцию оставьте на потом.



Рисунок 3.1.1: КТ-ангиография пострадавшему с тяжелым нестабильным переломом костей таза. Баллонный катетер заведен в З зону и временно сдут на момент выполнения ангиографии. Хорошее заполнение дистального русла. При обработке изображений признаков экстравазации контрастного вещества выявлено не было.

Комментарий:

» Помните, что РЭБОА является лишь одним из методов лечения, и пока еще показания к его применению и его место в лечебном процессе окончательно не установлены. Всегда имейте наготове планы В и С.

Если в Вашей клинике используется протокол «КТ всего тела» и состояние пострадавшего позволяет, выполните КТ с раздутым баллоном. Если медленно сдуть баллон до того момента, когда его можно свободно двигать в просвете аорты, контрастирование будет достаточным для хорошей визуализации всех органов и структур, расположенных дистальнее баллона.

Кабинет компьютерной томографии возможно является единственным местом на земле, где решение об операции принимается в такой спешке. С другой стороны, если абсолютных показаний к операции нет, возможно кровотечение остановилось, или его можно остановить эндоваскулярными способами. Отказавшись от необязательной лапаротомии, Вы предотвратите дальнейшую гипотермию, коагулопатию и уменьшите объем инфузии. Что делать, если на томограмме Вы обнаружите у одного пострадавшего повреждение

подключичной артерии и внутрипеченочную экстрavasацию контраста? Куда транспортировать такого пострадавшего? Продолжить интенсивную терапию до стабилизации состояния? В Вашей клинике есть гибридная операционная? Если нет, то что в первую очередь – обычная или рентген-операционная? Все пациенты разные, одинаковых решений почти нет, поэтому необходим мыслительный процесс. Но даже если гибридная операционная есть, продолжайте думать, – как экстренный хирург, то есть думать о физиологии и состоянии пациента. Помните также, что эндоваскулярная операция – это операция, и она может длиться дольше, чем лапаротомия.

Комментарий:

» Все визуализационные диагностические методики надо осмысливать критически. Что я ищу и что мне делать с найденным?

Может ли эндоваскулярное хирургическое вмешательство (в рамках концепции EVTМ) помочь конкретному пациенту? Чаще всего ответ будет «да», но Вы должны четко понимать, кого и когда лечить этим методом. Вы должны понимать возможности и ограничения EVTМ. Для того чтобы справиться с кровотечением, обеспечьте сначала проксимальный и дистальный контроль источника кровотечения (он в середине!), а если пациент нестабилен и гемостаз невозможен - приходится ампутировать все, что находится дистальнее. Этот выбор требует всестороннего понимания анатомии и физиологии, а также возможностей и ограничений различных лечебных методов. Концепция EVTМ предполагает широту и глубину Вашего мышления, которое шире и глубже, чем просто восстановление анатомии. Стентирование поврежденного сосуда возможно спасет конечность, но перенесет ли эту процедуру пострадавший? Может быть эмболизация в такой ситуации быстрее и потому лучше? Но даже если стентирование оказалось успешным, это окончательный гемостаз или только этап тактики damage control surgery? Надо ли вторым этапом заменить стент на аутовенозный шунт у 20-летнего парня? Может лучше установить в поврежденную артерию временный протез и обратить свое внимание на другое повреждение? Можно ли использовать антикоагулянты после стентирования подключичной артерии



и эмболизации сегментарной артерии печени? Что опаснее, тромбоз стента или рецидив кровотечения?

Комментарий:

- » Концепция EVTM учитывает эти обстоятельства и помогает принять правильное решение. EVTM не отрицает «открытую» хирургию. Всегда помните о ней!

Решение о применении концепции EVTM вовсе не простое и часто принимается в спешке, а сама концепция сильно отличается от плановой хирургии. Но то, что просто – может сделать каждый. Принимайте вызов!

Заключительные ремарки:

- » Забудьте принципы плановой хирургии, если пострадавший в критическом состоянии. У Вас нет времени на тщательную обработку, ограничение операционного поля, анатомическую препаровку. Реагируйте быстро и направьте все свое внимание на стабилизацию физиологических параметров.
- » Используйте «открытую» хирургию, если состояние пострадавшего тяжелое, эндохирургии место у стабильного пациента.
- » Бой не закончен, пока состояние больного не стабилизировано. Перевод больного в реанимацию – это не окончание Вашей работы, впереди еще долгий и трудный путь.
- » Вы только что выполнили РЭБОА, а затем тампонировали разрывы печени и сейчас состояние пострадавшего стабилизировано? Прекрасно! Однако помните, что впереди у него полиорганная недостаточность и гнойно-септические осложнения. Постарайтесь предупредить их развитие.

Глава 3.2

Эндоваскулярная реанимация в приемном отделении

Мысли врачей скорой помощи (приемного отделения стационара), интересующихся РЭБОА и методами EVTМ

Авторы: Lisa Hile, James Daley

Редакторы главы русского издания: Щуров Андрей Юрьевич, Теплов Вадим Михайлович

Врач скорой медицинской помощи (СМП) – Emergency Physician (врач стационарного отделения скорой помощи) – является важным членом команды при оказании помощи пострадавшему как на догоспитальном этапе, так и в стационарном отделении скорой медицинской помощи (СтОСМП, Emergency Department). Традиционно, роль врача СМП в качестве члена противошоковой команды на догоспитальном этапе заключается в проведении интенсивной терапии и стабилизации пациента одновременно с решением вопроса о транспортировке пациента либо в ближайший стационар, либо в клинику, где пациенту могут оказать исчерпывающую хирургическую помощь. Сюда можно также отнести и необходимость перевода в травмоцентр более высокого уровня, что в определенных условиях может быть рискованным для пациента. В условиях травмоцентра врач СМП и противошоковая бригада должны работать как одна команда.

В новую эру лечения травм все меньше пострадавших попадают напрямую в операционную для традиционной лапаротомии. Этот новый скачок является результатом улучшения технологий визуализации, исследований в области травмы, развития интервенционной радиологии, а также появления новой концепции EVTМ. Сегодня стали



доступны результаты новых исследований и разработок в области EVTМ, в том числе – частичной окклюзии аорты при РЭБОА, длительной транспортировки пациентов с установленным РЭБОА-катетером. Например, у пострадавшего в результате мотоциклетной травмы, произошедшей на высокой скорости, есть высокая вероятность первоначально оказаться в ближайшем к месту происшествия стационаре, где на круглосуточном дежурстве может не оказаться хирурга/травматолога, а эндоваскулярный и/или сосудистый хирург дежурят на дому или по санавиации. Это серьезным образом уменьшает шансы на спасение пострадавшего. При нестабильном переломе костей таза, когда пациента необходимо перевести в травмоцентр более высокого уровня для исчерпывающего оказания помощи, врач может выполнить катетеризацию сосуда и ввести устройство для эндоваскулярной окклюзии (РЭБОА), которая, наряду с проведением гемотрансфузии, может быть использована для временного гемостаза с последующей транспортировкой пациента. Наряду с временной остановкой кровотечения с применением эндоваскулярных технологий все более широкое распространение получает методика экстренного восстановления кровообращения путем экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) с механической поддержкой кровообращения, для чего также необходимо владение навыками сосудистого доступа врачом СМП.

Когда речь идет о применении EVTМ в качестве временной меры или в качестве дополнения к основному лечению пациента с кровотечением, врач СтОСМП рассматривается как интегральное звено команды, и он/она **должен быть подготовлен по базовым навыкам EVTМ**. В настоящее время в практику входят новые баллонные катетеры ER REBOA (Prytime), зарегистрированные FDA для остановки внутриполостных кровотечений. Совсем недавно катетер ER REBOA был успешно использован врачами скорой помощи США, а затем и хирургами в зоне боевых действий на Ближнем Востоке. Аналогичная ситуация и с экстренным применением ЭКМО в объеме сердечно-легочной реанимации.

Концепция EVTМ становится необходимой врачу СМП не только для общего понимания, но и для того, чтобы использовать его

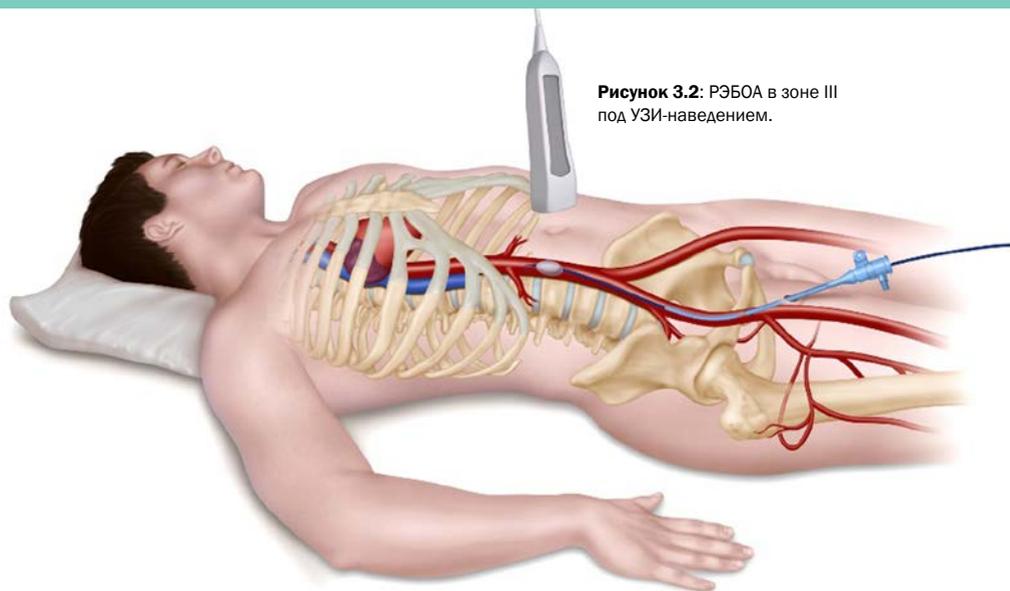


Рисунок 3.2: РЭБОА в зоне III под УЗИ-наведением.

в приемном отделении как часть современного подхода к пострадавшему с кровотечением.

С приходом новых технологий, позволяющих измерять «частичность» окклюзии при использовании катетеров, РЭБОА-катетер может сыграть существенную роль в качестве временной меры, позволяющей транспортировать пациента с кровотечением из рядовой больницы в травмоцентр I уровня. Легкость использования делает эту манипуляцию многообещающей для догоспитального этапа. Использование этого метода в небольших больницах, где нет хирурга, а также вне стационара делает развитие базовых эндоваскулярных навыков одной из насущных задач для врача скорой помощи. В рамках пилотного проекта несколько машин специализированных бригад скорой помощи Санкт-Петербурга оснащены наборами для выполнения РЭБОА на месте травмы. Для внедрения этого метода в реальную клиническую практику требуется высокая степень готовности не только врачей скорой помощи, но и хирургов принимающего стационара. Назрела также необходимость создания EVTМ и ЭКМО-команд, готовых применять у тяжелобольных и пострадавших специально разработанные для этого протоколы. Один из возможных алгоритмов описан в конце этой главы.

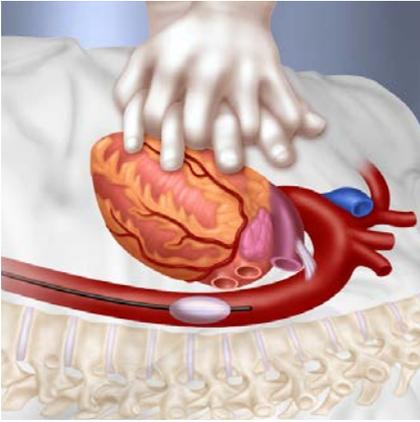


Рисунок 3.3: Сердечно-легочная реанимация параллельно с РЭБОА, выполненной в I зоне.

Использование портативного УЗИ быстро вошло в программы подготовки врачей скорой помощи по всем Соединенным Штатам, и достижение профессионализма в этой области сейчас рассматривается как требование для всех обучаемых. Важность обучения ультразвуковым методам вышла далеко за пределы экзамена по сокращенному ультразвуковому исследованию при травмах

(FAST). Ультразвук может помочь в диагностике повреждений, способствуя применению EVTМ или обосновывая отказ от EVTМ, может помочь достижению **сосудистого доступа** для EVTМ либо ЭКМО, а также подтвердить правильность установки устройств. Портативность УЗИ позволяет технологиям путешествовать вместе с врачом, делая этот метод полезным как для догоспитального этапа, так и для зоны боевых действий. В России владение навыком УЗ-диагностики с недавнего времени также внесено в профессиональный стандарт врача СМП.

Критически нестабильного пациента зачастую нельзя транспортировать из протившоковой палаты в рентгенологическое отделение для выполнения исчерпывающей визуализации, что делает мобильные методы визуализации бесценными для диагностики. УЗИ в объеме FAST позволяет эффективно выявлять внутриполостное кровотечение, которое может служить показанием к EVTМ у пациента в состоянии шока. В то время как УЗИ широко используется для диагностики проблем в брюшной полости, врач скорой помощи способен использовать ультразвук для выявления повреждений груди, сосудов, которые могут служить противопоказанием к использованию методов EVTМ, таких как РЭБОА. Ультразвук может выявить жидкость в полости перикарда, гемоторакс, ушиб легкого или внутрилегочную

гематому, может быть использован для оценки грудного и брюшно-го отдела аорты на предмет признаков повреждения. Портативный ультразвук позволил врачам скорой помощи стать лидерами в сосудистом доступе. Использование УЗИ наглядно демонстрирует превосходство над слепой пункцией в плане эффективности достижения венозного и артериального доступа. Ультразвук используют для катетеризации центральных вен: бедренной, подключичной (как надключичным, так и подключичным доступом), внутренней яремной вен, и в то же время ультразвук увеличивает шансы на успех при катетеризации бедренной и лучевой артерии. Что касается бедренного артериального доступа, УЗИ не только ускоряет время катетеризации, но и увеличивает вероятность успешной пункции с первой попытки, уменьшает вероятность случайной катетеризации вены. Навык УЗИ становится еще более значимым при лечении пациентов в состоянии шока или остановки кровообращения, когда сосуды спавшиеся.

Традиционно, техники EVTM, такие как РЭБОА, всегда требовали флюороскопии для подтверждения правильности позиционирования, однако, ультразвук сегодня играет все большую роль при таких вмешательствах. Путем раздувания сосудистых баллонов контрастным веществом, ультразвук может позволить также легко идентифицировать положение баллона в аорте. С выдвиганием РЭБОА и других техник EVTM на догоспитальный этап и в зону боевых действий ультразвук стал наиболее практичным методом визуализации для подтверждения правильности расположения устройств в сосуде.

EVTM в руках врача скорой помощи может способствовать распространению этих вмешательств в другие нехирургические области медицины, по примеру остановки кровообращения. Путем ограничения дистального кровотока может быть эффективно достигнута селективная перфузия сердца и мозга. Во время такого состояния с замедленным кровотоком, как остановка кровообращения, баллонная окклюзия перераспределяет сердечный выброс и повышает кровоток в этих жизненно важных органах. Повышенный коронарный кровоток увеличивает шансы на спонтанное восстановление кровообращения, а повышенный церебральный кровоток позволяет сохранить перфузию мозга во время реанимации. Использование баллонной



окклюзии во время остановки кровообращения **нетравматическо-го генеза** находит поддержку в многочисленных экспериментах на животных, небольшом числе клинических наблюдений, а сейчас еще и в продолжающихся проспективных исследованиях на людях.

Мнение редактора

Необходимо учитывать, что система скорой помощи в Российской Федерации отличается от системы скорой помощи в США. Тем не менее, в настоящее время все больше и больше приемных отделений стационаров переходит на работу по принципу стационарного отделения СМП. В штат персонала данного отделения входит и врач скорой медицинской помощи, которого необходимо обучить техникам РЭБОА и EVTМ для своевременного оказания помощи при травмах и внутренних кровотечениях. В соответствии с Порядком оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи в стандарт оснащения автомобиля скорой медицинской помощи класса «С» для специализированной выездной бригады СМП анестезиологии-реанимации входит портативный многофункциональный аппарат ультразвуковой диагностики. Наличие аппарата УЗИ позволяет диагностировать наличие у пострадавшего показаний для РЭБОА и EVTМ, и применить их еще на догоспитальном этапе оказания СМП. Активное внедрение EVTМ на догоспитальном этапе специализированной СМП позволит повысить качество оказания медицинской помощи пациентам, имеющим травмы с внутренним кровотечением и пациентам с нетравматической остановкой кровообращения на догоспитальном этапе.

Алгоритм действий отделения скорой помощи стационара (противошоковой операционной) при поступлении сигнала из бюро госпитализации

(на примере клиники военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии)

«ДОСТАВКА ПОСТРАДАВШЕГО С БАЛЛОНОМ» (ПРОТОКОЛ «БАЛЛОН»)

НЕМЕДЛЕННО...

- при поступлении звонка уточнить время раздувания баллона, зону расположения (зона 1 или 3);
- оповестить всех членов бригады, дежурного сосудистого хирурга, рентгенолога, кабинет переливания крови, лабораторию, оповестить/вызвать специалиста КТ

ОТ БЫСТРЫХ И СЛАЖЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ ЗАВИСИТ ЖИЗНЬ ПАЦИЕНТА!

СРОЧНЫЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ...

- уложить кассету для рентгеновского снимка на операционный стол
- подготовить тазовый пояс
- включить УЗИ-аппарат, закатить в операционную
- начать разморозку 2 доз плазмы АВ (IV) и подготовить для гемотрансфузии 2 дозы O(I) отрицательной крови
- подготовить и включить устройство для аутоотрансфузии крови
- включить устройство для согревания пострадавших, установить оптимальную температуру в операционной
- подготовить линию инвазивного мониторинга АД
- накрывать стол для лапаротомии (при доставке пациента операционная медсестра уже готова к операции!)

Алгоритм действий бригады при доставке пострадавшего «С БАЛЛОНОМ»

КАЖДАЯ МИНУТА НА СЧЕТУ!!

- перекладывание пациента сразу на операционный стол;
- уточнить у бригады СМП показания к установке баллона, время окклюзии аорты;
- выполнить рентгенографию зоны стояния баллона – уточнить место окклюзии;



- выполнить FAST-протокол, определить основной источник кровопотери;
- взять кровь из интродьюсера для анализа газов, общего анализа крови, подключить линию мониторинга АД к боковому порту интродьюсера;
- начать переливание универсальной O (I) отрицательной эр.в.звеси и АВ (IV) СЗП
- определить группу крови пострадавшего, готовить кровь и плазму для дальнейшего переливания крови после совмещения;

«АБДОМИНАЛЬНЫЙ» ПРОТОКОЛ
Баллон раздут в 1 зоне (выше почечных артерий)
на срок менее 25 минут

1. При наличии жидкости в животе – неотложная лапаротомия, остановка кровотечения, начать медленное сдувание баллона после наложения зажима, прошивания, тампонады источника кровотечения.
2. При отсутствии жидкости в животе и наличии переломов костей таза – незначительно сдуть баллон, переместить в 3 зону. Далее по «тазовому» протоколу.

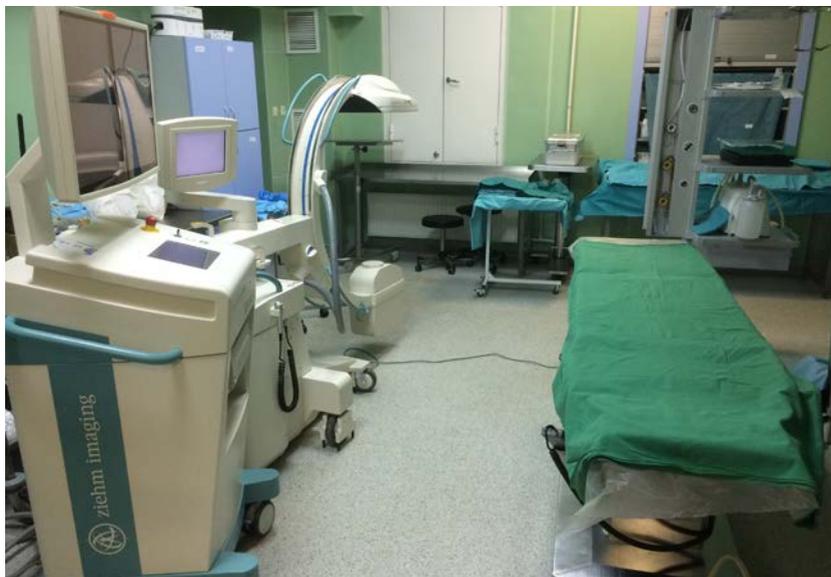


Рисунок 3.4: Подготовка «полу-гибридной» протившоковой операционной клиники военно-полевой хирургии к приему тяжелопострадавшего. На полке консоли справа находятся боксы с набором для сосудистого доступа и РЭБОА.

3. При наличии тяжелой травмы груди и показаний – дренирование в одной точке (4 межреберье по передней подмышечной линии). При продолжающемся внутриплевральном кровотечении (объем более 300-400 мл) начать сдувание баллона (вне зависимости от других повреждений).
4. При очевидно тяжелой ЧМТ (крепитация костей черепа, анизокория, расходящееся косоглазие и пр.) и систолическом АД выше 120 мм рт.ст. начать сдувание баллона (вне зависимости от других повреждений).
5. При готовности КТ и сроке окклюзии аорты менее 20 мин по показаниям можно выполнить КТ зон наибольшего интереса с бескомпромиссным началом сдувания баллона при окклюзии 30 мин и более.
6. Во всех случаях следует начинать гемотрансфузию как можно раньше – 2 дозы СЗП + 2 дозы эр.взвеси (первый пакет трансфузии) по возможности минимизируя инфузионную терапию и инотропную поддержку. Далее ориентироваться на высокую потребность в компонентах крови (в т.ч. тромбоцитах) в зависимости от предполагаемой кровопотери (массивная гемотрансфузия – дополнительно готовить второй пакет (СЗП+кровь), транексам, коагил и проч.).

**Баллон раздут в 1 зоне (выше почечных артерий)
на срок более 25 минут:**

1. Начать сдувание баллона (вне зависимости от других повреждений).
2. Действовать по вышеописанному («абдоминальному») протоколу.

**NB: ВРЕМЯ ОТНОСИТЕЛЬНО БЕЗОПАСНОЙ ОККЛЮЗИИ АОРТЫ
В I ЗОНЕ – до 30 МИН,
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЕ – до 40 МИН**

«ТАЗОВЫЙ» ПРОТОКОЛ

Баллон раздут в 3 зоне (ниже почечных артерий)

1. Наложение тазовой повязки (если не наложена).
2. При отсутствии других источников нестабильной гемодинамики – рама Ганца, внебрюшинная тампонада таза.
3. Сдувание баллона.
4. Фиксация переломов костей таза в аппарате внешней фиксации.
5. При возможности – КТ-ангиография и по показаниям – эмболизация внутренних подвздошных артерий.



б. Во всех случаях следует начинать гемотрансфузию как можно раньше – 2 пакета СЗП + 2 пакета эр.взвеси (первая доза) по возможности минимизируя инфузионную терапию и инотропную поддержку. Далее ориентироваться на высокую потребность в компонентах крови (в т. ч. тромбоцитах) в зависимости от предполагаемой кровопотери (массивная гемотрансфузия, транексам, коагил и проч.).

**НВ: ВРЕМЯ ОТНОСИТЕЛЬНО БЕЗОПАСНОЙ ОККЛЮЗИИ АОРТЫ
В III ЗОНЕ – до 1-1,5 ЧАСОВ**

На заметку:

- » *Для врача СМП:* только истинные! данные о динамике АД, объеме инфузионной терапии, времени стояния баллона!
- » *Для хирурга стационара:* полное взаимопонимание, лояльное отношение, оперативные действия, никаких претензий к врачу СМП, любая необходимая помощь.

Примечание:

- » Падение АД в ходе медленного сдувания баллона происходит вследствие двух основных причин: а) неустранный источник кровотечения, б) невосполненный ОЦК (не заливать растворами!). Повторное раздувание баллона спустя 40-45 мин полной окклюзии аорты малоцелесообразно.
- » Сдувание баллона даже при длительном сроке окклюзии проводить медленно (за 3-5 мин во избежание коллапса) – примерно по 2-3 мл каждые 30 сек.
- » Стояние баллона не исключает выполнения других жизнеспасительных процедур: устранения асфиксии, дренирования плевральной полости, торакотомии и т.д. по показаниям.
- » Если при рентгенографии выявлено неправильное стояние баллона – сдуть его можно только с учетом возможного коллапса (исходя из локализации) и после уведомления анестезиолога.



Заметки



Глава 4

Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (РЭБОА)

Авторы: Jonny Morrison, Viktor Reva, Lars Lönn, Junichi Matsumoto, Yosuke Matsumura, John Holcomb, Koji Idoguchi, Tal Hörer и Joe DuBose

Редактор главы русского издания: Рева Виктор Александрович

Представьте себе картину: Вы дежурите в противошоковой операционной своей больницы, и поступила информация, что бригада скорой помощи уже в нескольких минутах от Вас с пешеходом, сбитым автомобилем. Ничего хорошего это не предвещает – пациент в тяжелой гипотонии, без сознания, с нестабильным тазом. Что мелькает в Вашем сознании?

Наиболее вероятно, что пациент может умереть от кровопотери, но какие еще повреждения у него есть – черепно-мозговая травма, переломы длинных трубчатых костей? Где находится источник кровотечения – таз, паренхиматозные органы живота, грудь или все вместе? Какие возможности имеются и о чем стоит сейчас позаботиться?

На момент доставки пациент выглядит ужасно – бледный, в поту, создается впечатление, что он вот-вот умрет. Ваша команда начинает работать – поток кислорода через маску, наложен тазовый пояс, толстая канюля в вену, кровь уже в пути и планируется переливание O(I) резус-отрицательной группы. При первичном физикальном обследовании и рентгенографии признаков серьезной травмы груди нет, FAST-исследование положительно, а снимок таза свидетельствует о разрыве левого крестцово-подвздошного сочленения и переломе лонных костей. Последнее зафиксированное на мониторе артериальное давление 60/40 мм рт. ст., несмотря на первый перелитый пакет крови и правильно наложенный тазовый пояс. Бригада смотрит на Вас – каков план? Давайте поставим на паузу и рассмотрим возможные

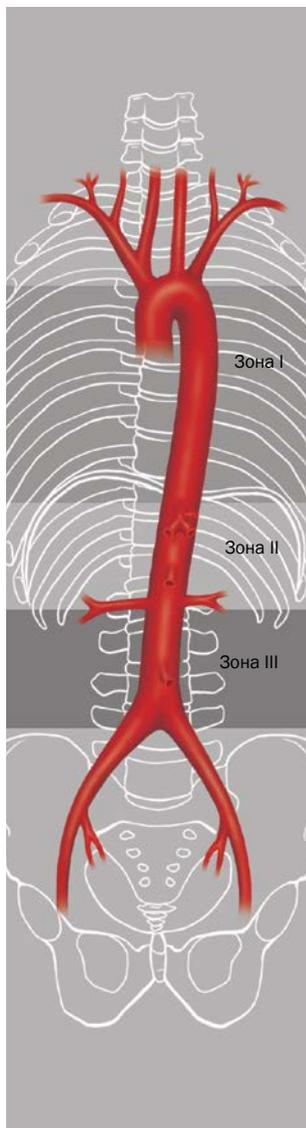


Рисунок 4.1: Схематическое изображение зон аорты. I зона – над чревным стволом (грудная аорта), II зона – на уровне висцеральных артерий, III зона – инфраренальная.

варианты. У пациента имеется продолжающееся смертельное кровотечение откуда-то из живота и/или таза. Вы должны остановить его как можно быстрее. «Идеальным» решением будет немедленное выполнение операции типа damage control (неотложная лапаротомия и фиксация таза с последующей внебрюшинной тампонадой), параллельно с мероприятиями интенсивной терапии. Предпочтительнее делать это в гибридной операционной, где имеются возможности для эндоваскулярного вмешательства. Если Вам сильно повезло иметь такую – Вам туда! Однако жизнь редко бывает идеальной. Операционная может оказаться в 10 минутах и двух пролетах от Вас. В ней на столе также может находиться другой нестабильный пациент и, возможно, понадобится вторая бригада. Могут быть проблемы с интубацией, и тогда анестезиологу понадобится специальное оснащение. Вы не знаете, сможет ли пациент ждать так долго – Вам нужна временная мера, которая позволит поддержать состояние пациента пока Вы привезете его туда, где сможете остановить кровотечение.

Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (РЭБОА), также называемая баллонной окклюзией аорты (БАО), может быть решением возникшей проблемы. Окклюзируя аорту комплаентным баллоном подходящего размера, Вы можете добиться

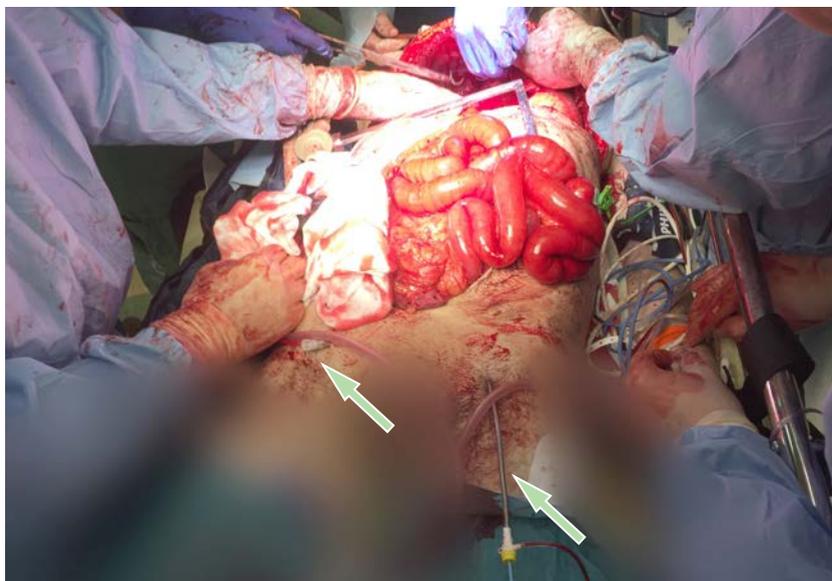


Рисунок 4.2.1: Применение РЭБОА через левую бедренную артерию пострадавшему на фоне выполнения чрездуплевральной торакотомии, лапаротомии. Обратите внимание также на интродьюсер 5 Fr в правой паховой области. В ходе операции были использованы такие более современные методы, как прерывистая и частичная РЭБОА в I зоне. Интродьюсер 5 Fr можно использовать для мониторинга при выполнении частичной РЭБОА.

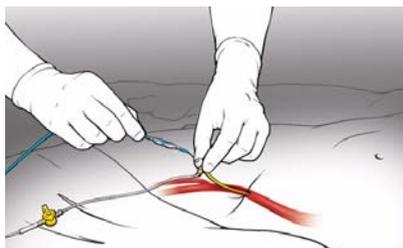


Рисунок 4.2.2

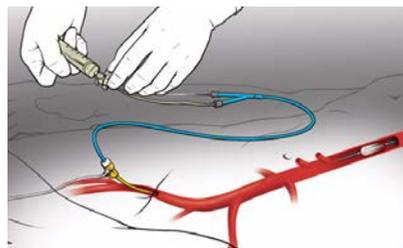


Рисунок 4.2.3

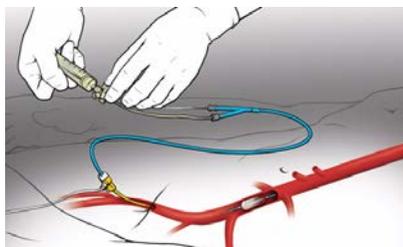


Рисунок 4.2.4

Рисунок 4.2.4-4: Введение баллона в интродьюсер и последующее введение в зону I и зону III.



одновременно нескольких положительных эффектов. Увеличение постнагрузки повысит центральное давление и улучшит тем самым церебральную и коронарную перфузию. Уменьшение кровотока ниже баллона снизит перфузию в зоне кровотечения. Окклюзия грудной аорты (I зона) позволяет остановить кровотечение в брюшной полости, тогда как инфраренальная окклюзия (III зона) останавливает тазовое кровотечение. Зона II лежит посередине, и от нее отходят висцеральные артерии, питающие кишечник, печень и почки, что необходимо иметь ввиду при выполнении РЭБОА.

Хотя РЭБОА может оказаться прекрасным решением в определенной ситуации, важно отметить, что ее применение несет **потенциально высокие риски**. РЭБОА эффективно прекращает кровоток в нижней половине туловища, однако, ежеминутно накапливается ишемическая «задолженность», которую в конечном итоге придется оплатить, когда баллон будет уже сдут. Наихудшим образом переносится окклюзия на уровне или выше нахождения висцеральных артерий (зоны I или II), что связано с развитием ишемии внутренних органов. В теории при окклюзии I зоны сохраняются «какие-то» коллатерали или ретроградная перфузия к внутренностям брюшной полости. При окклюзии II зоны вариантов нет. Чтобы уменьшить тяжесть такого воздействия, вариантом может служить периодическое раздувание баллона (или прерывистая РЭБОА), о котором мы поговорим несколько позже.

Подсказки:

- » РЭБОА является менее инвазивной процедурой, нежели торакотомия, и ее можно использовать на разных уровнях, разными путями в зависимости от клинической необходимости.
- » РЭБОА – это «мост» к окончательному решению проблемы, но не ее решение!

Выражаясь понятными словами, если Вы используете баллонную окклюзию, чем быстрее Вы сдуете баллон, тем лучше. Для окклюзии I зоны срок до 30 минут считается оптимальным, но более 60 минут – крайне опасным ввиду тяжелой ишемии-реперфузии. Окклюзия

III зоны возможна на срок до 2-3 ч (ее использовали и на 5-6 ч, но нам сложно рекомендовать такие цифры). Лучше уложиться в 2 ч. Помните, что как только баллон раздут, время начинает играть против Вас! При окклюзии II зоны единственно возможным вариантом является очень непродолжительная окклюзия на несколько минут.

Профессиональные подсказки:

- » Когда Вы познакомились с анатомией зон аорты, самое время рассмотреть возможность некоторых продвинутых методов – прерывистой или частичной окклюзии. Помните о них!
- » РЭБОА не работает по принципу «раздул и забыл». Раздутый баллон может поддерживать жизнь пациента, но его длительное использование может привести к тяжелому повреждению органов. Он также может смещаться!
- » Назначьте кого-нибудь, кто будет следить за баллоном и ограничьте его использование только временем, необходимым для остановки кровотечения (мост в хирургию). Попросите анестезиолога записать время раздувания баллона.

Этапы выполнения РЭБОА

Артериальный доступ: Все дело в доступе – смотрите главы 1 и 2. Для инвазивного мониторинга АД и забора крови для анализа газов можно использовать как боковой порт артериального интродьюсера, так и интродьюсер в контралатеральной общей бедренной артерии. Ранний сосудистый доступ в виде установки интродьюсера малого диаметра можно использовать для мониторинга, а когда понадобится выполнить какое-либо вмешательство, например, РЭБОА, то его можно будет заменить на интродьюсер большего диаметра. Важно, что размер интродьюсера должен быть подходящим для того устройства, которое Вы собираетесь через него вводить (по крайней мере 5 Fr). Как упоминалось ранее, без выполнения сосудистого доступа невозможно приступить к РЭБОА, а доступ при гипотонии может быть проблемным!



Рисунок 4.3.1

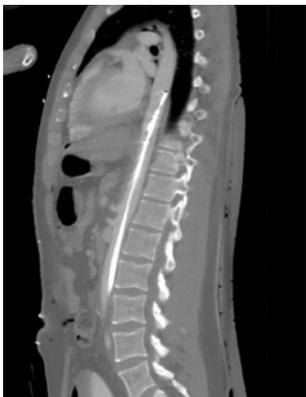


Рисунок 4.3.2



Рисунок 4.3.3

Рисунок 4.3.1-3: Несколько примеров выполнения РЭБОА во время КТ-сканирования.

Профессиональные подсказки:

- » У пожилых пациентов с сосудистыми заболеваниями остерегайтесь кальцинированных артерий. Можно использовать набор для микропункции и ультразвук, если есть такая возможность.
- » Если не получается, оставьте интродьюсер там, куда его ввели. Вы сможете удалить его позже, т.к. при его извлечении из точки вкола начнет кровить.
- » Вызов своего коллеги для помощи в выполнении РЭБОА нельзя отнести к проявлению слабости. Зачастую это признак грамотного принятия решения в сложной ситуации. **Работайте в команде, используйте «эндоваскулярное мышление».**
- » Если есть возможность, катетеризируйте обе бедренные артерии для доступа, т.к. второй интродьюсер можно использовать для мониторинга артериального давления, по которому можно определять эффект в случае выполнения частичной РЭБОА. Легче выполнить доступ до момента окклюзии аорты, так что делайте это оперативно.
- » Пока Вы занимаетесь бедренным артериальным доступом для РЭБОА, рассмотрите также вопрос катетеризации общей бедренной вены в качестве центрального венозного доступа и проведения инфузионно-трансфузионной терапии – анестезиолог поблагодарит Вас!

