

Содержание

Предисловие.....	ix	
В создании книги принимали участие	x	
Благодарности.....	xvii	
Введение.....	xviii	
От редакции.....	xix	
Список сокращений	xx	
ГЛАВА 1	Размышления человека, пережившего расслоение аорты..... 1	
ГЛАВА 2	Знакомство с расслоением аорты типа В	9
ГЛАВА 3	Личные истории пациентов с расслоением аорты типа В.....	21
ГЛАВА 4	Клинические проявления расслоения аорты типа В.....	29
ГЛАВА 5	Расслоение аорты типа А и личные истории пациентов.....	33
ГЛАВА 6	Клиническая и молекулярная генетика аневризм и расслоений грудной аорты	43
ГЛАВА 7	Классификация DISSECT для оценки расслоения аорты в эру эндоваскулярного лечения.....	77
ГЛАВА 8	Европейские консультационные сети по редким мультисистемным сосудистым заболеваниям.....	85
ГЛАВА 9	Медикаментозное лечение расслоения аорты	95
ГЛАВА 10	Расслоение аорты во время беременности	105
ГЛАВА 11	Хирургическое лечение острого расслоения аорты типа А.....	115
ГЛАВА 12	Открытое хирургическое лечение пациентов с расслоением аорты типа А.....	127
ГЛАВА 13	Острое расслоение аорты у пациентов с двухстворчатым аортальным клапаном.....	143
ГЛАВА 14	Время и методы протезирования дуги аорты при расслоении аорты типа А.....	155
ГЛАВА 15	Лечение пациентов с расслаивающей аневризмой дуги аорты после операции по поводу острого расслоения аорты типа А.....	163
ГЛАВА 16	Эндоваскулярное лечение резидуального расслоения дуги аорты после открытого хирургического лечения расслоения аорты типа А.....	175

ГЛАВА 17	Интрамуральная гематома и пенетрирующая атеросклеротическая язва аорты	189
ГЛАВА 18	Расслоение аорты типа В, осложненное висцеральной ишемией.....	199
ГЛАВА 19	Расслаивающие и дегенеративные торакоабдоминальные аневризмы аорты	207
ГЛАВА 20	Способы лечения расслоения аорты типа не А и не В.....	215
ГЛАВА 21	Повторные эндоваскулярные вмешательства и прямое воздействие на ложный просвет	221
ГЛАВА 22	Эволюция эндоваскулярного лечения расслоения аорты типа В.....	227
ГЛАВА 23	RETTICOAT для эндоваскулярного лечения расслоения аорты типа В	237
ГЛАВА 24	STABILISE для устранения расслоения аорты и воссоздания однопросветной аорты	251
ГЛАВА 25	Лечение хронического расслоения аорты типа В	261
ГЛАВА 26	Продление срока службы стент-графта после TEVAR при хроническом расслоении аорты типа В	269
ГЛАВА 27	Планирование эндопротезирования аорты фенестрированными и браншированными стент-графтами при хроническом расслоении	275
ГЛАВА 28	Устранение ложного просвета при хроническом расслоении аорты	295
ГЛАВА 29	Эмболизация ложного просвета при расслоении аорты	303
ГЛАВА 30	Новая стент-графт-индуцированная дистальная фенестрация.....	311
ГЛАВА 31	Открытое хирургическое лечение хронического расслоения аорты типа В	321
ГЛАВА 32	Глубокий гипотермический циркуляторный арест при расслаивающей аневризме типа В	339
ГЛАВА 33	Гибридное лечение расслоения аорты и преднамеренная установка стент-графта в ложный просвет.....	349
ГЛАВА 34	Техника «сэндвич» при расслоении аорты типа В.....	359
ГЛАВА 35	Кровоснабжение спинного мозга.....	367
ГЛАВА 36	Анестезиологическое пособие во время операций по поводу расслоения аорты типа А.....	381
ГЛАВА 37	Анестезиологическое пособие при открытых и эндоваскулярных вмешательствах по поводу расслоения аорты типа В.....	401
ГЛАВА 38	Внутрисосудистое ультразвуковое исследование при эндоваскулярном лечении расслоения аорты.....	413
ГЛАВА 39	Чреспищеводная эхокардиография при вмешательствах по поводу расслоения аорты типа В	419
ГЛАВА 40	Экспериментальные и клинические данные о роли септэктомии при первичном лечении острого расслоения аорты типа В.....	435

5

Расслоение аорты типа А и личные истории пациентов

Martin Czerny, Bartosz Rylski

РАССЛОЕНИЕ АОРТЫ ТИПА А

Естественное течение

Естественное течение острого РА типа А в корне отличается от естественного течения острого РА типа В. При отсутствии лечения 9 из 10 пациентов с РА типа А могут умереть в первую неделю, а с острым РА типа В выживут 9 из 10 пациентов [1]. Обычно у пациента с РА типа А на КТ выявляется расслоение в восходящей аорте, распространяющееся дистальнее по току крови (**рис. 5.1**). На **рис. 5.2** показан интраоперационный вид острого РА типа А до и после рассечения аорты. До расслоения аорта имеет нормальную форму и диаметр, что видно на **рис. 5.3**, который показывает разницу между КТА, выполненной за год до расслоения (по счастливой случайности), и КТА после расслоения. Таким образом, обычно невозможно предсказать, у кого произойдет острое РА типа А, за исключением небольшого количества людей с заболеванием соединительной ткани, у которых расслоение весьма вероятно [2].

Понимание болезни

Мы предлагаем подразделять острое РА типа А так же, как острое РА типа В (на осложненное и неосложненное), несмотря на принципиальные различия в течении неосложненных РА типа А и типа В [3].

Острое РА типа А можно считать неосложненным, если отсутствуют признаки мальперфузии (нестабильность гемодинамики на фоне выпота в полость перикарда рассматривается как мальперфузия из-за гемодинамических нарушений). При неосложненном РА типа А первичная фенестрация с большой вероятностью локализуется между синотубулярным соединением и плечеголовным стволом. В более чем 90% случаев для устранения РА достаточно протезирования восходящей аорты и протезирования по типу «полудуги» (скошенный анастомоз проксимальнее плечеголового ствола с частичным протезированием по ходу малой кривизны дуги аорты) без вмешательства на корне аорты или полного протезирования дуги аорты.