Катетеры «пронумерованы» в соответствии с интродьюсерами, к которым они подходят, т.е. 14 Fr баллон Cook Coda подойдет только к 14 Fr интродьюсеру. Хотя есть исключения: к примеру, баллон Coda диаметром 30 мм проходит через интродьюсер 9 Fr). Баллонный

катетер Reliant Medtronic подходит к интродьюсеру 11 Fr, как и Бостоновский Equalizer, но такие соответствия относятся к числу «офф-лейбл» и не входят в инструкции для использования этих устройств. В дополнение следует сказать, что при использовании более узкого интродьюсера катетером становится сложно манипулировать, т.к. промежутка в просвете интродьюсера становится недостаточно. Иногда становится необходимым специально использовать интродьюсер большего диаметра, что позволяет легко его промывать – это хороший тон, особенно при работе с пациентом, которому не вводятся антикоагулянты. Мы также должны упомянуть, что бывают баллонные катетеры 10 Fr и катетеры Фогарти разных размеров. Rescue Balloon (Tokai, Япония) и ER-REBOA (Prytime, США) сопоставимы с интродьюсером 7 Fr, их сейчас уже начали использовать. Детальнее мы обсудим их позже.

Оптимальным способом подготовки является наличие под рукой «набора для РЭБОА», который включает интродьюсер, баллонный катетер, проводник и флакон контраста. Некоторые из авторов делают два набора, как было сказано ранее: набор для доступа и набор для РЭБОА (или делают комбинированный набор). Если таких наборов нет, скорее всего, наилучшим решением будет перенести выполнение этой операции на следующий раз, когда поступит пациент



Рисунок 4.4.1



Рисунок 4.4.2

Рисунок 4.4.1-2: Rescue balloon компании Tokai, Япония (приводится с разрешения).

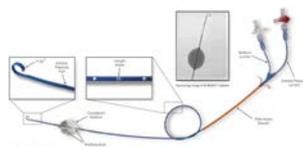


Рисунок 4.5.1



Рисунок 4.5.2

Рисунок 4.5.1-2: ER REBOA компании Prytime, США (приводится с разрешения).



с кровотечением, и Вы будете готовы. Сделайте себе по крайней мере 2-3 набора для РЭБОА, т.к. некоторые составные части могут случайно выпасть из стерильной упаковки во время неизбежного хаоса, царящего при оказании помощи тяжелопострадавшему, или баллон может разорваться во время введения. Ключевые элементы сосудистого доступа лучше описаны в главе 1 этого пособия.

Выбор баллона и его позиционирование: выбор баллона зависит, разумеется, от того, что у вас есть. Наиболее часто используемые баллоны заводятся по проводнику – over the wire, такие как Cook Coda (14 Fr) и Medtronic Reliant (12 Fr) или Boston Equalizer (14 Fr), которые изначально создавались для моделирования аортальных стент-графтов. Вообще эти баллоны можно раздувать до большого диаметра (40-46 мм), и они подойдут для любого размера неизменной грудной или брюшной аорты. Поскольку эти катетеры разработаны для использования под флюороскопическим контролем, на их shaftе нет маркеров глубины введения, что заставляет немного понервничать, когда нет визуализации. У самих баллонов также нет четких маркеров, поэтому раздувать их предпочтительнее разведенным контрастом. В небольших центрах, где имплантация стент-графта не является рутинной процедурой, Вы сможете найти баллон для ангиопластики большого размера, такой как Cordis Maxi LD (12 Fr), который можно раздуть до 25 мм. Баллон Coda LP заводится через 9 Fr (30 мм) и также может быть использован для РЭБОА. У здоровых и молодых пациентов такого диаметра будет достаточно. Помните, что баллон для обычной ангиопластики – это баллон высокого давления, раздуваемый, как правило, специальным устройством – индефлятором. Это устройство предназначено для раздувания баллона в просвете атеросклеротической бляшки до желаемого диаметра, что позволяет разорвать бляшку и ближайшую выстилку сосуда под высоким давлением. В нормальном сосуде это может привести к разрыву интимы и диссекции. Этого, конечно, следует избегать, поэтому если у Вас есть только такой баллон высокого давления, то раздувайте его вручную (до 8 атм, но не больше). Применение вышеупомянутых баллонов для остановки посттравматического кровотечения – это в какой-то мере превышение возможностей этих устройств, т.е. их использование для



Рисунок 4.5.3: Введение баллонного катетера РЭБОА пострадавшему с положительным результатом диагностического перитонеального лаважа (поступление крови).

того, для чего они не предназначены. Сегодня доступны и широко применяются некоторые низкопрофильные баллоны (7 Fr), созданные специально для лечения травм. Низкопрофильные устройства имеют свои преимущества, начиная с того, что для них не нужен большой интродьюсер, а значит и риск осложнений меньше. Кроме того, закрытие пункционного отверстия становится проще. К таким баллонам, как уже было сказано, относятся Rescue balloon (RB) и Pyltime ER-REBOA. Последний баллон – это новая система, в которой проводник встроен в shaft катетера, что избавляет от необходимости предварительного позиционирования проводника. RB уже в течение нескольких лет используется в Японии, и его тоже можно использовать без проводника (но это не рекомендовано инструкцией, поэтому является применением «офф-лейбл»). Этот баллон имеет то преимущество, что его можно завести даже в брахиоцефальные сосуды, не только в аорту.

Первым шагом является выбор подходящего проводника, по которому будет заведен баллон. Он должен быть достаточно жестким для поддержки РЭБОА-катетера, но не сильно жестким, чтобы не повредить стенку аорты. Для уменьшения этого риска проводник должен



Рисунок 4.5.4: Доступные в России баллонные катетеры, которые могут быть использованы для РЭБОА. Слева направо: 1) Баллонный катетер для вальвулопластики Baltol, Польша (широкая линейка, на фото представлен баллонный катетер диаметром 23 мм на 0,038" проводнике, совместимый с интродьюсером 10 Fr); 2) Баллон для моделирования стент-графтов Medtronic Reliant (США) диаметром до 46 мм на 0,038" проводнике, совместимый с интродьюсером 11 Fr; 3) Аортальный баллонный катетер Aortic LeMaitre (США) диаметром 28 (на фото) или 45 мм, совместимый с интродьюсером 10 Fr, без проводника; 4) Катетер для баллонной окклюзии аорты ООО «МИТ» (Россия) диаметром до 40 мм со встроенным проводником, совместимый с интродьюсером 8 Fr (находится в фазе регистрации).

иметь плотный атравматичный J-образный кончик, как, например, у проводника Rosen. Проводники Amplatz или Lunderquist с мягкими кончиками также широко используют в некоторых центрах. Проводник должен быть достаточно длинным, чтобы правильно позиционировать его в аорте, и иметь достаточную длину снаружи, чтобы по нему можно было полностью завести баллонный катетер. В конце концов, он должен подходить по диаметру центральному каналу катетера; например, баллон Coda сопоставим с 0,035" проводником (диаметр 0,035 дюйма), а баллон Reliant – с 0,038" проводником, тогда как к баллону Rescue идет 0,025" проводник. Помните, что вы можете использовать проводник меньшего диаметра, чем рекомендовано, но никак не больше!

Рекомендация:

» Учите матчасть перед тем, как ее использовать!

Введите проводник в интродьюсер и медленно продвигайте внутрь. Если нет сопротивления, то можно немного ускорить продвижение. В идеале проводник следует вводить под флюороскопическим контролем, чтобы убедиться, что он идет в правильном направлении, соответствующем ходу аорты, и не попадает в боковые ветви. Другими вариантами контроля прохождения проводника являются обычная рентгенография и ультразвук, используемый для подтверждения нахождения проводника в просвете сосуда.

Также помогает предварительное измерение проводника поверх тела пациента, чтобы понимать примерную требуемую глубину введения. Если ультразвук доступен в протившоковой операционной, просто поставьте датчик на живот и следите за тенью аорты. Видите эту белую линию (проводник) внутри? Помните, что газ в кишечнике и телосложение пациента могут значимо осложнить визуализацию проводника в аорте. Если картинка не очевидна, не тратьте время на получение красивого изображения. Идеальным положением проводника является проксимальная часть грудного отдела аорты, что позволит завести баллонный катетер в грудную аорту или в инфраренальный ее отдел в зависимости от желаемого клинического эффекта. Важно, чтобы проводник не мигрировал еще проксимальнее, т.к. он может повредить аортальный клапан или перфорировать левый желудочек или уйти в сонную или позвоночную артерию. Введение проводника в артерию не является совсем уж безобидной процедурой. Во избежание ятрогенного повреждения всегда вводите проводник мягким кончиком вперед. Когда проводник установлен, по нему можно ввести баллонный катетер. Придерживая кончик проводника (обычно это делает ассистент) продвигайте катетер также, как продвигали проводник. Повторимся, что Вы используете технику Сельдингера «по проводнику», как описано в главе 1. Если Вы используете ER-REBOA, то проводник не нужен, и следует просто вводить катетер в интродьюсер до того места, которое Вам нужно. Мы обсудим это позже.



Рисунок 4.6: Ассистент удерживает давление в баллоне вручную при частичной РЭБОА из-за отсутствия трехходового краника. Обратите внимание, что одна рука находится на катетере с интродьюсером, а другая держит шприц, обеспечивая поддержание систолического АД.



Рисунок 4.7: Оператор удерживает баллонный катетер. Краник встроен в катетер, и к нему подсоединен шприц. Некоторые из нас искренне верят в то, что катетер необходимо постоянно держать в руках, все время.

Описано много разных способов адекватного позиционирования баллона в I зоне аорты, и все они могут оказаться полезными. Особенно когда визуализация недоступна, можно отмерить расстояние от интродьюсера до мечевидного отростка пациента, сделать отметку на shaftе катетера у этого места (пальцем или полоской пластыря), которая будет обозначать глубину введения. Для позиционирования баллона в III зоне было предложено правило «5х6», когда Вы шестикратно продвигаете катетер в интродьюсер примерно по 5 см. Таким способом баллон, скорее всего, окажется над бифуркацией аорты. Альтернативным способом позиционирования в зоне III является внешнее измерение длины катетера от интродьюсера до пупка. Поскольку бифуркация аорты в большинстве случаев расположена на уровне пупка, измерение расстояния до точки выше пупка является безопасным и реально применимым в большинстве случаев. Помните, что используя технику «по проводнику», сам проводник должен оставаться на своем месте внутри катетера, чтобы поддерживать его стабильность.

Предупреждение:

- » Чувствуете сопротивление во время продвижения проводника или баллона? Возможно, есть какая-то проблема. У молодых пациентов катетер должен мягко скользить внутри сосуда. Не уверены? Остановитесь и подумайте! Измените план!

Несмотря на стрессовую ситуацию, Вы должны как минимум один раз подтвердить положение баллона перед тем как раздуть его, с помощью УЗИ или портативного рентгеновского аппарата. Хотя зона II гораздо короче зоны I или зоны III, именно туда очень легко попадает баллон, между чревным стволом и нижней почечной артерией. Вы не знаете точно, где находятся эти «нежелательные» артерии у каждого конкретного пациента, поэтому просто избегайте размещения баллона на уровне между Th12 и L2 позвонками.

Профессиональные подсказки:

- » Выполнение любых манипуляций «по проводнику» – основополагающий принцип в эндоваскулярной хирургии, однако, в критической ситуации, на умирающем пациенте нередко приходится этим пренебречь для ускорения позиционирования. Проводник и баллонный катетер могут быть введены вместе, при этом проводник должен выступать из кончика катетера на 15-20 см. Это более сложный вариант, который хорошо бы, чтобы выполнял кто-то имеющий опыт РЭБОА. Есть разные способы и разные устройства, чтобы сделать это.
- » Тренируйтесь на манекенах, кадаверах и симуляторах перед введением катетера вслепую. Вы научитесь ощущать правильное сопротивление.
- » В наиболее острых ситуациях, таких как нулевое АД или СЛР, вводите катетер вслепую, но помните о рисках. Выполнение процедуры в целом зависит от того, установлен ли интродьюсер.
- » Некоторые опытные специалисты описывали предварительную установку баллона без его раздувания, когда пациент относительно стабилен, но имеет высокую вероятность декомпенсации. При таком раскладе возникает ситуация, которая напоминает установку артериального катетера в аорту для инвазивного мониторинга – но с опцией быстрого перехода к раздуванию баллона, если того требует необходимость. В некоторых случаях такой подход может быть оправдан, но несет определенные потенциальные риски (обсудим ниже).

Раздувание баллона: для раздувания обычно используют жидкость, т.к. введение воздуха может привести к воздушной эмболии в случае разрыва баллона (а некоторые действительно рвутся!). Идеальной жидкостью для раздувания баллона является смесь физиологического раствора и контраста 1:1. Это делает возможным рентгенографически подтвердить положение баллона. В неотложной ситуации это может быть непросто (требуется время на подготовку), поэтому обычный физиологический раствор нередко используют в большинстве



Рисунок 4.8.1

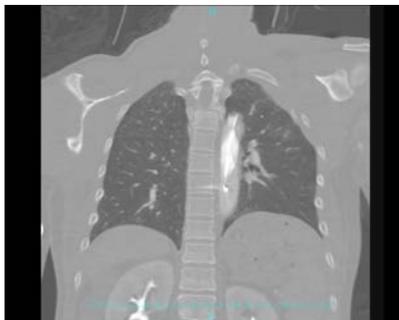


Рисунок 4.8.2

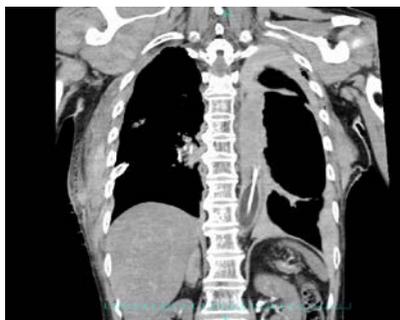


Рисунок 4.8.3



Рисунок 4.8.4



Рисунок 4.8.5



Рисунок 4.8.6

Рисунок 4.8.1-6: Несколько рентгенографических и КТ-картинок с РЭБОА при травме. Двойной баллон при разрыве аневризмы брюшной аорты.

центров с хорошим опытом выполнения РЭБОА в противошоковой операционной. Мы смотрим на метки на шафте баллона, чувствуем сопротивление и смотрим на данные инвазивного мониторинга давления, которое должно расти.

Жидкость для раздувания следует набрать в 20-мл или 30-мл шприц и присоединить его к порту для раздувания баллона через коннектор с краником. Наличие этого краника крайне важно, т.к. когда баллон полностью раздут, следует повернуть краник, чтобы сохранить давление в баллоне и не допустить его сдувания.

Если Вы не очень-то знакомы или забыли, как использовать трехходовый краник, просто поверните его на 45 градусов, и он заблокируется. Некоторые из нас рутинно используют два шприца по 20 мл, подсоединенные к портам краника. У молодых пациентов это могут быть шприцы по 10-15 мл. Это зависит от того, какой катетер РЭБОА Вы используете, какое у него мертвое пространство и объем.

Общее замечание:

- » Не забудьте про трехходовый краник – иначе Вам придется все время стоять возле пациента со шприцом в руках и ничего кроме этого не делать, т.к. как только Вы его отпустите, баллон сдуется.

Раздувать баллон следует медленно, контролируя ситуацию, в



Рисунок 4.9: Диссекция аорты после применения РЭБОА пострадавшему. В этом случае все обошлось.

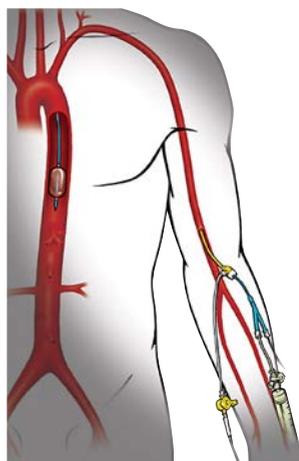


Рисунок 4.10: Выполнение РЭБОА через плечевой доступ. Большинство авторов не рекомендует применение этого метода, но он возможен (и, кстати, выполняется). Ввиду анатомии и рисков, связанных со слепым введением, использование у пострадавших затруднено. В других местах этого пособия Вы сможете найти дополнительную информацию по этому поводу.



Рисунок 4.11.1-2: Частичная РЭБОА (на модели СЛР в эксперименте) (слева). Частичная РЭБОА у пациента с разрывом аневризмы брюшной аорты (справа).

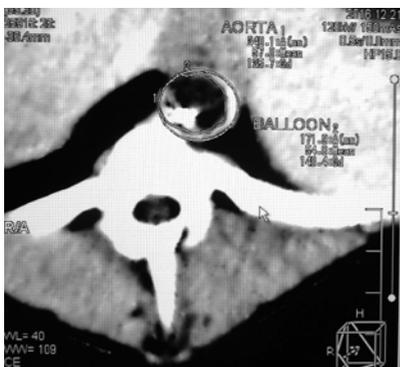


Рисунок 4.11.3-4: Частичная РЭБОА (80%) при КТ в эксперименте.



Рисунок 4.12.1-2: Внешнее измерение баллонного катетера в ходе полевых учений при отработке РЭБОА (слева) и на реальном пациенте в ходе выполнения СЛР (справа).

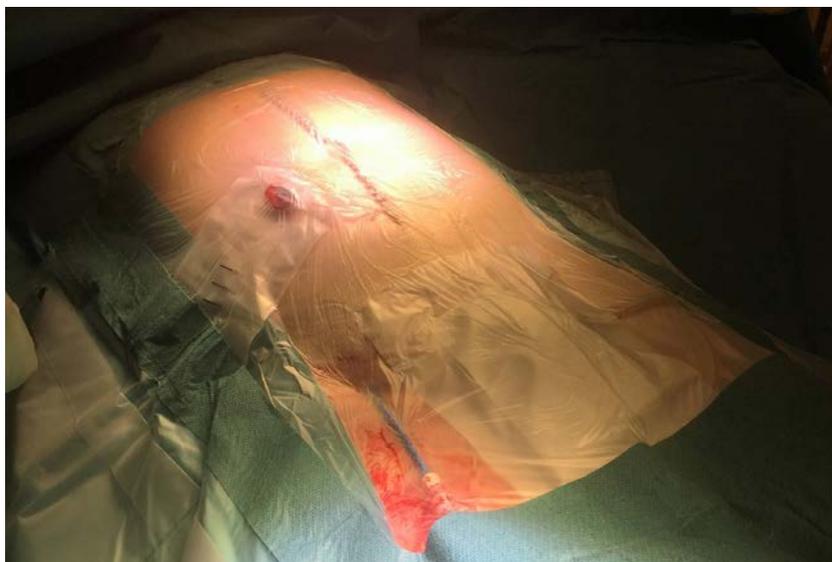


Рисунок 4.13: Катетер РЭБОА в конце выполнения хирургической операции (не травма). Сдутый баллон (сРЭБОА).

идеале наблюдая за цифрами инвазивного АД и выполняя это под флюороскопией. При появлении сопротивления в шприце следует прекратить раздувание баллона, однако, это не всегда может быть очевидно, поэтому важно научиться распознавать разницу в тактильных ощущениях. Флюороскопия покажет, как баллон в сосуде принимает «грибовидную форму». Если флюороскопия недоступна, мониторинг АД и различные клинические признаки могут помочь в подтверждении зоны нахождения баллона.

Если проводится мониторинг АД через бедренную артерию, то при полной окклюзии аорты ниже аорты исчезнет двухфазная кривая давления, а давление, измеряемое выше баллона, наоборот, поднимется. Когда мониторинга давления нет, в качестве клинического индикатора можно использовать исчезновение пульса на бедренной артерии. Исчезновение пульса на левой плечевой артерии будет свидетельствовать о слишком высоком стоянии баллона (т.е. баллон раздут проксимальнее устья левой подключичной артерии).

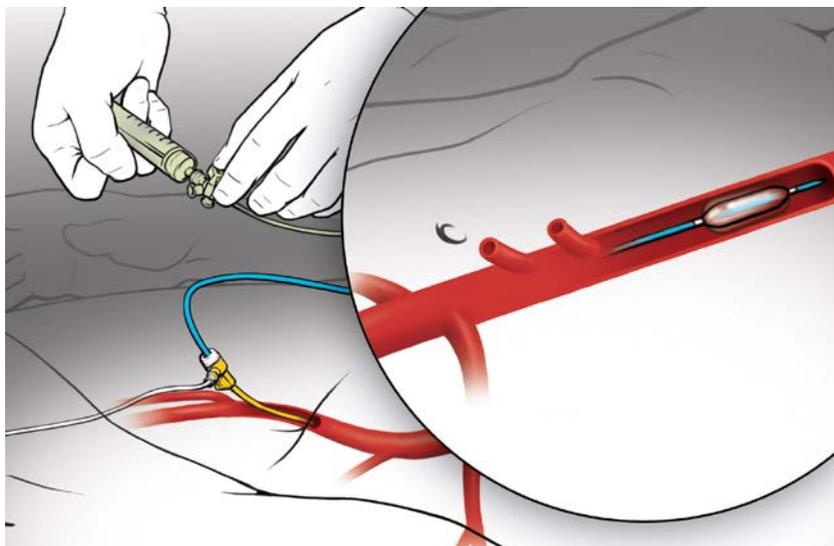


Рисунок 4.14: Схематичное изображение перехода от полной к частичной РЭБОА. Анимацию Вы можете найти на сайте www.jevtm.com

Для окклюзии III зоны вслепую, после введения катетера в интродьюсер как минимум на 30 см, раздуйте баллон до ощущения сопротивления, подтяните его на несколько сантиметров на себя, чтобы почувствовать, что он свободно движется вверх-вниз, а затем вытаскивайте его пока он не упрется в устье общей подвздошной артерии. Теперь Вы в нужном месте! Просто верните катетер на несколько сантиметров обратно в аорту и полностью раздуйте и зафиксируйте.

Профессиональные подсказки:

- » Полезным может оказаться ультразвук, хотя конституция пациента и газ в кишке могут затруднить его использование. Для окклюзии в I зоне визуализация через субкисфоидальное печеночное окно через левую долю печени покажет аорту на уровне диафрагмы, и оператор сможет увидеть проводник и катетер, продвигающиеся в грудную аорту. Для окклюзии III зоны поперечное сканирование на уровне чуть выше пупка позволит получить вид инфраренального отдела аорты. Может быть получится увидеть тень баллона.
- » Эта техника крайне оператор-зависимая, и ее не стоит использовать, если Вы не имеете соответствующей подготовки и опыта. Микропузырьковый контраст или оксид углерода можно использовать для раздувания баллона, чтобы улучшить визуализацию с помощью ультразвука, но это зависит от клинической ситуации.

- » При выполнении РЭБОА в III зоне пациенткам с вращением плаценты (профилактика послеродового кровотечения) позиционирование баллона выполняется с помощью УЗИ-датчика, расположенного в левой поясничной области. Через эту зону даже у тучных пациенток можно хорошо визуализировать дистальный отдел аорты и проксимальный отдел общей подвздошной артерии.

Как только баллон раздут, особенно в зоне I, обязательно проверьте фиксацию катетера, т.к. есть риск его смещения. Систолическое АД выше баллона может внезапно взлететь на 50 мм рт.ст. и даже больше. Это давление будет выталкивать баллон обратно, толчок за толчком, особенно если Вы используете короткий интродьюсер и/или мягкий проводник. Если баллон недостаточно закреплен, через пару секунд он может быть уже над бифуркацией аорты. Случается также, что shaft баллона изгибается и даже складывается вдвое сверху вниз в просвете аорты. Мы рекомендуем, чтобы Вы или специально выделенный для этого ассистент **придерживали баллонный катетер и интродьюсер и контролировали их расположение ПОСТОЯННО**. После полного раздувания баллона или во время раздувания Вы можете быстро перейти к частичной РЭБОА (чРЭБОА), ориентируясь на цифры проксимального систолического АД (выше баллона), чтобы подтвердить эффективность. Ориентировочное рекомендуемое систолическое АД выше баллона около 80-90 мм рт.ст. (и немногим больше, если есть подозрение на черепно-мозговую травму).

Подсказка:

- » Общайтесь со своим реаниматологом, анестезиологом и всеми членами бригады во время использования РЭБОА – сообщите всем, когда раздут баллон, когда смещен дистально, а когда введен, наоборот, глубже и т.д.
- » Держите РЭБОА-катетер и интродьюсер в левой руке, а шприц с трехходовым краником в правой, чтобы иметь полный контроль и в случае чего – осуществлять коррекцию.

Помните, что во время транспортировки любой катетер могут случайно выдернуть. Зафиксируйте интродьюсер и решите, нужно ли продолжать держать баллонный катетер, предполагая его миграцию и смещение! Чтобы избежать этого, качественно фиксируйте всю систему – следует надежно прикрепить все наружные части: наложение шва – наилучший вариант как для интродьюсера, так и для



катетера. Помните, однако, что под рукой следует иметь безопасный скальпель и набор для наложения шва на случай, когда понадобится срочно изменить положение баллона. Если можете, назначьте одного ассистента (или самостоятельно) придерживать РЭБОА на уровне частичной окклюзии во время транспортировки. Это сокращает время ишемии.

Сдувание баллона: это может потребоваться по нескольким причинам – для изменения положения баллона, для интраоперационного уточнения источника кровотечения, для временного запуска кровотока или при окончательном удалении катетера. Основное правило – это **очень медленное сдувание**. Не паникуйте! Оставайтесь спокойны! Кровотечение остановлено, и пациент жив – но быстрое сдувание баллона неизбежно приведет к циркуляторному коллапсу. Аспирация 1-2 мл из баллона каждые 30 сек – это подходящая скорость сдувания. Однако, не забывайте, что ввиду комплаенса баллона последние несколько (2-4) мл окажут наибольший эффект на его диаметр. Не спешите в конце!

Перед сдуванием баллона анестезиолог должен подготовиться к развитию реперфузии. Обычно это означает, что пациент адекватно восполнен компонентами крови, имеет достаточно «хороший» уровень АД. В редких случаях потребуются вазопрессоры, чтобы удерживать АД, но только после восполнения внутрисосудистого объема и когда отсутствуют признаки какого-либо другого источника кровотечения. Ключевым моментом является хорошая связь между хирургической и анестезиологической командами, особенно когда может потребоваться внезапное повторное раздувание баллона при развитии коллапса. Анестезиологам нужно быть готовыми корректировать электролитные нарушения, связанные с реперфузией, такие как гиперкалиемия. Помните, что реперфузионное повреждение наступает в течение первых часов после РЭБОА. Оно придет, так что **будьте готовы!**

Как только баллон сдут и повторное раздувание не требуется, следует удалить его как можно быстрее. Были случаи ампутации конечностей ввиду длительного пребывания сдутого баллона в аорте, когда он не был нужен. Так что посмотрите, какова сейчас ситуация.

Следует ли удалить баллон? Следует ли оставить интродьюсер? Что с ним следует сделать? Если оставляете интродьюсер, то мы рекомендуем промывать его физиологическим раствором по 10-20 мл в минуту. Проверьте пульсацию периферических артерий конечности каждый час!

Профессиональные подсказки:

» Полная РЭБОА – это когда баллон полностью раздут без каких-либо попыток сдуть его до момента окончательной остановки кровотечения. Существуют другие варианты, такие как частичная РЭБОА (чРЭБОА) или прерывистая РЭБОА (пРЭБОА), но они могут сопровождаться нестабильностью гемодинамики, поэтому используйте их с осторожностью. С другой стороны, эти методы могут снизить ишемическую нагрузку, поэтому будьте смелее!

Прерывистая окклюзия (пРЭБОА): баллон полностью сдувают, для того чтобы добиться определенной степени реперфузии, а также чтобы помочь хирургу или рентгенологу выявить источник кровотечения в более контролируемом варианте. Акцент сделан на слове «контролируемый», т.к. предусмотрена повторная окклюзия аорты с целью гемостаза, и хирургу нужно только временно сдуть баллон для верификации источника кровотечения. Другой вариант сценария, это когда пациент становится стабильным и баллон сдувают, но раздувают снова, когда во время операции состояния пациента снова ухудшается (у нас был опыт применения пРЭБОА во время операции).

Частичная окклюзия (чРЭБОА): объем жидкости, вводимой в баллон, титруется исходя из цифр АД. Баллон частично сдувают, чтобы какая-то часть крови протекала ниже баллона, обеспечивая тем самым определенную степень дистальной перфузии, принимая, конечно, во внимание, что часть крови будет вытекать из области повреждения. Вы можете постепенно выполнять чРЭБОА и смотреть, стабилизируется ли пациент, тем самым избегая полной окклюзии аорты. Целью является поднятие АД до 80-90 мм рт.ст. до тех пор, пока не будет решена основная проблема. Если установлен контралатеральный интродьюсер 5 Fr, Вы можете следить за появлением АД в нем и таким образом, гарантировать, что Вы проводите частичную окклюзию. По всей видимости, это именно тот способ выполнения РЭБОА, который по возможности должен быть реализован.



Сдутый баллон (сРЭБОА): используется, когда баллон заводят в аорту, но не раздувают, т.к. либо гемодинамика пациента уже стабилизировалась, либо не наступает ухудшения.

Подсказка:

» Баллон до сих пор раздут? Полностью сдут? Помните, что Вы выполняете эндоваскулярную операцию и какие-то детали могут быть невидимы! Вы должны контролировать баллон на протяжении всего времени операции!

Удаление интродьюсера: интродьюсер большого диаметра нужно удалить сразу после операции, т.к. он может привести к тромбозу, ухудшению кровоснабжения конечности. В крупных травмоцентрах Вы можете прибегнуть к помощи сосудистых хирургов, как только раздули баллон. Наилучшим вариантом при удалении большого интродьюсера (8 Fr или больше) будет открытая хирургическая операция с боковым швом бедренной артерии, или фасциальный шов, если Вы знакомы с этой техникой. Мануальная компрессия – не самый лучший вариант у пациента с коагулопатией, но тоже возможный. Вы должны быть уверены, что из этого места не закровит, когда пациента привезут в ОРИТ, согреют и накроют одеялом...

Для интродьюсеров малого диаметра (7 Fr и меньше) предложено несколько вариантов специальных ушивающих устройств, используйте их по возможности. В конце операции необходимо проверить наличие пульса на стопе пальпаторно или с помощью УЗИ. Ультразвук может дать Вам кое-какую информацию, но Вы не сможете видеть кровотоки на всем протяжении. Если Вы не уверены абсолютно, что дистальная перфузия в норме, сделайте ангиографию или даже сразу тромбэктомия. Некоторые опытные специалисты рутинно выполняют ангиографию конечности после РЭБОА – особенно с накоплением опыта в его применении.

Противопоказания

И, наконец, несколько слов о противопоказаниях. Будьте готовы к тому, что баллон может значимо ухудшить существующую ситуацию. Использование РЭБОА при травме груди может теоретически усилить кровотечение в области груди, шеи, верхних конечностей и головы. Это имеет значение только в том случае, если источник

артериального кровотечения находится **ВЫШЕ БАЛЛОНА**. Раздувание приведет к повышению давления и, соответственно, усилению кровотечения. По этой причине выявленные повреждения сердца, дуги аорты, а также артериальных сосудов шеи и легких, по всей видимости, являются противопоказанием к полной окклюзии аорты. Пациенты с такими повреждениями, возможно, тем не менее, перенесут частичную окклюзию, выполняемую в качестве жизнеспасительной операции в тех ситуациях, когда другие варианты недоступны.

Предупреждение:

- » Помните, что РЭБОА может потенциально усугубить некоторые имеющиеся повреждения...

Важной потенциальной угрозой является повышение внутричерепного давления у пострадавших с черепно-мозговой травмой до опасного уровня. Однако, сегодня мало что известно о таком эффекте РЭБОА, и это остается предметом активных исследований.

Следует помнить о том, что применение РЭБОА при тяжелой травме груди с множественными переломами ребер (особенно 1-го и 2-го ребер), лопатки и расширенным средостением, может привести к катастрофе. Потенциально РЭБОА может превратить стабильную псевдоаневризму аорты в полный ее разрыв. По этим причинам, будучи ответственным хирургом, всегда держите эту важную информацию в голове. Получите как можно больше информации об имеющихся повреждениях перед тем как приступить к выполнению серьезного вмешательства, каковым является РЭБОА.

Не забывайте о риске осложнений, таких как диссекция бедренной и подвздошной артерии (и диссекции аорты), тромбообразование (и ишемия), перфорация сосуда и кровотечение в зоне доступа. Так что это рискованное мероприятие. Будьте наготове!

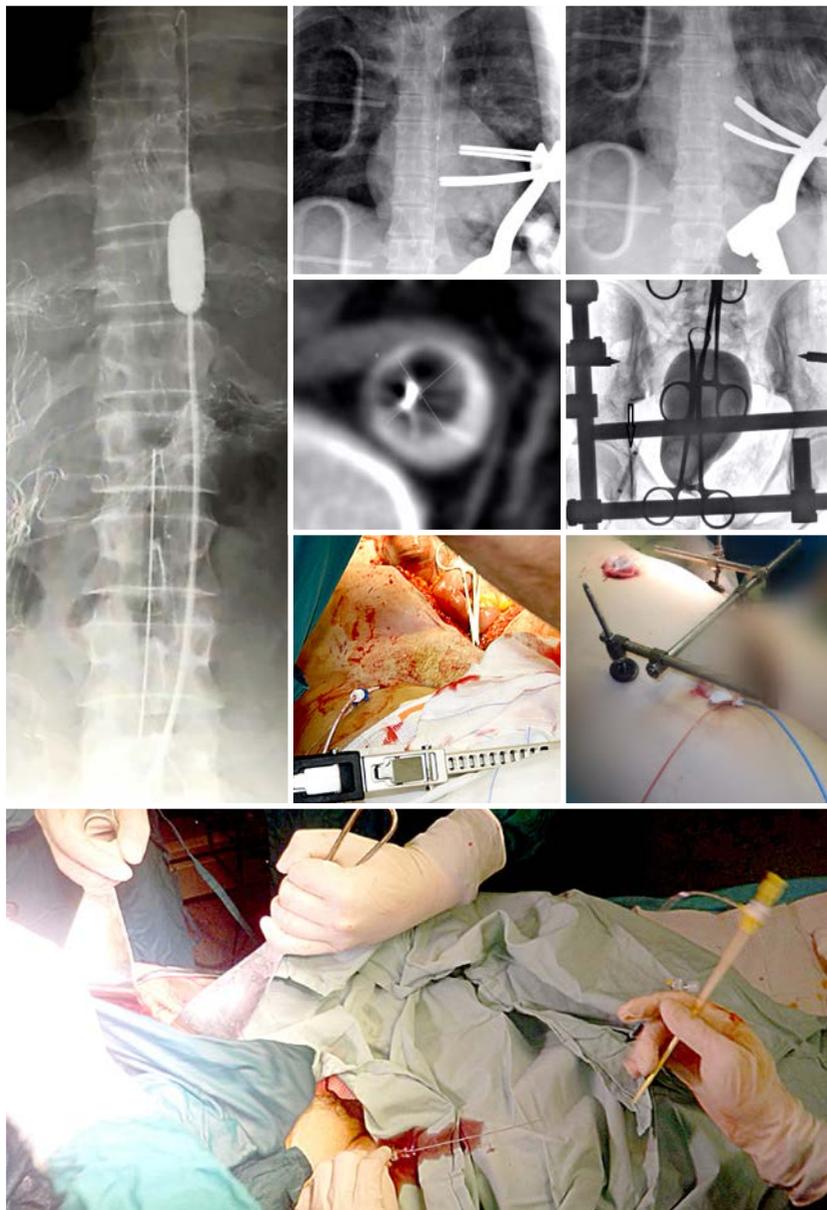
Помните, что **РЭБОА – это «живое существо», и сама эта методика НИКОГДА не является завершением лечения.**

Относитесь к РЭБОА с уважением и **ДУМАЙТЕ, ПЕРЕД ТЕМ КАК ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ!**

Желаем удачи!



РЭБОА у пострадавших







Заметки





Глава 5

EVTM и РЭБОА на догоспитальном этапе, при эвакуации и в условиях боевых действий

Идеи, возможности и ограничения

Авторы: Tal Hörer, Viktor Reva, John Holcomb и Joe DuBose

Редактор главы русского издания: Переведенцев Андрей Валерьевич

Любая новая технология, спасающая жизни, подобна наводнению – после короткого периода всеобщего восхищения и слепого доверия она обязана найти свое русло, обозначить границы, в которых может и должна применяться. Эндovasкулярный подход к лечению тяжелых травм, и РЭБОА в частности, не является исключением.