Однако каждое РА типа А с любыми симптомами мальперфузии считают осложненным. Хирургическая стратегия будет зависеть от конкретного органа или системы с мальперфузией. Например, очень редко причиной коронарной мальперфузии явля-

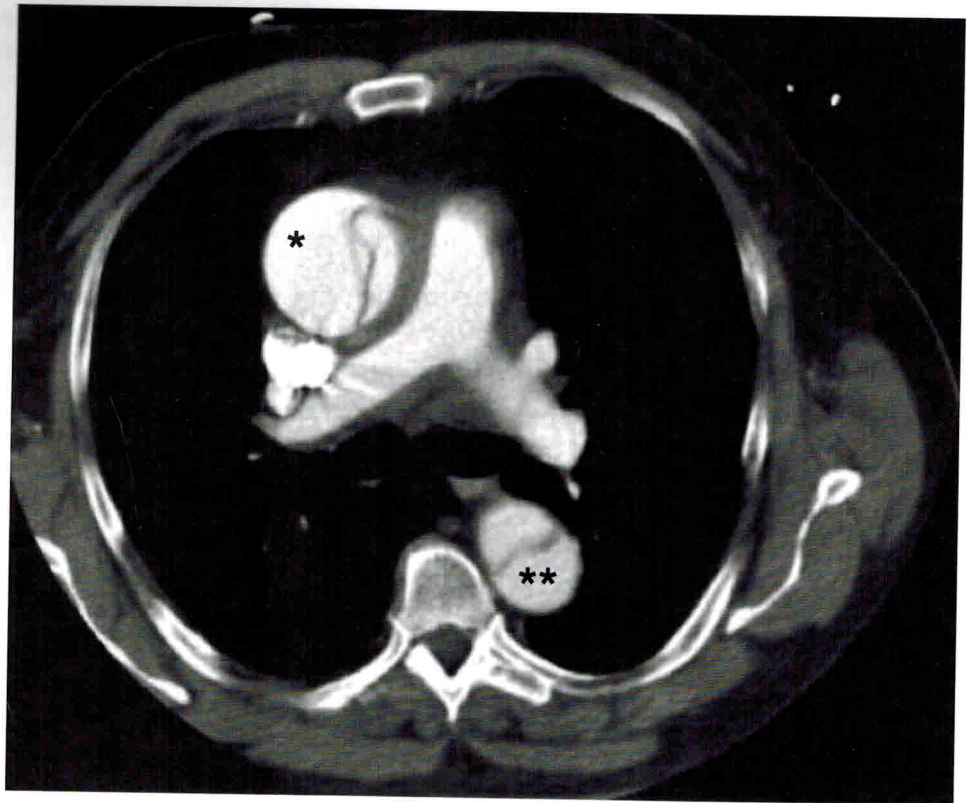
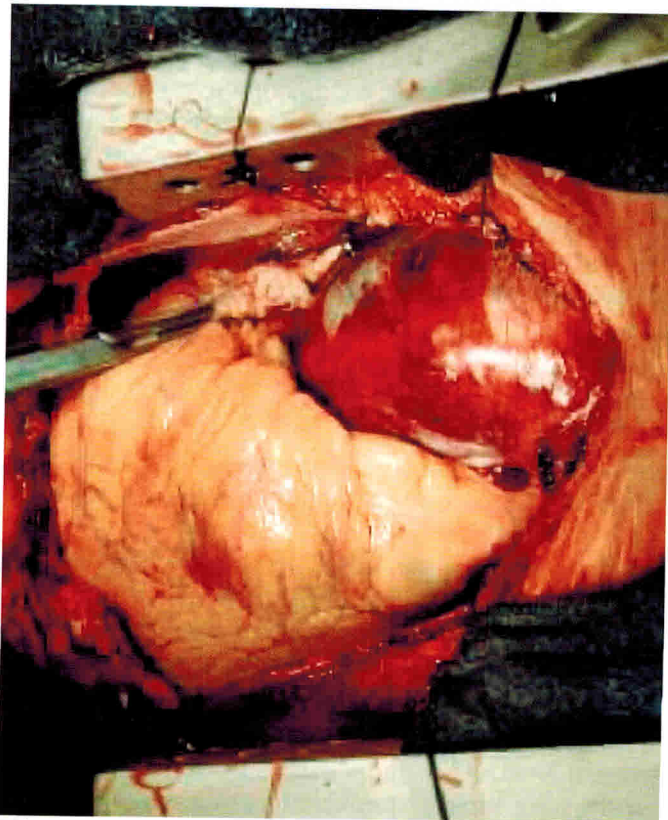
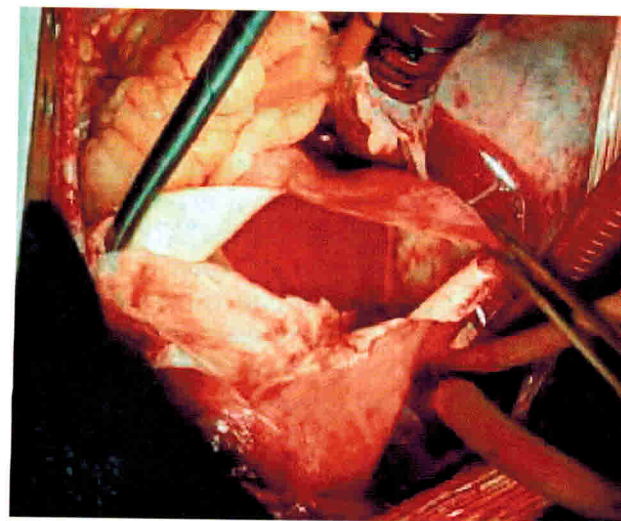


РИС. 5.1 КТ-сканирование грудной клетки при остром РА типа А, выявляющее расслоение в восходящей аорте и распространение на нисходящую.



А



Б

РИС. 5.2 Интраоперационный вид острого РА типа А до рассечения аорты (**А**) и после ее рассечения (**Б**). Обратите внимание на тонкую наружную стенку.

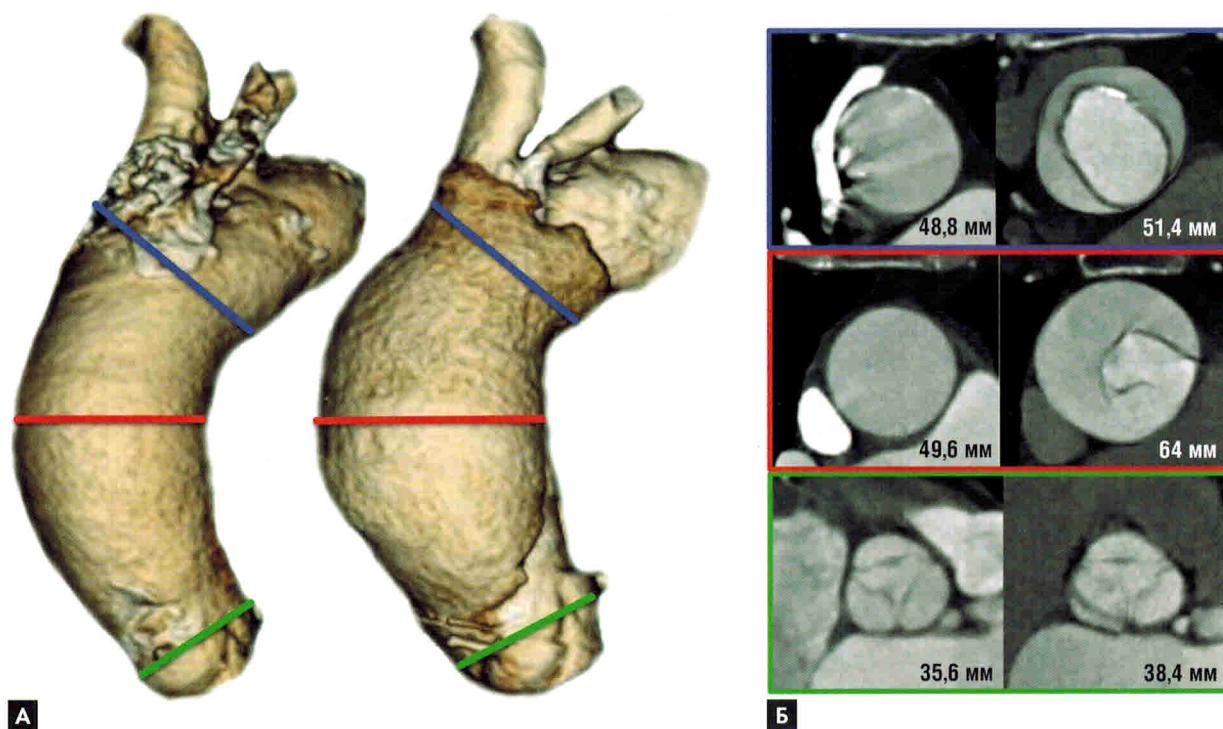


РИС. 5.3 (А) Объемные изображения восходящей аорты за 1 год до РА (слева) и после РА (справа). **(Б)** КТА, поперечные срезы на уровне синусов Вальсальвы (зеленый цвет), в середине восходящей аорты (красный цвет) и в зоне проксимальнее устья плечеголового ствола (синий цвет). Слева — за 1 год до РА, справа — после РА. Цифры соответствуют максимальному диаметру [2].

ется атеросклероз, т.к. РА и стенозирующий атеросклероз сочетаются нечасто. Обычно мальперфузия является следствием повреждения устьев венечных артерий, поэтому необходимо протезирование корня аорты. Имплантация расслоенных устьев венечных артерий может быть затруднительной, понадобится модификация техники восстановления коронарного кровотока [3, 4].

В случае поражения ветвей дуги аорты, приводящего к мальперфузии и неврологическим нарушениям, стандартного протезирования восходящей аорты и протезирования по типу «полудуги» может быть недостаточно, и нужно протезирование одной или нескольких ветвей дуги аорты на разных уровнях.

В случае локализации первичной фенестрации не в проксимальном сегменте грудной аорты для коррекции мальперфузии необходима протяженная реконструкция [3, 4]. Такая клиническая ситуация является типичным показанием к применению недавно внедренной техники «замороженный хобот слона» (frozen elephant trunk, FET). Эта техника позволяет реконструировать всю грудную аорту, комбинируя наиболее эффективные методы лечения — открытую операцию и эндоваскулярное вмешательство, а именно имплантацию в проксимальный сегмент нисходящей грудной аорты для его стабилизации дистальной части комбинированного устройства, представленной стент-графтом, и протезирование восходящей аорты и дуги аорты проксимальной частью комбинированного устройства, состоящей из обычного дакронового протеза. Без сомнения, эта техника существенно превосходит возможности стандартного протезирования восходящей аорты и протезирования по типу «полудуги», но нужно строго придерживаться современных показаний к применению техники «замороженный хобот слона» [5].

Ключевой задачей при РА типа А является устранение первичной фенестрации. Протезирование участка с фенестрацией способствует выживанию пациента, предотвращая дальнейшее расширение и возможный разрыв аорты, корригирует существую-

ющую мальперфузию и очень часто не дает прогрессировать заболеванию в отдаленном периоде [6]. От локализации первичной фенестрации зависит, будет расслоение осложненным или неосложненным (рис. 5.4). При локализации фенестрации в проксимальном сегменте нисходящей аорты мальперфузия развивается чаще.

Клиническая картина

Начальные проявления

Боль является основным признаком острого РА как типа А, так и типа В. Главное для врача — задать правильные вопросы, услышать ответы и делать все правильно. Острая боль в груди при РА особенная (см. далее), она не похожа на боль, например, при пневмотораксе или грыже межпозвоночного диска. Кроме того, распространение боли при РА прекрасно отражает динамику заболевания.

Диагностика

Только у 4 из 1000 пациентов, доставленных в приемное отделение с острой болью в груди, диагностируют острое РА. Единственный способ улучшить выявляемость РА — повышать знания врачей об этом заболевании. Врач должен внимательно слушать пациента, описывающего боль, чтобы отличить неспецифическую боль в груди от боли при РА. «Боль появилась в передней части груди, переместилась назад между лопатками и спустилась вниз», «боль появилась между лопатками, переместилась выше и

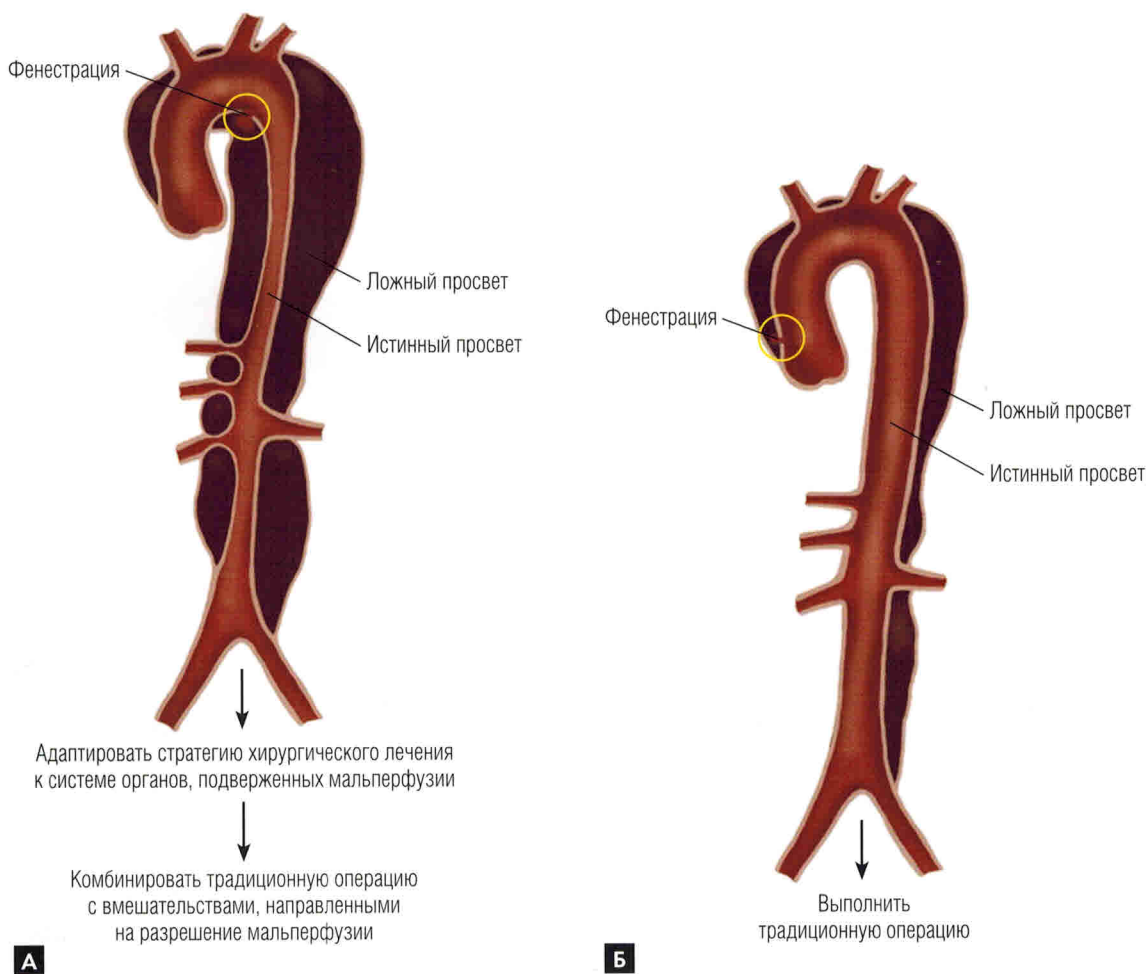


РИС. 5.4 (А) Осложненный острый РА (мальперфузия)
(Б) Неосложненный острый РА (мальперфузия)

прошла насквозь в переднюю часть груди» — вот что говорят пациенты, перенесшие острое РА типа А. При настораживающих симптомах врач принимает решение о необходимости выполнения КТ. Кроме того, следует принимать во внимание погодные условия — есть данные о четкой связи РА со временем года и с переменной погодой. Пик заболеваемости приходится на весну и осень. На развитие РА влияет изменение температуры, особенно похолодание. Похожая зависимость наблюдается у пациентов с острым коронарным синдромом [16].