Давно известно, что существенное количество летальных исходов при травме – результат кровотечения в тех областях, где применение традиционных методов гемостаза ограничено, т.е. там, где невозможно создать достаточную для контроля кровотечения компрессию или наложить жгут. Очевидно, что экстренной, а особенно догоспитальной медицине, нужно найти способ остановить такое кровотечение, причем желательно – максимально близко к его источнику.

Но возможно ли это? Тут есть почва для размышлений. Конечно, вроде бы ничего не мешает применять РЭБОА вне стационара у пациентов, которые могут погибнуть от кровотечения еще до доставки на операционный стол. Но как определить, кто из пострадавших нуждается в применении этой технологии? Существуют ли четкие показания к постановке баллона? Влияет ли на них реальное время от момента получения травмы до передачи больного в травмоцентр? Наконец, кто должен выполнять процедуру, достаточно ли для этого

квалификации врача догоспитального этапа? Если нет, то как и в каком объеме обучить этих специалистов эндоваскулярной технике?

Не скроем, сегодня твердых ответов у нас нет. Но ничего не мешает поделиться опытом и немного поразмышлять вместе с читателем. Итак, позвольте начать:

Эвакуация с РЭБОА

Одно дело, когда РЭБОА выполняется в приемном отделении стационара для сохранения жизни пациента на время его доставки в операционную с целью хирургической остановки кровотечения, но что делать, если пациент поступил в медицинское учреждение, в котором нет возможности выполнить оперативное вмешательство? Что если вместо того, чтобы везти пациента по коридору в операционную, вам нужно везти его в машине скорой помощи или вертолете в другое учреждение? А самый главный вопрос: что если Вы – первый квалифицированный медик, имеющий контакт с пострадавшим еще на месте происшествия, и ваша задача – доставить его в нужный стационар?

Даже в государствах с отлично развитой системой здравоохранения невозможно, чтобы в каждом уголке страны был травмоцентр



Рисунок 5.1: Пошаговая инструкция по выполнению РЭБОА, в т.ч. на догоспитальном этапе.



с дежурной хирургической бригадой. Несмотря на то, что в идеальных условиях система подразумевает доставку пострадавшего с места получения травмы сразу в центр оказания неотложной хирургической помощи, на практике реализовать этот принцип невозможно: в каждой деревне и на каждой тропинке не построить многопрофильный стационар.

Поэтому даже в самых развитых странах, с отлично в целом настроенной системой эвакуации пострадавших, и вроде бы достаточными ресурсами, ежегодно на догоспитальном этапе или во время транспортировки из отдаленных медицинских учреждений погибают пациенты.

Может ли врач скорой помощи или общий хирург небольшой районной больницы быть обучен применению РЭБОА? Несомненно, да.

Может ли РЭБОА сохранить жизнь пациенту с продолжающимся кровотечением на этапе транспортировки в стационар, в котором есть условия для немедленного хирургического контроля кровотечения? Определенно, это возможно для некоторых пациентов.

Может ли некорректное применение метода РЭБОА ухудшить состояние пациента? Да, и это так!

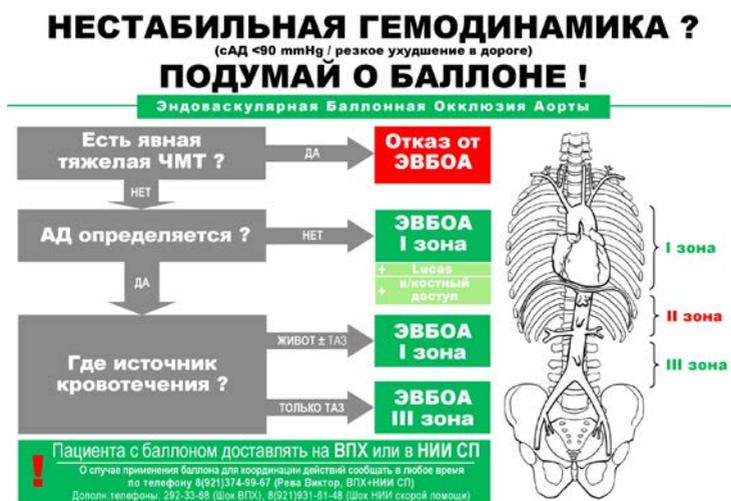


Рисунок 5.2: Диагностический алгоритм принятия решения о выполнении РЭБОА.

Существует множество различных факторов, которые необходимо учитывать, в том числе и время транспортировки, но само по себе применение РЭБОА на раннем этапе эвакуации не представляет трудностей.

В данном руководстве мы достаточно подробно описываем технику выполнения РЭБОА. Стратегия эндоваскулярного гемостаза может быть использована для безопасной транспортировки пациентов с продолжающимся, недоступным традиционной компрессии кровотечением. Однако для получения оптимальных результатов необходимо настроить систему эвакуации и связи между отправляющей стороной и принимающим травмоцентром. Методика станет эффективной не тогда, когда врачи в совершенстве освоят заведение баллона в аорту, а когда абсолютно все участники процесса будут «на одной волне», руководствоваться заранее выработанной единой стратегией.

Также необходимо придерживаться здравого смысла. Пациент с длительной полной окклюзией аорты в I зоне вряд ли выживет, куда бы не был доставлен. Пока еще достоверно не известно, сколько составляет «магический» промежуток времени, по истечении которого тотальная окклюзия аорты становится фатальной, поэтому для достижения оптимальных результатов время транспортировки должно быть максимально коротким (30–45 минут). По нашему мнению, перспектива для увеличения времени транспортировки в этом случае – управляемое неполное раздутие баллона.

РЭБОА на догоспитальном этапе

Возможности внебольничного применения EVTМ, и в частности РЭБОА обсуждаются уже долгое время. В частности, опыт Лондонской вертолетной медицинской службы показал, что прямо на месте происшествия можно быстро и эффективно провести РЭБОА. Эти данные наглядные, но они поднимают множество вопросов об оптимальном использовании данной методики, требующих дальнейшего изучения. По идее, РЭБОА на догоспитальном этапе показана тем пациентам, которые вряд ли смогут добраться до больницы без неё. Но как нам точно определить категорию этих пациентов? Достаточно ли FAST-протокола для верификации жизнеугрожающего кровотечения



в брюшной полости? Ориентироваться ли на нестабильность гемодинамики? Как убедиться, что нет продолжающегося кровотечения в плевральной полости? Какая подготовка необходима медицинскому специалисту, который будет оценивать состояние пациента и выполнять РЭБОА? Опыт Лондона показывает, что обученные врачи могут выполнить эту манипуляцию, но может ли этот опыт быть экстраполирован на другие системы оказания медицинской помощи?

Очевидно, что использование РЭБОА на месте травмы должно рассматриваться у пациентов с тяжелыми повреждениями и продолжающимся недоступным компрессионному гемостазу кровотечением. И так же очевидно, что эта мера временная, это всего лишь мост к моменту хирургического гемостаза. Но сколько дополнительного времени необходимо потратить на этапе эвакуации, чтобы выполнить РЭБОА? Вполне логично, что использование EVTМ будет развиваться от применения на месте травмы до выполнения манипуляции прямо в пути следования. Исследования и практика показали, что при условии соответствующей подготовки РЭБОА, с некоторыми ограничениями, но выполнима в движущемся транспортном средстве. При использовании такого алгоритма не будет потери драгоценного времени при эвакуации пациента на госпитальный этап; но примененные во время транспортировки методы EVTМ увеличат шансы пациента добраться до операционной живым.

Примечание:

- » Попытки осуществления артериального доступа могут занять больше времени, чем вы думаете. Разработайте четкие протоколы в отношении времени, которое можно позволить себе потратить на пункцию сосуда, и всегда следуйте им. Если вы пытаетесь обеспечить доступ к артерии на догоспитальном этапе, следите, чтобы это не привело к задержке эвакуации. Если манипуляция не получается, то не откладывайте транспортировку в стационар. Никогда не останавливайте эвакуацию для выполнения «героического» РЭБОА. Тренируйтесь и пробуйте обеспечить сосудистый доступ в пути следования.



Рисунок 5.3.1



Рисунок 5.3.2

Рисунок 5.3.1-2: Использование РЭБОА во время военно-медицинских учений. Интродьюсер и баллон помечены стрелками.



На поле боя/в военно-полевой хирургии

Идеи относительно использования EVTM и РЭБОА на поле боя во многом схожи с их воплощением в мирной медицине, однако имеют несколько важных дополнений.

Военные условия часто связаны с «тиранией расстояния», то есть время эвакуации в хирургический стационар может быть довольно продолжительным. Длительность нахождения раненого на месте травмы также может зависеть от других факторов, особенных для военных действий, и возникает вопрос: позволяет ли обстановка немедленно эвакуировать пострадавшего или нет? Если активные боевые действия все еще продолжаются, то медицинская бригада может быть направлена на оказание дополнительной догоспитальной помощи раненым, пока не появится возможность для безопасной эвакуации пострадавших. Также имеются данные, свидетельствующие о том, что большинство потенциально предотвратимых летальных исходов при современной боевой травме являются результатом кровотечения в недоступных компрессионному гемостазу зонах – возможно, это и есть оптимальная область применения РЭБОА. Эти факты – преобладание летальных исходов вследствие недоступных компрессионному гемостазу кровотечений и возможные задержки эвакуации – делают РЭБОА потенциально применимым на поле боевых действий. Как же возможно использовать догоспитальное РЭБОА на войне? Давайте рассмотрим вероятный сценарий, который обозначит важные нюансы такой ситуации.

Итак, представьте: вы находитесь на боевом задании в составе передового медицинского подразделения. Внезапно вас вызывают оказать помощь раненому, получившему тяжелую минно-взрывную травму. Когда вы добираетесь до раненого солдата, он все еще в сознании. Обнаруживаете источники кровотечения, в том числе два жгута на обеих сильно поврежденных нижних конечностях. Вы предполагаете сильную артериальную гипотензию, поскольку у него ослабленный пульс, кожные покровы бледные и липкие, сознание становится спутанным. Множественные осколочные ранения на его туловище позволяют предположить наличие продолжающегося кровотечения в брюшную или, возможно, грудную полость, хотя везикулярное

дыхание выслушивается с обеих сторон, и вы уже выполнили двустороннюю декомпрессию плевральной полости, чтобы исключить напряженный пневмоторакс. Он нуждается в эвакуации, но вам сообщают, что в этом районе обнаружен противник, и что сейчас проводить эвакуацию пострадавшего небезопасно. Вы делаете все возможное, начинаете инфузионную терапию, но пациент продолжает находиться в состоянии травматического шока, а состояние его ухудшается с каждой минутой.

Похоже на ситуацию в которой РЭБОА может позволить нам выиграть немного больше времени? Возможно, использование этой технологии поможет поддержать витальные функции пострадавшего до эвакуации из зоны активного боя в место, где можно будет остановить кровотечение хирургическим путем. Принципы РЭБОА в этих условиях аналогичны стационарным, но ситуация существенно отличается. Стерильность нарушена, как и другая обстановка, – вы даже можете находиться под пулеметным или минометным обстрелом.

Одна из задач в данной ситуации аналогична имеющейся в гражданском здравоохранении задаче и состоит в том, чтобы определить, что вам может понадобиться для выполнения РЭБОА в данной обстановке. Вес – это существенная проблема, так как скорее всего все необходимые медицинские препараты и оборудование вы несете в рюкзаке на своей спине. Вы не сможете установить туда рентгеновский аппарат! Ультразвуковое исследование? Ультразвуковые аппараты становятся все более компактными, легкими и портативными. Прочные небольшие аппараты УЗИ уже используются в военных полевых госпиталях и в элитных медицинских подразделениях Вооруженных сил разных стран. Но у вас может не быть такой возможности... В этом случае вам потребуется определить анатомические ориентиры и выполнить открытый доступ к бедренной артерии – эти манипуляции обсуждаются в других главах данной книги, но для их выполнения требуется определенное обучение и навык. Основная мысль здесь заключается в том, что использование РЭБОА в такой ситуации возможно только при условии соответствующего обучения, наличия оборудования и грамотной организации. Однако имеется и положительный момент (правда, единственный) – у молодых, хорошо



физически подготовленных солдат анатомические ориентиры найти легче, чем у 75-летнего мужчины с возрастными изменениями и крупным животом ...

Реальность такова, что РЭБОА уже сегодня находится на вооружении отдельных медицинских подразделений различных видов войск и уже появляется опыт её применения. Метод может быть использован передовой хирургической бригадой, находящейся далеко от госпитального подразделения, или даже во время эвакуации пострадавших военным санитарно-авиационным транспортом – например, так поступает британское подразделение MERT (Medical Emergency Response Team), чей личный состав имеет расширенную медицинскую подготовку и соответствующее оборудование для различных манипуляций в пути следования. Современные крупногабаритные вертолеты, такие как Ми-8 или CH-47 Chinook, имеют достаточно большое внутреннее пространство, что позволяет получить хороший доступ к пациенту со всех сторон и создает благоприятные условия для такого рода вмешательств.

Использование EVTМ и РЭБОА в полном объеме, пожалуй, является довольно непростым, если рассматривать их применение на месте травмы или во время первоначальной эвакуации пострадавшего... Но эти технологии также внедряются в госпитали, которые соответствуют уровням эвакуации Role 2 и Role 3. По мере того, как пострадавший продвигается по всей цепочке эвакуации, возможности EVTМ могут эффективно расширяться для борьбы с последствиями травм. Недавний опыт военно-медицинской службы США показал, что наличие флюороскопии на этапе Role 3 может обеспечить выполнение эндоваскулярных вмешательств при различных ранениях, включая выполнение ангиографии, применение эмболизации и даже выполнение эндопротезирования сосуда. Подобный опыт накапливают и наши военные медики, выполняющие некоторые эндоваскулярные вмешательства в передовом госпитале.

С течением времени и по мере накопления опыта, технологии становятся всё более доступными и портативными. Вероятно, это приведет и к дальнейшему расширению возможностей EVTМ в оказании помощи раненым и пострадавшим как в гражданском,

так и в военном здравоохранении. Тем временем, необходимо решать и другие проблемы, такие как: определение пациентов, оптимально подходящих для EVTМ, создание протоколов для использования EVTМ как в гражданских, так и в военных травмоцентрах, а также определение необходимого уровня подготовки медицинского персонала. Благодаря быстрому росту получаемого опыта и образовательному процессу применение EVTМ в скором времени может перейти из области теории в область обыденной практики.

Предупреждение:

- » Мы верим в РЭБОА, но поскольку эта методика только развивается, то нужно остановиться на секунду и подумать: может ли РЭБОА спасти именно этого пациента и именно в этих условиях? Или это тот случай, когда EVTМ лучше не применять? Нужно еще некоторое время, чтобы собрать и проанализировать больше данных, прежде чем мы сможем рутинно рекомендовать использование РЭБОА на догоспитальном этапе.



Заметки





Глава 6

Гибридная операционная и гибридные операции в лечении пострадавших, раненых и больных с травмами и кровотечениями

*Tal Hörer, Melenie Hoehn, Megan Brenner,
Artai Pirouzram, Thomas Scalea*

Редактор главы русского издания: Завражнов Анатолий Анатольевич

Гибридная операционная, скорее всего, является идеальным местом для лечения пострадавших, раненых и больных с кровотечением. Она состоит из гораздо большего, нежели просто операционный стол, совмещенный с аппаратом для флюороскопии. Это – зал, интегрирующий возможности открытой хирургии и современных рентгенологических методов диагностики и лечения. Он модифицирован как раз для того, чтобы останавливать кровотечение, используя продвинутые эндоваскулярные технологии. Мы обсудим некоторые варианты применения и покажем несколько случаев использования гибридной операционной, и что не менее важно (!), гибридного «клинического мышления», являющимися составными частями концепции EVTМ.

Гибридная ангиографическая операционная позволяет команде специалистов выполнять несколько операций одновременно, таких, например, как лапаротомия и ангиография конечности, без перекладываний, переездов и прочих задержек. Оптимально, чтобы такая операционная была укомплектована современной диагностической аппаратурой (УЗ-аппарат, С-дуга, передвижной КТ), располагалась в непосредственной близости к зоне экстренного приемного отделения, или даже на его территории рядом с «противошоковой», и всегда на круглосуточном дежурстве был соответствующий опытный

персонал. До недавнего времени только несколько стационаров мира имели такую возможность, но усовершенствование эндоваскулярной техники привело к быстрому увеличению доступности «экстренных» гибридных операционных.

В гибридных операционных могут быть использованы разные варианты комплексов визуализации, каждый из которых имеет различные преимущества, но качество изображения неизменно остается отличным. В Эребру (Швеция) установлена гибридная операционная фирмы Philips, и она широко используется для гибридных хирургических вмешательств, но, до настоящего времени (к сожалению!), не для нестабильных пострадавших (из-за расположения и логистики здания больницы). Toshiba также создала подобную систему, как и некоторые другие компании. Установка Artiz Zeego (травмоцентр имени Адамса Коули, Балтимор), созданная Siemens, комбинирует высокое качество ангиографии с КТ-флюороскопией. Такое усовершенствование технологий позволяет выполнять КТ-сканирование пока пострадавший/больной находится на столе. Это «КТ» не такое чувствительное, как МСКТ с большим количеством срезов, но оно дает 3D картинку высочайшего качества в качестве дополнения к 2D ангиографии. Преимущество для пострадавшего/больного весьма существенное. Это позволяет получить дополнительную визуализацию без перекалывания и транспортировки, безотлагательно и без лишней дозы контраста, которые обычно сопутствуют выполнению КТ-сканирования. Дополнительно возможно выявление сочетанных повреждений, таких как внутримозговая гематома (со сдавлением головного мозга), которая может существенным образом повлиять на лечебный алгоритм. Даже такая простая «штука», как С-дуга, очень помогает для выполнения рентгенографии груди или выявления переломов костей таза и конечностей.

Мониторы, свет, анестезия, открытая и эндоваскулярная хирургия безусловно являются необходимыми для нормального функционирования гибридной операционной. Здесь должна быть доступна и другая дополнительная диагностическо-лечебная аппаратура: дуплексное сканирование, внутрисосудистый ультразвук (ВСУЗИ), видеобронхо-(гастроудодено)скоп, чреспищеводная эхокардиография



(ЧП-ЭХО) и даже, эндовидеохирургическая стойка для торако-(лапаро)скопии. Возможность использовать аппарат искусственного кровообращения, ЭКМО и постоянный вено-венозный гемодиализ является идеальным в ряде клинических ситуаций. Весь потенциал таких операционных до сих пор не раскрыт, так как их совсем немного в мире, а опыт их долгосрочного применения пока ограничен.

Технологии гибридной операционной очень дорогостоящие, приблизительно 3-9 млн долларов США за сам зал, и еще 1,5-5 млн за флюороскопическое оснащение (расчет по данным США на 2016 г.).

Другой серьезной проблемой является дизайн гибридной операционной. Для обеспечения максимального удобства следует серьезно подумать над тем, где разместить ангиографическую консоль, включающую С-дугу, как она будет соотноситься с мониторами и анестезиологическим оборудованием. Весомый фактор, влияющий на использование такой операционной – это ее расположение. Оптимально, если она расположена в операционном блоке, рядом с приемным отделением и/или рядом с противошоковой операционной.

Могут возникнуть некоторые сложности относительно порядка использования этой операционной. Должна она быть наготове только для острых случаев или ее также можно будет использовать для плановой хирургии? Кто будет там работать в вечерние и ночные часы, выходные дни? Требуется ли специализированный сестринский/рентгенологический персонал? Многие из вопросов по функционированию гибридной операционной решаются в соответствии с принятыми в стационаре порядками. Насколько известно, существует всего несколько травмоцентров с подобными возможностями, но их число постоянно увеличивается. В России такая гибридная операционная организована в составе приёмного отделения Многопрофильной клиники Военно-медицинской академии.

Комментарий:

- » Когда планируете создание операционной, убедитесь, что она приспособлена для оказания помощи при неотложных состояниях: от расположения и размера дверей, кондиционеров, консолей, ультразвука и мониторов, до размещения диагностической аппаратуры, хирургических и эндоваскулярных инструментов. Весь персонал должен знать, где что находится, включая компоненты крови, селл-сейвер и т.д. Это очень важно

для слаженной работы многопрофильной бригады при поступлении тяжелого пострадавшего/больного. Решите, кто должен работать в операционной, и как будет осуществляться работа в ночное время и в выходные. Эти вопросы в любом случае возникнут, поэтому будьте к ним готовы.

Необходимо правильно подобрать персонал для гибридной операционной. Оснащение и применяемые методики являются новыми для обычных операционных сестер, поэтому им обязательно потребуется тренировка. Штат операционной должен чувствовать себя комфортно, быстро находя нужное эндоваскулярное устройство и подготавливая его к работе. Для подготовки изображений к их правильной интерпретации и принятия решения важно иметь компетентного рентген-техника (врача-рентгенолога), но такая опция редко встречается в Европе. Нужно тщательно следить за соблюдением требований радиационной безопасности. Персонал должен все время находиться на месте и, в зависимости от остроты ситуации, эндоваскулярный хирург должен быть наготове. Час или два ожидания пока, вся команда прибудет из дома – это, очевидно, не идеальное решение для крайне тяжелого пострадавшего/больного.

В дополнение скажем, что крайне важно, чтобы специалист, возглавляющий бригаду, должен быть знаком с хирургией повреждений (ургентной



Рисунок 6.1.1-5: Транспортировка пострадавшего в отделение КТ. Обратите внимание на РЭБО-катетер и интродьюсер во время перевозки.



хирургией) и иметь богатый опыт в лечении пострадавших/больных, доставляемых по экстренным показаниям. В большинстве учреждений эндоваскулярные вмешательства выполняют эндоваскулярные хирурги, которые обычно дежурят ночью «на дому»; однако, существуют значимые различия в зависимости от вида и предназначения стационара. Эти специалисты обычно хорошо работают с катетерами, проводниками, спиралями и стентами. Однако они зачастую мало что понимают (без обид, ребята) в быстроменяющейся физиологии пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, особенно тех, которые теряют кровь очень быстро. Эндоваскулярные хирурги все чаще выполняют подобные операции, хотя их опыт сильно варьирует. Чрезвычайно важно, чтобы urgentные (противошоковые) хирурги/травматологи имели представление о техниках эмболизации для того, чтобы направлять интервенционистов, которым не хватает опыта в принятии решений. Хирурги все больше сами и достаточно хорошо выполняют эндоваскулярные процедуры (по крайней мере в США), к примеру, пункционную ангиографию и РЭБОА, которые входят в зону их интереса. Пока остается неизвестным, какие точно операции urgentный (противошоковый) хирург/травматолог способен безопасно выполнить без серьезной тренировки.

КТ-ангиография является важным подспорьем в лечении тяжелопострадавшего. РЭБОА может помочь в стабилизации состояния пациента, но даже в опытных руках или в гибридной операционной, **верификация источника кровотечения с помощью селективной ангиографии занимает много времени.** КТ-ангиография «голова-грудь-живот-таз» оказывает огромную помощь и играет ключевую роль в EVTМ. Используя правильный протокол: сначала голова; пока вводится контраст продолжается сканирование дальше вниз – зоны груди, живота и таза; затем 100-секундная задержка для венозной фазы; общее время сканирования составляет около 3 минут (хотя, существует много разных протоколов). Так называемое «супер острое КТ-сканирование» на пути в гибридную или обычную операционную может дать ценную информацию, и о нем всегда следует помнить. КТ можно просмотреть пока другие коллеги продолжают лечение, а также может быть просмотрено «онлайн» (по внутренней сети)



Рисунок 6.2.1-2: Гибридная операционная в травмоцентре имени А.Коули (слева) и гибридная протившоковая операционная в Многопрофильной клинике Военно-медицинской академии (справа)



Рисунок 6.3.1-3: РЭБОА у разных пациентов в качестве элемента гибридной операции.

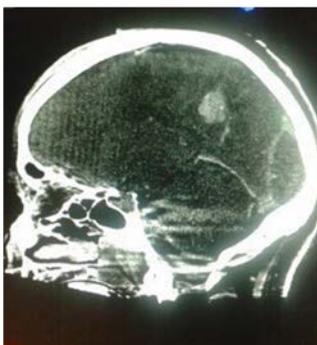


Рисунок 6.4.1: Картина внутричерепного кровоизлияния, полученная на С-дуге в гибридной операционной. Такая визуализация может значительно повлиять на принятие решения о дальнейшем лечении пациента.



Рисунок 6.4.2: Пациент подготовлен к TEVAR в гибридной операционной. Обратите внимание, что левая сторона подготовлена для возможного трансбрахиального или трансаксиллярного доступа.



ответственным хирургом. Такой подход может высвободить дежурного хирурга, дав ему возможность уделить все внимание пациенту. Новые поколения томографов очень быстрые, могут быть установлены неподалеку или в противошоковой и гибридной операционной. «КТ на рельсах» – это новая технология, распространяющаяся очень быстро, а некоторые установки имеют качество схожее с таковым у обычных современных томографов. Если использовать КТ правильно, то страх «тоннеля смерти», возможно, останется в прошлом. Тренируйте персонал, убедитесь, что протоколы работают и просчитайте, потребуются ли Вам дополнительные средства визуализации. Основная проблема с КТ – это доставка пациента «в» и «из» томографа, а также реанимационное обеспечение исследования (ИВЛ, инфузионная терапия, активная аспирация полостей), что является ключевым звеном в цепочке оказания помощи таким пострадавшим/больным.

Вернемся к вопросам, связанным с работой гибридной операционной. Для лечения нестабильных пострадавших с сочетанной травмой такая операционная должна быть готова как к открытым, так и к

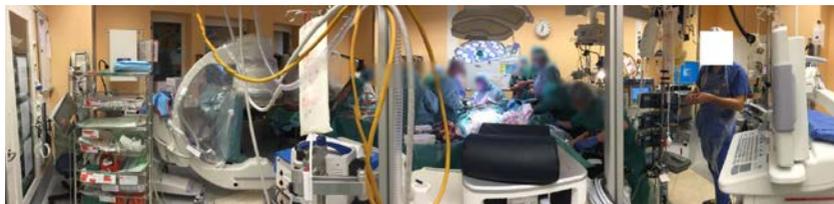


Рисунок 6.5: Обычная операционная быстро трансформируется в гибридную операционную (полу-гибридную операционную). С-дуга слева, пациент лежит на столе (ангиографическом) с плавающей столешницей. Случай тяжелого ранения печени и головного мозга при нестабильной гемодинамике пациента. Одновременная тампонада брюшной полости и трепанация черепа.

эндоваскулярным вмешательствам. Как уже было сказано, это место можно считать идеальным для критических пострадавших с сочетанной травмой, а также для гемодинамически нестабильных больных с внутренним кровотечением. Гибридная ангиографическая операционная позволит бригаде выполнить множество вмешательств почти одновременно без переключивания, смены помещения и задержки времени. Сегодня для пострадавших и больных с кровотечением это становится правилом, поскольку концепция выполнения гибридных



Рисунок 6.6: Операционная в гибридном (полу-гибридном) варианте. Размер операционной является ограничивающим фактором для операций при травмах и кровотечениях.

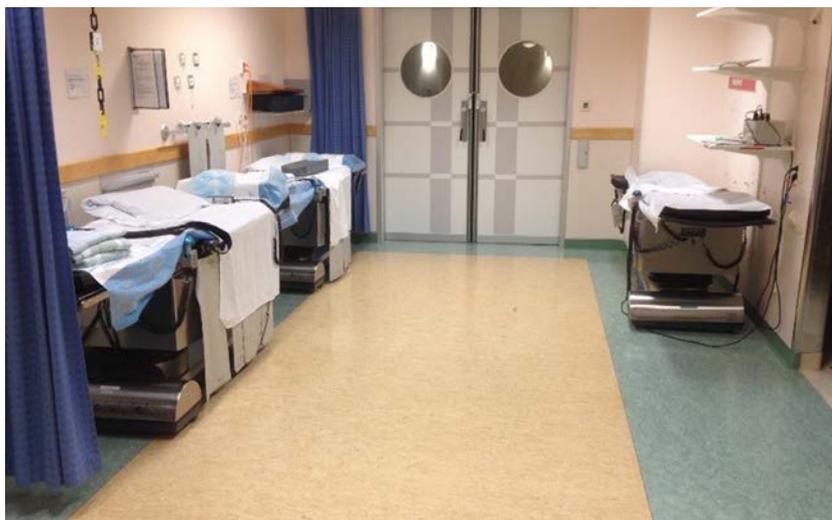


Рисунок 6.7: Столы с плавающей столешницей на входе в операционный блок клиники Эребру (Швеция). Три таких стола доступны 7 дней в неделю, 24 часа в сутки. Любой пациент с кровотечением и любой пострадавший укладывается на этот стол.

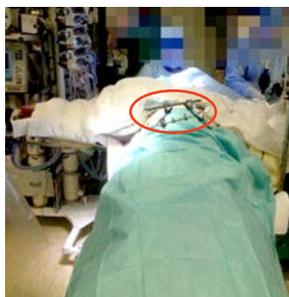


Рисунок 6.8.1



Рисунок 6.8.2

Рисунок 6.8.1-2: В одной гибридной операционной выполнена частичная РЭБОА, лапаротомия, фиксация переломов костей в аппаратах, внебрюшинная тампонада таза, установка датчика внутричерепного давления (ВЧД).

вмешательств может быть применена также и в стандартных операционных. С-дуга и операционный стол с плавающей столешницей является хорошей альтернативой, и все пострадавшие/больные, по нашему мнению, должны попадать именно на такой стол, позволяющий выполнять ангиографию. Базовые расходные инструменты для эндоваскулярной хирургии должны храниться в этой операционной или на тележке, чтобы можно было их доставлять куда угодно по необходимости (Ваши друзья хирурги получили ятрогенное кровотечение и им нужна РЭБОА?). Ультразвук/FAST также должен быть наготове. В дополнение к ангиографии оснащение для визуализации может быть использовано для многих задач, включая цистографию и КТ-головы или просто для выполнения обычного снимка на предмет возможного пневмоторакса или перелома костей. Итак, вариантов много, но Вам нужно знать, как их использовать.

Ниже приведен лист манипуляций, диагностических и лечебных вмешательств при травмах, которые, по нашему мнению, можно выполнить в гибридной операционной:

- общая анестезия (интубация/трудная интубация трахеи, ИВЛ, переливание крови и т.д.);
- чреспищеводная эхокардиография;
- сердечно-легочная реанимация, катетеризация сосудов для мониторинга;
- РЭБОА, артериальные и венозные баллонные окклюзии;
- тампонада таза
- искусственное кровообращение, непрерывная заместительная почечная терапия, ЭКМО;

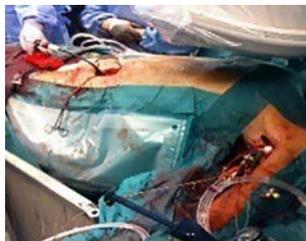


Рисунок 6.9: Гибридная операция в плановой рентген-операционной (забрюшинный доступ к подвздошной артерии и подмышечной артерии). Выполнено в обычной операционной с С-дугой.

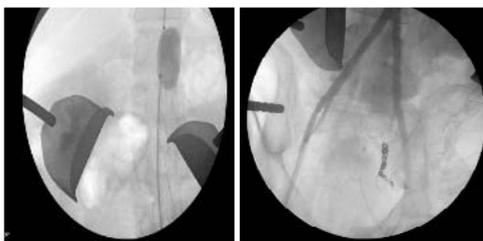


Рисунок 6.10.1-2: Эмболизация как часть гибридного подхода. РЭБОА во время САР, внебрюшинной тампонады таза, внешней фиксации переломов и эмболизации. Выполнено на С-дуге в полу-гибридной операционной



Рисунок 6.11.1-2: Открытый доступ к плечеголовному стволу и пластика заплатой с временной остановкой кровотечения введением 14-мм баллона для ангиопластики через правосторонний трансаксиллярный доступ (не виден на фотографии) по поводу травмы.

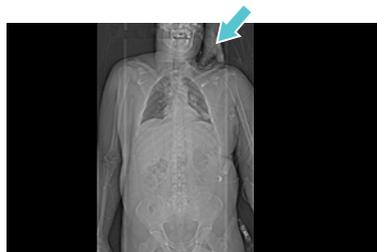


Рисунок 6.12: КТ-ангиография, выполненная как результат эндоваскулярного мышления. Мануальная компрессия места кровотечения из I зоны шеи во время выполнения КТА, чтобы исключить повреждение грудных сосудов или органов. Впоследствии выполнена открытая операция. Это фото показывает, что иногда можно получить больше информации, выполнив КТА, если томограф находится рядом. Иногда это является не лучшим решением (или даже худшим)! Используйте эти технологии разумно.



Рисунок 6.13: Гибридная операция по поводу массивного кровотечения из зоны ятрогенного повреждения ОБА. Обратите внимание, что интродьюсер 8 Fg установлен с левой стороны для контралатеральной баллонной окклюзии подвздошной артерии.

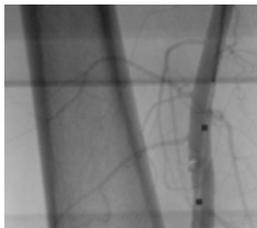


Рисунок 6.14: Повреждение ПБА, и проксимальный контроль кровотечения путем введения баллона используется как элемент гибридной операции.



Рисунок 6.15: Внешний вид этого пациента с повреждением ПБА.



- дренирование плевральных полостей, торакотомия; лапаротомия;
- фиксация ребер;
- имплантация стент-графтов в крупные сосуды (перешеек грудной аорты);
- ФЭГДС/чрескожная гастростомия/трахеостомия;
- остеосинтез, внешняя/внутренняя фиксация переломов;
- ампутация
- реваскуляризация конечности/шунтирование/шов сосуда, ангиография;
- ангиоэмболизация;
- цистография;
- КТ головы;
- И, вероятно, много чего еще...

Как мыслить гибридно

Как указывалось ранее, гибридные вмешательства выполняют в сосудистой хирургии последние 20 лет с прекрасными результатами. Идея проста: Вы можете сочетать эндоваскулярные методики с открытой хирургией для остановки жизнеугрожающего кровотечения. Хотя звучит в теории просто, техника сложнее, чем кажется. Хирургам нужно постараться, чтобы получить навык работы с проводником и катетером для того, чтобы использовать весь спектр малоинвазивных технологий. Взаимодействие с коллегами крайне необходимо, так же как оно необходимо в рамках концепции EVTM. Многое можно почерпнуть от других специальностей, а применяемые ими методы могут оказаться полезными и в сложной клинической ситуации. Помните, что даже, если все эти варианты доступны, **Вы должны определить приоритеты** – какое повреждение устранять и когда? Какие ресурсы использовать и как? Это во многом зависит от Вашего опыта, но первое правило гибридного мышления – это по-прежнему первое правило в хирургии повреждений: **Когда что-то кровоточит, остановите кровотечение!** Как это сделать – с применением эндоваскулярных или гибридных способов – всецело зависит от многих факторов, которые мы обсудим позже.

Очевидно, Вы можете использовать обычную операционную и сделать из нее полу-гибридную операционную, как показано на этих фотографиях.

Подсказки и несколько слов в предупреждение:

- » Все это прекрасные штуки... **Но что есть в моей больнице?** Только это является важным! Просчитайте риски и пользу. Стоит ли делать КТ? Если у Вас нет времени, отвезите пациента в гибридную операционную.
- » Время транспортировки пациента – это и есть реальное время КТ, а не только сканирование само по себе.
- » По возможности всегда кладите тяжелопострадавшего или больного с кровотечением на стол с плавающей столешницей.
- » Гибридные или эндоваскулярные решения зачастую очень помогают, но **они не могут заменить хорошие хирургические решения**. Иногда минимально инвазивные методы необоснованно усложняют вещи, и хорошая открытая операция может оказаться самым простым решением. Это дело тонкое.