Хирургическое лечение

Прошлое

Сорок лет назад хирургию острого РА типа А расценивали как «прижизненное вскрытие». Революционная работа R.V. Griep и соавт. [7], которые представили концепцию глубокой гипотермии, снижающей интенсивность обмена веществ и позволяющей выполнить протяженное протезирование проксимального сегмента грудной аорты, проложила путь стандартизации подхода к лечению этой патологии.

Однако до начала 1990-х гг. было невозможно добиться хороших клинических результатов из-за неврологических нарушений, частота которых зависела от длительности гипотермического циркуляторного ареста (ГЦА), необходимого для реконструкции.

Настоящее

Важным шагом вперед, который привел к существующим стандартам, стало внедрение селективной антеградной церебральной перфузии во время ГЦА. Это было заслугой D. Guilmet, J. Vachet и T. Kazui [8, 9]. Кроме того, канюляция правой подпочечной артерии для возврата артериализированной крови во время хирургического лечения острых и хронических заболеваний грудной аорты значительно упростила задачу [10]. В настоящее время эти две модификации снизили летальность и частоту осложнений в 2 раза. Стоит также отметить, что больший успех наблюдается в крупных медицинских центрах с большим опытом [11].

Будущее

Эндоваскулярный метод лечения острых и хронических заболеваний грудной аорты и брюшной аорты быстро вошел в медицинскую практику [12–14]. Однако его применение в проксимальной аорте создало новые проблемы, связанные с особенным строением стенок корня аорты и восходящей аорты, отличающихся повышенной эластичностью, что не позволяет применить любые современные самораскрывающиеся устройства.

Кроме того, расслоение, распространяющееся во многих случаях ретроградно (против направления кровотока), часто вовлекает некоронарный синус. Вследствие этого концепция посадочной зоны сменилась концепцией якорной зоны. Был создан клапаносодержащий эндоваскулярный кондуит «Эндо-Бенталл», т.к. фиброзное кольцо аортального клапана — единственный компонент проксимальной аорты, не вовлекаемый в процесс расслоения. Время покажет, правильный ли это путь улучшения результатов лечения острого РА типа А [15].

Наблюдение

После хирургического лечения острого РА многие пациенты долгие годы борются с осложнениями хронического РА. Сохраняющееся расслоение предрасполагает к расширению нижележащих участков и формированию аневризмы, которую со временем

Расслоение аорты во время беременности

James H. Black III, Bryan A. Ehlert

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

39-летняя женщина-азиатка на 32-й нед беременности (ранее 2 беременности, 1 жизнеспособный плод) обратилась в другое лечебное учреждение с жалобами на острую разрывающую боль в груди и одышку. Кардиотокография подтвердила жизнеспособность плода. Прощлая беременность протекала без осложнений, ранее пациентка не получала специфического лечения. Не было операций и семейного анамнеза заболеваний соединительной ткани, аневризм или расслоений. Выполнена КТА для исключения тромбоэмболии легочной артерии. Выявлено острое РА типа В с фенестрацией дистальнее левой подключичной артерии, распространяющееся на брюшную аорту (рис. 10.1). Физикальных признаков мальперфузии не выявлено: живот безболезненный, дистально пальпировался пульс. Систолическое АД — 158 мм рт. ст., максимальный диаметр аорты — 35 мм. Уровень креатинина составлял 0,5 мг/дл. Лечение начали с β -адреноблокаторов для контроля ЧСС и АД. Пациентку со стабильной гемодинамикой перевели в наш специализированный центр.

Госпитальный период

В отделении интенсивной терапии для кардиохирургических больных пациентке продолжили оптимальную медикаментозную терапию с постоянной внутривенной инфузией β -адреноблокаторов, обезболиванием и динамическим неврологическим наблюдением. Проведена консультация акушера-гинеколога, налажен мониторинг плода. Сначала получен хороший ответ на оптимальную медикаментозную терапию, симптомы были купированы. Однако через 36 час отмечено снижение ЧСС плода при АД < 120 мм рт. ст. Мы отказались от чрезмерного снижения АД, что привело к улучшению кровоснабжения плода. Через 72 час боль в груди рецидивировала, пришлось снова усилить антигипертензивную терапию. Срочно повторили сканирование: отмечено увеличение диаметра нисходящей грудной аорты до 39 мм с расширением ложного просвета (рис. 10.2). Несмотря на надлежащую антигипертензивную терапию, симптомы сохранялись. Снова отмечено угнетение сердечной деятельности плода. После консилиума с участием команды акушеров и гинекологов принято решение выполнить экстренное кесарево сечение (ребенок родился здоровым) с последующим TEVAR для перекрытия проксимальной фенестрации: через левую бедренную арте-

«...дал возможности TEVAR при остром расслоении с молодой беременной женщиной. ...посреди беседы на мониторе появились признаки угнетения сердечной деятельности плода, и акушерка ...новалась. В этот момент я осознал, ...теперь лечу двух пациентов».

James Black, MD

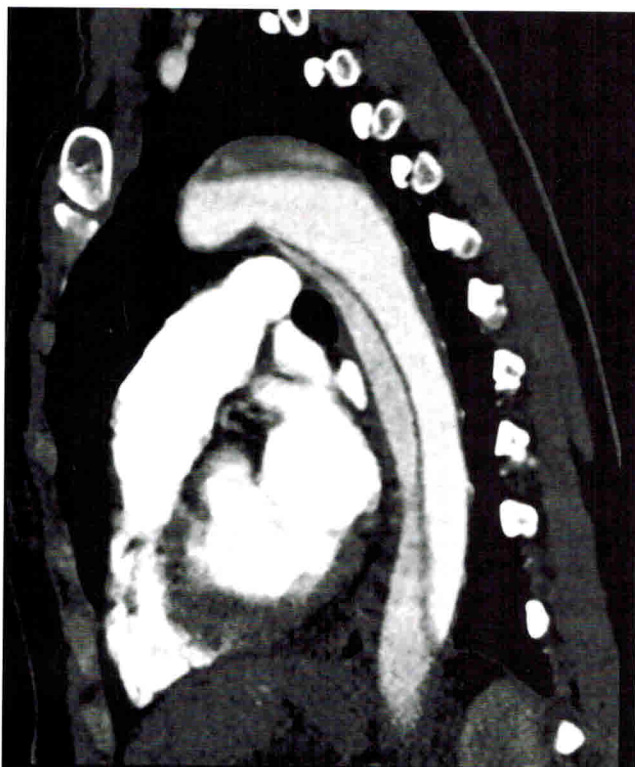


РИС. 10.1 КТА, сагиттальный срез. Острое РА типа



РИС. 10.2 Повторная КТА через 5 дней. Увеличение диаметра аорты и расширение просвета.

рию в аорту имплантирован стент-графт с фиксацией проксимальнее фенестрации (рис. 10.3). Пройодимость левой подключичной артерии была сохранена. Для исключения дополнительных фенестраций выполнено ВСУЗИ.

Послеоперационный период

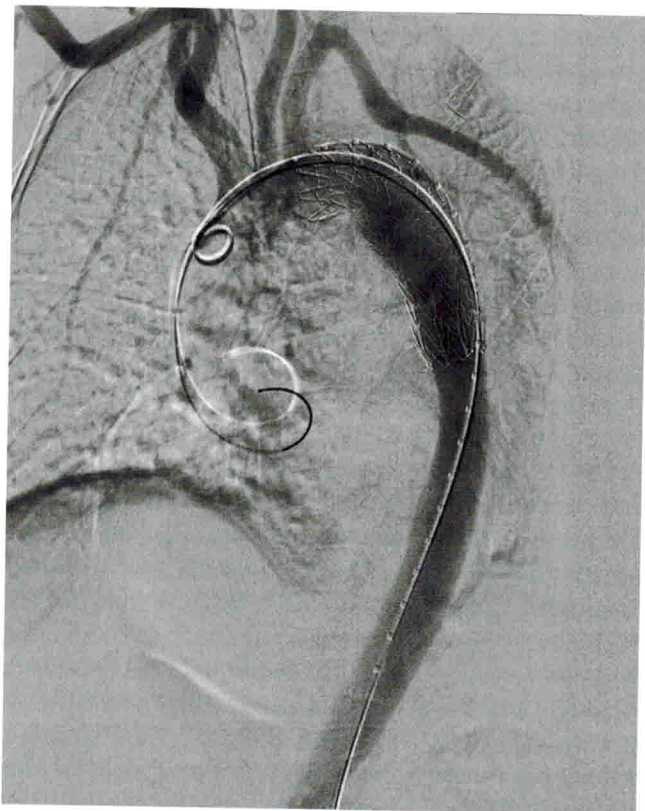
Ранний послеоперационный период протекал без осложнений, боль в груди и спине купировалась. Мать и ребенка выписали из больницы. Пациентка проходила обследование амбулаторно через 6 нед, симптомы на фоне терапии β -адреноблокаторами отсутствовали. На повторной КТА в отдаленном периоде зона реконструкции оставалась интактной с тромбозом ложного просвета (рис. 10.4).

*«... решение оперироваться
далось мне легко...
...гла, что жду ребенка
...ду жить, быть рядом
...ком. Чего бы мне это
...ни стоило».*

Пациентка

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Несмотря на успехи медикаментозного и хирургического лечения, РА остается заболеванием, ассоциированным в основном с неконтролируемой АГ и дисплазией соединительной ткани. Беременность является фактором риска РА и его главной причиной у женщин моложе 40 лет [1]. В общей популяции распространенность РА составляет 6 случаев на 100 тыс. населения в год [2]. В обзоре Национальной выборки стационарных больных (Nationwide Inpatient Sample, NIS) за 10 лет распространенность РА среди беременных составила 3,9 случая на 10 тыс. населения в год, что почти в 7 раз превышает заболеваемость в общей популяции [3]. Анализ базы данных IRAD показал, что РА возникает у 0,6% беременных [4]. Другие сообщения связывают беременность с повышением риска острого РА на 25%, при этом соотношение заболеваемости составляет 4,0 (95% ДИ 2,0–8,2) [1, 5]. РА типа А по Стэнфордской классификации преобладает над РА типа В (77,3% vs 22,9%, $p < 0,01$) [6, 7]. Поскольку РА во время бе-



3 Интраоперационная флюорограмма после успешной имплантации стент-графта в аорту. Проксимальная фенестрация перекрыта, просвет кровотока в левой подключичной артерии сохранен.

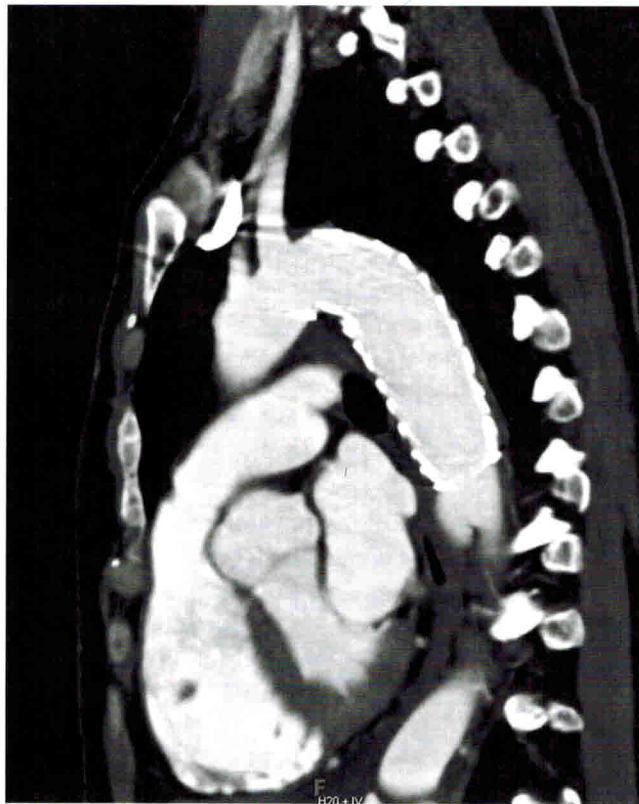


РИС. 10.4 КТА в отделе грудной клетки в отделе грудной клетки. Тромбоз лосвета.

ременности возникает значительно чаще, чем в общей популяции, молодые женщины находятся в зоне риска.

Во время беременности к РА предрасполагают несколько физиологических и механических факторов. Кровообращение у беременной изменяется с увеличением срока гестации. Физиологические изменения во время беременности: увеличение объема циркулирующей крови, ударного объема, сердечного выброса, ЧСС и массы левого желудочка. Все эти факторы существенно повышают гемодинамическую нагрузку на стенку аорты [8–10]. Диаметр аорты во время беременности также увеличивается, особенно в III триместре и послеродовом периоде, и может не вернуться к прежним значениям [11, 12]. Этим объясняется связь повышения риска РА во время многоплодной беременности [8]. Наряду с изменениями гемодинамики стабильность стенки аорты нарушают гормональные сдвиги. В стенке аорты содержатся эстрогеновые рецепторы, и по мере увеличения в течение беременности концентрации эстрогена возрастает фрагментация ретикулиновых волокон [13]. Кроме того, уменьшение количества кислых гликозаминогликанов приводит к нарушению нормальной складчатости эластических волокон. Гестационная гипертензия усугубляет физиологические и гормональные изменения и еще больше повышает риск РА [14]. У женщин с гипертензией и преэклампсией диаметр аорты увеличивается значительно [12]. Гестационной гипертензии способствуют механические факторы, т.к. матка во время беременности сдавливает аорто-подвздошный сегмент, в результате повышается периферическое сосудистое сопротивление [15, 16].