Итак, владея гибридным и эндоваскулярным мышлением, если позволяют условия, катетеризация общей бедренной артерии может быть выполнена уже в противошоковой операционной. Это один из принципов EVTМ. Приемлемыми способами могут быть слепая пункция, пункция под УЗИ-наведением или открытый доступ. Если потребуется, установленный интродьюсер легко заменить на больший для выполнения РЭБОА или ангиографии. Существует множество ситуаций, когда гибридный подход имеет свои преимущества. Сдутый баллон (заведенный в аорту, но не раздутый) в определенных ситуациях может быть введен перед лапаротомией, чтобы, когда потребуется, его можно было раздуть. Это может помочь в лечении пострадавших/больных, ранее перенесших лапаротомию, когда рассечение спаек может осложнить выполнение операции. Повторимся, большинство опытных хирургов легко «вынесут» почку за минуты, но так ли это просто, когда имеются плотные сращения или морбидное ожирение/беременность? Риск нахождения сдутого баллона в аорте на короткий промежуток времени ОТНОСИТЕЛЬНО низок. Схожий подход может быть применен к сосудам дуги аорты (мы не обсуждаем сейчас РЭБОА). В случае повреждения верхней половины груди можно выполнить катетеризацию плечевой или подмышечной артерии. Обычный баллон для ангиопластики (РТА) можно использовать для проксимального контроля кровотечения из крупных сосудов (подключичных и сонных артерий), пока Ваши коллеги делают открытый доступ. Еще раз повторим: риск заведения проводника относительно



низок, а вся операция впоследствии может быть быстро выполнена. В некоторых центрах проводник заводят сразу в сосуд целевого органа, как только это становится возможным, а решение о том, применять ли «открытый» доступ или нет принимается позже. В некоторых случаях это может быть сделано одновременно, особенно, если Вы работаете в гибридной операционной.

Эндоваскулярный поиск источника кровотечения и его остановка могут быть выполнены как в качестве временной меры, так и в окончательном варианте. Для сосудов, которые являются сложными для открытого доступа, таких как подключичная артерия, великолепной опцией, особенно у тучных нестабильных пострадавших, является имплантация стент-графта. Оклюзирующие баллоны можно использовать для проксимального контроля кровотечения из крупных сосудов перед их ревизией (подключичная, безымянная, сонная, а также подвздошная, бедренная, и, конечно, аорта – в случае РЭБОА). У пострадавших, которым не проводится гепаринизация, следует действовать аккуратно при работе на дуге аорты. Для остановки кровотечения при повреждениях конечностей, особенно у пострадавших со сложной анатомией, можно также использовать стент-графты (например, при повреждении ПБА). Их можно будет удалить при операции аутовенозного шунтирования, если Вы чувствуете, что эта операция будет наилучшим вариантом в долгосрочной перспективе. Такая операция выполняется, как только пациент стабилизирован и зафиксированы переломы костей.

Мы можем предложить следующий состав «эндоваскулярной» тележки. Это всего лишь один из вариантов ее содержимого.

Эндоваскулярная тележка (эндо-тележка):

- Набор для пункции (несколько) – 18G иглы и наборы для микропункции
- Интродьюсеры 5-7 Fr, 11-24 Fr (зависит от того, что Вы хотите, может быть TEVAR?)
- Мягкие проводники (типа Terumo). Короткие и длинные.
- Жесткие проводники (типа Lunderquist, Amplatz, Back-up Meier)
- Контрастное вещество, 10-20-мл шприц, стерильный физиологический раствор

- Аортальный баллон/РЭБОА
- 8-14 мм баллоны для ангиопластики (типа Cordis PTA баллона)
- Катетер Berenstein, Bolia
- Некоторые другие катетеры (зависит от Ваших навыков и потребностей)

В этой главе мы попробовали рассмотреть некоторые вопросы, связанные с гибридным мышлением, но ряд других аспектов будут представлены в других главах. Мы хотим снова напомнить, что здесь описаны наши мысли, которые основываются на опыте авторов, но здесь не может быть правды и неправды. Мы убеждены, что существует много разных вариантов реализации гибридного мышления – от сосудистого доступа до открытой операции – все они могут быть использованы в гибридной или полу-гибридной операционной.

Позвольте предупредить Вас: в то время как гибридные и эндоваскулярные решения иногда имеют свои преимущества, важно не затягивать с гемостазом. Открытая хирургия зачастую оказывается оправданным и предпочтительным методом, а риски и пользу каждой техники следует принимать во внимание.

Поэтому, думайте перед тем как их использовать!



Заметки



Глава 7

Баллонная окклюзия и эндоваскулярное лечение при повреждениях магистральных сосудов (все кроме аорты)

Авторы: Tal Hörer, Viktor Reva, Artai Pirouzram и Joe DuBose

Редакторы главы русского издания: Скрыпник Денис Анатольевич, Виноградов Роман Александрович

РЭБОА (Реанимационная баллонная окклюзия аорты) – термин, используемый в настоящее время для обозначения способа временной остановки кровотечения при повреждениях магистральных сосудов. Некоторые эксперты, однако, настаивают на защите более простой аббревиатуры БОА (баллонная окклюзия артерий). Будучи менее специфическим акронимом, БОА более точно характеризует использование внутрисосудистого окклюзионного баллона для контроля кровотечения в самых различных областях – не только из ран аорты. Справедливости ради стоит сказать, что и это обозначение не отражает в полной мере весь потенциал метода, т.к. баллонная окклюзия может быть также эффективно выполнена для остановки кровотечения и в крупных венах – таких как нижняя полая вена. Например, известен опыт успешного лечения пациента с кровотечением из поврежденной паренхимы печени, у которого РЭБОА успешно комбинировали с окклюзией нижней полой вены.

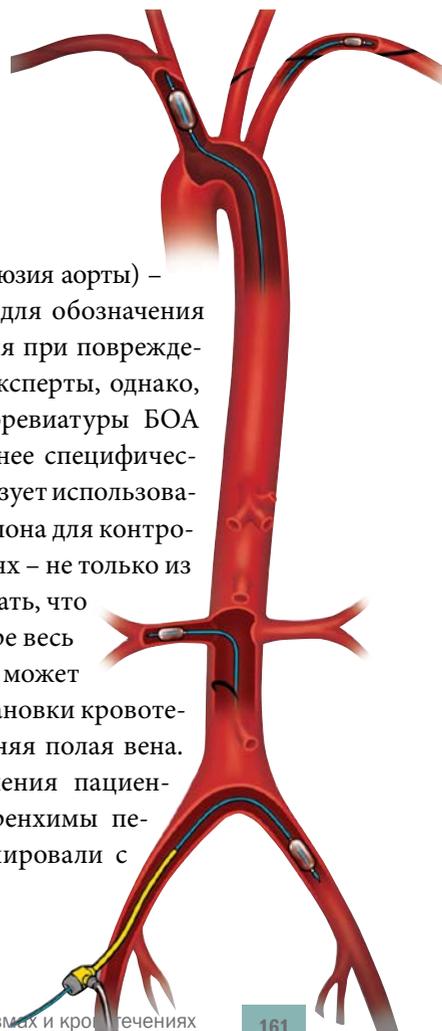




Рисунок 7.1: Проникающее ранение I зоны шеи.



Рисунок 7.2.1



Рисунок 7.2.2

Рисунок 7.2.1-2: КТ-ангиография с реконструкцией, показывающей на повреждение правой подключичной артерии и ее окклюзию. Для решение проблемы могут быть использованы к методы открытой, так и эндоваскулярной хирургии. Если есть экстравазация, то можно выполнить проксимальную баллонную окклюзию.

Независимо от области применения, при контроле кровотечения баллон имеет неоспоримое преимущество: баллонная окклюзия позволяет осуществить проксимальный и/или дистальный контроль кровотечения до момента принятия окончательного решения. В некоторых случаях на другом конце этой цепочки оказания помощи будет находиться открытая реконструкция, либо наоборот, – имплантация стент-графта. В любом случае сокращается объем операции, выполняемой для доступа к сосуду, а также объем интраоперационной кровопотери.

Заметки:

- » Использование окклюзионного баллона – способ **временного контроля** кровотечения; как только временный гемостаз достигнут (и уделено внимание всем остальным источникам кровотечения) – сделайте глубокий вдох – позвольте анестезиологам продолжить интенсивную терапию, и выработайте четкий план окончательного гемостаза.
- » Используя окклюзионный баллон, всегда помните о возможной ишемии органов.

Приведем пример использования БОА для контроля кровотечения из магистральной артерии. Молодой мужчина доставлен в протившоковую операционную с проникающим ранением правой надключичной области (I зона шеи). В сознании, адекватен. При этом врач прижимал рукой рану, но когда руку убрали, то продолжающегося



кровотечения не оказалось. Ситуация могла быть и хуже, не так ли? Кажется, что все просто, но надежно остановить кровотечение такой локализации удается далеко не всегда. Если не получилось – раненый просто не имеет шансов быть доставленным в стационар. В данном случае стабильное состояние пациента позволило выполнить протокол обследования. Чем вызвано ранение? Есть ли другие повреждения? Раз уж пациент стабилен, можно ли выполнить какие-то дополнительные исследования – но какие?

Принципы ATLS (Advanced Trauma Life Support, продвинутый протокол оказания помощи при травмах) исключительно важны и эффективно работают при травме магистральных сосудов, как и при любом другом типе травмы. Обеспечение проходимости дыхательных путей и беспрепятственная вентиляция, обеспечение контроля кровотечения и стабилизация гемодинамики – первейшие задачи врача. Параллельно следует информировать анестезиолога о возможном объеме хирургической операции и заранее оговорить возможность интубации. Если пациент стабилен – продолжайте обследование: оцените механизм повреждения (ножевое, огнестрельное и т.п.), направление раневого воздействия, определите наличие других повреждений и постарайтесь визуализировать источник кровотечения.



Рисунок 7.3: Повреждение плечевого ствола с экстрavasацией. Перед ревизией сосуда введен баллон для ангиопластики. Введение баллона можно выполнить через бедренную или плечевую/подмышечную артерию. Помечена дуга аорты.



Рисунок 7.4.1



Рисунок 7.4.2

Рисунок 7.4.1-2: Политравма с окклюзией правой подключичной артерии. Выявлена окклюзия артерии без экстрavasации. Была выполнена открытая операция. У некоторых пациентов можно также выполнить эндоваскулярную реканализацию. В данном случае не было необходимости в баллонной окклюзии

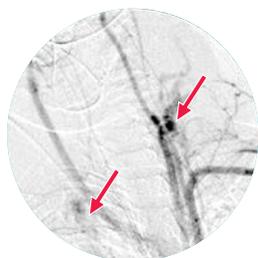


Рисунок 7.5: Ножевое ранение левой сонной артерии и ранение II зоны шеи справа. Видна экстравазация из плечеголового ствола (справа), т.к. нож прошел вниз в грудную полость. Баллонная окклюзия и открытая ревизия являются одним из возможных вариантов лечения!

Но каким способом? Быстрота диагностики, ее доступность, минимальная инвазивность и максимальная информативность должны определять выбор способа.

После клинического осмотра (или параллельно с ним) показано УЗИ (FAST) и рентген-исследование (в нашем примере – рентгенография грудной клетки), которые позволили исключить гемопневмоторакс и гемоперитонеум.

Настораживало только ослабление пульсации лучевой артерии правой верхней конечности.

Что теперь? Спиральная компьютерная томография (КТ) с контрастным усилением – разумное решение! Оно поможет ответить на многие вопросы. Для диагностики повреждений артерий и вен КТ необходимо проводить с контрастированием в **артериальную и венозную (позднюю) фазы**. Обратите внимание на рисунки, демонстрирующие оба вида повреждений. При помощи КТ возможно не только определить уровень повреждения или исключить активную экстравазацию, но и наметить область установки окклюзионного баллона, а также оценить диаметр поврежденной сосудистой магистрали (для предварительного определения размера баллона или стент-графта).

Заметка:

- » У молодых пациентов в состоянии шока или при проведении управляемой гипотонии калибр артерий может казаться значительно меньше, чем есть на самом деле!

Необходимо обследовать смежные области тела (в нашем примере – всю шею и грудь), особенно при огнестрельных ранениях. Только потому, что рана находится в первой зоне шеи, нельзя а priori исключить повреждение выше и ниже расположенных структур.

Направляя пациента на КТ, следует помнить о возможной стремительной декомпенсации витальных функций. При таком



сценарии разумно прекратить исследование и переместить больного в операционную. Существующие сегодня рельсовые КТ облегчают эту задачу. Кроме того современный приемный покой оснащен блоком лучевой диагностики и операционной, расположенными в смежных с противошоковой палатой помещениях. Если Вы работаете в таком стационаре – Вы счастливчик!

В любом случае, если Вы морально готовы к самому худшему и следуете определенному алгоритму, тогда стремительная декомпенсация больного не станет непоправимой неожиданностью. Держите в курсе событий всю команду (анестезиологическую, операционную бригады, персонал приемного покоя). Это облегчит логистику и поможет при внезапном ухудшении.

Совет:

- » Ответьте себе на вопросы: нужно ли КТ? Безопасно ли ее выполнение? Все ли готово для этого?
- » Всегда имейте план «В»!

Вернемся к основам эндоваскулярного лечения сосудистой травмы – базовым принципам EVTМ. Если Вы считаете, что пациент может внезапно ухудшиться или/и есть предположение о возможном применении эндоваскулярных методик – подумайте о бедренном артериальном доступе прежде, чем ехать на КТ или в операционную. Помните: катетеризацию артерий проще осуществить у стабильного пациента. Интродьюсер малого калибра (4 Fr) будет проще заменить на необходимый, когда потребуется, чем потом пунктировать спавшиеся сосуды во время проведения реанимационных мероприятий. Для большей эффективности следуйте общим принципам канюляции, изложенным в предыдущих главах.

Помните: если пункция не удастся, но Вы способны быстро выделить периферический сосуд, – это может быть эффективной альтернативой, особенно у молодых пациентов с выраженной гипотензией.

Возвращаясь к нашему пациенту: на КТ обнаружено повреждение брахиоцефального ствола. Это повреждение определенно требует хирургической коррекции (открытой или эндоваскулярной), и остается потенциально жизнеугрожающим. Пациент стабилен – нормальные

цифры АД, пульса, в сознании, нет проблем с дыханием. Что делать теперь? Определите, каким способом – открыто или эндоваскулярно – будет оперирован пациент. Информировать персонал операционной, подготовьте гибридный зал или С-дугу, рентгенопрозрачный операционный стол, расходный материал и пр. Позовите смежного специалиста: сосудистого-, рентген- или кардиохирурга. Это зависит от возможностей клиники и Вашего личного опыта. Двигайтесь осторожно, но последовательно в направлении окончательной остановки кровотечения.

Как лечить повреждения брахиоцефального ствола? С точки зрения открытой хирургии – срединная тотальная стернотомия – золотой стандарт. Однако, в этом случае придется обнажить поврежденный сосуд вблизи аорты, что скорее всего повлечет за собой серьезное кровотечение. Возможно, в опытных руках с опытным анестезиологом это будет исполнимо, но почти наверняка потребуется массивная гемотрансфузия (через Cell-Saver просто невозможно будет возвращать такой объем кровопотери). Эти же трудности возникнут и при осуществлении доступа «по типу книги» (trap-door, частичная срединная стернотомия + торакотомия в 3-4 межреберье).

Быть может, имплантация стент-графта – решение проблемы. Но при этом придется пройти зону повреждения проводником, который способен повредить капсулу ложной аневризмы, а в худшем случае – увеличить артериальный дефект, что, несомненно, усилит внутреннее кровотечение. Что бы Вы ни решили делать дальше – во избежание массивной кровопотери или даже гибели пациента, проксимальный контроль необходим. И очень вероятно, что именно баллонная окклюзия подойдет для этого идеально.

Заметка:

- » Обратите внимание, что мы используем слово «вариант» – это дает Вам возможность порассуждать. Перед тем, как принять решение – подумайте! И не стесняйтесь применять лучшее из того, что у Вас есть.

Баллоны – только первая ступень на пути к окончательной остановке кровотечения. Если Вы оперируете эндоваскулярно, то доступ через общую бедренную артерию – обыденность, доставляющая



радость, особенно если Вы владеете навыком пункции под УЗИ-контролем. Такой доступ позволяет при помощи различных катетеров и проводников попасть в дугу аорты, канюлировать поврежденную ветвь (в нашем примере – брахиоцефальный ствол) и завести проводник дистальнее зоны повреждения (время от пункции сосуда до помещения проводника в подключичную артерию в нашем примере составило 1 мин). Поскольку проводник заведен, можно приступить к выбору диаметра и длины окклюзионного баллона. Помните о данных КТ и используйте их, выбирая баллон по размеру. Если предоперационный сайзинг (подбор размера) не был выполнен, ориентируйтесь на справочные данные. Если нужно – «позвоните другу». Некоторые опытные интервенционисты знают какой диаметр могут иметь те или иные сосуды в различных ситуациях, а, следовательно, могут помочь с выбором расходного материала.

В случае брахиоцефального ствола, его диаметр составляет 8-12 мм и зависит от возраста и пола. Это диаметр, а как же с длиной баллона? Сначала используйте короткий баллон – ведь может потребоваться только проксимальная окклюзия. Длинный баллон (40-60 мм) хорошо иметь в наличии на всякий случай, но на практике нередко бывает тяжело позиционировать его в зоне повреждения, локализация которой иной раз не всегда ясна даже по данным предоперационного КТ.

Какой баллон лучше? Какой производитель? При травме сосуда думайте проще. Лучше всего – баллоны для стандартной ангиопластики, разные размеры которых есть в наличии и которыми Вы рутинно пользуетесь. Допустимо использование и других эластичных баллонов, но опыт их применения ограничен. В целом, не нужно что-то особенное – используйте только то, что работает.

Предупреждение:

- » Обычные баллоны для ангиопластики – это баллоны высокого давления и их следует применять с осторожностью: слишком большой диаметр и агрессивное перераздувание могут привести к дополнительной травме сосуда. Раздувание и сдувание следует проводить медленно, ориентируясь на степень сопротивления артериальной стенки.
- » Используйте для раздувания обычный шприц, а не манометр, особенно если у Вас мало опыта обращения с ним. Используйте трехходовый переходник-переключатель и шприц типа Люэр-Лок.

Вернемся к пациенту с повреждением брахиоцефального ствола. Проксимальная окклюзия позволит контролировать зону повреждения и предоставить возможность для открытой ревизии. Возможно Вы уже применяли подобный способ и по достоинству оценили его. Но если нет, и Вы все же читаете эти строки, значит ощущение, что с подобным придется столкнуться, Вас не покидает. Не забывайте, что основные принципы баллонной окклюзии магистральных сосудов применимы при самых различных локализациях повреждений, главное – чтобы набор для баллонной окклюзии всегда был наготове! Если баллон позволил Вам взять ситуацию под контроль и перевести дыхание – не теряйте времени даром! Уже сейчас следует планировать следующий шаг. Всегда стремитесь к окончательной остановке кровотечения. Определите, какие еще источники кровотечения следует учесть перед проведением окончательного гемостаза. Выберите способ окончательной остановки кровотечения (открытый или эндоваскулярный). Что Вы предпочтете? Другие главы этой книги помогут Вам ближе познакомиться с эндоваскулярными методиками.

Очень важно учитывать степень и продолжительность ишемии органа, кровоснабжаемого окклюзированной магистралью. В областях, где коллатеральное кровообращение хорошо развито, это не будет проблемой. В иных случаях (сонные, висцеральные артерии), **если окклюзия состоялась – одновременно стартовала гонка на время по восстановлению физиологического кровотока в ишемизированных тканях.** Помните, что окклюзионный баллон (особенно длинный) может перекрывать пути коллатерального кровотока. В нашем примере с брахиоцефальным стволом – это правая общая сонная артерия. У части пациентов это компенсируется развитыми внутречерепными коллатеральями, в противном случае это «необходимое зло» должно быть устранено наиболее быстро во избежание ишемического инсульта. Также следует помнить о декомпенсации коллатерального кровообращения даже в случае анатомической состоятельности коллатеральных путей на фоне шока и гипотензии.

Существует еще один способ проксимального контроля, описанный на похожем примере, но с повреждением правой подключичной артерии и расположением входного отверстия в надключичной

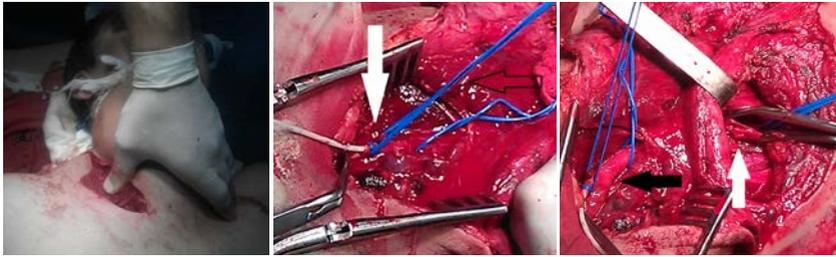


Рисунок 7.6: 1) Общий вид пациента при поступлении: мануальная компрессия области раны. 2) Окклюзионный баллон введен через наружную сонную артерию в аорту (белая стрелка - область артериотомии наружной сонной артерии; черная стрелка – обтяжка-турникет на наружной сонной артерии). 3) Селективная окклюзия области повреждения правой подключичной артерии (белая стрелка); окклюзионный баллон сдут, обтяжкой-турникетом контролируется область артериотомии наружной сонной артерии (черная стрелка).

области. При этом для баллонной окклюзии не потребовался ни рентгенологический контроль, ни обученный персонал, ни дорогостоящий расходный материал. Для дистального контроля была пережата подмышечная артерия. А для проксимального – выполнена окклюзия брахиоцефального ствола баллоном, заведенным ретроградно в аорту через наружную сонную артерию. Для этого бифуркацию сонной артерии выделили типичным способом, взяли на обтяжку-турникет наружную сонную артерию, и через нее завели баллон ретроградно в аорту. После раздувания и подтягивания баллона краниально удалось окклюдировать устье брахиоцефального ствола и достичь временного гемостаза. Коллатерали в области 2-3 отдела подключичной артерии хорошо развиты, но все же кровотечение из них несравнимо со струей из аорты, бьющей в потолок операционного зала. Используя описанный маневр, удалось выполнить ревизию раны и селективно пережать поврежденный сосуд менее чем за 4 мин без неврологических последствий для пациента и без массивной кровопотери.

Мы описали пример повреждения брахиоцефального ствола и правой подключичной артерии. Могут ли эти принципы быть применены к другим сосудам? Разумеется!

Здесь приведены фото пациента с огромных размеров инородным телом, насквозь проходящим через левый гемиторакс (последствия ДТП). Гемодинамическая нестабильность, невозможность выполнить КТ, явное повреждение легкого и гемоторакс – вот небольшой перечень проблем, с которыми пришлось столкнуться. Синтопически –



Рисунок 7.7: 1) Внешний вид пациента на операционном столе. 2) Внешний вид доступа через плечевую артерию после баллонной окклюзии устья подключичной артерии. 3) Общий вид торакотомной раны: интра- и экстраторакальное расположение инородного тела (белые стрелки); окклюзионный баллон введен через плечевую артерию (черная стрелка).

инородное тело пересекало проекцию 1-го отдела левой подключичной артерии в области выхода из верхней апертуры грудной клетки (пульсация на лучевой артерии резко ослаблена). КТ выполнить невозможно, пациент в операционной, С-дуги нет, для УЗИ эта зона недоступна. Что делать? Совершенно определено – после проксимального контроля убирать инородное тело, провести ревизию и окончательный гемостаз. Но как? Инородное тело блокирует доступ со стороны торакотомии, его удаление сулит неконтролируемое кровотечение из, возможно, не полностью пересеченной подключичной артерии. Ретроградное введение окклюзионного баллона для проксимального контроля через левую плечевую артерию решило эту задачу. После раздувания ретроградно заведенного в аорту окклюзионного баллона и легкого его подтягивания дистально, последний перекрыл устье подключичной артерии, и периферическая пульсация прекратилась. Проксимальный контроль достигнут и можно было переходить к удалению инородного тела и детальной ревизии.

Заметка:

- » Помните, что проксимальный контроль кровотечения с использованием окклюзионного баллона возможен не только в рентген-операционной, но также при минимальном оснащении без аппаратной визуализации при условии его ретроградного введения через периферический сосуд.

Нижерасположенные картинки демонстрируют эффективность принципов баллонной окклюзии при повреждении подвздошной артерии. Эти же принципы применимы не только к повреждениям



Рисунок 7.8. Кровотечение из подвздошной артерии с экстравазацией контраста в двух случаях



Рисунок 7.9: Интродьюсер и проводник введены для лечения повреждения. Для контроля кровотечения была выполнена РЭБОА в III зоне (бифуркация арты). На ангиограмме видна большая зона экстравазации с серьезным источником кровотечения. Нетравматическое кровотечение.



Рисунок 7.10.1

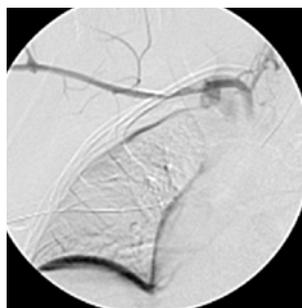


Рисунок 7.11.1



Рисунок 7.10.3

Рисунок 7.10.1-3: Использование баллона для ангиопластики с последующей установкой стент-графта в левую подключичную артерию пациента с ожирением крайней степени (не травма). Обратите внимание на расположение проводника и подбор размера баллона. Баллонная окклюзия по своей природе может быть использована в качестве временного маневра перед окончательной остановкой кровотечения. Окончательная ангиограмма (справа) с установленным стент-графтом.

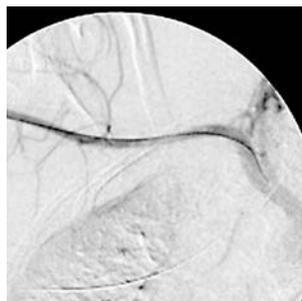


Рисунок 7.11.2

Рисунок 7.11: Ангиография с зоной экстравазации из поврежденной левой подключичной артерии. Установлен стент-графт и выполнена окончательная ангиография справа. Баллонную окклюзию можно использовать для проксимального контроля кровотечения, но требуется аккуратная установка баллона. Перераздутие может привести к еще большему повреждению.

магистральных сосудов, но также и при кровотечениях из паренхиматозных органов. Если установка проводника возможна в сосуд поврежденной печени – баллонная окклюзия выполнима. Однако, следует помнить о длительности ишемии и учитывать ее при планировании лечения.

- » **Помните, что эндоваскулярные методы – лишь одна сторона медали, это всего лишь способы, одни из вариантов – не больше.**
- » Не следует забывать об открытой хирургии только в угоду эндоваскулярному подходу. Как с любым методом – используйте только то, что имеет смысл.

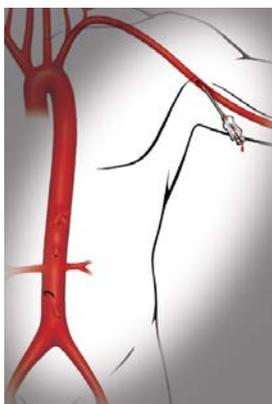


Рисунок 7.12.1

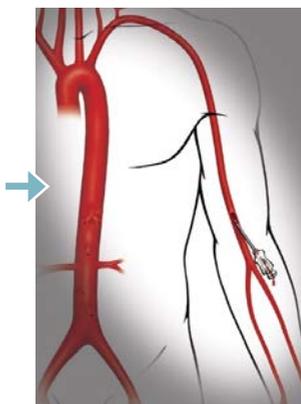


Рисунок 7.12.2

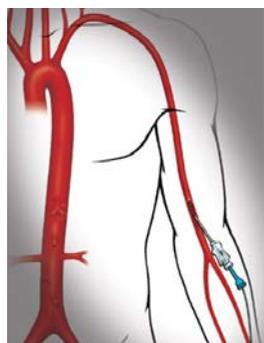


Рисунок 7.12.3

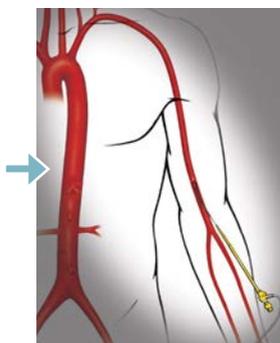


Рисунок 7.12.4

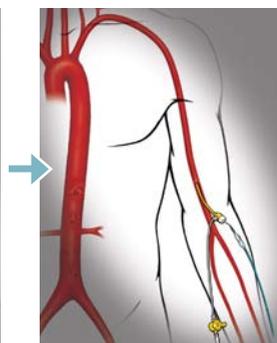


Рисунок 7.12.5

Рисунок 7.12.1-5: Доступ к артерии, введение проводника и интродьюсера. Если Вы уверены, что проводник прошел зону повреждения (и подтвердили это ангиографией), то можно использовать баллон, или ставить стент-графт. Читайте об этом в других главах пособия.



Рисунок 7.13.2

Рисунок 7.13.1



Рисунок 7.13.1-2: Пример баллона, который можно использовать для остановки кровотечения, особенно из нижней полой вены. Как и при всех изделиях, которые мы упоминаем, обязательно читайте инструкцию по применению (фото предоставлено Spectranetics).

Эндоваскулярное лечение может потребовать больше времени, большого количества расходного материала и специального оснащения. Но в случае, когда открытая хирургия опасна, интервенция позволит элегантно решить проблему. Один пример для иллюстрации сказанного. Пациент после многократных лапаротомий с кровотечением из подвздошной артерии. В этом случае проксимальный контроль открытыми методами невыгоден и опасен, тогда как эндоваскулярный подход позволит достичь гемостаза эффективнее. Баллонная окклюзия – универсальный метод проксимального контроля кровотечения, и, хотя он не идеален для всех случаев, для конкретного пациента может использоваться исключительно эффективно. Другие примеры мы обсудим в следующих главах. На иллюстрациях ниже приведены подмышечный и плечевой доступы, используемые для ангиографии и баллонной окклюзии.

В заключение, остановимся на основных пунктах применения баллонной окклюзии магистральных сосудов, о которых следует помнить:

- » Открытая ревизия и остановка кровотечения остается золотым стандартом по ряду причин. Если пациент в критическом состоянии, может не оказаться времени для организации эндоваскулярного вмешательства.
- » Используйте только знакомые Вам и многократно испытанные способы контроля кровотечения, тренируйте их постоянно. Ваш опыт – залог успеха!
- » Вы не можете использовать эндоваскулярные методы без доступа к магистральному сосуду. Предполагайте ранний артериальный доступ для пациентов, которым он может понадобиться.
- » Если чрескожная пункция невыполнима или проблематична, открытое выделение сосуда для постановки интродьюсера может стать эффективной альтернативой.
- » Используйте методы визуализации, если позволяет состояние пациента и логистика лечебного учреждения. КТ с контрастным усилением позволяет оценить распространенность травмы сосудов и смежных структур, определить место предполагаемой установки окклюзионного баллона и спланировать окончательный гемостаз.
- » Избегайте перераздувания и использования баллонов слишком большого диаметра. Вы можете ухудшить ситуацию, если не учтете степень растяжения артериальной стенки во время раздувания.
- » Если применение гепарина безопасно – используйте его. Вы не пожалеете об этом, особенно, если приходится эндоваскулярно оперировать повреждения ветвей дуги аорты или висцеральных артерий.
- » В некоторых случаях проксимальный контроль кровотечения окклюзионным баллоном возможен без дополнительного оснащения и аппаратной визуализации при его «слепом» ретроградном проведении через периферический доступ.



Заметки





Глава 8

Эндопротезирование при повреждении крупных сосудов шеи, груди, живота, таза: кто, где и как?

Авторы: Joe DuBose, Elias Brountzos, Timothy Williams, Tal Hörer и Thomas Larzon

Редакторы главы русского издания: Савелло Александр Викторович, Светликов Алексей Владимирович

Эндоваскулярные технологии продолжают развиваться, набирая обороты не только в лечении атеросклероза и аневризматической болезни, но и при травме. Публикации последних лет свидетельствуют о том, что данные технологии, включающие использование стент-графтов (эндопротезирование), представляют собой важным элементом современного подхода в лечении сосудистых повреждений. Мы полагаем, что эндопротезирование, возможно, станет неотъемлемой частью концепции EVTМ, что означает изменение роли открытой хирургии или полную ее замену. В данной главе мы будем обсуждать базовые принципы использования стент-графтов в аорте и ее крупных ветвях: брахиоцефальном стволе, сонных, подключичных, висцеральных и подвздошных артериях. Какая-то часть информации, описанной здесь, может быть затронута и в других главах, но мы считаем, что это незначительное дублирование материала позволит Вам шире взглянуть на степень происходящих перемен. Мы не будем обсуждать особенности конкретных изделий, т.к. на их выбор влияют устоявшиеся в учреждении подходы. Кроме того, стремительное развитие технологий в этой области делает такое обсуждение излишним. Главная цель этой главы состоит в том, чтобы выделить базовые принципы, которые помогут читателям успешно внедрить метод эндопротезирования в арсенал средств EVTМ. Принципы, на которые мы обратим

внимание, предназначены для острых и подострых случаев лечения сосудистых повреждений – и речь будет идти о соответствующих путях решения этих неотложных проблем.

Принятие решения о необходимости имплантации стент-графта у конкретного пациента

По существу, в каждый более-менее крупный кровеносный сосуд тела человека можно установить стент-графт. Эволюция применения эндоваскулярной хирургии в плановых условиях показала нам выдающиеся образцы техник и приемов, которые для этого можно использовать. Однако, размышляя о применении эндоваскулярных методов в лечении травм, следует оценивать, применимы и целесообразны ли эндоваскулярные подходы в данной конкретной ситуации. Другими словами, только то, что Вы **МОЖЕТЕ** поставить стент-графт, не означает того, что Вы **ДОЛЖНЫ** это сделать.



Рисунок 8.1.1



Рисунок 8.1.2



Рисунок 8.1.3

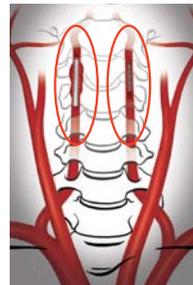


Рисунок 8.1.4

Рисунок 8.1.1-2: Некоторые варианты эндоваскулярного лечения. 1-2: TEVAR, 3-4: имплантация стент-графта и стента при повреждении позвоночной артерии.

Существует несколько ключевых вопросов, на которые следует ответить, чтобы определиться в применимости EVTМ к данному конкретному повреждению или пациенту. Можно ли устранить повреждение другими эндоваскулярными способами со схожим результатом? Окклюзирует ли установленный стент-графт крупные артериальные ветви и компрометирует ли он важные коллатерали? Высока ли вероятность того, что установленный в определенную зону стент-графт быстро закроется? Высок ли риск эмболизации в этой зоне? Есть ли лучший, более подходящий способ открытого лечения,



связанный с меньшим числом потенциальных осложнений? Если ответ на любой из этих вопросов «Да», тогда необходимо хорошо подумать о том, что имплантация стент-графта не является идеальным решением данной проблемы. **Необходимо обязательно помнить о доступных инструментах и опыте хирурга, чтобы безопасно выполнить эндоваскулярную операцию и применить концепцию EVTМ в целом.** Новичку, не имеющему опыта в выполнении подобных вмешательств, не стоит за это браться. Аналогично, некоторые специалисты зачастую недооценивают время, необходимое для достижения требуемого уровня мастерства, проводят недостаточную диагностику и игнорируют устройства, необходимые для оптимального применения EVTМ. При стабильном состоянии пациента такие временные ограничения допустимы. У более срочного пациента, однако, ожидание доставки устройства или длительное ожидание приезда опытного хирурга может привести к осложнениям или даже к смерти.

Учитывая все эти особенности, тем не менее, остаются важные моменты в лечении сосудистых повреждений, которые должны склонить чашу весов в пользу эндоваскулярного, а не открытого подхода. И хотя оптимальную когорту пациентов, подходящих для эндоваскулярного лечения, еще предстоит выяснить, уже сейчас становится понятно, что EVTМ позволяет улучшить качество оказания помощи при сосудистых повреждениях у некоторых из них. Какое решение будет оптимальным – использовать ли эндоваскулярную хирургию изолированно или в сочетании с открытой хирургией в гибридном варианте – решается в каждом случае индивидуально, но иметь оба варианта доступными для хирургов будет весомым преимуществом при встрече со сложным клиническим случаем.

Заметки:

- » EVTМ – это целая концепция. Это отнюдь не значит «только эндоваскулярная хирургия».
- » Вам решать, является ли пациент кандидатом на применение эндоваскулярного варианта лечения.
- » Что у Вас со временем? Что может помочь Вам решить проблему? Каково оптимальное решение для ЭТОГО пациента? Подумайте над этими вопросами, когда будете решать, что делать.

Где и как?

Грудная аорта

Лечение закрытого повреждения грудной аорты (ЗПА) во многих отношениях служит наглядной иллюстрацией потенциальных возможностей эндоваскулярной установки стент-графта при травме. До появления таких возможностей для ушивания разрыва требовался большой открытый доступ, зачастую с применением аппарата искусственного кровообращения или дистальной аортальной перфузии. Начиная с первого десятилетия XXI века, эндопротезирование грудного отдела аорты (TEVAR) изменило подход к лечению таких повреждений. Сегодня TEVAR – на основе многочисленных доказательных данных – в большинстве случаев является стандартом оказания помощи. Кому следует делать TEVAR после ЗПА? Многочисленные исследования показали, что риск разрыва перевешивает риск эндоваскулярного вмешательства, и хотя бы исходя из этого следует склоняться в пользу TEVAR. В современную эру неотложное или срочное TEVAR в большинстве случаев выполняется при травматических псевдоаневризмах и полных разрывах грудной аорты. Состояние пациента и тяжесть повреждения диктуют временные параметры вмешательства. Последние данные и современный опыт говорят о том, что для пациентов без значимого риска разрыва травматической аневризмы поначалу необходимо осуществлять контроль артериального давления, чтобы минимизировать нагрузку на поврежденный участок аорты, а в последующем выполнять операцию (спустя 24 ч и более).