РА у беременной женщины, так же как и в общей популяции, протекает неблагоприятно. Аортальные осложнения являются причиной смерти беременных женщин в 4% случаев [1]. Превалирующей причиной смерти беременных женщин стали аортопатии, и более чем в 50% случаев диагностика и лечение были несвоевременными [17]. В других исследованиях предикторов смерти беременных женщин, ассоциированной

16

Эндоваскулярное лечение резидуального расслоения дуги аорты после открытого хирургического лечения расслоения аорты типа А

Marcelo Ferreira, Eduardo Rodrigues, Diego Ferreira, Rodrigo Cunha, Guilherme Bicalho

ВВЕДЕНИЕ

РА типа А является жизнеугрожающим заболеванием с высокой летальностью: при отсутствии лечения летальность достигает 1% в час, а в первые 3 мес — 70–90% [1]. Согласно IRAD госпитальная летальность составляет 15–30%. К сожалению, после операции свобода от аортальных событий в дальнейшем не гарантирована, т.к. в большинстве случаев дистальные фенестрации устранить невозможно, а ложный просвет часто остается проходимым, что ведет к прогрессирующему расширению нисходящей аорты и ее разрыву [2]. У 30% выживших после протезирования восходящей аорты по поводу РА наблюдается позднее осложнение в виде прогрессирующего расширения ложного просвета в дуге аорты и нисходящей аорте, несмотря на первичное лечение [3].

Проподимость ложного просвета в дуге аорты обусловлена рядом факторов. Пациенты с диаметром нисходящей аорты > 3,5 см и высоким АД подвержены риску резидуального расслоения. Если размер ложного просвета > 2 см, а первичная фенестрация > 10 см, риск резидуального расслоения с проходимым ложным просветом велик [2].

Показаниями к хирургическому вмешательству являются быстрый рост аневризмы и расширение аорты > 5,5 см [2].

В настоящее время ведется широкое обсуждение лучшей стратегии лечения патологии дуги аорты. Существует 4 главных хирургических подхода: (1) открытая операция; (2) гибридное вмешательство, сочетающее дебранчинг и TEVAR; (3) техника «параллельные стент-графты» (например, стент-графты chimney, или snorkels); (4) полностью эндоваскулярное вмешательство с использованием фенестрированных или браншированных стент-графтов.

Открытое хирургическое лечение резидуального расслоения с расширением дуги аорты заключается в протезировании дуги аорты с применением техники «хобот слона» с использованием ИК и глубоком ГЦА со своими осложнениями и летальностью [3].

Анатомические особенности

Дуга аорты имеет специфическое строение и гемодинамические условия, а также недостаточную проксимальную посадочную зону из-за близости к коронарным артериям. Патология восходящей аорты часто ассоциируется с сопутствующими заболеваниями аортального клапана, венечных артерий и дистальной аорты. При лечении дуги аорты крайне важно учитывать ее изгибы в трехмерном пространстве, а также положение и строение каждой из трех ветвей дуги аорты.

Анатомическое строение дуги аорты обуславливает параметры гемодинамики. Амплитуда пульсации в этой зоне в 2–3 раза превышает таковую в нисходящей аорте, что может привести к неправильному позиционированию стент-графта с последующим его перегибом и эндолюком.

S. Ishimaru предложил новую классификацию посадочных зон согласно расположению аневризм и в соответствии с задачами лечения заболеваний восходящей аорты и принципом проксимальной фиксации стент-графта относительно дистального края устья ветви дуги аорты (рис. 16.1).

Перед тем как принять решение о проведении эндоваскулярного вмешательства, нужно убедиться, что: (1) пациенту ранее не протезировали аортальный клапан; (2) для оптимальной фиксации стент-графта есть площадка ≥ 20 мм в длину и ≤ 38 мм в диаметре; (3) для адаптации стент-графта диаметр безымянной артерии ≥ 8 мм, а сонной — ≥ 6 мм [4].

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Гибридное вмешательство

Цель гибридного вмешательства заключается в минимизации времени операции путем объединения эндоваскулярной техники и экстраанатомического шунтирования. Как и при других эндоваскулярных вмешательствах, необходима хорошая посадочная зона для оптимальной фиксации стент-графта. В соответствии с классификацией Ishimaru [5] возможны 4 сценария. Каждый сценарий подразумевает особую технологию. В большинстве случаев стент-графт, фиксируемый в дуге аорты, оставляет про-

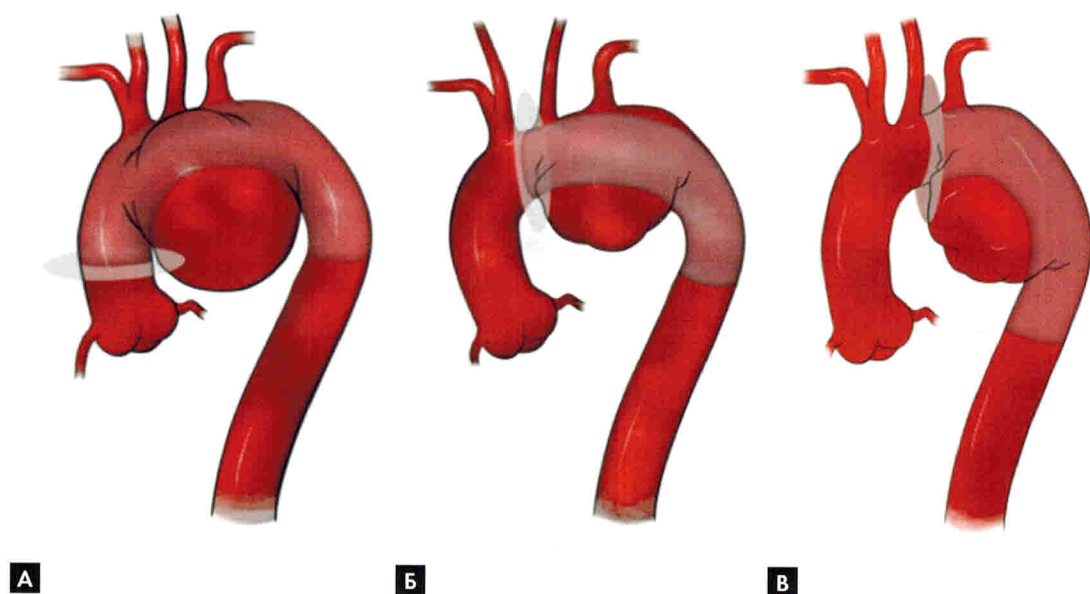


РИС. 16.1 Посадочные зоны 0, 1 и 2 по классификации Ishimaru (посадочная зона 3 и 4 расположена в нисходящей аорте за подключичную артерию; на рисунке не показаны). (А) Посадочная зона 0 между венечными артериями и безымянной артерией. (Б) Посадочная зона 1 от безымянной артерии до сонной артерии. (В) Посадочная зона 2 включает подключичную артерию.

ходимыми безымянную и левую сонную артерии, т.е. нужна только подключично-сонная транспозиция.

Посадочная зона 0

При фиксации в этой зоне необходимо реваскуляризировать все 3 ветви дуги аорты. После дебранчинга можно адекватно имплантировать грудной стент-графт.

Посадочная зона 1

При фиксации в посадочной зоне 1 сохраняется устье безымянной артерии. Эта посадочная зона содержит устье левой сонной артерии, поэтому необходимо сонно-сонное шунтирование (рис. 16.2).

Посадочная зона 2

При фиксации этой зоне безымянная и левая сонная артерии остаются проходимыми, перекрывают только подключичную артерию. В таких случаях предпочтительно выполнить сонно-подключичное шунтирование или транспозицию. Несмотря на то что данные литературы подтверждают возможность перекрытия подключичной артерии у таких пациентов без риска, мы стремимся переключить артерию для сохранения адекватного кровотока по позвоночным артериям и другим важным коллатералям, что минимизирует риск параплегии.