Техника выполнения TEVAR хорошо описана как для травмы, так и для лечения аневризм и диссекций аорты. Существует, однако, несколько серьезных ограничений, имеющих отношение только к травме, о которых следует упомянуть. Во-первых, это использование антикоагулянтов во время доступа и во время имплантации стент-графта. В частности, большие интродьюсеры, которые могут быть использованы при TEVAR, несут в себе серьезный риск окклюзии путей оттока крови, особенно у пациента с гиповолемией! Таким образом, если Вы используете большой интродьюсер у пострадавшего,



ожидайте тромбоэмболических проблем! В плановых ситуациях этот риск минимизируется возможностью введения гепарина, который не может быть использован у пациента с кровотечением. Среди пострадавших с ЗППА, тем не менее, противопоказания к системному введению антикоагулянтов связаны не только с этим – причин может быть больше. Черепно-мозговая травма (ЧМТ) и тяжелые повреждения паренхиматозных органов часто сопутствуют травмам аорты. Этот факт должен учитываться в ходе обсуждения и планирования вмешательств. Если TEVAR пациенту с такими противопоказаниями должно быть выполнено немедленно, тогда риском ишемии конечности приходится пренебречь, а операцию следует выполнить без введения антикоагулянтов. В таких случаях выполнение окончательной ангиографии или ультразвукового исследования для оценки проходимость бедренной артерии может оказаться верным решением. Если есть подозрение на тромбоз, в конце операции при необходимости потребуются выполнить тромбэктомия через бедренный доступ. Чрескожное введение интродьюсера большого диаметра обычно оставляет место для сохранения кровотока, в то время как открытый бедренный доступ обычно требует обхвата артерии (вокруг интродьюсера), чтобы избежать подтекания крови. В данном случае периферическая перфузия может быть полностью блокирована.

Заметка:

- » При использовании больших интродьюсеров во время срочного TEVAR происходит прекращение кровотока в конечности пострадавшего, находящегося в состоянии гиповолемии! Здесь нужна повышенная настороженность и тщательное наблюдение за пациентом в послеоперационном периоде! Просто сделать TEVAR и уйти домой не получится...

В случаях, когда ЗППА не требует срочной реконструкции, можно выполнить операцию в отсроченном порядке, когда минует риск геморрагических осложнений со стороны ЧМТ или кровотечений других локализаций. Отсрочка хотя бы на 48 часов может существенно снизить риск, связанный с быстрым системным введением гепарина, необходимого при выполнении TEVAR. Это позволит безопаснее выполнить операцию с низким риском сопутствующих

тромбоэмболических осложнений со стороны конечности. Другой важный момент, с которым обычно приходится сталкиваться во время TEVAR при травме, – это необходимость перекрытия устья левой подключичной артерии (ЛПКА). Современные данные крупных травмоцентров говорят о том, что это может потребоваться у 40% пострадавших, которым показана TEVAR. Однако, в соответствии с данными литературы, TEVAR с перекрытием ЛПКА нередко безболезненно переносится пострадавшими в случае обычной травмы. Сонно-подключичное шунтирование, если и требуется, то может быть выполнено в послеоперационном периоде, если развивается синдром обкрадывания. Необходимо отметить, что риск развития стил-синдрома (обкрадывания) иногда можно предсказать, основываясь на результатах предоперационной диагностики в контексте общего обследования. Тщательный просмотр результатов КТ-ангиографии зачастую может быть использован для оценки относительно размера левой позвоночной артерии и анатомии Виллизиева круга. Доминирование левой позвоночной артерии или аномалии Виллизиева круга могут навести на мысль о необходимости выполнения раннего сонно-подключичного шунтирования. В зависимости от ситуации такое шунтирование может быть

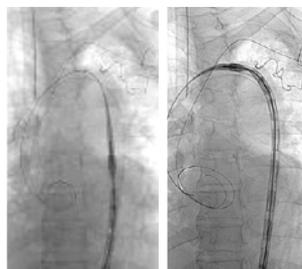


Рисунок 8.2.1

Рисунок 8.2.2



Рисунок 8.2.3

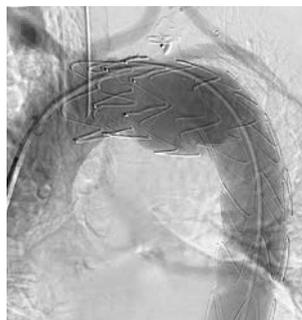


Рисунок 8.2.4

Рисунок 8.2.1-4: Этапы установки стент-графта (не травма) слева направо. Стент-графт вводится в ту зону дуги аорты, в которую Вы хотите установить его. Серии ангиограмм показывает ветви, которые необходимо контролировать при выполнении процедуры. Помните, что необходимо ротировать С-дугу, чтобы «раскрыть» дугу аорты. Доступ выполнен через плечевую подключичную артерию.



выполнено в качестве первого этапа операции, еще до выполнения TEVAR, но, не в случае неотложной операции...

Подсказка:

» В большинстве случаев, вероятно, Вы можете сделать TEVAR и повременить с открытым шунтированием. Осмотрите своего пациента после операции и решите, нужно ли делать сонно-подключичное шунтирование!

Дополнительную обеспокоенность относительно перекрытия ЛПКА вызывает повышенный риск параплегии; сегодня общепринято, что сонно-подключичное шунтирование, выполненное перед операцией TEVAR, снижает этот риск при плановых операциях. По большей части это относится к эндопротезированию аорты на большом протяжении (вероятно, более чем 15-20 см). Однако, в неотложных ситуациях, всякий раз, когда TEVAR выполняется без предварительного контроля проходимости ЛПКА, если развивается параплегия, необходимо осуществить дренаж спинномозговой жидкости. При травме и гипокоагуляции спинальный дренаж, с другой стороны, может быть опасен и приводить к серьезным проблемам. С усовершенствованием эндоваскулярных технологий, включая все более частое использование браншированных графтов в грудной аорте, совсем скоро не придется более беспокоиться по поводу перекрытия ЛПКА.

Существуют также и другие новые подходы, которые могут быть использованы для обеспечения проходимости ЛПКА. Расширяется опыт применения параллельных графтов (т.е. техники «дымохода», «перископа») в лечении сложных поражений грудной аорты. Параллельные графты сегодня широко используют в подключичных и сонных артериях как дополнительную технику в лечении аневризм, распространяющихся на дугу аорты. Эта методика является особенно ценным эндоваскулярным приемом при неотложной операции на брюшной аорте, когда нестандартные системы недоступны (такие как фенестрированные стент-графты). Такие подходы также могли бы быть использованы для защиты различных ветвей во время установки графта в поврежденный сегмент аорты или артерии других локализаций. Фенестрированные графты для TEVAR уже появляются на рынке, и возможно для них тоже найдется место в условиях травмы.

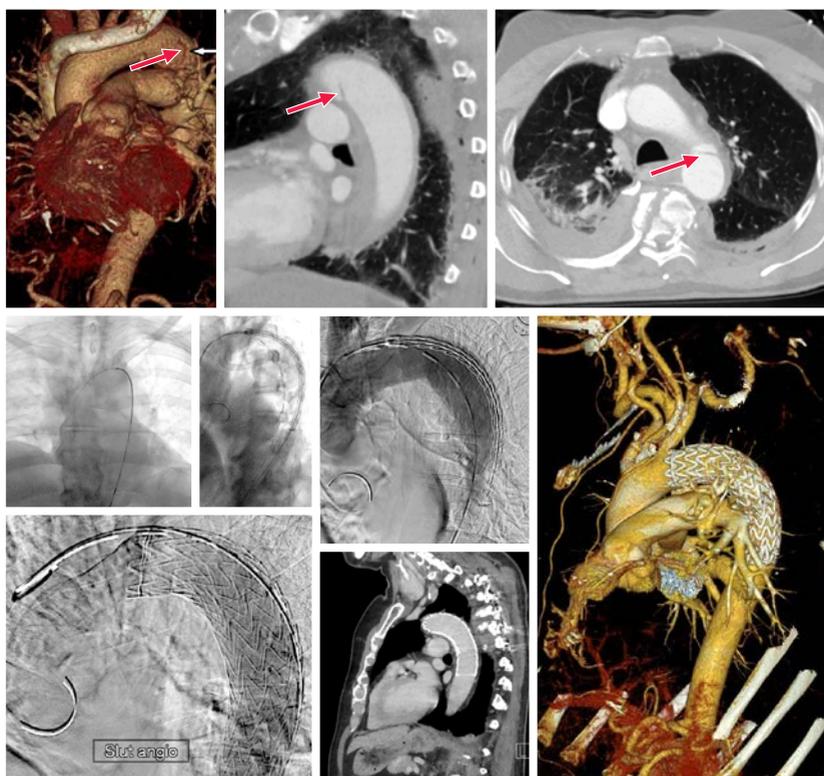


Рисунок 8.2.5-15: Выполнение экстренного TEVAR пациенту с травматическим разрывом грудной аорты. Проводник и стент-графт установлены, выполнена контрольная КТ-ангиография. Обратите внимание, что стент-графт покрывает большую кривизну дуги аорты, тем самым перекрывая зону повреждения.



Они также могут помочь в подострых ситуациях, когда есть время на планирование операции и возможность привлечь более опытных коллег.

Ключевым элементом принятия решения относительно реваскуляризации ЛПКА, тем не менее, остается **время**, необходимое для завершения операции. Для многих пострадавших с ЗПГА надлежащее выполнение TEVAR с перекрытием ЛПКА дает возможность быстро сместить фокус оказания помощи к менее сложным сочетанным повреждениям, тем самым потенциально улучшая результат. Важно отметить, что существуют и могут быть применены более сложные подходы к эндоваскулярному лечению ЗПГА. В этом смысле будет верным решением применить – и мы это рекомендуем – мультидисциплинарный подход к таким сложным вмешательствам.

Если рассматривается вопрос выполнения TEVAR, есть несколько вещей, о которых следует подумать. Среди них: **Есть ли у меня подходящее оборудование? Обладаю ли я достаточным опытом/знаниями? Лучший ли это все-таки вариант для моего пациента?**

КТ-ангиография имеет первостепенное значение в оценке трех ключевых факторов, важных для успешного TEVAR при ЗПГА: 1) длина проксимальной «посадочной зоны» аорты, 2) истинный



Рисунок 8.3.1

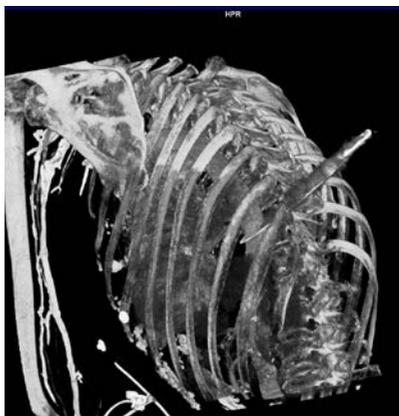


Рисунок 8.3.2

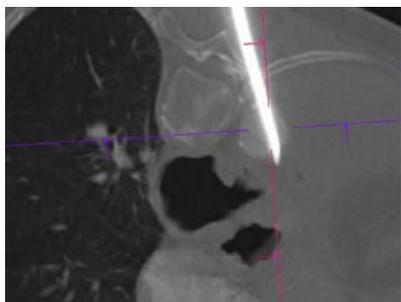


Рисунок 8.3.3

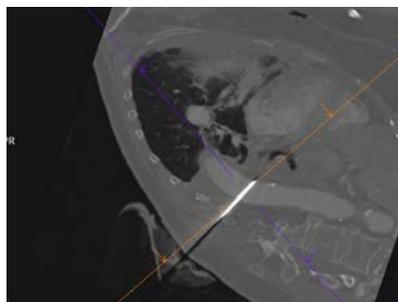


Рисунок 8.3.4

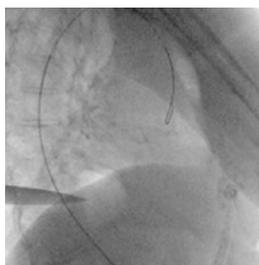


Рисунок 8.3.5



Рисунок 8.3.6



Рисунок 8.3.7

Рисунок 8.3.1-7: Проникающее ранение в область спины с повреждением аорты. Успешная установка стент-графта. КТ-реконструкция и ангиограммы, полученные с С-дуги во время выполнения процедуры (предоставлено Manne Andersson, Håkan Åstrand, Werner Puskar, Jönköping hospital, Швеция).

диаметр аорты в проксимальной и дистальной «посадочной зонах» и 3) диаметр и извитость сосудов доступа (бедренных и подвздошных артерий).

Практические подсказки:

- » Посмотрите на КТ-ангиограмму в разных проекциях и попробуйте понять структуру повреждения сосуда – есть ли еще какие-то поврежденные сосуды? Где аорта не изменена и каков в этом месте диаметр аорты?
- » Оцените пути доступа (бедренная артерия, подвздошная артерия и т.д.). Войдет ли в них большой интродьюсер?
- » Обычно длина посадочной зоны должна быть >15 мм, а подходящий диаметр стент-графта должен быть подобран с учетом оверсайзинга (превышение диаметра по отношению к диаметру аорты в этой зоне) в 15-20%.
- » У молодых пациентов с малым диаметром аорты использование доступных на рынке стент-графтов может осложниться складыванием или коллапсированием стент-графта вследствие оверсайзинга, поэтому тщательно взвесьте, подходящим ли вариантом в данном случае является установка



Рисунок 8.4: Мы показывали эту картинку ранее, но здесь снова показываем, что в таких случаях можно использовать стент-графт. В зависимости от локализации, доступа и клинического мышления!

стент-графта – со временем размер и эластичность аорты изменятся.

- » Стент-графты можно использовать в качестве промежуточного этапа перед выполнением открытой операции, но их удаление также может быть технически непростым.

Если у пациента имеется кровотечение из нисходящей грудной аорты (к примеру, ножевое ранение), для того чтобы стабилизировать гемодинамику, Вы можете попробовать выполнить РЭБОА (смотрите соответствующую главу и противопоказания), используя один бедренный доступ для введения стент-графта, а другой

контралатеральный бедренный доступ – для введения окклюдирующего баллона. Вам может понадобиться третий доступ для выполнения ангиографии, что можно сделать путем «двойной» пункции бедренной артерии, путем использования интродьюсера большего диаметра, который может вместить как баллонный катетер, так и ангиографический катетер, или используя плечевой или подмышечный доступ. Вы также можете использовать и другие продвинутые методы, о которых могут поведать профессионалы, но этим методам нужно научиться заранее.

При лечении пациента с кровотечением подумайте о решении проблемы уже в момент осмотра: какой из вариантов самый лучший? Следующим шагом Вы сможете принять другое решение. Многие из выявленных повреждений являются стабильными, имеют определенную степень повреждения сосуда и могут не являться источником кровотечения в настоящий момент. У таких пациентов Вы можете выполнить эндоваскулярную операцию с использованием современных технологий, позвав на помощь коллег – специалистов по эндоваскулярным методам лечения (эндоваскулярных или сосудистых хирургов). Но повторимся: не стоит размышлять по типу «мы можем сделать это». Вместо этого подумайте об оптимальном варианте

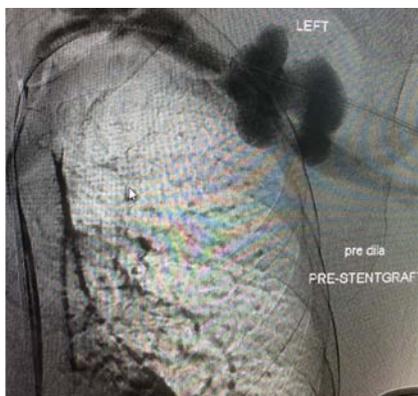


Рисунок 8.5.1



Рисунок 8.5.2



Рисунок 8.5.3



Рисунок 8.5.4

Рисунок 8.5.1-4: (слева направо 1-4) Тяжелый разрыв подклюечно-подмышечного сегмента артерии вследствие дистракционного повреждения. Использование сквозной реканализации (техника «Body Floss») путем введения проводника через бедренный доступ и его захвата через плечевой доступ в зоне повреждения. Окончательная ангиограмма после имплантации стент-графта в зону повреждения. В некоторых случаях бывает возможно провести проводник в подклюичную артерию через зону повреждения для имплантации стент-графта.

решения проблемы. Не оставляйте открытую хирургию насовсем, т.к. возможно она еще понадобится! Лучше подумайте, какой вариант эндоваскулярного лечения может помочь этому пациенту! Это как раз то, для чего предназначено EVTМ...

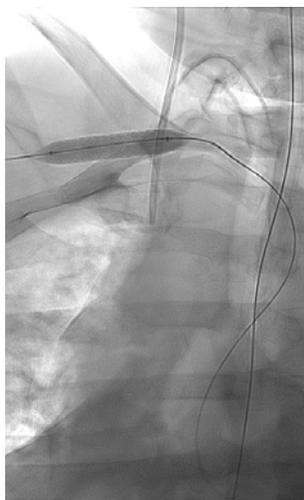


Рисунок 8.6.1



Рисунок 8.6.2

Рисунок 8.6.1-2: Введение стент-графта через интродьюсер 5 Fr, установленный в плечевой артерии, под местной анестезией. В этом случае был использован баллоно-расширяемый стент-графт.

Практические подсказки:

- » Если у пациента кровотечение из нисходящей грудной аорты, выполнив РЭБОА, Вы сможете временно стабилизировать его состояние перед установкой стент-графта через контралатеральный доступ.
- » Некоторые из нас не считают, что РЭБОА противопоказана при травме груди. Но только, если Вы правильно ее используете в рамках единой концепции EVTМ и тщательно продумываете действия перед введением баллона!
- » Возможно Вам понадобится третий доступ для ангиографии, который может быть достигнут путем двойной пункции бедренной артерии, двумя катетерами, введенными в один интродьюсер, или путем катетеризации аорты через плечевую или подмышечную артерию.
- » Подумайте об открытой операции. Есть ли угроза для других органов? Каково лучшее решение для пациента? Не отказывайтесь от открытой хирургии только потому, что у Вас есть возможность выполнить эндоваскулярную операцию.
- » Сделайте бедренный доступ и, если потребуется, по жесткому проводнику замените интродьюсер на интродьюсер большего диаметра (обычно 18-24 Fr). Введите немного изогнутый катетер (типа Berenstein) по мягкому проводнику (типа Terumo) и замените его на ангиографический катетер с сантиметровыми метками, вводя его до восходящей аорты через контралатеральный доступ. Иногда можно сразу использовать ангиографический катетер.

- » Введите стент-графт по жесткому проводнику (типа Lunderquist) и продвиньте его за зону повреждения. Затем следует немного подтянуть его до проксимальной посадочной зоны и выполнить ангиографию, чтобы подтвердить его положение. Не забудьте сделать латеральную косую проекцию С-дугой (LAO) с углом 40-50 градусов, чтобы вывести дугу аорты (зависит от данных, полученных при КТ).
- » Вентиляционная трубка обычно совпадает с локализацией устья левой общей сонной артерии.
- » Процесс установки стент-графта зависит от его типа, т.к. механизмы раскрытия стент-графтов отличаются. Так что познакомьтесь с той системой, с которой планируете работать, еще до ее использования!
- » Всегда делайте контрольную ангиографию, чтобы удостовериться, что стент-графт установлен правильно, нет эндолика (подтекания) и боковые ветви проходимы!

Повреждения подключично-подмышечного сегмента

Повреждения подключичной и подмышечной артерии представляют собой еще одну идеальную зону, в которую потенциально можно установить стент-графт. Большое количество важных анатомических структур в этой области обуславливает сложности при открытых вмешательствах по поводу травмы, особенно когда зона операции изменена вследствие гематомы и повреждения мягких тканей. Так обычно происходит как при проникающих ранениях, так и при серьезных повреждениях по типу растяжения/разрыва. Сосуды могут проходить глубоко, что осложняет их выделение и контроль, особенно у тучных пациентов и при короткой шее. При таких повреждениях



Рисунок 8.7.1



Рисунок 8.7.2



Рисунок 8.7.3



Рисунок 8.7.4



Рисунок 8.7.5

Рисунок 8.7.1-5: Проникающее ранение подмышечной области с повреждением правой сонной артерии. Металлическое инородное тело, лежащее на сонной артерии, может быть удалено путем открытой операции с пальцевым прижатием яремной вены и сонной артерии. Использован проводник и катетер Berenstein установлены в сонную артерию во время операции для проксимального контроля, если он понадобится, и для выполнения ангиографии. В этом случае ангиография выявила точное нахождение инородного тела, и открытая операция была выполнена, пока проводник находился в артерии. В этом случае было невозможно выполнить КТ-исследование ввиду специфической зоны повреждения и отведения руки.

все чаще имплантируют стент-графты. Использование стент-графта в этой зоне имеет ряд существенных потенциальных преимуществ – отсутствие возможных дополнительных повреждений плечевого сплетения или путей лимфатического оттока при первичной операции.

Плечеголовной ствол и даже восходящая аорта являются зонами, повреждения которых могут быть устранены с использованием стент-графтов, и принципы EVTМ могут оказаться особенно

полезными. Поскольку артериальная реконструкция в этих зонах зачастую требует условий искусственного кровообращения и выполнения сложного операционного доступа, эндоваскулярные технологии могут быть применены как для окончательного решения проблемы, так и для временного решения – в варианте Damage Control. Появление большого числа опубликованных клинических случаев по использованию эндоваскулярной хирургии при ятрогенных повреждениях этой локализации свидетельствует о большом будущем этого метода.

На рисунке показан пример того, как эндоваскулярная и открытая (гибридная) техника – как часть EVTМ – может помочь в лечении непростых случаев сосудистых повреждений.

Изолированный плечевой доступ часто может облегчить устранение таких повреждений, но в случае тяжелого повреждения могут быть использованы альтернативные способы. В частности техника «рандеву» или «body floss» («зубная нить», протянутая через все тело), которая предполагает двойной доступ – через плечевую и бедренную артерии – может иметь первостепенное значение для достижения успеха. Некоторые из нас считают, что такая техника может быть затратной по времени, и она – не для новичков. В ходе операции существует риск повреждения артерии, но техника в целом имеет право на существование.

Практические подсказки:

- » Сделайте доступ к плечевой/подмышечной артерии и бедренной артерии. Сделайте это, пока Ваши коллеги работают в области груди/живота. Отведите верхнюю конечность на 40-60 градусов в сторону и уложите ее на подставку так, чтобы Вы могли осуществить доступ.
- » Как только доступ выполнен, Вам понадобится верифицировать положение проводника с помощью флюороскопии, а для этого понадобится дополнительное пространство и несколько минут времени. Обсудите этот вопрос с коллегами. Используйте интродьюсер 7-9 Fr (даже при работе на проксимальном отделе плечевой артерии) так, чтобы Вы могли ввести туда баллон для ангиопластики. Вы можете оставить проводник заведенным за поврежденный сегмент (если это удалось) и затем приступить к операции. В случае интенсивного кровотечения может помочь эндоваскулярная операция в объеме раздувания обычного баллона для ангиопластики (10-14 мм будет в самый раз). Однако использование некомплаентного баллона имеет ряд недостатков, т.к. весьма важен именно подбор



Рисунок 8.8.1-2: Примеры аортальных стент-графтов (предоставлено Cook Medical и Bolton). Спросите у своих коллег, что есть в Вашей больнице и что можно использовать на Ваших пациентах. Решить, какой стент-графт использовать в груди и в животе, бывает непросто, особенно у молодых пациентов.

правильного диаметра. Альтернативным вариантом является использование эластичных баллонов, если они имеются в наличии, а интродьюсер подходит по диаметру. Также можно использовать традиционные тромбэктомические катетеры, заводимые по проводнику.

- » Повторимся: Вы должны продумать, является ли спланированное лечение оптимальным для пациента!

Сонные артерии

Стент-графты успешно используют при повреждениях сонных артерий, и наиболее часто при повреждениях их проксимальных или дистальных сегментов. Также как и при повреждениях подключично-подмышечного сегмента, дистальный сегмент сонной артерии может представлять значительные сложности в плане ревизии и открытой операции, выполняемой в условиях тяжелого состояния пострадавшего. Как при выполнении эндоваскулярных вмешательств в других бассейнах, следует тщательно взвесить необходимость введения антикоагулянтов. Невозможность проведения системной антикоагулянтной терапии при лечении повреждений сонных артерий сопровождается серьезным риском развития инсульта. Защитные устройства от дистальной эмболии, часто используемые в лечении атеросклеротического поражения этой зоны, в некоторых ситуациях могут помочь, но роль их рутинного использования при травмах до сих пор не установлена. Вероятно, эндоваскулярное лечение может

оказаться особенно ценным в подострых случаях, у пациентов, ранее перенесших вмешательство на шее или подвергавшихся лучевой терапии. В целом, повреждения II и III зон нуждаются в открытой операции. В некоторых ситуациях может понадобиться проксимальный контроль кровотечения из проксимального участка сонной артерии, и в таких ситуациях бедренный доступ и предустановленный баллон для ангиопластики могут очень помочь. Через этот доступ Вы также сможете сделать ангиографию. В общем, если Вы можете остановить кровотечение путем компрессии, то выход – это открытая операция. Стент-графт в сонной артерии – это весьма спорное решение. В большинстве случаев повреждений сонных артерий показана открытая хирургическая операция. Нужно эвакуировать гематому, а также осмотреть другие органы на предмет возможных повреждений. Повреждения I зоны сложны в лечении, и преимущества эндоваскулярной операции здесь очевидны.

Практические подсказки:

- » Вы можете подумать о заведении 0,038” (или меньше) проводника в сонную артерию. Риск этой манипуляции минимален, но Вы сможете использовать его для временного контроля или для последующей установки стент-графта. Тем не менее, лечение повреждения сонной артерии во II или III зонах – это обычно открытая операция!
- » Заведенный в сосуд катетер также позволит Вам выполнить контрольную ангиографию.
- » Вы сделали ревизию сонной артерии, и повреждение оказалось в проксимальном участке в I зоне? Вы можете завести проводник и ввести по нему баллон для проксимального контроля. Короткий 6-8 мм баллон для ангиопластики подойдет, но будьте осторожны, таким баллоном можно еще больше повредить артерию!

Брюшная аорта

К счастью, повреждения брюшного отдела аорты очень редки. Большинство пациентов с прямым повреждением брюшной аорты и тяжелым кровотечением погибают на месте травмы. Опыт лечения таких повреждений с использованием стент-графтов чрезвычайно мал, но их использование в этой зоне у определенных пациентов может иметь смысл. Все большее внедрение EVAR (эндоваскулярной



реконструкции брюшной аорты), и ее применение при аневризмах и атеросклеротическом поражении – даже в условиях разрыва аорты – свидетельствует об очевидном потенциале EVAR в лечении тщательно подобранной подгруппы пострадавших. Большинство этих пациентов, как после проникающих ранений, так и после закрытых травм, вероятно, будут иметь сопутствующие повреждения кишечника. EVAR может снизить риск инфекции протеза, если сравнивать с риском открытой операции. Важно помнить о рисках, связанных с применением антикоагулянтов и возможной ишемии конечности, связанной с применением интродьюсеров большого диаметра, т.к. эти пациенты изначально поступают в состоянии коагулопатии.

При соответствующих рисках, связанных с EVAR, альтернативным вариантом лечения может быть установка проводника



Рисунок 8.9.1-2: Примеры стент-графтов для подвздошной артерии (предоставлено Cook Medical и Bolton). Вы можете найти больше информации о размерах и длинах в каталогах фирм-производителей. Спросите у коллег, что есть в вашей больнице.

и РЭБОА-катетера для проксимального контроля. Оперировать нужно будет открыто. Сделайте бедренный артериальный доступ (смотрите первые главы пособия) и работайте параллельно с вашими коллегами. Как и в других случаях из разряда EVTМ – используйте вариант мобильной гибридной операционной. Для этого используйте стол с плавающей столешницей и мобильную С-дугу!

Вы можете быть готовы к лечению проникающего ранения аорты, выполнив постановку баллона в аорту во время хирургической ревизии и ушивания дефекта аорты. Если потребуется, можно будет выполнить временное раздувание этого баллона. Если есть повреждение брюшной аорты и нет продолжающегося выхода контраста (нетяжелое повреждение стенки или псевдоаневризма), можно обдумать выполнение эндоваскулярной или открытой операции в плановом

порядке. Всегда есть риск развития инфекции, какой бы графт Вы не использовали при операциях на животе, но вариант EVAR уже многократно оправдал себя в лечении пострадавших. Так, Вы можете, к примеру, использовать линейный абдоминальный протез для устранения повреждения, но всегда помните о возможных сопутствующих повреждениях (кишечник?) и о том, какой вариант лечения будет лучшим для пациента. Возраст пациента, механизм травмы, ранее перенесенные операции на животе и тип повреждения аорты – все это играет большую роль в принятии решения.

Висцеральные артерии

Мезентериальные и почечные артерии представляют собой еще одну локализацию, в которой стенты, стент-графты и эмболизационные материалы имеют потенциал для использования. Техника имплантации стент-графта после травмы существенно не отличается от таковой при атеросклеротическом поражении или аневризме. Однако, важно понимать, что именно при травмах эти операции могут быть достаточно сложными и продолжительными по времени. У пациента в состоянии гиповолемии вследствие посттравматического кровотечения порог осложнений, связанных с введением контраста, может быть



Рисунок 8.10.1

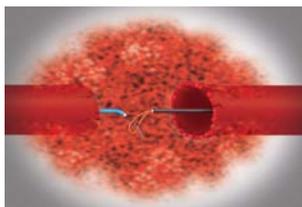


Рисунок 8.10.2

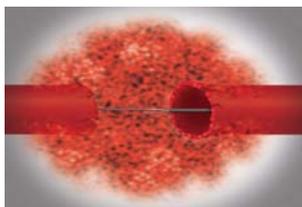


Рисунок 8.10.3

Рисунок 8.10.1-3: Сквозная реканализация или техника «Body floss».



Рисунок 8.11.1-2: Стент-графты Viabahn (или другие варианты) могут быть использованы при различных повреждениях. Предоставлено W.L.Gore.

снижен. Специфическое влияние этого сниженного порога на почки сложно подсчитать в достаточно гетерогенной группе, но по крайней мере с ним нужно считаться. Учитывая эти риски и сложность требуемой операции при таких ситуациях, как диссекция артерии или псевдоаневризма, установка стента или стент-графта будет все-таки хорошей альтернативой.

Практические заметки:

- » Помните, что ангиография также может занимать время, и об этом следует помнить, приступая к операции. Катетеризация висцеральной артерии также может быть непростой, но зато очень нужной, если предполагается ее диссекция. Для закрытия псевдоаневризмы или даже остановки продолжающегося кровотечения (почечные артерии, чревный ствол или верхняя брыжеечная артерия) также потребуются предварительная катетеризация.
- » Важным моментом является выполнение КТ-ангиографии перед операцией, т.к. она позволит понять, где находится зона повреждения и каков ее размер/ в каком сегменте. Вам нужно будет работать гайд-интродьюсером (длинным интродьюсером) и, возможно, взять стент-графт на 10% большего диаметра.

Подвздошные сосуды

Подвздошные сосуды, как и подключично-подмышечный сегмент, это та зона, для которой применение стент-графтов хорошо описано. Наподобие подключично-подмышечной

локализации, здесь имеются те же анатомические препятствия и сложности хирургического доступа, которые закономерно вызывают беспокойство. Как и при повреждениях других областей, здесь также специфическим вопросом остается применение антикоагулянтов. Ключевым отличием между подвздошными и брахиоцефальными артериями является большая вероятность повреждения кишечника и соответствующее беспокойство насчет контаминации, возникающей вслед за попыткой открытой реконструкции. При описанном сценарии подвздошные артерии представляют собой идеальную локализацию для имплантации стент-графта после травмы у правильно подобранных пациентов. В случае тяжелого повреждения может оказаться полезной техника «рандеву» или «body floss» (описанная ниже).

Открытая операция – это прекрасное решение, но представьте тучного пациента, ранее перенесшего множество операций на брюшной полости (спаечный процесс). Вы можете выполнить бедренный доступ и даже начать операцию, осуществляя тем временем мануальную компрессию источника кровотечения или выполнив РЭБОА через контралатеральный доступ. Проведение проводника через сосуд даст Вам возможность установить стент-графт. Некоторые из нас делали это путем пальпации поврежденного сегмента подвздошной артерии. Помните, что диаметр стент-графта должен на 10-15% превышать диаметр подвздошной артерии, который обычно составляет 12 мм у мужчин и 10 мм у женщин, хотя следует учитывать индивидуальные особенности, которые могут быть достаточно вариabельны. Длина стент-графта зависит от протяженности повреждения. Вы также можете перекрыть внутреннюю подвздошную артерию в тех случаях, когда нет выбора. Если внутренняя подвздошная артерия вовлечена в зону повреждения, ретроградное кровотечение из этого сегмента может вызвать проблемы, даже если устье закрыто стент-графтом. Такая ситуация может потребовать предварительной эмболизации внутренней подвздошной артерии перед эндопротезированием. На эту операцию в опытных руках уйдет несколько минут, если у Вас уже есть сосудистый доступ и удалось завести проводник.



Практические подсказки:

- » Знайте размеры: диаметр подвздошной артерии мужчины обычно около 12 мм, а у женщин – на 10-20% меньше (возможны индивидуальные особенности). У молодых людей эти артерии прямые, а у пожилых – извитые.
- » Сохраните внутреннюю подвздошную артерию, если возможно. В неотложной ситуации перекрывайте ее!

Как – некоторые общие принципы

Планирование доступа

Общие принципы сосудистого доступа очень хорошо описаны в других разделах этого руководства. Именно при травме, особое внимание должно быть уделено использованию больших интродьюсеров и сопряженному риску тромбоза и дистальной эмболии в тех случаях, когда введение антикоагулянтов противопоказано. Особенно у молодых пациентов и пострадавших небольшого роста с тяжелыми повреждениями сосудов, интродьюсер большого диаметра, требуемый для выполнения вмешательства и доставки баллона или стент-графта, может почти полностью или полностью окклюзировать кровоток в той конечности, через которую осуществляется доступ. Единственным способом, который может снизить этот риск, является выполнение дистального антеградного доступа, через который можно поддержать перфузию конечности. Для этого можно с помощью коннектора соединить боковые порты интродьюсера большего диаметра и малого интродьюсера, введенного для дистальной перфузии, или выполнить экстракорпоральную перфузию с помощью роликового насоса. Это может, конечно, занять какое-то время. Когда становится понятным, что во время операции потребуется использование интродьюсеров большого диаметра, следует всегда помнить о таких альтернативах.

Сосудистый доступ зачастую является наиболее проблемной частью EVTМ, по многим причинам. Наилучшим советом, который можно дать специалисту, который планирует использование EVTМ – это сделать сосудистый доступ как можно РАНЬШЕ. Даже если этот доступ первично выполнен с установкой интродьюсера малого

диаметра, его можно легко заменить на больший, чтобы обеспечить выполнение баллонной окклюзии места кровотечения и окончательного устранения повреждения. Наиболее частая ошибка в лечении тяжело пострадавших – это слишком позднее принятие решения об артериальном доступе. Гораздо легче сделать бедренный доступ на стабильном пациенте. Еще раз загляните в главу 1!

Еще одна заметка:

- » Когда планируете устанавливать стент-графт в крупный сосуд, всегда держите в уме – как я буду уходить? лучше эндоваскулярно? лучше открыто? требуется ли помощь других специалистов (например, от кардиохирурга в случае остановки кровообращения). Кто может мне помочь и, еще раз, что же лучше всего для ЭТОГО пациента?

Техника «рандеву» / «body floss» / сквозная реканализация

Изначальная сложность эндоваскулярного лечения проблем различной локализации – заведение проводника. Основной принцип – «Сможете пройти – сможете справиться» («If you can cross it, you can boss it») первичен. Другими словами, если у Вас получается завести проводник за зону повреждения, Вы можете его контролировать и, соответственно, справиться с ним. Возможно Вам все-таки потребуются открыться и эвакуировать гематому или сделать открытую реконструкцию, но и этот маневр все же может оказаться полезным. В условиях тяжелого повреждения сосуда не так уж редко это бывает проблемой. Когда используя изолированно антеградный или ретроградный доступы, не удастся пройти зону повреждения, особенно действенной является техника «рандеву» или «body floss».

Хорошим примером целесообразности такой техники является тяжелое повреждение подключично-подмышечного сегмента. Хотя в неотложной ситуации пройти повреждение в этой зоне часто удается с помощью одного только плечевого доступа, в некоторых случаях полного разрыва тромбированные концы артерии могут находиться в гематоме, через которую проводник уже не может пройти. В таких условиях можно использовать технику, получившую название «рандеву» или «body floss». Суть ее заключается в доступе через плечевую артерию и введении кончика длинного гидрофильного проводника в зону повреждения. После этого через доступ в бедренной артерии



в эту зону заводится ретривер. Проводник захватывается ретривером, и затем его кончик извлекается через бедренный интродьюсер. В конце этой манипуляции получается, что проводник проходит через зону повреждения, а оба его конца находятся снаружи тела – выходят через бедренный и плечевой интродьюсер – отсюда взялся термин «зубная нить, проведенная через тело» («body floss»). Теперь этот проводник обеспечивает стабильный доступ, позволяющий позиционировать и установить стент-графт.

Подобный подход может быть применен к сосудистому повреждению любой локализации, где антеградный и ретроградный доступ могут быть выполнены по обе стороны зоны повреждения. Использование техники «body floss» в таком варианте может существенно помочь. Расширить устоявшееся правило эндоваскулярного лечения сосудистых повреждений можно фразой «Сможете пройти – сможете справиться – но может придется и помучиться» («If you can cross it, you can boss it – but you might have to floss it»).

Как насчет вен?

Важно помнить, что принципы использования стент-графтов, применимые для эндоваскулярного лечения артериальных повреждений, также могут быть потенциально использованы для крупных вен. Эндопротезирование полой вены при ее повреждении упоминается в литературе, но, однако, не получило широкого распространения. В определенных условиях, тем не менее, имплантация стент-графта может обеспечить достижение важного контроля над кровотечением из крупных вен. Если имеется кровотечение из нижней полый или подвздошной вены, можно пунктировать бедренную вену, установить интродьюсер большого диаметра (10-12 Fr) и продвинуть вверх проводник, по которому можно завести специальный венозный стент-графт. Низкая скорость кровотока и повышенная свертываемость крови могут, однако, способствовать окклюзии стент-графта. Опыт применения таких систем при травме ограничен.

Временно или окончательно?

Сохраняются противоречия относительно применения стент-графтов. Краеугольным камнем всех этих обсуждений является

неопределенность относительно отдаленных результатов имплантации стент-графтов молодым пациентам с травмой. Накоплен богатый опыт эндопротезирования у пациентов с атеросклеротическим поражением, но сравнительно мало известно о «поведении» этих устройств в более долгосрочной перспективе у 25-летних пострадавших. Отдаленных результатов о долговечности устройств в связи с ожидаемой выживаемостью группы молодых пациентов не существует, как не существует сведений о том, какие эффекты вызывают неподходящие по размеру стент-графты у растущего пациента. Каков оптимальный срок наблюдения за молодыми пациентами после установки им стент-графтов по поводу травмы? Следует ли проводить им антиагрегантную или антикоагулянтную терапию в течение всей жизни? Если да, то в каких дозах? На эти вопросы сложно ответить на сегодняшнем этапе развития EVTМ.

Часто упускаемым из виду аспектом является то, что имплантация стент-графта не обязательно должна рассматриваться как окончательный вариант лечения в каждом конкретном случае. Потенциал использования стент-графтов в неотложных ситуациях очевиден, как было описано выше. Неопределенные долгосрочные риски, однако, обуславливают необходимость обсуждения с пациентом различных вариантов течения послеоперационного периода. Следует обсудить необходимость долгосрочного приема антиагрегантов или антикоагулянтов. Возможные риски и неопределенности должны быть соотношены с рисками, связанными с выполнением открытой реконструктивной операции. Чтобы сбалансировать риски, можно заглянуть в опыт полученный при использовании EVAR по поводу разрывов аневризм брюшной аорты (rEVAR), а также опыт TEVAR и rTEVAR, которые показывают очень хорошие результаты в аспекте долгосрочной проходимости. Очевидно, что эти данные не могут быть просто перенесены в область травмы.

В некоторых случаях возникают другие сопутствующие факторы, влияющие на ход дискуссии. Возьмите, к примеру, случай разрыва подключично-подмышечного сегмента. В некоторых случаях клинически подтвержденного повреждения плечевого сплетения может быть предпринята отсроченная попытка шва нерва после того,



как другие повреждения разрешились. Если подключичная артерия предварительно была восстановлена стент-графтом, то отсроченное нейрохирургическое вмешательство дает возможность удалить этот стент-графт в ходе открытой артериальной реконструкции через тот же хирургический доступ. Такую возможность следует обсудить с пациентом.

Несмотря на то, что возможны различные варианты развития клинической ситуации, важно понимать, что стент-графт может быть применен либо в качестве опции Damage control, либо в качестве окончательного варианта лечения – в зависимости от каждого конкретного случая. Задумываясь над этим, мы так или иначе способствуем развитию инновационного и эффективного применения эндоваскулярных методов в лечении травм.

Заметки о «туннельном зрении» и эндоваскулярном мышлении

Одна из наибольших опасностей, быстро возникающих при попытке внедрения метода эндопротезирования в лечение сосудистых повреждений – это появление «туннельного зрения». Специалистам следует остерегаться «подгонять» ситуацию под использование стент-графта... но вместо этого следует сфокусироваться на самой ситуации с полным пониманием возможностей эндоваскулярной хирургии. В этом же ключе для каждого сосуда важно распознавать, когда следует перейти от мысли об имплантации стент-графта к баллонной окклюзии или эмболизации. В частности у пациента с тяжелым кровотечением, сложности с подбором диаметра стент-графта, его позиционированием и установкой могут не стоить того, в то время как простая баллонная окклюзия или даже эмболизация могут быть оправданы. Эти две последних методики позволяют достигнуть быстрого контроля кровотечения и дать шанс эндоваскулярному хирургу сделать глубокий вдох.

Важно использовать весь спектр эндоваскулярных возможностей в решении проблем с висцеральными артериями или любых из сосудов, рассмотренных в этой главе. В то время, как эти подходы детально освещены в других разделах этого пособия, мы не можем уделить много внимания развитию «эндоваскулярного мышления», которое гибко и эффективно помогает пересмотреть подход к лечению

пациентов, делая его более эффективным и безопасным. Мы снова делаем акцент на том, что EVTМ – это не эндоваскулярное лечение, но – набор средств, которые могут помочь Вам в борьбе за жизнь пациента.

Рекомендации:

- » Большие сосуды могут стать большой проблемой. Эндоваскулярные решения являются важными инструментами, но их следует использовать с осторожностью. Не экспериментируйте на пациенте. Попросите коллег помочь Вам, и пациент от этого только выиграет!

Заключение

Стент-графты все чаще используют для остановки кровотечения и устранения сосудистых повреждений, особенно в анатомических зонах, открытый доступ к которым достаточно сложен и продолжителен по времени. В то время, как отдаленные результаты эндопротезирования в этих условиях неизвестны, начальный опыт показывает, что есть большой потенциал использования эндопротезирования при травмах. Продолжающаяся эволюция эндоваскулярных методов лечения травм обещает нам расширение арсенала средств, предназначенных для оказания помощи пострадавшим с сосудистой травмой, а эндоваскулярное мышление поможет Вам выбрать правильный путь лечения ЭТОГО пациента.

Несколько слов о создателе стент-графтов Николае Володосе



Было бы несправедливым, если бы мы не упомянули в данной главе имя профессора Н.Л. Володосы (1934–2016), который изобрел и первым в мире в 1985 году внедрил в клиническую практику стент-графты сосудов. В этом году мы отмечаем 85 лет со дня его рождения. Николай Леонтьевич – автор 250 научных работ и 100 изобретений. Усовершенствование зарубежными специалистами



разработанной профессором Н.Л. Володосем технологии дистанционного эндопротезирования (stent-grafting) обеспечило выполнение новых малотравматичных вмешательств при расслоениях и другой сложной патологии аорты.

Профессор Н.Л. Володось изобрел Z-образный радиальный цилиндрический стент для самораскрывающегося сосудистого эндографта. Среди наиболее важных достижений Н.Л. Володосю можно выделить: эндопротезирование при стенозе подвздошной артерии (1985); эндопротезирование при аневризме нисходящей грудной аорты (1987); интраоперационное эндопротезирование аневризмы брюшной аорты самофиксирующимся синтетическим эндопротезом (1987); попытка эндопротезирования аневризмы брюшной аорты цельным самофиксирующимся бифуркационным эндопротезом из двух бедренных доступов (1989); комбинированное эндоваскулярное и хирургическое эндопротезирование дуги аорты с перемещением ветвей дуги аорты, ее деветвизацией с применением двух доступов через восходящую аорту и бедренную артерию (1991).

23 сентября 2015 г. в Порту (Португалия) в рамках 29-го съезда Европейского общества сосудистых хирургов (ESVS) на специальной сессии профессору Н.Л. Володосю было присуждено звание Почетного члена ESVS. На основе работ Николая Леонтьевича другими исследователями были изобретены и изготовлены новые виды эндопротезов (ветвистые и фенестрированные) для лечения заболеваний различных отделов аорты и ее ветвей, а также специальные эндопротезы, технологии и устройства для выполнения чрезбедренной чрескатетерной имплантации аортального клапана, которую специалисты расценивают как революционную технологию.

Труды Н.Л. Володосю в соавторстве с коллегами в области разработки, внедрения и клинического применения эндопротезов с целью лечения больных с поражением аорты и ее ветвей, в том числе лечения травм сосудов, должны занять достойное место в истории развития эндоваскулярной хирургии, поскольку им принадлежит мировой приоритет в данной сфере.

Глава 9

Еще кое-что важное об EVTМ и эмболизации

Авторы: Yosuke Matsumura, Junichi Matsumoto, Per Skoog, Lars Lönn и Tal Hörer

Редактор главы русского издания: Кандыба Дмитрий Вячеславович

Прежде всего мы хотели бы написать о том, «Что делать, когда у Вас нет опыта» или «Что делать, когда помощь еще не подошла?». Мы осознаем, что в случае кровотечения, если у Вас нет опыта, Вам понадобится помощь, даже в момент поступления пациента. Таким образом, мы так построили этот текст, чтобы Вы могли сделать выбор и понять, что можно сделать. Перед Вами источник кровотечения! У Вас немного опыта! Звоните кому-либо из коллег и активируйте командную работу.

Эндovasкулярные техники постепенно входят в хирургию повреждений. Чем больше инструментов у Вас есть, тем больше Вы сможете сделать! Не так ли? Отлично, мы знаем, что порой Вам нужны только самые базовые инструменты, и сам по себе факт, что у Вас есть много вариантов, может усложнить ситуацию. Искусство современного оказания помощи при кровотечениях и травмах состоит в том, чтобы **знать, когда использовать, какое устройство и на каком пациенте**. Основная проблема – **это найти этот чертов источник кровотечения и остановить его!** Вы стоите напротив шокового пациента и понимаете, что кровотечение продолжается – но где источник? Некоторые из нас думают, что закрытая травма более угрожает жизни, чем нож в животе, который сам по себе может «очевидно» направить Ваши поиски источника кровотечения.

Мы рассмотрим некоторые основополагающие методы, которые могут оказаться полезными. Еще раз скажем, что они основываются



на нашем собственном опыте, а выбирать, что применимо в вашей больнице, придется Вам. Вы подозреваете массивное кровотечение и полагаете, что жизнь пациента скоро улетит из Ваших рук? Везите пациента туда, где **Вы сможете остановить кровотечение**. Не нужно ехать на КТ, если у Вас мало опыта или Вы не уверены, что нужно делать. Нестабильный пациент требует очень быстрого принятия решений и опытных рук. Вы не получите этого на КТ, если нет четкого плана, операционная находится вдалеке и поблизости нет ХОРОШО подготовленных людей. КТ (или КТА!) является очень мощным инструментом, **но она не останавливает кровотечение!** Так что сделайте же что-нибудь прямо сейчас! Существуют способы, позволяющие повременить с операцией, и один из них – это РЭБОА (как Вы видели в других главах). РЭБОА может помочь Вам **выиграть некоторое время, пока Вы не доедете до того места, где сможете остановить кровотечение**. Для того чтобы выполнить РЭБОА, Вам понадобится бедренный артериальный доступ. Затем следует подумать, является ли РЭБОА подходящим методом для этого пациента. Об этом можно почитать в других главах.

» Не делайте «неселективных» ангиографий. Вы должны знать, где искать источник кровотечения.

ЕСЛИ пациент стабилен или живот открыт, уже затампонирован, а таз затянут поясом, но пациент все равно не стабилен, подумайте над дальнейшей диагностикой и эмболизацией. Если есть время, альтернативой является **КТА при поступлении**. Вы выявили источник кровотечения, который нелегко достать путем открытого доступа, и гемодинамика пациент обрушается. Вам следует подумать об эмболизации, но помните, что она занимает время. Это время сильно зависит от того, где вы находитесь, и, повторимся, от Ваших навыков. Эмболизация внутренней подвздошной артерии может быть выполнена опытным интервенционистом или эндоваскулярным хирургом в течение 10 минут, **но доставка пациента в отделение и подготовка к операции может занять гораздо больше времени**. Другой вариант – это мыслить гибридно (EVTМ) и работать над тампонадой живота, пока начинается эмболизация (сосудистый доступ, если ранее не был сделан) или РЭБОА в частичном или прерывистом вариантах (ищите

в соответствующей главе). Другими словами, пока выполняется лапаротомия, кто-то из ваших коллег может катетеризировать бедренную артерию и ввести РЭБОА-катетер. Помните также и о том, что требуется работа команды; кто-то должен позаботиться о РЭБОА, пока Вы ищете источник кровотечения или выполняете тампонаду. Если Вы точно не знаете, где находится источник кровотечения, Ваши героические усилия по эмболизации не приведут к успеху. С другой стороны, если Вы точно знаете, где источник, и используете эндоваскулярное мышление, эмболизация может быть хорошим решением. Существуют некоторые сценарии, при которых Вы удерживаете приемлемое систолическое АД пациента с помощью частичной РЭБОА, пока подходит подмога или готовится операционная. Чтобы Вы ни делали, не оставляйте просто так раздутым баллон в аорте без четкого понимания следующего шага. Держите его, пользуйтесь частичной окклюзией и зовите на помощь!

Для общего понимания мы должны заметить, что большинство пострадавших поступают в больницу со стабильной гемодинамикой, и Вы можете рассмотреть вопрос об эмболизации или имплантации стент-графта. Но Вам понадобится КТА для того, чтобы локализовать проблему, за исключением случаев изолированных гемодинамически нестабильных переломов костей таза. КТА покажет Вам зону экстравазации, даст Вам «карту», как попасть туда и, конечно, покажет сочетанные повреждения. Небольшое кровотечение в тазу с внутримозговой гематомой, возможно, заставит Вас пересмотреть приоритеты, т.е. понять, что делать сначала.

Что Вам нужно, если Вы хотите эмболизировать, но никогда не делали этого ранее? Что ж, **Вам нужен кто-то более опытный за спиной!** Но в любом случае здесь представлены некоторые подсказки о том, что обычно используют для эмболизации:

Макро-катетер	5 Fr или больше (больше вариантов, чем с катетером 4 Fr)
Микро-катетер	малые катетеры (обычно имеют в составе 0,018" проводник)
Селективный катетер	Катетер с какой-либо разновидностью изгиба или петель



Гидрофильный катетер	Помогает пройти через ангуляции и заменить проводник
Спирали	Маленькие металлические спиральные формы
Сосудистые заглушки	Устройства для окклюзии более крупных сосудов
Жидкие эмболизирующие агенты	Эффективны, но сложнее в использовании, постоянный гемостаз, если введены в нужном месте, не зависят от свертываемости крови
Желатиновая губка	Растворенный в воде желатин, отлично для эмболизации периферических диффузных источников кровотечения

Позвольте нам предположить, что у Вас есть базовые навыки эндовазкулярной хирургии и сделать акцент на некоторых базовых навыках эмболизации.

Сосудистый доступ всегда является первым приоритетом EVTМ (также читайте главу «Все дело в сосудистом доступе»)

Если Вы хотите выполнить РЭБОА, баллонную окклюзию артерии или эмболизацию, или имплантировать стент-графт, Вам потребуется функциональный сосудистый доступ. Ранее мы упоминали, что об этом следует подумать уже в ходе первичного обследования пациента (ААВСDE), но пока это не закреплено ни в каких гайдлайнах. Катетеризировать артерию нестабильному пациенту нелегко, и если пациент стабилен, сделайте это **сейчас**. Это поможет Вам через 10 минут, когда систолическое АД упадет до 60 мм рт.ст. Поставьте небольшой интродьюсер (5 Fr), и Вы вряд ли нанесете этим какой-то вред, если сделаете все правильно. Мы надеемся и настоятельно рекомендуем Вам потренироваться в этом перед тем как делать доступ впервые. Не ходите вокруг да около и не делайте того, в чем не тренировались!

Техника «по проводнику», полезные советы и подсказки

Чтобы избежать ятрогенного повреждения сосуда, следует продвигать катетер, используя технику «по проводнику» (over-the-wire, OTW). Кончик катетера может быть достаточно жестким, чтобы повредить сосудистую стенку, если Вы толкаете его без проводника,

поэтому никогда не используйте катетер без проводника. Возьмите кончик катетера в левую руку и кончик проводника в правую и введите последний в катетер.

Вероятно, Вы используете свой любимый катетер (или тот, который стал Вашим любимым после решения начальника). Продвигайте проводник постоянными толчками определенной длины и считайте толчки. С опытом Вы будете знать, когда остановить проводник тотчас перед тем, как кончик проводника будет находиться в области кончика катетера. Ключевым является момент появления проводника в просвете сосуда, особенно, если в этом сосуде есть бляшки. Проводник может перфорировать интиму сосуда, вызвав диссекцию. Вам следует немедленно остановиться, глубоко вдохнуть и затем медленно продвигать проводник с максимальной осторожностью под флюороскопическим контролем. Как только кончик проводника появится в истинном просвете сосуда, Вы сразу перестанете чувствовать какое-либо сопротивление при движении проводником. Как только Вы поместили проводник в целевую позицию, следует удерживать кончик проводника правой рукой и продвигать катетер внутрь левой рукой (катетер пойдет по проводнику). Если Вы не будете удерживать кончик проводника, то он может улететь вверх. Важным базисным советом является использование проводника, как минимум в два раза превышающего по длине длину катетера, когда Вы заменяете катетер по проводнику. Если Вы взяли 80-см катетер, проводник должен быть 180 см (а не 150 см). Замена катетера в аорте не так напрягает, как замена в катетеризированной артерии, но базовый принцип тот же самый.

После эмболизации (обсуждается отдельно) при переломах костей таза, Вы будете выполнять контрольную тазовую ангиографию, чтобы убедиться в отсутствии кровотечения (к примеру, из поясничных артерий, ветвей наружной подвздошной артерии). Для этого понадобится ангиографический катетер пиг-тейл («пороссячий хвостик»)

Ангиография – введение контраста

После попадания в целевую артерию, первое, что нужно сделать, это убедиться в обратном токе крови. Введите пару миллилитров



стерильного физиологического раствора. Тестовое введение контраста следует проводить мягко. Прекратите введение, если чувствуете необычное сопротивление или видите кровоток по какому-то сосуду, т.к. Вы можете вызвать диссекцию. Автоматический инжектор дает красивые картинки путем постоянного механического сильного введения. Однако требуется несколько минут на подсоединение системы, а сам прибор не всегда доступен. Большинство из нас убеждено, что ручное введение через катетер способно обеспечить хорошее качество изображения. Вы можете легко ввести 8-10 мл/1-2 сек вручную. Большинство микрокатетеров могут позволить ввести только 1,5-2,5 мл/сек ввиду ограничений по давлению. Помните о диаметре катетера во время введения.

Полезные советы по эмболизации при переломах костей таза

Перелом костей таза является хорошим примером для эмболизации, поскольку ее выполнение обычно достаточно типичное. Помните, что значимое число повреждений таза сопровождается венозным кровотечением, что является большей проблемой для эмболизации, в случае если она необходима.

Туго затяните тазовый пояс на пациенте и повторно оцените гемостаз. Венозное кровотечение лучше всего останавливать с помощью накладываемого первично наружного тазового пояса, внешней фиксации или внебрюшинной тампонады таза. Артериальная эмболизация позволит уменьшить приток крови в область таза, что может снизить и венозное кровотечение. **Перед началом ангиографии, решите, какой сосуд Вы лечите!** Большинство интервенционистов выберет контралатеральный доступ через бедренную артерию. Т.е., если кровит с левой стороны, то нужно пунктировать правую ОБА и устанавливать интродьюсер 5 Fr. Если на этой стороне уже стоит РЭБОА-катетер, можно выполнить параллельную пункцию или использовать ипсилатеральный доступ. У молодых людей с острым углом бифуркации аорты, некоторые из нас предпочли бы выполнить ипсилатеральный доступ, если это возможно. У некоторых пациентов потребуется выполнение билатеральной эмболизации. Это зависит от принятых в вашем учреждении подходов.

Какой катетер использовать? Выберите наиболее подходящий для Вас, с которым сможете работать. Cobra, Shepherd, их много. Сделайте тазовую ангиографию, чтобы понять анатомию бифуркации аорты! Введите 10 мл контраста в правой передней косой (РАО) проекции под углом 20-40 градусов для того, чтобы визуализировать внутреннюю подвздошную артерию (ВПА) и ее ветви (С-дуга наклонена к правой стороне пациента). Косая проекция покажет ее бифуркацию. Таким образом, получится как диагностическая ангиография, так и картирование бифуркации подвздошной артерии. Затем Вы направляете проводник в ВПА. Эмболизацию можно начинать здесь, а можно зайти селективнее. Здесь речь идет о более продвинутых методах, и мы не будем здесь в них погружаться.

Еще несколько слов о средствах эмболизации при переломах таза

Выбор материала для эмболизации определяется структурой повреждений и Вашим собственным опытом. При повреждении крупного проксимального сосуда, например, главной ветви ВПА, имплантация стент-графта не подходит, а сосудистая заглушка в комбинации со спиралями будет в самый раз. Эмболизация заглушкой быстро останавливает кровотечение, но также несет риск ишемии дистальнее места установки заглушки. Если это 1-я или 2-я ветви поврежденной ВПА, могут подойти как спирали, так и крупные фрагменты желатиновой губки, а также жидкие эмболизирующие агенты. Частицы желатиновой губки (2-4 мм) можно легко и быстро приготовить, и получить при этом временный окклюзирующий эффект. Вводите желатиновую губку медленно и неселективно (через катетер, установленный в проксимальном отделе ВПА). У гемодинамически нестабильных пациентов с переломами костей таза мы рекомендуем не пытаться сделать супер-селективную эмболизацию! Большие фрагменты желатиновой губки не полетят дистально и мигрируют самым быстрым путем, вниз по току крови. Желатиновую губку и разведенный контраст можно вводить одновременно. Эмболизируйте до тех пор, пока желатиновая губка не дойдет до катетера. Затем оттяните катетер в ОПА, если нужно, аспирируйте, и введите контраст для пост-эмболизационной



ангиографии. Если Вы не можете аспирировать желатиновую губку из просвета катетера после эмболизации, возможно понадобится извлечь катетер и промыть его после извлечения. Но помните, что Вам, возможно, понадобится вернуться туда и продолжить, а возврат к тому же месту займет время! Спирали требуют компактной установки для получения стойкого эффекта, и за ними легче следить во время выполнения эмболизации (они видны при флюороскопии). Однако они могут не сработать при коагулопатии. При периферических и диффузных источниках кровотечения, можно неселективно вводить смесь желатиновой губки, физиологического раствора и контраста (рецепт ниже). Необратимой альтернативой является жидкая полимерная композиция для эмболизации вроде Опух и NBCA (Гистакрил), которые работают независимо от состояния свертывающей системы крови. Опух может быть весьма эффективным, т.к. он уходит по току крови и блокирует «заднюю дверцу» источника кровотечения путем закрытия питающих артерий.

Передняя порция ВПА имеет соединительные коллатерали с контралатеральной стороной таза, поэтому МОЖЕТ потребоваться билатеральная эмболизация. Если Вы сделали двухстороннюю катетеризацию бедренных артерий и предпочитаете контралатеральный доступ, можно пойти в правую ВПА через левый интродьюсер и наоборот, выполняя так называемую «симметричную операцию». Если Вы поставили только один интродьюсер, нужно будет попасть в ипсилатеральную ВПА через этот бедренный доступ.

В конце операции выполните дистальную аортографию. Цель – это верификация оставшихся зон экстравазации. При нестабильных переломах костей таза билатеральную неселективную эмболизацию желатиновой губкой можно рассматривать в качестве жизненноспасительной операции. Некоторые центры выполняют это рутинно.

Подводные камни при эмболизации артерий таза:

- » Не получается выполнить сосудистый доступ.
- » Длительное время на переход через бифуркацию аорты (cross over) и попадание в ВПА.
- » Неустойчивое положение катетера в целевой артерии.



Рисунок 9.1.



Рисунок 9.2.

Рисунок 9.1-2: Артериальная и венозная (поздняя) фаза КТ-ангиографии. Обратите внимание на экстравазацию. КТА, выполненная в двух фазах – ранней и поздней – дает много полезной информации.

- » Невозможно выявить источник кровотечения.
- » Эмболизация спиралями не останавливает кровотечение, а время уходит.

Об эмболизации почек

В большинстве случаев доступ через бедро легче всего, но можно также сделать доступ через плечевую или подмышечную артерию (это посложнее, тут нужен опыт). Начните операцию с аортографии через ангиографический катетер, установленный в зоне Th12-L1, вводя контраст в большой дозе и с большой скоростью (15 мл/сек, 20-30 мл). Таким образом вы осматриваете главные почечные артерии. Катетеризируйте почечную артерию селективным катетером (обычно подходит что-то с петлей или изгибом в 90 градусов). Когда Вы попали, выполните серию снимков, вводя контраст вручную, и ищите зону экстравазации. При полном пересечении главной артерии, к примеру, быстрее всего остановить кровотечение можно, поместив катетер в устье почечной артерии и эмболизировав спиралями. Альтернативой является сосудистая заглушка. Лучшим вариантом является



селективная или супер-селективная эмболизация ветвей почечной артерии, если это возможно. Мудрым решением может оказаться установка интродьюсер-катетера (6-7 Fr) в ворота почечной артерии и дальнейшая работа макро (4-5 Fr) или микро-катетером в ее ветвях. Это даст возможность сделать контрастную контрольную ангиографию и зайти более селективно микроспиральями или жидкими эмболизирующими средствами. Если Вы столкнулись с повреждением сосудистой ножки почки, альтернативой может служить имплантация стента. Эти варианты – не для новичков!

Подводные камни:

- » Не получается выполнить артериальный доступ или положение катетера неустойчивое, и у Вас не получается попасть в артерию? Подумайте о другом варианте доступа.
- » Перфорация почки/сосуда проводником? Подумайте об эмболизации.
- » Случайная полная эмболизация почки, с соответствующими последствиями? Легкого решения нет.

Эмболизация селезенки

С помощью селективного катетера Вы заходите в чревный ствол и часто попадаете в печеночную артерию. В таком случае добиться устойчивого положения катетера иногда бывает сложно. Подумайте об установке интервенционного катетера или гайд-интродьюсера в чревный ствол (6-7 Fr). Сделайте ангиограмму и продолжите катетеризацию селезеночной артерии. Вам понадобится поменять положение С-дуги, смещая ее кпереди, чтобы увидеть чревный ствол. Решите, выполнять проксимальную эмболизацию (сосудистая заглушка или спирали) или периферическую селективную эмболизацию, используя микросистему. Даже если Вы решите эмболизировать проксимально, разовьется коллатеральное кровоснабжение селезенки (из проксимальной части селезеночной артерии, вне дорсальной панкреатической артерии), но Вы, вероятно, снизите перфузионное давление и стабилизируете состояние пациента. Можно использовать также и жидкие эмболизирующие вещества. Эмболизация может занять время. Здесь нет универсальных подсказок, все приходит с опытом (или

опытом коллег-друзей, которых Вы позвали). Для временного эффективного решения проблемы повреждения селезенки можно ввести в нее окклюзирующий баллон.

Подводные камни:

- » Не получается войти в чревный ствол и заякориться там? Попробуйте другой доступ.
- » Высокая скорость кровотока в артерии и миграция спиралей? Возьмите другие спирали. Другой доступ.
- » Рецидив кровотечения из-за коллатералей или кровотечение из «задней дверцы»? Смените доступ. Жидкие вещества для эмболизации?

Об эмболизации печени

Катетеризируйте чревный ствол крючкообразным катетером. Снова, позиция может быть неустойчивая, поэтому может потребоваться гайд-интродьюсер. Введите 10 мл контраста вручную и попробуйте понять анатомию и выявить источник кровотечения. Используйте несколько проекций. Потом возьмите макрокатетер и 0,035” гидрофильный проводник и продвиньте его как можно ближе к зоне кровотечения (экстравазации). Может помочь применение микрокатетера. В печени очень важно закрыть «заднюю дверцу» источника кровотечения. Это зависит от ситуации, но иногда достаточно уменьшить перфузионное давление путем проксимальной установки спиралей. Желатиновая губка может попасть в системный кровоток через артерио-венозные шунты и привести к ятрогенной эмболии легочной артерии. Эмболизируйте настолько селективно, насколько возможно!

Желаем удачи!

Подводные камни:

- » Неустойчивое положение катетера.
- » Перфорация проводником и другие повреждения.
- » Не можете найти источник кровотечения. Смените доступ.
- » Случайная миграция в легкие эмболизационного материала по артерио-венозным шунтам. Нет легкого решения.

**Некоторые рекомендации:**

- » Потренируйтесь в базовых техниках перед тем, как делать какую-либо эндоваскулярную операцию.
- » Поучитесь у своих коллег и обратитесь к ним за помощью. Не ходите вокруг да около нестабильного пациента!
- » Учите матчасть и умейте ее использовать.
- » Думайте перед тем, как делать!



Заметки



Глава 10

Орган за органом

Возможности и практические решения – некоторые мысли, полезные советы и подсказки.

Авторы: Lauri Handolin, Joe DuBose, Viktor Reva, Lars Lönn, Per Skoog, Junichi Matsumoto и Tal Hörer

Редактор главы русского издания: Масленников Михаил Андреевич

Посттравматическое кровотечение может иметь самые разные клинические проявления. Любое кровотечение может быть потенциально опасным, однако, зачастую фульминантно приводит к гибели пациента. Очевидна разница между подтеканием крови, которое поначалу компенсируется физиологическими механизмами адаптации, давая время для манипуляций, и струйным кровотечением. Для специалиста в области хирургии повреждений основной вызов заключается не только в том, чтобы остановить кровотечение, но и определить, каким образом и в какие сроки это лучше сделать. Подходящее ли время для радикальной операции, нужна ли она? А может в данной ситуации рациональнее будет выполнить временную остановку кровотечения и выиграть время? **Вам нужно определиться!** Каждый член бригады ожидает Вашего решения.

При оказании помощи пациенту с кровотечением важно помнить, что нарушение проходимости дыхательных путей и, как следствие, дыхания, приводят к летальному исходу быстрее, чем собственно кровотечение. Не забывайте правило ABC. Кроме того, важно помнить, что фатальное кровотечение – это не всегда полное обескровливание. Даже небольшое количество крови, скопившейся в «неудачном» месте, чаще всего в ограниченном пространстве – скажем, в полости перикарда



или черепа – может вызвать катастрофические последствия вследствие сдавления и (или) дислокации близлежащих структур. Такие источники кровотечения, несмотря на кажущийся небольшой объем, требуют неотложного вмешательства. В примерах с внутрочерепным кровотечением и гемоперикардом не существует «решений EVTM», поэтому мы не будем на них останавливаться, но к этим состояниям следует относиться внимательно в ходе оказания помощи с применением принципов EVTM...

Также важно осознавать, что повреждение сосуда может быть опасным и в случае, если оно не приводит к активному кровотечению. Частичная окклюзия может привести к эмболии в жизненно важные органы, такие как головной мозг, а также перейти в полную окклюзию артерии, питающей жизненно важный орган, например, почки. Таким образом, грамотно интерпретируя состояние пациента и имеющуюся у него симптоматику, выбирается индивидуальный подход к лечению, основанный на четком понимании ситуации и хорошем клиническом мышлении. Для выбора оптимальной тактики и достижения результата следует использовать весь накопленный опыт. Человеческие органы отличаются друг от друга по строению, кровоснабжению, функции, а также по степени важности для выживания. Пути доступа и лечебные опции для каждого конкретного органа имеют свои особенности. Давайте представим, с чем в следующий раз Вы можете столкнуться на дежурстве, и рассмотрим **варианты для каждого органа** как потенциального источника посттравматического кровотечения. Мы попробуем поразмышлять «эндоваскулярно» и посмотрим, к чему это приведет.

Таз

Переломы тазового кольца и вертлужной впадины возникают в результате закрытой травмы. Первые имеют два основных возможных варианта развития нестабильности: ротационная (латеральная компрессия и «открытая книга») и вертикальная (полностью нестабильный таз). При повреждениях тазового кольца кровотечение возникает из зон переломов костей, мягких тканей, а также – непосредственно из поврежденных крупных сосудов. Наиболее

выраженные нарушения гемодинамики возникают вследствие кровотечения из крупных артерий и их ветвей, расположенных сзади (таких как внутренняя подвздошная и верхняя ягодичная артерии). Кровотечение из таких артерий наиболее часто связано с полной нестабильностью тазового кольца.

Клиническая ситуация: больница, вечер выходного дня, большой поток пациентов. Бригада скорой медицинской помощи доставляет молодого человека после попытки суицида путем падения с высоты. Налицо серьезные нарушения гемодинамики. Ваша команда интубирует пациента, таким образом исключив проблемы с дыханием. По протоколу FAST крови в брюшной полости нет, но клинически определяется нестабильность тазового кольца. У пациента признаки продолжающегося кровотечения и, наиболее вероятно, что источник находится в полости таза. Что делать?

Первый шаг – наложение тазового пояса и активация протокола массивной гемотрансфузии. Если с гемодинамикой все совсем плохо или состояние пациента прогрессивно ухудшается, Вам нужно что-то еще, и это «что-то» нужно предпринять максимально быстро. Необходимо осуществить проксимальный контроль кровотечения и, возможно, начать думать о наложении зажима на грудную аорту перед тем, как провести тампонаду таза. Остановитесь на секунду. Позвольте нам усомниться в традиционном протоколе и заявить: не нужно торакотомии! Реальнее окклюзировать аорту в III зоне, чем вскрывать грудную клетку. Торакотомия приведет к дополнительной травме, не говоря уже о последующих проблемах. У нас имеется опыт ведения пациентов, особенно молодых, у которых с успехом удалось избежать выполнения торакотомии, и это того стоило! Подумайте о молодой девушке или парне, что лежит перед Вами. Торакотомия может впоследствии повлиять на ее жизнь. Это так, просто рассуждение...

Заметка:

- » Как Вы понимаете, торакотомия может быть правильным вариантом лечения, и мы не предлагаем не делать ее, если она показана. В этом пособии мы хотим осветить роль других методов, которые могут быть успешно встроены в концепцию EVTM. Так что делайте то, что Вы делаете лучше всего для спасения пациента.