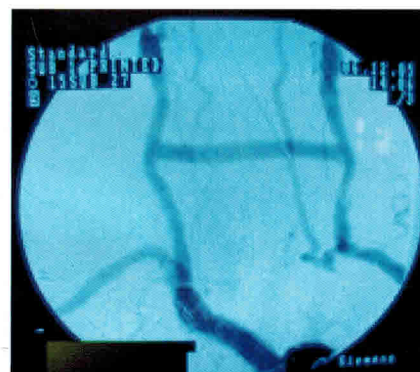
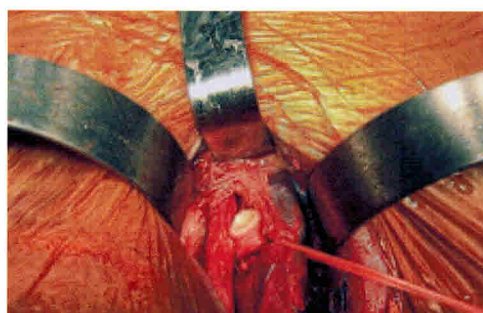
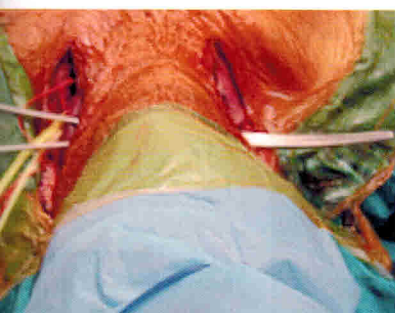
Посадочные зоны 3 и 4

В посадочных зонах 3 и 4 можно применить традиционную эндоваскулярную технику без дополнительных процедур.

Эндоваскулярное вмешательство

Голометаллические стенты

Ранее, чтобы перекрыть фенестрации при резидуальном РА и избежать осложнений, использовали голометаллические стенты, например Zenith® (Cook Medical, Bloomington, IN), E-xl (JOTEC GmbH, Hechingen, Germany) и Djumbodis® dissection system (Saint Come Chirurgie, Marseille, France). Вмешательство заключалось в соединении слоев стенки аорты без перекрытия важных ветвей.



А, Б) Подготовка к сонно-сонному шунтированию. (В) Финальная ангиограмма.

E-xl — саморасширяющийся нитиноловый голометаллический стент. Гибкость стента обусловлена непокрытыми ячейками в среднем сегменте. Покрытые ячейки на обоих концах стента обеспечивают его адекватную фиксацию.

Djumbodis® dissection system — баллонорасширяемый голометаллический стент. Баллон обеспечивает адекватную адаптацию к анатомии аорты, а ячейки достаточно велики для сохранения кровотока в коллатералях.

В 2009 г. в *Journal of Endovascular Therapy* [6] мы описали установку голометаллических стентов Zenith® в дугу аорты для коррекции резидуального расслоения (рис. 16.3) [5].

Результаты имплантации голометаллических стентов были несопоставимы с результатами обычных кардиохирургических вмешательств. Сегодня эти стенты применяют в редких случаях.

Техника «параллельные стент-графты»

Технику «параллельные стент-графты» впервые описал R.K. Greenberg как спасительную меру при случайном перекрытии почечной артерии стент-графтом в ходе эндопротезирования аорты. Эту технику применяют для переключения ветвей дуги аорты [7]. Она заключается в установке голометаллического или покрытого стента в целевой сосуд «бок о бок» с основным аортальным стент-графтом. Данную технику адаптировали для пациентов с патологией грудной аорты. Сообщения об установке в дугу аорты параллельных стент-графтов ограничены несколькими клиническими наблюдениями.

Диаметр безымянной артерии затрудняет фиксацию, а необходимость дополнительного пространства для второго стент-графта обуславливает удлинение основного стент-графта и увеличение риска сдавления и окклюзии.

Согласно статье S. Cheng [8], опубликованной в 2014 г. в журнале *Endovascular Today*, для техники «параллельные стент-графты» необходимы стент-графты chimney

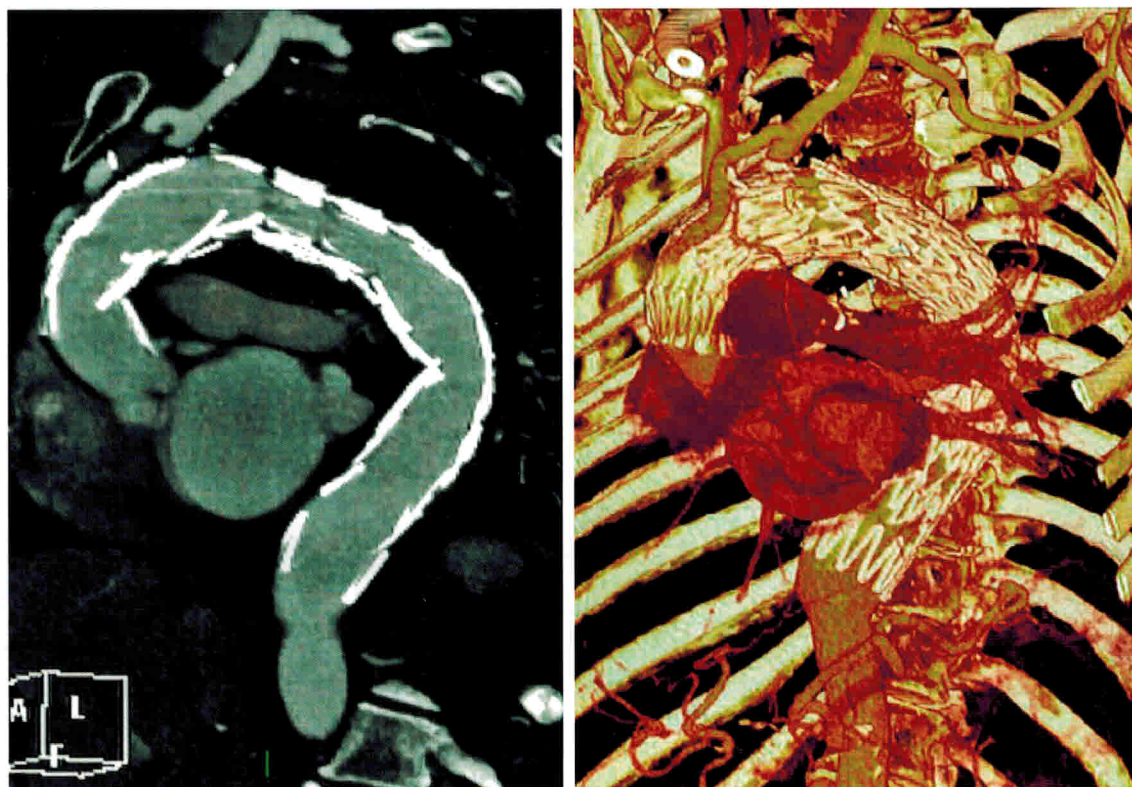


РИС. 16.3 КТА чер после установки голометаллических стентов в дугу аорты и по ходу стента в восходящей аорте и нисходящей груд

STABILISE для устранения расслоения аорты и воссоздания однопросветной аорты

Peter J. Mossop

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость реконструкции всей аорты при ее расслоении подтолкнула нас к развитию эндоваскулярного подхода. Хотя перекрытие первичной фенестрации с помощью проксимального стент-графта уменьшает риск разрыва аорты и приводит к быстрому расширению истинного просвета грудной аорты, мы не воздействуем на более дистальные фенестрации. В нескольких исследованиях изолированного TEVAR при РА [1] было показано и с помощью математического моделирования течения жидкости подтверждено [2], что наличие резидуального притока в ложный просвет приводит к поддержанию в нем давления, завихрений и сдвигового течения крови. Стойкий кровоток в ложном просвете провоцирует гипоперфузию истинного просвета и динамическую мальперфузию ветвей аорты, что может повысить вероятность дальнейшей трансформации дистальной аорты в позднем периоде.