Давайте продолжим. Далее Вам понадобится артериальный бедренный доступ, чтобы выполнить РЭБОА, но Вы понимаете, что при наложенном на паховую область тазовом поясе, будет сложно это сделать. **Не снимайте пока этот пояс.** Наложите еще один пояс чуть пониже, и только тогда можно снять первый. Теперь у Вас есть место для доступа в паховой области, и таз по-прежнему остается стабильным. Пунктируйте и заводите внутрь интродьюсер либо под УЗИ-контролем, либо открытым доступом. Введите внутрь РЭБОА-катетер и установите его в III зоне. К этой точке, не имеет значения справа или слева, Вы просто продвигаете баллон вглубь. Правильную зону установки баллона можно определить рентгеноскопически или при помощи УЗИ, но можно найти III зону и вслепую. Приложите катетер к верхнему краю пупка пациента таким образом, чтобы баллон был тотчас над пупком, и отметьте место нахождения проксимального конца

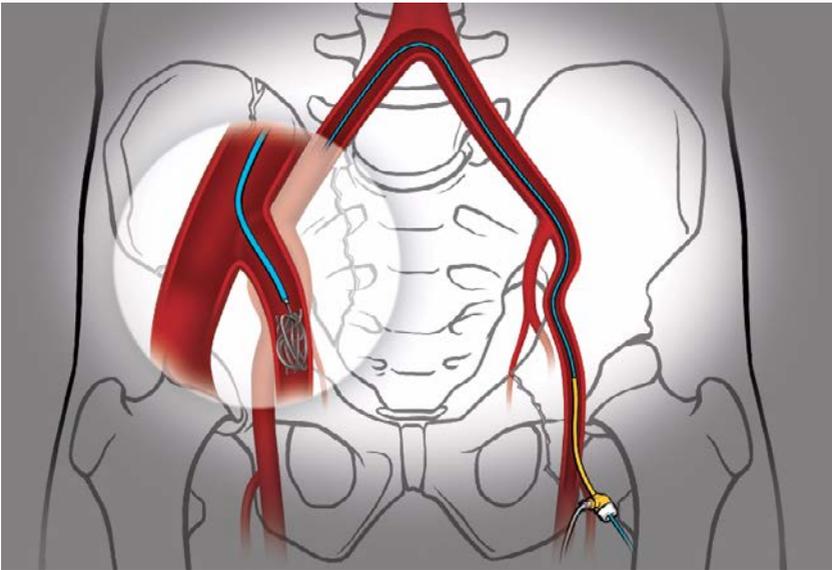


Рисунок 10.1: Эмболизация внутренней подвздошной артерии.

катетера у входа в интродьюсер. Это будет начальная точка. Заводите катетер внутрь до той точки, которую Вы определили. Начинайте медленно заполнять баллон, при этом выполняя медленные движения

взад-вперед с амплитудой около 5 сантиметров, пока не почувствуете сопротивление, возникающее при упоре баллона в стенку аорты. При хорошем сопротивлении, но когда катетер еще движется, прекратите раздувать баллон, потяните катетер на себя до упора, и в заключение введите еще 2 мл (или чуть больше) физиологического раствора. Наиболее вероятно, что баллон остановился над бифуркацией аорты из-за перепада диаметров между аортой и подвздошными артериями. Прочитав главу о РЭБОА, вы можете выполнить частичную РЭБОА и мониторировать артериальное давление.

Теперь с помощью РЭБОА достигнут проксимальный контроль кровотечения. Но это дает Вам только 10 минут, и Вам нужно продолжать действия, направленные на остановку кровотечения. Следующий шаг зависит от состояния пациента и возможностей вашей больницы, от того, как вообще организована у вас помощь при травме. Если пациент относительно стабилен, и в штате есть интервенционный радиолог (эндоваскулярный хирург), переводите пациента в рентген-операционную для проведения неотложной эмболизации. При нестабильной гемодинамике пациента, даже среди ночи, при наличии определенных эндоваскулярных навыков и надежной команды, Вы можете «вслепую» эмболизировать внутренние подвздошные артерии, используя С-дугу в операционной.



Рисунок 10.2.1



Рисунок 10.2.2



Рисунок 10.2.3

Рисунок 10.2.1-3: Экстравазация при переломе костей таза, выявленная во время КТА. Ангиография подтверждает экстравазацию, выполнена эмболизация спиралями. РЭБОА также была использована в этом случае, в ходе САР. Пациент выжил.



Рисунок 10.3.1



Рисунок 10.3.3

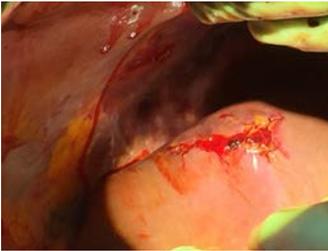


Рисунок 10.3.2



Рисунок 10.3.4

Рисунок 10.3.1-4: Проникающее ранение печени. Кровь вокруг печени. В данном случае было достаточно открытой операции и тампонады. Сдутый баллон (сРЭБОА) также может быть одним из вариантов, т.к. во время лапаротомии может возникнуть сильное кровотечение с развитием нестабильной гемодинамики.

Для этой операции не требуется даже тазовая ангиография. Нужен лишь только базовый набор проводников, катетеров и эмболизационных материалов (желатиновая губка, спирали, NBCA (Гистакрил), Опух, заглушки – всё, что считаете приемлемым). Эту операцию можно отнести к пограничным навыкам (между базовыми и продвинутыми) для опытного хирурга-травматолога (специалиста в хирургии повреждений).

Заметка:

- » Возможно также выполнение КТ-ангиографии, которая даст больше информации, в том числе о сочетанных повреждениях (голова? позвоночник? и т.д.). Это во многом зависит от того, где вы находитесь и от Вашего опыта, а также, что наиболее важно, от того, **что будет оптимальным для пациента прямо сейчас?** Некоторые из нас всегда (по возможности) делают КТ-ангиографию.

Если Вам не настолько повезло, чтобы иметь под рукой интервенционного радиолога, С-дугу в операционной и базовый набор эндоваскулярных инструментов, тогда лучше перейти к простой, но очень надежной операции – **внебрюшинной тампонаде таза**. Нужно затампонировать таз и подумать, можете ли Вы начать медленно сдувать баллон. Ваш пациент должен быть готов перенести медленное и поэтапное сдувание баллона, если тампонада выполнена качественно. Если пациент не переносит сдувание баллона, подумайте о выполнении частичной окклюзии (чРЭБОА), оставляющей небольшой кровоток в нижние конечности. Как было сказано ранее, требуется более детальная диагностика путем выполнения КТ всего тела. Это и есть те самые вещи, необходимые после выполнения первого жизне-спасающего этапа остановки кровотечения. Не впадайте в синдром «сиюминутного счастья», даже если после тампонады артериальное давление стабилизировалось. Будьте готовы к тому, чтобы заняться другими повреждениями – по крайней мере, необходимо исключить повреждение полых органов и внутрибрюшинный разрыв мочевого пузыря. Нужно оставаться в тонусе.

Оставьте тампоны как есть во время вторичного обследования пациента, таким образом сохранив гемодинамику стабильной. Через 24 часа возьмите пациента в рентген-операционную, удалите тампоны один за одним и оцените на предмет артериального кровотечения. При наличии ангиографических признаков повреждения сосудов выполните эмболизацию.

Селезенка

При нестабильной гемодинамике и наличии свободной жидкости в брюшной полости показано выполнение лапаротомии с

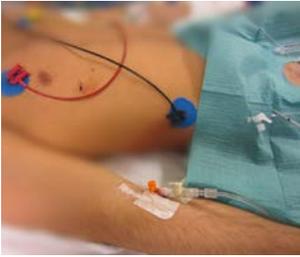


Рисунок 10.4.1



Рисунок 10.4.2



Рисунок 10.4.3

Рисунок 10.4.1-3: Проникающее ранение печени с экстравазацией и эмболизацией спиралями (не показаны).

последующей спленэктомией. Если пациент относительно стабилен, и по данным МСКТ кровотечение из селезенки – единственная причина для лапаротомии, **подумайте о выполнении эмболизации**, которая является основным методом неоперативного лечения. Вы теряете возможность получить большое удовольствие от выбрасывания селезенки в таз, но эмболизация определенно благоприятнее для пациента! Думайте о времени, которое Вы затратите на доставку пациента в рентген-операционную, скорости проведения эмболизации и ассоциированных с ней рисков. **Сомневаетесь? Везите пациента в операционную.** Катетеризация селезеночной артерии не так проста, как ее эмболизация. Иногда даже в опытных руках манипуляции различными катетерами и проводниками для прохождения через чревный ствол занимают десятки минут. Эта операция не для новичков.

Селезенка в основном кровоснабжается из селезеночной артерии, но некоторое количество крови также притекает через желудочно-селезеночную связку (короткие сосуды). Получается, что риск развития ишемии селезенки и ее некроза относительно низок после проксимальной (неселективной) окклюзии селезеночной артерии. Такой метод является методом выбора при остром кровотечении. Только в достаточно стабильных ситуациях, при отсутствии прочих серьезных повреждений (например,

внутричерепного кровоизлияния) можно выделить дополнительное время для выполнения селективной сегментарной эмболизации.

После проксимальной эмболизации может развиваться некроз селезенки. Причиной этого может быть скомпрометированная первичной травмой сосудистая сеть желудочно-селезеночной связки, что приводит к ишемии после прекращения кровотока по селезеночной артерии. Ишемизированную селезенку можно удалить после стабилизации состояния пациента, но, к счастью, в большинстве случаев происходит самопроизвольное рассасывание зоны некроза. Необходима ли вакцинация после проксимальной эмболизации селезенки так, как это требуется после спленэктомии? Вероятно, нет, поскольку тотального некроза не происходит, и остается достаточное количество паренхимы.

Печень

В печени существует три системы кровоснабжения, две из которых несут кровь из проксимального русла (печеночная артерия и воротная вена) и одна заполняется из печени и ретроградным током из полой вены (печеночные вены). Около 75% крови, поступающей в печень – это венозная кровь из воротной вены, а оставшиеся 25% – артериальная кровь. При серьезных травмах печени могут быть задействованы все эти три системы. Таким образом, в большинстве случаев нестабильной гемодинамики пациенту необходимо выполнить быструю лапаротомию и тампонаду печени. Временное пережатие печеночно-двенадцатиперстной связки (маневр Прингля) эффективно останавливает любое кровотечение из сосудов, несущих кровь в печень (воротная вена и печеночная артерия), позволяя выиграть время для тампонады. Помните правило «3Р»: Press (сжать), Pringle (маневр Прингля), Pack (тампонада)! С другой стороны, имея дело с нестабильным пациентом и положительным результатом FAST исследования, Вы можете начать с РЭБОА и затем немедленно перейти к лапаротомии. Если Вы столкнетесь с неконтролируемым кровотечением из позадипеченочного отдела НПВ, несмотря на проведенный маневр Прингля, следует выполнить пережатие НПВ проксимально и дистально. Для пережатия супраренального отдела НПВ нужно просто мобилизовать двенадцатиперстную кишку, используя прием Кохера, тогда



Рисунок 10.5: Повреждение почки. КТ-ангиография позволяет получить нужную информацию о характере повреждения и принять решение об эндоваскулярной или гибридной операции.



Рисунок 10.6.1

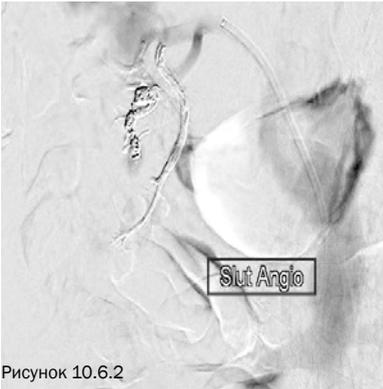


Рисунок 10.6.2



Рисунок 10.6.3

Рисунок 10.6.1-3: Эмболизация почки с помощью спиралей и Олук.

как пережатие поддиафрагмального или внутриперикардального отдела НПВ – это большая проблема. Для временной окклюзии НПВ на уровне печеночных вен Вы также можете использовать комплантный баллон, заведенный через бедренную вену. Описан один случай выполнения такой операции: установка баллона в НПВ вместе с РЭБОА (двойной баллон) по поводу массивного посттравматического

кровотечения из печени. Мы считаем, что в определенных случаях это может быть одним из приемлемых вариантов.

Если при МСКТ-ангиографии определяется экставазация в области печени, Вам нужно понять – есть ли где-то еще в печени источник кровотечения? Экстравазация контрастного вещества чаще свидетельствует об артериальном кровотечении, но малоинформативна в отношении воротной или печеночных вен.

Заметка:

- » Как упоминалось ранее, было бы оптимально выполнить МСКТ как в артериальной, так и в венозной фазах.

Имеется ли только интрапаренхиматозное артериальное кровотечение (травматическая псевдоаневризма) или кровь также поступает в свободную брюшную полость? Травматическая псевдоаневризма не приводит к гемодинамической нестабильности, но может вызвать проблемы в дальнейшем. В данном случае необходимо продолжать интенсивную терапию, стабилизировать состояние пациента и выполнить селективную сегментарную эмболизацию псевдоаневризмы позднее. Если имеются признаки артериального кровотечения в свободную брюшную полость, но гемодинамика пациента страдает не критично, возьмите пациента на срочную эмболизацию.

Почка

Существует три вида неотложных проблем, связанных с травмой почки: активное кровотечение, окклюзия почечной артерии с ишемией почки и истечение мочи. Истечение мочи связано с глубоким проникающим повреждением чашечно-лоханочной системы или повреждением в зоне тазово-мочеточникового соединения. Произошедший мочевого затек не приводит к быстрой гибели пациента, но требует наблюдения и устранения после стабилизации состояния пострадавшего. Тяжелое кровотечение из почки обычно носит артериальный характер и происходит в результате закрытой травмы или ранения. С точки зрения эндоваскулярной хирургии, для остановки кровотечения можно выполнить эмболизацию почечной артерии, что также позволяет остановить истечение мочи, т.к. приводит к прекращению перфузии, и, в свою очередь, к отсутствию выделения мочи. Однако,



количество, размеры и зоны отхождения почечных артерий весьма вариабельны, что может осложнить эндоваскулярное лечение как технически, так и по времени, что особенно важно при лечении гемодинамически нестабильного пациента в острой ситуации.

Вы, вероятно, уже много слышали о РЭБОА. Проксимальная баллонная окклюзия может помочь в случае серьезного повреждения почечной артерии, приводящего к критической нестабильности гемодинамики. Это делает возможным выполнить прием висцеральной ротации для того, чтобы обнажить ворота почки и справиться с самим повреждением. Помните, что участок аорты между чревным стволом и почечными артериями – это так называемая «неокклюзируемая» зона, поэтому внимательно следите за тем, чтобы максимально сократить время ишемии.

Примечание:

- » Подумайте также об окклюзии I или II зоны аорты, но, если возможно, используйте частичную РЭБОА. Это поможет стабилизировать состояние пациента на время открытой операции.

Впоследствии могут возникнуть проблемы, связанные с повышением артериального давления, если остается пусть даже сниженная перфузия почки. Эндоваскулярное лечение – не идеальное решение при тяжелом повреждении почки. Если кровотечение из почки является причиной нестабильной гемодинамики, подумайте о проведении нефрэктомии. Однако, в некоторых случаях, если пациент уже находится в рентген-операционной, можете попробовать сделать это эндоваскулярно, стабилизировав состояние пациента, а затем выполнить нефрэктомию в качестве второго этапа лечения.

Еще одно назойливое напоминание:

- » У пациентов, ранее перенесших множественные вмешательства на брюшной полости, такие операции позволят выиграть время для доступа...

Иногда при МСКТ-ангиографии по поводу закрытой травмы можно обнаружить отсутствие признаков перфузии почки. Причина этому – закрытая травма почечной артерии с повреждением по типу растяжения-сжатия, приводящая к формированию тромба и последующей окклюзии сосуда. В таком случае речь не идет о кровотечении, и

следует подумать о выполнении реваскуляризации почки путем стентирования окклюзированной артерии. Почки очень чувствительны к ишемии, поэтому реваскуляризацию следует выполнить в течение первого часа после поступления пациента. Успех в данном случае не гарантирован, кроме того, существует риск развития проблем с артериальным давлением в будущем, но в некоторых случаях есть смысл попробовать. Следует только быстро поставить диагноз и провести стентирование. Так что в подобных случаях EVTМ также имеет право на существование.

Межреберные и поясничные артерии

Кровотечение из межреберных и поясничных артерий обычно останавливается самостоятельно. В некоторых случаях мы сталкиваемся с несколькими источниками кровотечения, особенно при развитии стойкой коагулопатии, что может потребовать оперативного лечения. Поясничные артерии недостижимы открытым доступом. При тяжелом кровотечении, подтвержденном наличием экстравазации по данным МСКТ-ангиографии, а также при необходимости мониторинга, подумайте о переводе пациента в рентген-операционную для выполнения эмболизации. Межреберные артерии могут быть источником сильного кровотечения, т. к. грудная клетка и плевра чаще тоже бывают повреждены, и в результате кровотечения в плевральную полость теряется противодействие. Кровотечение из межреберных сосудов обычно останавливается самостоятельно, но, особенно при наличии признаков коагулопатии, потребуются длительное дренирование плевральной полости для контроля за возможным рецидивом. При его развитии следует реагировать. Если Вы не можете быстро справиться с коагулопатией, и кровотечение продолжается, **нужно оперировать**. Эмболизация таких кровотечений может быть выполнена только опытными руками. Должны быть окклюзированы несколько близлежащих межреберных артерий и ипсилатеральная внутренняя грудная артерия, чтобы избежать возобновления кровотечения через коллатерали. Обычно это занимает время.

Взвесьте «за» и «против» эндоваскулярной и открытой хирургии. Торакотомия – это большой разрез, но если пациент умирает или



есть другие показания (сопутствующие повреждения легких, сердца, требуется эвакуация гематомы, невозможен сосудистый доступ и т.д.), то без нее не обойтись. В менее критичной ситуации можно выполнить эмболизацию. Однако, катетеризация каждой межреберной артерии для ее эмболизации может занять длительное время, особенно в сравнении с торакотомией, пережатием источника кровотечения и окончательной его остановкой. К тому же, после окклюзии проксимальных отделов как межреберных, так и поясничных артерий, может возникнуть ретроградное кровотечение, которое, вероятно, будет невозможно остановить эндоваскулярно. В любом случае, если Вы уже выполняете эндоваскулярное вмешательство по какой-либо другой причине (например, при внутритазовом кровотечении), проверьте заодно поясничные артерии и при необходимости примите меры.

Полезная заметка:

- » Подумайте об использовании жидких эмболизирующих агентов, чтобы закрыть «заднюю дверь» кровоточащей артерии.

Конечности

Жизнеугрожающее кровотечение из повреждений конечностей может быть временно остановлено наложением жгута или прямым прижатием раны. Если кровотечение продолжается из раны паховой или подмышечной области, то, возможно, понадобится очень сильное давление на область тотчас выше паховой связки или подмышечной области. После первичной остановки кровотечения нужно добиться проксимального контроля. В паховой области может потребоваться внебрюшинный доступ в подвздошной ямке и пережатие наружной подвздошной артерии. Такой доступ относительно прост и легок в исполнении. Делаете разрез над паховой связкой и, раздвигая ткани, достигаете сосудов, пытаясь избежать вскрытия брюшины. Однако, при работе в подмышечной области ситуация становится гораздо сложнее. При кровотечении из подмышечной области оперативный доступ и возможности восстановления сосуда требуют навыков, которыми редко владеют общие хирурги. Но подумайте об эндоваскулярной хирургии. Если Вам удалось остановить кровотечение

простым прижатием или путем введения баллонного катетера в раневой канал, выполните срочную эндоваскулярную баллонную окклюзию подключичной артерии для проксимального контроля. Возможно, даже получится полностью устранить повреждение путем имплантации стент-графта. По крайней мере, Вы выиграете время для выполнения достаточно длительного оперативного доступа к подключичной артерии, к которому хирургическая бригада перейдет сразу после баллонной окклюзии. Еще одним вариантом, реально используемом при кровотечении из паховой области, является баллонная окклюзия аорты, выполненная через контралатеральный доступ или даже через ПБА, как было описано ранее.

Заметка:

- » Обратитесь к другим главам, где описаны полезные заметки и подводные камни по этим вопросам.

Следуя идее применения EVTМ в рамках тактики damage control, Вам нужно просто что-то сделать эндоваскулярно для восстановления проходимости сосуда или для предотвращения дальнейшего кровотечения. Вы видите резкий «обрыв контрастирования» подключичной артерии при МСКТ-ангиографии. Если на полке есть стент-графты подходящего диаметра, тогда попробуйте с их помощью реканализовать и выключить зону повреждения. Возможно, это не самый лучший вариант, но артерия проходима, и риск потери конечности стал минимален. Тип операции и ее успех зависят от оперирующего хирурга. В сложных случаях может быть выполнена сквозная реканализация из бедренной артерии в плечевую или лучевую. Повторимся, что эта операция не для новичков.

Скажем проще: существует два основных типа артерий конечностей: магистральные (большие) и второстепенные (малые). Пользуясь терминами EVTМ, **малые артерии можно эмболизировать** без каких-либо рисков, а кровоток **по магистральным артериям должен быть восстановлен**. Кровотечение из таких ветвей, как глубокая артерия бедра, огибающие ветви, грудинно-акромиальная артерия, по возможности подлежит эмболизации. Кровотечение из периферических артерий, к примеру, ПБА или подколенной артерии, может



быть остановлено имплантацией обычного эндографта. Помните, что пациент длительное время после операции должен будет принимать антитромботические препараты. Необходимо взвесить возраст пациента, его приверженность лечению, возможность повторных осмотров и т.п. **Может быть это окажется не лучшим вариантом для молодого пациента?**

Если Вы считаете, что эндоваскулярное лечение не самое лучшее, просто поставьте баллон для проксимального контроля кровотечения и оперируйте открыто. Наложение бокового шва – это не самый худший вариант в хирургии повреждений, и он очень хорошо работает. Аутовенозная пластика – это также надежное решение, и при наличии показаний не нужно от этого уклоняться!



Заметки



Глава 11

EVTM в условиях ограниченных ресурсов

Авторы: Viktor Reva и Tal Hörer

Редактор главы русского издания: Свеклов Денис Алексеевич

Вы должны быть счастливы работать в травмоцентре 1 уровня. Травмосистема хорошо организована, каждый знает, что делать и как, все инструменты всегда в наличии. Система стабильна.

Пациент с тяжелой травмой груди доставлен в Вашу больницу. У него множественные переломы ребер и перелом ключицы. Пульс на левой руке ослаблен и имеется пульсирующая надключичная гематома. Пациент стабилен. При КТ-ангиографии имеется боковое повреждение первой/второй порции левой подключичной артерии с экстравазацией контраста. Вы проходите зону повреждения проводником и ставите туда стент-графт. Проблема решена, а стернотомии или торакотомии по типу «книги» удалось избежать.

Но чтобы Вы делали в своей операционной, не имея на полке всего спектра девайсов, стент-графтов, катетеров и т.д.? У Вас нет ангиографической операционной и нет дежурного эндоваскулярного хирурга. Очевидно, что расширенный доступ по проксимальному контролю такого повреждения нанесет дополнительную травму пострадавшему. Вы это знаете и хотите изменить существующую практику открытой хирургии.

Что для этого нужно?

- » Желание оказать этому пациенту наиболее оптимальную помощь.
- » Адекватная подготовка как по открытым, так и по эндоваскулярным методам лечения.
- » Флюороскопия (любая мобильная С-дуга).
- » Минимальный набор расходных материалов.



Первое – бесспорно. До тех пор, пока Вы всецело придерживаетесь устаревшим стандартным рекомендациям, принятым в Вашей больнице, Вы легко можете сказать, что для EVTМ не было показаний. Некоторые пациенты хорошо переносят большие разрезы, некоторые – нет. Но в Ваших силах изменить общепринятую в Вашем стационаре практику. Вам нужно быть хорошо подготовленным в базовых навыках эндоваскулярной хирургии (см. в других местах этого пособия).

Если у Вас нет флюороскопии, тогда EVTМ, вероятнее всего, будет ограничен только выполнением РЭБОА. Возьмите любой рентгеновский аппарат, положите кассету под тело пациента и вперед (см. главу 4)! Для любого другого вмешательства потребуется флюороскопия. Хотя и проводники и катетеры могут быть хорошо видны с помощью ультразвука, ими сложно управлять в целевом сосуде. Но вообще это возможно.

Доступные техники EVTМ могут быть разделены на две группы: «окклюзионные» или «закрывающие» операции и «открывающие» операции. У Вас есть широкий спектр возможностей в отношении первой группы операций, но наличие расходных материалов ограничивает применение вторых. Это логично, поскольку разрушать проще, чем строить. «Окклюзионные» операции подразумевают различные виды эмболизаций.



Рисунок 11.1



Рисунок 11.2: Удалите внутренний стержень (корд) из проводника, и используйте внешнюю обмотку для изготовления спиралей. Корд используется для выпрямления спиралей для последующего введения в просвет катетера.

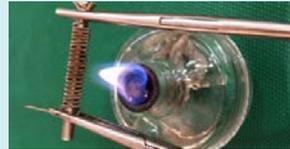


Рисунок 11.3: Обмотайте мягкую часть проводника вокруг винта необходимого диаметра и прокалите над пламенем в течение нескольких минут для придания формы и с целью удаления гидрофильного PTFE покрытия, это повысит тромбогенность будущей спирали. Остудите, опустив в холодную воду. Разрежьте его на кусочки. Используйте корд для выпрямления спиралей.



Рисунок 11.4



Рисунок 11.5

Рисунок 11.1-5: Спирали, изготовленные вручную из проводника.



Рисунок 11.6.1: Спираль и гемостатическая губка – тандем для максимальной тромбогенности.

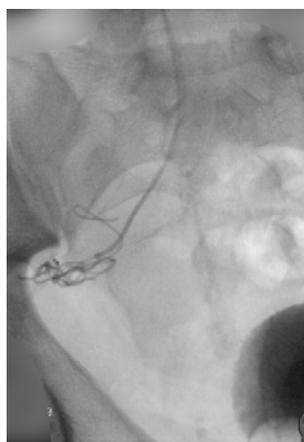


Рисунок 11.7: Селективная эмболизация ягодичной артерии после огнестрельного ранения. Здесь использованы самодельные спирали.



Рисунок 11.6.2: Гемостатическая губка, введенная после введения спирали, внешний вид в модели сосуда.



Рисунок 11.7



Рисунок 11.8

Рисунок 11.8-9: Эмболизация коллагеновой губкой.

На рынке существует много различных материалов для эмболизации: спирали, Опух, эмбосферы, NBCA (Гистакрил, Сульфакрилат) и т.д., но их стоимость достаточно велика. Единственная цель этих операций – это закрыть просвет сосуда как бы то ни было. Для остановки большинства кровотечений из малых артерий, мелких артериальных ветвей и различных диффузных кровотечений достаточно эмболизации гемостатической губкой, а для более крупных артериальных



(ветви брюшной аорты, внутренние подвздошные артерии) или даже венозных стволов (к примеру, ветви воротной вены при травме печени), можно самостоятельно изготовить спирали ex tempore из стандартного проводника.

Следует отметить, что тромбогенность спиралей, изготовленных вручную, существенно ниже существующих на рынке, т.к. последние снабжены синтетическими волокнами которые способствуют лучшему образованию кровяного свертка. Поэтому, с целью получения максимальной тромбогенности, после введения спирали в целевой сосуд, дополните эмболизацию введением гемостатической губки.

Это не может носить рекомендательный характер, но по крайней мере мы покажем, о чем речь. Может быть когда-нибудь в вашей прекрасной гибридной операционной закончатся спирали!

Другим общепринятым методом является использование желатиновой губки или порошка или даже коллагеновой губки, которая гораздо дешевле. Губка, введенная селективно через диагностический катетер, временно окклюзирует целевой сосуд и обеспечивает отличный гемостаз в случае тяжелого тазового кровотечения, повреждений селезенки, кровотечения из артериальных ветвей и т.д. Ищите дополнительную информацию об этом в данном пособии.



Рисунок 11.10.1

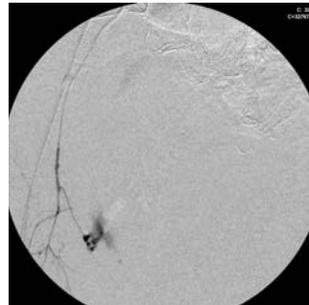


Рисунок 11.10.2



Рисунок 11.10.3

Рисунок 11.10.1-3: Экстравазация при переломе костей таза, выявленная при КТА. Ангиография подтверждает экстравазацию, выполнена эмболизация спиральями. Такая операция может быть выполнена на обычной С-дуге с использованием любого из описанных в тексте материалов. Все дело в Ваших технических навыках, не в блестящем оборудовании!

Порошок желатина нужно просто развести смесью физиологического раствора и контраста.

Подсказка:

- » Каждый раз, используя рентгенонегативный эмболизирующий агент, добавляйте контрастное вещество в получившуюся смесь или в шприц для проталкивания, это позволит избежать нецелевой эмболизации (в случае если произошла миграция катетера) и укажет на то, что надо остановиться, когда появится рефлюкс.

Во время выполнения ангиографии Вы наверняка получаете много крови из катетера, так вот, когда она свернется, Вы можете использовать эти стерильные свертки для эмболизации. Получается немедленный, но временный контроль кровотечения, и это то, что нужно в большинстве случаев, по крайней мере на период транспортировки в другое отделение/операционную или даже стационар. Еще одним дешевым эмболизационным материалом является шовный материал. Небольшие куски шовной нити вводятся в shaft катетера и проталкиваются в сосуд шприцом. Повторите, если необходимо.

Теперь Вы знаете, как эмболизировать источник кровотечения бесплатно. Все, что нужно – это катетеризировать целевой сосуд ангиографическим катетером. Тип катетера зависит от сосуда и индивидуальных особенностей анатомии. Существует огромное количество катетеров, но в большинстве случаев достаточно нескольких: Judkins Right, Simmons и Cobra. Отличие между ними заключается в форме кончика. Таким образом, Вам нужно всего несколько катетеров, чтобы выполнить эмболизацию. Но если у Вас есть только один на полке, Вы можете использовать кипящий чайник, чтобы размягчить над паром кончик катетера и придать ему другую форму по Вашему желанию. То же самое можно сделать с кончиком проводника, даже без пара. Просто используйте обычную иглу и Ваши пальцы, чтобы изменить форму кончика для лучшего манипулирования им.

Конечно, все эти инструменты только для одноразового использования, но если Ваша больница не покупает расходное имущество, теоретически, Вы можете ре-стерилизовать их в плазменном стерилизаторе. Заметьте, что повторная стерилизация не рекомендуется,



и вся ответственность лежит на Вас. Очевидно также, что мы не можем рекомендовать это в нашем пособии!

Определенно не стоит эмболизировать поврежденные магистральные артерии описанными выше способами. Здесь нужно применять «открывающие» операции вместо «окклюзирующих». У Вас нет стент-графта для остановки кровотечения. Но Вы можете взять любой дешевый некомплаентный баллон для ангиопластики, чтобы осуществить проксимальный контроль артериального кровотечения, если дистальное русло не контрастируется, или чтобы раздуть его непосредственно в зоне повреждения, если проводник прошел за зону повреждения. Обычно мы используем индифлятор с манометром для раздувания баллона для ангиопластики, но здесь Вам нужно только мягко окклюзировать просвет сосуда и можно использовать стандартный шприц Люэр-Лок с трехходовым краником. Когда проксимальный контроль достигнут, сделайте открытый доступ прямо над гематомой и устраняйте повреждение. Или Вы можете оставить раздутый баллон на месте в качестве опции damage control, если состояние пациента критически нестабильное или если пациент переводится в другой стационар. Такую технику можно использовать при большинстве ранений артерий. Антеградная пункция бедренной артерии позволит Вам осуществить проксимальный контроль любого повреждения конечности. В конце артериальной реконструкции Вы сможете выполнить контрольную ангиографию через интродьюсер, установленный в бедренной артерии.

Итак, что нужно иметь на полке для того, чтобы внедрить подход EVTМ?

- » Пункционная игла 18G
- » Интродьюсер 5-6 Fr
- » Длинный проводник (прямой кончик)
- » Диагностический катетер
- » Некомплаентный баллон большого размера (8-9 мм)
- » РЭБОА-катетер
- » Желатиновая или колагеновая губка (или порошок)
- » Эмболизационные спирали (3-4 мм, 6-7 мм, 11-12 мм)

Чтобы правильно использовать эти инструменты, подготовьтесь к этому. Потренируйте себя и свою команду. Не пожалейте немного денег и купите некоторые основные инструменты, которые однажды помогут спасти жизнь вашему пациенту.



Заметки



Глава 12

Лечение пациента с РЭБОА в отделении реанимации

Авторы: Jan O. Jansen, Tal Hörer и Kristofer F. Nilsson

Редактор главы русского издания: Шелухин Даниил Александрович

Итак, Вы сняли с операционного стола и доставили в реанимацию пациента, которому выполнялась РЭБОА. Слава Богу, в операционной все прошло хорошо, и баллон был сдут. С другой стороны, все могло пройти не так замечательно, и баллон до сих пор раздут в аорте. Что теперь? Те, кто любит подтверждать свои действия доказательствами, будут разочарованы. Современный опыт применения РЭБОА по-прежнему ограничен, а сообщений об этом и того меньше. В частности, нет специфических рекомендаций о том, как лечить РЭБОА-пациента в отделении реанимации (ОРИТ). Тем не менее, многое можно взять из послеоперационного лечения пострадавших после травмы в целом, а также из того, как лечить пациентов, перенесших вмешательство по поводу сосудистой патологии. В наши дни опыт применения РЭБОА в ОРИТ по поводу циркуляторного коллапса (не только при травме) также ограничен.

В чем проблемы?

На момент доставки в ОРИТ температура тела пациента скорее всего снижена, развился ацидоз, коагулопатия, анурия, он на вазопрессорах, имеются сочетанные повреждения, которые не были окончательно диагностированы и устранены! Если ситуация хоть немного лучше, то Вам уже повезло. При правильной передаче пациента из операционной в ОРИТ необходимо, в дополнение к обычным сведениям, сообщить информацию о внутриаортальном баллоне: его локализацию (зона I или зона III), состояние (сдут или раздут),

полная, частичная или интермиттирующая (перемежающая) окклюзия (tREBOA, pREBOA, iREBOA), общее время ишемии.

Интенсивная терапия

До тех пор пока команда анестезиологов и хирургов логически не завершила свою работу, Ваш пациент будет нуждаться в непрерывной интенсивной коррекции «ишемической задолженности» (см. главу 4). Качество этой терапии будет определять результат. Это особенно актуально в случае все еще раздутого внутриаортально баллона. Его сдувание неизбежно приведет к перераспределению объема циркулирующей крови и, если пациент не был компенсирован соответствующим образом, можно ожидать обрушения гемодинамики вплоть до катастрофического. Поэтому к сдуванию баллона следует подходить с такой же ответственностью, как к снятию зажима с грудной аорты после операции по поводу аневризмы брюшной аорты.

Даже если баллон был успешно сдут, скорее всего, потребуется проведение мероприятий интенсивной терапии. Другими словами, стабильная гемодинамика еще не означает, что пациент в безопасности! Теперь целью является коррекция гипотермии, ацидоза, коагулопатии, а также отказ от вазоактивных препаратов, и чем быстрее, тем лучше. Конечной целью интенсивной терапии является нормализация температуры тела, дефицита оснований, уровня лактата, свертывающей системы крови (тесты, которые вы рутинно используете), отсутствие вазопрессорной поддержки и – в идеале – восстановленный диурез. Кроме того, кровоснабжение нижних конечностей должно быть абсолютно компенсированным. Помните, что Вы только что выполнили эндоваскулярный доступ через бедренные сосуды.

Обычно ситуация требует дополнительного введения компонентов крови. Концентрация гемоглобина не является конечной целью интенсивной терапии, его уровень может быть в норме, несмотря на тяжелую кровопотерю. В условиях стойких метаболических нарушений необходимо продолжить многокомпонентную гемостатическую терапию, включая эритроцитарную массу (коррекция гемической гипоксии), плазмы, криопреципитата и тромбоцитов (коррекция коагуляционного и тромбоцитарного звеньев гемостаза). Помните,



медленное преодоление последствий циркуляторно-геморрагического шока неизбежно будет потенцировать ответ системной воспалительной реакции. Трансфузионная терапия в соотношении «1:1» эритроцитарного концентрата к размороженной плазме может быть одной из рекомендованных стратегий. Для этого могут понадобиться дополнительные внутрисосудистые доступы; постановка интродьюсера-катетера для легочной артерии или катетера «Cordis» в подключичную, внутреннюю яремную или бедренную вену (вены) для обеспечения объемной скорости трансфузии в соответствии с вашими внутренними принятыми стандартами.

Следует минимизировать использование синтетических кристаллоидов и коллоидов в интенсивной терапии пострадавших. Эти растворы приводят к гиперхлор- и натрийемии, метаболическому ацидозу и гемодилюции. Можно подумать о буферных растворах (бикарбонатах), хотя и нет четких доказательств в пользу их применения.

Следует уделять пристальное внимание электролитным нарушениям: часто встречается гипокальциемия, которая может значимо влиять на сократимость миокарда и сосудистый тонус. Для коррекции этого нарушения назначают хлорид или глюконат кальция. Так же может развиваться гиперкалиемия, как следствие гемотрансфузионной терапии, острого повреждения почек, высвобождения внутриклеточного калия на фоне ацидоза и тканевой ишемии. Поэтому следует регулярно проверять плазменную концентрацию калия и, если необходимо, вводить инсулин, в ряде случаев проводить заместительную почечную терапию (ЗПТ). Следует также предотвращать гипотермию, а если она состоялась, активно с ней бороться. Хорошо в этом помогают устройства пассивного (одеяло спасателя с отражающим инфракрасный спектр слоем) и активного сбережения тепловых потерь (нагреваемые матрасы или аппликаторы, конвекционные одеяла), наиболее эффективна тактика сочетанного их применения.

Мониторинг

При отсутствии сопутствующих заболеваний, особенно кардиореспираторных, какой-либо сложный мониторинг сердечной и дыхательной функции не требуется. Должна быть установлена линия

постоянного инвазивного мониторинга АД, которую можно также использовать для заборов крови на анализ. Наличие нескольких артериальных доступов позволит контролировать разницу давлений, в т.ч. проксимальное и дистальное баллонной окклюзии при частичной РЭБОА.

Наличие нескольких венозных катетеров в магистральных венах в непосредственной близости к правому предсердию делает возможным, помимо выполнения инфузии, измерение центрального венозного давления (ЦВД). Однако ЦВД не является конечной целью интенсивной терапии. Продвинутое устройства для мониторинга гемодинамики, такие как: PiCCO™, LiDCO™, CardioQ™ или Flotrac/Vigileo™ имеют свои ограничения на этапе выраженных проявлений геморрагического шока, гораздо больший вклад в выбор тактики лечения делает динамическая эхокардиография. Она позволяет лучше по сравнению с расчетными методами визуализировать нарушение работы сердца хронического и острого (сопряженного с травмой) характера, т.е. количественно в динамике оценить преднагрузку и контрактильность его камер в условиях операционной и реанимации, что безусловно помогает достигнуть цель-ориентированных показателей интенсивной терапии (рН, лактат, SvO₂). У пострадавшего может развиваться внутрибрюшная гипертензия или абдоминальный компартмент-синдром (АКС), поэтому важно мониторировать внутрипузырное давление. Для этого легко использовать катетер Фолея с манометром. Повышение давления более 12 мм рт.ст. по определению является абдоминальной гипертензией (положения тела, боль и другие факторы могут влиять на эту величину). У пациента с повышенным внутрибрюшным давлением более 20-24 мм рт.ст. и/или с признаками полиорганной недостаточности (ПОН), такими как, например, сниженный диурез, по определению устанавливают диагноз АКС. Такие пациенты нуждаются в активном лечении с применением различных методов, направленных на снижение внутрибрюшного давления, и вероятность летального исхода выше, если Вы, напротив, придерживаетесь консервативно-сдержанной тактики. В других руководствах и в Интернете Вы можете найти больше информации об АКС и его лечении (см. Всемирное общество АКС).



Как мы знаем на примере пациентов с разрывами аневризм брюшного отдела аорты, даже если пациент хорошо себя чувствует в первые сутки, это не повод преждевременно радоваться. Оставьте пациента с РЭБОА в ОРИТ под тщательным наблюдением, удостоверьтесь, что все метаболические проблемы разрешились. Последующие сутки могут принести «сюрпризы», о которых говорим далее...

Пост-реперфузионный синдром

РЭБОА, по определению, способствует регионарной ишемии, а точнее, ишемии нижней половины туловища (см. главу 4). Сила воздействия пропорциональна степени и продолжительности окклюзии аорты. Ишемия приводит к истощению запасов внутриклеточной энергии. Когда перфузия восстанавливается, развивается пост-реперфузионный синдром, который запускает следующий каскад повреждений, включая активацию и адгезию лейкоцитов и тромбоцитов, генерацию медиаторов воспаления, разрушение ионных помп



Рисунок 12.1: 12-Fr интродьюсер, используемый для РЭБОА и для инвазивного мониторинга АД. Также использовался для частичной РЭБОА.

клеточных мембран, массивный ток Ca^{++} внутрь клетки, появление свободных радикалов и, в конечном итоге, смерть клеток. Клинически этот синдром характеризуется отеком, увеличением внутриклеточного объема жидкости, вымыванием миоглобина, калия, лактата и микротромбов в системный кровоток, усугублением гиперкалиемии, гипокальциемии, рабдомиолиза, потенцирующего почечную недостаточность, АКС и сердечную аритмию. Все эти осложнения следует иметь в виду и активно их устранять. Распознавание, однако, может быть затруднено в случае, когда последствия пост-реперфузионного синдрома скрыты признаками манифестации геморрагического шока и гипоперфузии. В частности, когда развивается острая почечная недостаточность, тогда становится невозможным в динамике оценивать выраженность метаболического ацидоза как маркера адекватности проводимой интенсивной терапии. Впрочем, как и на фоне начатой ЗПТ, значимость этих маркеров нивелируется. Подобные ситуации требуют опыта и хорошего клинического мышления.

Системное воспаление

Повреждение, РЭБОА, операция и пост-реперфузионный синдром, – все вносят вклад в развитие системного воспаления. Синдром системного воспалительного ответа (ССВО) был впервые описан в 1991 г. Американским Обществом торакальных врачей во время Согласительной конференции Общества медицины критических состояний (American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference). ССВО – это, скорее, физиологическое состояние, нежели диагноз. ССВО часто встречается у пациентов с травмой и пациентов, перенесших операцию по поводу аневризмы брюшной аорты. Лечение ССВО подразумевает устранение причины его вызвавшей. Тем не менее, концепция ССВО очень полезна, и было показано, что как продолжительность ССВО, так и факт его купирования являются важными прогностическими маркерами.

Возможные осложнения

Использование РЭБОА сопряжено с множеством потенциальных серьезных осложнений. Они могут иметь отношение к сосудистому



доступу: кровотечение – одно из наиболее очевидных и относительно легко устранимых. Развитие тромбоза и последующей острой ишемии конечности могут быть не такими очевидными, но иметь катастрофические последствия. Поэтому необходимо проводить повторные обследования конечностей и дополнительную визуализацию в случае необходимости. Метод тканевой оксиметрии (NIRS) весьма полезен и прост для динамической оценки возможных циркуляторных нарушений. Возможно возникновение компартмент-синдрома конечностей, что требует принятия раннего решения о выполнении фасциотомии.

Мы уже упоминали о возможности развития АКС, который отсроченно может возникнуть в результате развития тазовой и забрюшинной гематомы, возникновения отека, обусловленного реперфузией, в частности, отека кишечника, даже если он не был полностью ишемизирован, с последующим развитием пареза и формированием порочного круга. Динамическое измерение внутривязерного давления (катетер Фолея с манометром) может помочь в распознавании развития этого синдрома.

При преднамеренной установке баллона в I зоне или случайной установке во II зоне наиболее вероятно развитие мезентериальной и почечной ишемии, а если окклюзия осуществляется в течение длительного времени, то возможно развитие тромбоза. Мезентериальный тромбоз стал бы катастрофическим последствием, которое, однако, сложно распознать, особенно в случае развития системного воспалительного ответа. Необходимо своевременно осуществлять поиск причин отклонения от предполагаемого клинического течения травмы, характеризующегося либо «избыточным» воспалительным ответом, либо неполноценным его разрешением. Однако, распознавание таких отклонений от ожидаемого курса чрезвычайно непростая задача, которая, повторимся, требует опыта, клинического мышления и высокой степени настороженности.

Острый тубулярный некроз, вызванный либо установкой баллона в I зоне, либо гипотонией, обусловленной кровотечением, а также, вероятно, усугубляемый введением контрастных препаратов, развивается у многих пациентов, перенесших РЭБОА. Метаболические последствия острого повреждения почек осложняют оценку динамики

шока, адекватности интенсивной терапии и водной нагрузки. Развивающаяся почечная недостаточность приведет к нелактатному метаболическому ацидозу, в отличие от сопряженного с гипоперфузией лактатного ацидоза; измерения уровня лактата могут помочь дифференцировать эти два состояния. Анурия и гиперкалиемия потребуют проведения ЗПТ. Как и при других состояниях, выбор метода ЗПТ: гемофильтрация, гемодиализ или гемодиализ – имеет свои особенности и показания.

Повреждения, связанные с травмой

Пациентам, требующим выполнения РЭБОА, зачастую не полностью выполняют даже первичный протокол обследования. Исходя из концепции ATLS (Advanced Trauma Life Support) или ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure), эти пациенты сразу переходят к пункту «С». Если рассматривать более современный вариант «<C>ABCDE», где <C> означает лечение катастрофического кровотечения, то в таком варианте обследованию уделяется еще меньше внимания. Вот почему чрезвычайно важно, чтобы исчерпывающий вторичный протокол обследования выполнялся тотчас при поступлении пациента в ОРИТ. Эти протоколы могут включать выполнение дополнительной визуализации, которую необходимо выполнить при первой возможности после стабилизации гемодинамического и метаболического статуса пациента, чтобы выявить другие повреждения, требующие неотложного лечения.

Существует много других вещей, о которых Вы должны думать. Например, необходимость назначения антибиотиков, наличие каких-либо синтетических материалов (протезы или эндографты), перфорация кишки, признаки манифестации системного воспаления и полиорганной дисфункции. Компенсировано или нет кровоснабжение органов-мишеней и конечностей? Перед Вами здоровый молодой пациент или кто-то с множественной сопутствующей патологией, которая осложняет ситуацию? Когда Вы оказываете помощь пациенту, которому применялась РЭБОА или другие эндоваскулярные методы лечения (EVTM), все перечисленные и другие факторы следует иметь в виду, как и в случае лечения пациента с травматической болезнью и кровотечением.

**Комментарий:**

- » Роль ЭКМО при травме до конца не выяснена, но, вероятно, вскоре мы больше услышим по этому поводу, принимая во внимание возможности метода в проведении регионарных перфузий, позволяющих уменьшить негативное влияние региональной ишемии, а так же протезировать частично или полностью функцию легких и сердца при развитии жизнеугрожающей дыхательной и/или сердечной недостаточности на всех этапах лечения. Канюли для ЭКМО могут использоваться так же как дополнительный доступ для проведения инструментов для эндоваскулярных методов лечения.

Ключевые положения

- » Опыт лечения РЭБОА-пациентов в ОРИТ ограничен. Однако, как в случае с большинством пациентов в ОРИТ, результаты улучшаются при внимании к деталям, частой повторной оценке ситуации, «правильном выполнении простых вещей», высоком уровне настороженности и взвешенном разумном подходе. Эндоваскулярные методы лечения могут сэкономить время и спасти пациентов в острой фазе травмы и кровотечения, но необходим умный командный подход в периоперационном периоде. **«Еще не все, если это еще не конец!»**



Заметки



Глава 13

Опасности и осложнения эндоваскулярных вмешательств и РЭБОА

Автор: Tal Hörer

Редактор главы русского издания: Петров Александр Николаевич

В предыдущих главах данного издания мы упоминали, что следует помнить об опасностях и осложнениях, связанных с применением эндоваскулярной хирургии. При использовании эндоваскулярных методов лечения при травмах и заболеваниях на каждом этапе своих действий Вы должны помнить о возможности развития тромбоза, диссекции стенки сосуда, перфорации задней стенки сосуда, а также о возможности кровотечения из места пункции сосуда. При каждом исследовании, требующем пункции сосуда, Вы выполняете инвазивную процедуру и нарушаете нормальное анатомическое соотношение органов. В большинстве случаев – повреждения минимальны, если Вы хорошо ориентируетесь и контролируете зону доступа к сосуду, то все пройдет нормально и без осложнений. Когда Вы выполняете пункцию и/или, когда выходите из сосуда, убедитесь, что Вы не нарушили его функционирование – клинически, пальпацией на дистальных участках артерии, с помощью УЗИ, доплерографии или любыми другими методами. Всегда проверяйте состояние дистального русла сосуда, который пунктировали. Если возникло подозрение, что в бедренной артерии отсутствует кровоток (тромбоз или диссекция), действуйте в соответствии с утвержденным диагностическим алгоритмом вашего стационара и рекомендациям при повреждениях сосуда, а также руководствуясь личным опытом. По результатам полученных данных планируйте восстановление кровотока, вплоть до выполнения открытого вмешательства с ревизией области пункции.



До недавнего времени выполнение РЭБОА было возможным с использованием интродьюсера большого диаметра (обычно 12 Fr), что приводило к расщеплению стенки артерии и диссекции интимы. При использовании баллонной окклюзии аорты для прекращения или снижения интенсивности кровотечения отмечено, что на время раздувания баллона дистальный кровоток в сосуде может полностью отсутствовать. Это может являться причиной и местом для формирования тромбов в просвете сосуда. Поэтому после каждого выполнения РЭБОА, следует помнить об этом грозном осложнении и быть настойчивым в исключении данной проблемы. Даже при использовании устройств с меньшим диаметром интродьюсеров и прочих внутрисосудистых гаджетов, которые сейчас всё чаще используются, встречаются случаи тромбообразования с дистальной ишемией конечностей (по данным наших коллег).



Рисунок 13.1



Рисунок 13.2

Рисунок 13.1: Пострадавший с тяжелым атеросклерозом и стенотическим поражением обеих подвздошных артерий. Любая попытка пункции и сосудистого доступа у таких пациентов может привести к полной окклюзии и способствовать увеличению риска ишемии конечности.

Рисунок 13.2: Тромбоз правой подвздошной артерии. Доступ может быть сложным, следует продумать дальнейшие шаги для решения возникшей проблемы.

Рисунок 13.3: Гематома в правой паховой области после плановой ангиографии. Потребуется открытый доступ для решения проблемы.



Рисунок 13.3

Подсказки:

- » При пункции сосуда для осуществления доступа с выполнением эндоваскулярного вмешательства Вы обязаны иметь представление о таких грозных осложнениях, как кровотечение, тромбоз и диссекция стенки сосуда. Всегда контролируйте место сосудистого доступа, как в ходе операции, так и в послеоперационном периоде, и следите за общим состоянием пациента в целом.
- » Если при выполнении вмешательства появились признаки нарушения кровотока по бедренной артерии или в любом другом месте (жалобы, клинические проявления ишемии и т.д.) или что-то идет не так, необходимо сконцентрировать свое внимание на данной проблеме. Осуществить диагностику возможных осложнений и, при наличии показаний, выполнить операцию. В таких случаях нет права на ошибку или выжидательную тактику.

Выполняя гибридную или эндоваскулярную операцию, помните о кровотоке в сосуде в целом и о кровоснабжении конкретного органа или участка сосуда, а также о возможном повреждении сосуда баллонами, стент-графтами или любыми другими устройствами. При возможности (стабильная гемодинамика, нормальная работа почек), выполните контрольную ангиографию, она является хорошей концовкой вашего вмешательства. Вы выполнили операцию установки стент-графта или стента в просвет сосуда? Использовали РЭБОА? Сделайте контрольную ангиографию и посмотрите, что с кровотоком в области вмешательства, в области доступа и в сосуде, дистальнее места операции!

Другой способ оценить состояние сосудистой системы и исключить осложнения инвазивной эндоваскулярной операции – это КТ-ангиография, при ее наличии в стационаре. Она даст информацию о сосуде, кровоснабжении организма в целом, наличии кровотечения (выход контраста за пределы сосудистого русла – экстравазация), наличии гематомы, посттравматическом спазме и других повреждениях. Важно помнить о необходимости введения 100-150 мл высоко концентрированного контрастного вещества, что может дополнительно спровоцировать повреждение почек, вплоть до анурии. Необходимо обсудить с реаниматологом предварительную интенсивную терапию и методы выведения контраста из организма (гравитационные методы). Это угроза для нормального функционирования



системы фильтрации и выведения мочи, поэтому важно взвесить необходимость и возможность проведения исследования (верификация тяжелых осложнений, таких как окклюзия, тромбоз сосуда, перфорация и другие повреждения), опасность повреждения почек и их функциональное состояние.

Мы отмечали ранее, что РЭБОА может вызывать ишемическое реперфузионное повреждение паренхиматозных и даже полых органов. Поэтому после хирургического вмешательства, проблемы еще не исчезли. «Еще не все, если это еще не конец». Имейте ввиду возможность развития абдоминального компартмент-синдрома, ишемии кишечника, таза и нижних конечностей, гиперкалиемии, ацидоза и т.д. Обязательной рекомендацией мы считаем перевод пациента в ОРИТ и активное динамическое наблюдение до стабилизации состояния больного, как минимум, в течение 24 ч. В ходе наблюдения необходим контроль показателей красной крови, числа тромбоцитов, газов крови, лактата крови и других показателей. Большинство пациентов с травмами и ранениями с высоким индексом тяжести повреждения (шкалы ВПХ, ISS и т.п.) останутся в ОРИТ на несколько дней, но даже если кровотечение быстро остановлено, и пациент быстро поправляется, оставьте его под наблюдением до тех пор, пока Вы не будете абсолютно уверены в отсутствии осложнений. Тщательно следите за состоянием кровотока в дистальных отделах конечностей, общим состоянием, всеми послеоперационными ранами, контролируйте внутрибрюшное давление и особенно внимательно контролируйте область сосудистого доступа. Некоторые врачи рекомендуют производить оценку состояния конечностей ежечасно в течение первых суток. Назначение антикоагулянтов в различных дозировках может снизить вероятность и риск развития тромбозов, но к их назначению можно будет вернуться только после остановки посттравматического кровотечения, и по нормализации состояния системы гемостаза может добавить контроль показателей свертывающей системы – РОТЭМ, ТЭГ. Это требует индивидуального подхода.

Пара слов о методике пункции ОБА. Пользуйтесь стандартными ориентирами и избегайте высокой пункции артерии, так как возможна пункция и повреждение наружной подвздошной артерии и нервных

стволов, если у пациента появились признаки неустойчивой гемодинамики, исключайте забрюшинное интратазовое кровотечение.

После каждой эндоваскулярной или гибридной процедуры мы рекомендуем повторный осмотр пациента. Время от времени даже минимально инвазивные процедуры могут вызывать «невидимые» осложнения. Врачу необходима высокая степень настороженности и хороший клинический опыт в выявлении осложнений. Чтобы добиться хорошего результата, используйте все доступные методы диагностики, которые есть в наличии и полагайтесь на свое клиническое мышление. В итоге перед врачом стоит ряд вопросов, о которых порой забывают или что-то пропускают. Все ли осложнения были устранены? Создали ли Вы своими действиями дополнительные проблемы? Привела ли РЭБОА к ишемии кишечника? В порядке ли верхняя брыжеечная и подвздошные артерии? В порядке ли кровоснабжение конечности? Ишемическое реперфузионное повреждение? Вам нужно приложить максимум усилий и знаний к тому, чтобы остановить продолжающееся кровотечение. Убедитесь, что после операции пациент находится под наблюдением, и убедитесь, что все идет по плану. Если нет, то через час или два, а может быть и среди ночи, Вас разбудит звонок дежурного хирурга из стационара, сообщая (в корректной или не очень форме), что одна из конечностей холоднее, чем другая, и нет сигнала по доплеру.

В завершение, хотелось бы отметить, что эндоваскулярные или гибридные вмешательства являются необходимыми и жизненно важными вмешательствами, но также несут риски развития осложнений. Взвесьте все и убедитесь, что Вы сможете вовремя распознать осложнения и своевременно устранить их. Избегайте высказываний «все в порядке» или «такое случается».

Еще не все, если это еще не конец, и пациент не выписался из больницы.

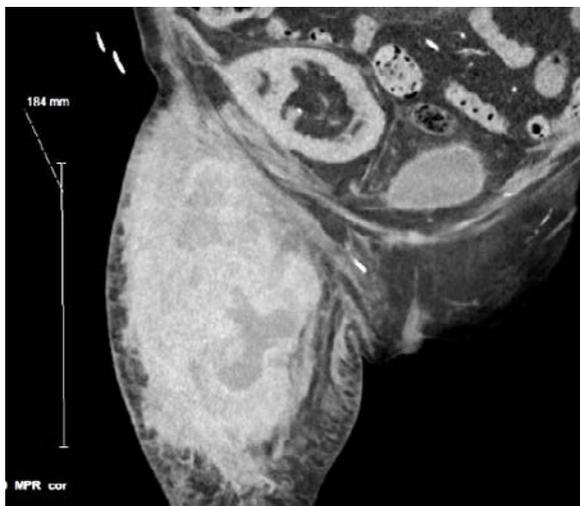


Рисунок 13.4: Огромная межмышечная гематома 2-3 недели после стандартной коронарной интервенции. Псевдоаневризма и ее разрыв.



Рисунок 13.5: Удаление баллонного катетера и интродьюсера. Обратите внимание на тромб на баллоне. Он мог вызвать серьезные проблемы.



Глава 14

Как делать, как учить и как тренировать?

Авторы: Marta Madurska, Viktor Reva, Jonathan Morrison u Tal Hörer

Редактор главы русского издания: Володюхин Михаил Юрьевич

До недавнего времени эндоваскулярные операции являлись, по большей части, прерогативой узконаправленных специалистов – рентгенхирургов. Большинство используемых методов применялись для лечения заболеваний, связанных с возрастными изменениями и выполнялись при плановой госпитализации пациентов. Необходимость совершенствования оказания неотложной медицинской помощи при проведении боевых действий в Ираке и Афганистане, развитие низкопрофильных эндоваскулярных инструментов позволило шире применять эндоваскулярные технологии для остановки кровотечения. Широкое внедрение эндоваскулярных методов при травмах диктует необходимость в передаче базовых навыков эндоваскулярной хирургии хирургам-травматологам, абдоминальным хирургам и другим специалистам, напрямую не связанными с работой в рентген-операционной. **Эндоваскулярные методы лечения травм находятся в самом зачатке**, и еще многое предстоит сделать, чтобы вывести подготовку по данному направлению на должный уровень.

В данной главе представлены основные вопросы, связанные с подходами в обучении по EVTМ. В будущем они позволят обеспечить эффективное внедрение этих методов в клиническую практику.

Навыки EVTМ

Эндоваскулярные технологии – это сложные вмешательства, выполняемые в рентген-операционной, требующие знания последовательности выполнения процедуры и хорошей мануальной подготовки.



Выполнение рентгенэндоваскулярных операций невозможно без знания устройств и инструментов, используемых для сосудистого доступа и остановки кровотечения (интродьюсеры, проводники, катетеры и эмболизационные материалы). Эндоваскулярные технологии должны быть интегрированы в схемы лечения пострадавших и в общую концепцию остановки кровотечения, принятой в клинике.

Для оказания оптимальной помощи пострадавшим с использованием эндоваскулярных методов, хирургу нужно владеть базовыми навыками травматолога и определенным перечнем эндоваскулярных вмешательств: выполнения сосудистого доступа, катетеризации аорты и ее ветвей, эмболизации, стентирование, выполнения реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты (РЭБОА) и т.д.

Практикующий специалист должен уметь осуществлять сосудистый доступ разными методами (открытый доступ, пункционный метод, пункция под УЗИ- или рентгеновским контролем). Эндоваскулярный специалист должен уметь интерпретировать данные, полученные при УЗИ и КТ-сканировании. Для работы в рентген-операционной необходимы знания об ионизирующем излучении и мероприятиях, направленных на сохранение радиационной безопасности пациента и медицинского персонала. Важным отличием между эндоваскулярными операциями, выполняемыми в рентген-операционной и в протившоковой операционной, является **скорость** работы оператора при выполнении вмешательства на гемодинамически скомпрометированном пациенте, необходимость быстрого реагирования на изменения физиологического статуса пациента и ангиографической картины.

Философия командной работы

Для успешного внедрения EVTМ требуется **мультидисциплинарный подход**, включающий врача приемного отделения, хирурга-травматолога, анестезиолога и эндоваскулярного хирурга. Вовлечение этих специалистов начинается с момента поступления пациента в приемное отделение, продолжается во время выполнения операции и сохраняется на протяжении всего последующего этапа лечения. Лишь в немногих травмоцентрах удается создать такую модель

оказания эндоваскулярной помощи пострадавшим, когда эндоваскулярный хирург является неотъемлемой частью команды. Широкое внедрение EVTМ и быстрая интеграция в рутинную практику неотложной медицины эндоваскулярных технологий позволяют сделать акцент на необходимости развития структурированного обучения травматологических бригад стационаров и отдельных специалистов.

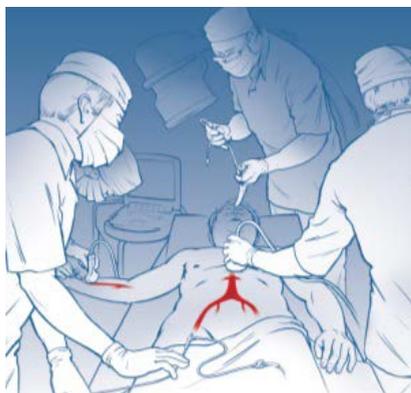


Рисунок 14.1: Иллюстрация командной работы во время выполнения РЭБОА.

Адекватная **подготовка, основанная на командном подходе**, очень важна для создания хорошо организованной травматологической бригады, где каждый член команды знает свое место и вносит наибольший вклад в оптимальное оказание помощи. При выполнении эндоваскулярных вмешательств команду возглавляет оператор, знакомый не только с возможностями и ограничениями своего метода, но также знакомый с возможностями других членов бригады, включая операционных сестер, которые должны собрать весь необходимый инструмент для конкретной операции и рентген-техников, которые могут предотвратить напрасное использование ионизирующего излучения. Для повышения уровня подготовки бригад оптимально проигрывать сценарии с манекенами, когда работу бригады в неотложной ситуации можно попрактиковать в смоделированных условиях.

В организации EVTМ важным вопросом является доступность работы рентген-операционной в круглосуточном режиме, полная ее укомплектованность специфическим, рентгенхирургическим инструментарием, что позволяет выполнять любой тип эндоваскулярного вмешательства и сэкономить время в критический момент.



Рисунок 13.2



Рисунок 13.3



Рисунок 13.4

Рисунок 13.2-4: Эндоваскулярный курс по EVTМ в Эребру (Швеция).

Обучающие циклы по EVTМ

На момент написания этой главы в мире доступно несколько обучающих курсов, направленных на обучение эндоваскулярным навыкам хирургов общей практики, хирургов-травматологов, рентген-хирургов, вовлеченных в процесс оказания помощи пострадавшим.

Курс EVTМ. Наиболее известный из подобных курсов – в Европе, проводимый дважды в год в Эребру (Швеция). Курс направлен на обучение базовым навыкам эндоваскулярной хирургии, РЭБОА, эмболизации сосудов и гибридным методам остановки кровотечения. Двухдневный курс состоит из семинаров, практических занятий на симуляторах виртуальной реальности, экспериментальных животных, трупах и обсуждений клинических случаев. Сосудистый доступ и РЭБОА являются одними из ключевых вопросов этого курса. Курс EVTМ служит платформой для обмена информацией и навыками для хирургов и эндоваскулярных хирургов со всего мира.

Курс ESTARS (Endovascular Skills for Trauma and Resuscitative Surgery) – полноценный двухдневный курс, основанный в США. Курс включает лекции, практические занятия на симуляторах виртуальной реальности и работу с экспериментальными животными. Присутственное внимание уделяется тренировке артериального доступа,



отработке техники выполнения ангиографии, эмболизации спиралями, РЭБОА и установки временного сосудистого шунта.

Курс BEST (Basic Endovascular Skills for Trauma) был одобрен Комитетом по травме Американского общества хирургов. Первоначально созданный в Травмоцентре Университета Мэриленда в Балтиморе, он постепенно распространяется и на другие университеты по территории США. Этот однодневный интенсивный курс делает упор на выполнении РЭБОА, используя в обучении эндоваскулярные симуляторы и модели перфузируемых трупов.

DIRECT (Diagnostic and Interventional Radiology in Emergency, Critical care, and Trauma). Курс был создан в Японии и проводится на японском языке. Это однодневный курс для врачей хирургов-травматологов и рентгенхирургов, состоящий из дидактических семинаров и практической работы на симуляторах виртуальной реальности с использованием эмболизационных материалов.

Существует несколько новых курсов, появившихся в Европе и интерес к подобным мероприятиям становится все больше.

Симуляторы

Характерной особенностью эндоваскулярных операций является необходимость выполнения манипуляций эндоваскулярными инструментами (проводники, катетеры и т.д.) в просвете сосуда и контроль за их положением на плоском экране монитора. В условиях травмы при нестабильной гемодинамике и без того непростая эндоваскулярная операция еще более осложняется постоянно меняющейся физиологией и потребностью в выполнении операции в кратчайшее время для быстрой остановки кровотечения и спасения жизни. Разные методы симуляции позволяют курсантам с разным опытом и разным уровнем обучаемости учиться и тренировать практические навыки, не ставя под угрозу безопасность пациента. Появление доступных методов симуляции виртуальной реальности позволяют достаточно реалистично выполнять как простые эндоваскулярные вмешательства, так и более сложные (эмболизацию, стентирование и т.д.).

Синтетические модели

В настоящее время разработано достаточно большое количество различных типов тренажеров, фантомов и манекенов, каждый из которых предназначен для выполнения конкретной манипуляции. Синтетические модели тренажеров могут быть разные: от простых манекенов с подкрашенной жидкостью, которые можно использовать для сосудистого доступа, до более сложных фантомов с ветвящимися сосудами и заполненных жидкостью под давлением. Простые тренажеры можно сделать самостоятельно, используя куски трубки, которые прикреплены к рабочему столу и которые служат кровеносным сосудом. Это позволяет оттачивать сосудистый доступ, тренируя катетеризацию сосуда с заведением проводника, установкой интродьюсера и катетера. Соединяя дополнительные пластиковые трубки под различными углами для воспроизведения артериальных ветвей, можно оттачивать технику их катетеризаций или выполнять эмболизацию сосуда с помощью спиралей. Более реалистичные, но и более дорогие искусственные симуляторы содержат специальный насос и позволяют пунктировать пульсирующую артерию. Подобные тренажеры можно сделать и самостоятельно, наполнив сосуды куриного бедра жидкостью и подключив их к пульсирующей помпе, можно тренироваться в пункции малых сосудов под УЗИ-наведением. На рынке сегодня представлены и трехмерные модели с «реальной» анатомией (3D Imprimo Ltd и т.д.).

Симуляторы виртуальной реальности

Хотя не существует замены опыту, полученному при работе на реальном пациенте, постоянно улучшающиеся технологии привели к широкой доступности сложных, высоко реалистичных симуляторов, основанных на цифровом программном обеспечении. Такие симуляторы помогают безопасно нарабатывать навыки эндоваскулярной хирургии. Симуляторы виртуальной реальности можно использовать в условиях образовательных центров, без ограничения по времени, рисков для пациента и без ионизирующего излучения. В зависимости от имеющегося программного обеспечения тренажеры виртуальной



реальности позволяют отрабатывать разные сценарии, включая остановку кровотечения и РЭБОА. Симуляторы виртуальной реальности позволяют дать объективную оценку технике выполнения вмешательства, соблюдения правил радиационной безопасности, применения контрастных и лекарственных средств. Несмотря на широкий спектр преимуществ, эти симуляторы имеют ряд недостатков: высокая стоимость и необходимость постоянного технического обслуживания.

Тренировки на животных

Крупные животные (обычно свиньи или овцы) служат бесценными помощниками в деле совершенствования мануальных навыков эндоваскулярной хирургии ввиду высокой степени реалистичности. Работа на животных проводится в специализированных учреждениях при соблюдении этических и правовых правил, что наряду с дороговизной делает данный вид тренировок достаточно ограниченным. Говоря о практических моментах работы, кровеносные сосуды животных тоньше, чем таковые у людей, что делает сосудистый доступ более сложным. Кроме того, животные несклонны к атеросклерозу, что не может отразить тех сложностей, которые встречаются при катетеризации сосудов с кальцинированными бляшками у людей. Тренировки на животных можно проводить при различных ситуациях, например отработка на свиньях выполнения догоспитальной РЭБОА в вертолете и на поле боя.

Кадаверы

Модель человеческого трупа с искусственно созданным после тромболизиса пульсирующим артериальным током также обеспечивает высокую реалистичность тренировки, позволяя выполнять сосудистый доступ и РЭБОА в полном объеме от артериального доступа до закрытия места доступа. Как и в случае с животными, кадаверы труднодоступны из-за их высокой стоимости, обусловленной сложностями подготовки и хранения. Существуют модели перфузируемых трупов – очень реалистичных для воспроизведения эндоваскулярных операций.

Клинические разборы

Мультидисциплинарные конференции, на которых проводится разбор клинических случаев, очень полезны для тренировки EVTM. Они позволяют усилить эффективность образования, взаимодействие между разными отделениями, включающее рентгенологов, травматологов, врачей скорой помощи и анестезиологов. Поскольку такие обсуждения обычно проходят ретроспективно, и результат примененного метода лечения известен, возникает дискуссия, в ходе которой можно уделить особое внимание методам лечения, делая акцент на их преимуществах и недостатках в каждом конкретном случае. При отсутствии консенсуса о наиболее оптимальном методе лечения можно попросить ординаторов подготовить презентацию в виде обзора литературы по предмету дискуссии, что позволит разрешить сомнения.



Рисунок 13.5: Фото, вырезанное из видео. Выполнение РЭБОА в протившоковой операционной. Ищите больше материалов по теме на сайте www.jevtm.com

Видеодокументация

Видеофиксация клинических случаев значительно помогает в ходе клинических разборов и является отличным средством обучения хирургов-травматологов. В идеале следует вести запись с комментариями оперирующего хирурга, которые помогают обучающимся улучшить навык принятия решения. С другой стороны, видеозаписи работы обучающегося после выполнения процедуры могут быть использованы в разборе и для конструктивной оценки его технических навыков.



Рисунок 13.6



Рисунок 13.9



Рисунок 13.7



Рисунок 13.10



Рисунок 13.8



Рисунок 13.12



Рисунок 13.8



Рисунок 13.13



Рисунок 13.13

Рисунок 13.6-13: Тренировка на различных моделях по EVTМ и РЭБОА.

Обучающие программы

Несмотря на наличие доступных средств симуляции и различные курсы, молодой хирург-травматолог не получит реальных, практических навыков до тех пор, пока не появится наставник, который перенесет структурированную, теоритическую подготовку на реальные рельсы клинической практики. Только некоторые программы подготовки в хирургии включают в расписание короткий блок занятий (до 6 месяцев) по эндоваскулярной хирургии, что в аспекте развития мануальных навыков и «эндоваскулярного мышления» считается оптимальным. С преобладанием EVTM над стандартными открытыми операциями в хирургии повреждений, хирургам-травматологам понадобится пересмотреть расписание занятий в ординатуре. Необходимо расширять взаимодействие с рентгенологическими и хирургическими обществами для получения поддержки и оптимизации качества подготовки по EVTM.

Совет:

- » Мы настоятельно рекомендуем проходить курсы, посещать мастер-классы и другие формы тренировок для того, чтобы получить хотя бы базовые навыки EVTM до их использования на реальном пациенте!

Наиболее важные аспекты EVTМ

- AABCDE – все дело в сосудистом доступе! Сделайте доступ и пораньше
- Работайте в мультидисциплинарной команде – что у меня есть и кто может помочь мне?
- Делайте РЭБОА в качестве временной меры перед основной операцией. Предпочтительнее частичная или прерывистая РЭБОА
- Всегда оперируйте пациентов с кровотечением или травмой на ангиографическом столе или на столе с плавающей столешницей
- Задавайтесь вопросом: возможны ли какие-либо эндоваскулярные решения для этого кровотечения? Существуют ли какие-нибудь методы эндоваскулярной хирургии, которые могут помочь в выполнении этой операции?
- EVTМ – это образ мышления! Эндоваскулярные и гибридные решения
- КТ-ангиография, если возможно

Но...

- Эндоваскулярная хирургия – это всего лишь метод. Думайте, как применить это и на каком пациенте, кто должен это делать?
- Не выполняйте эндоваскулярную операцию просто потому, что Вы умеете это делать! Думайте, что реально нужно вашему пациенту?
- Забудьте о своем эго. Прямо сейчас пациент нуждается в оптимальном оказании помощи! Взаимодействуйте!
- И еще: **эндоваскулярная хирургия не заменяет открытую хирургию. Думайте в масштабах EVTМ!**

Мы попробовали перечислить некоторые наиболее важные аспекты EVTМ. Эта область медицины не стоит на месте и, возможно, Вы найдете больше информации в следующих редакциях этого издания или на нашем сайте www.jevtm.com. Мы постараемся регулярно обновлять его с добавлением еще более впечатляющих материалов, имеющих отношение к EVTМ и РЭБОА. Медицинский журнал EVTМ (JEVTM) обеспечит научную поддержку этих аспектов.

Подписано в печать __.05.2019. Формат 60x90 ¹/₁₆.

Печать цифровая. Тираж экз ____. Зак № ____.

Отпечатано в _____

ISBN 978-91-639-2522-1



ISBN 978-91-519-1804-4



Редактор оригинального издания выражает благодарность своей семье за их поддержку в работе над этой книгой и многими другими проектами (Иову, Адаму, Сэму, Давиду и той, кто сделала это все возможным – Магдалене)