Это навело нас на мысль о стент-ассистированной реконструкции за пределами проксимального стент-графта для завершения лечения РА. Мы поставили несколько целей: улучшить ранние результаты лечения РА посредством уменьшения вероятности послеоперационной мальперфузии, особенно висцеральной и спинного мозга; запустить раннее и последующее отдаленное ремоделирование истинного просвета, прекратить кровоток в ложном просвете за счет дополнительных этапных эндоваскулярных вмешательств. Глобальная цель стент-ассистированной реконструкции — улучшить ранние и отдаленные результаты по сравнению с таковыми после наилучшей медикаментозной терапии или изолированного TEVAR.

ЭТАПНАЯ ПОЛНАЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНОЙ АОРТЫ И ЕЕ ВЕТВЕЙ

STABLE (рис. 24.1) впервые была описана в 2005 г. [3]. Хотя об изолированном стентировании при стойкой мальперфузии сообщили ранее [4], STABLE стала новаторским использованием протяженного саморасширяющегося стента для раскрытия истинного просвета и восстановления нормальной гемодинамики при РА.

Ранний опыт показал, что использование только стент-графта или стента для полного прекращения резидуального притока в ложный просвет недостаточно. Экспери-

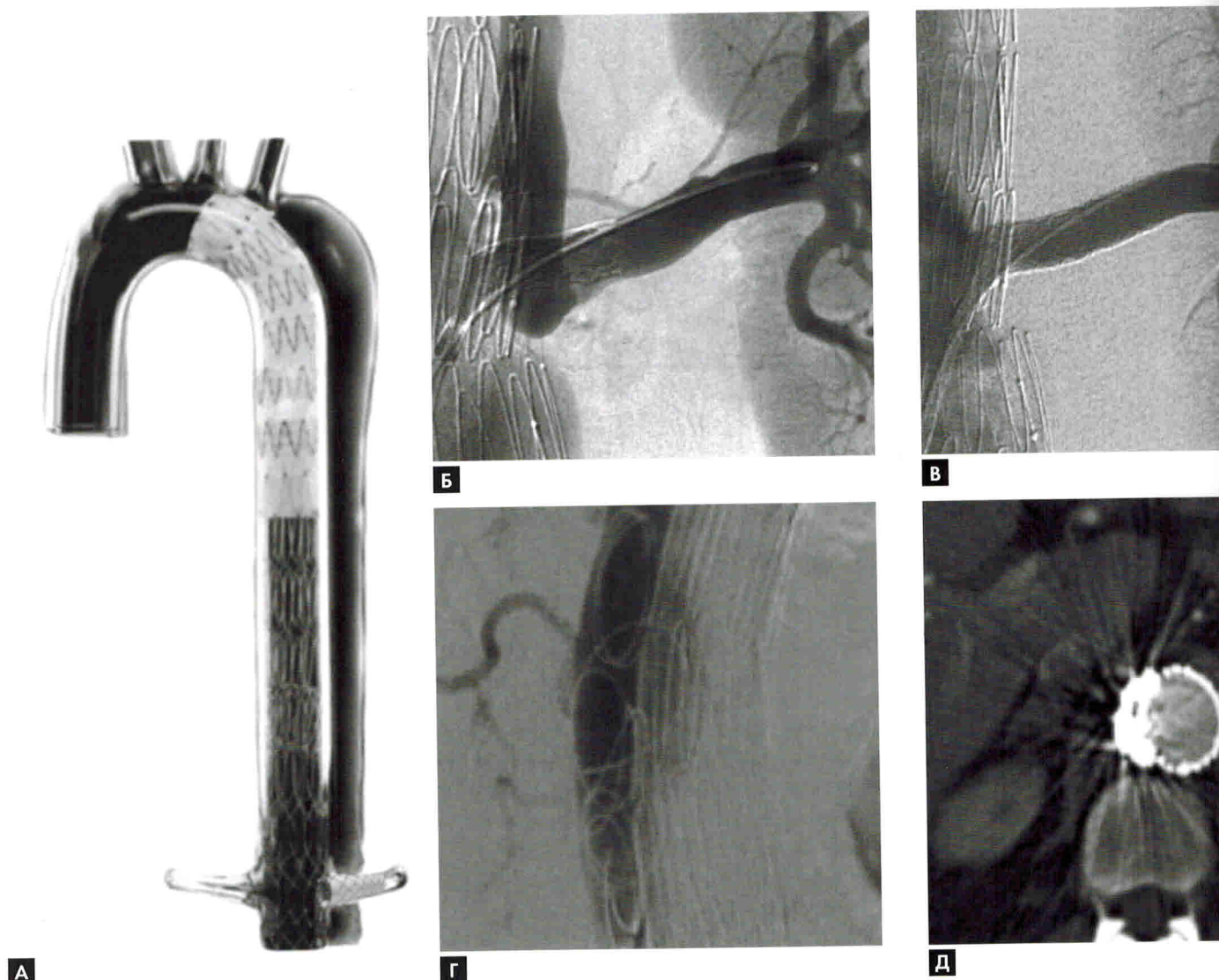


РИС. 24.1 STABLE. **(А)** Реконструкция истинного просвета с помощью проксимального стента-графта TX2® и дистального Zorion Endovascular Stent. Обратите внимание на резидуальный ложный просвет и стент в почечной артерии, связывающий стентированный просвет аорты с левой почечной артерией. **(Б)** Цифровая субтракционная ангиограмма. Видна фенестрация в области устья почечной артерии. **(В)** Цифровая субтракционная ангиограмма. Перекрытие фенестрации покрытым стентом, связавшим истинный просвет с проксимальным просветом аорты. **(Г)** Цифровая субтракционная ангиограмма. Выполнена локальная эмболизация ложного просвета спиралью для индукции тромбоза. Ложный просвет заполнен эмболизационными спиральями.

менты на собаках, проведенные почти 20 лет назад, показали, что при РА изолированная реконструкция, основанная на стентировании, вероятно, неоптимальна [5]. В связи с этим в случае STABLE после первичной имплантации стент-графта и стентирования одновременно с устранением любых нарушений перфузии крупных ветвей аорты или фенестраций предусмотрен период наблюдения. Выявление любых крупных фенестраций или увеличение ложного просвета служило показанием ко второму (превентивному) этапу вмешательства. Использование такой техники реконструкции истинного просвета позволяет контролировать трансформацию аорты и обеспечивает более надежную ее реконструкцию.

Дополнительные вмешательства (часто новаторские) были неотъемлемой частью STABLE, призванной прекратить резидуальный кровоток в ложном просвете эндovasкулярным способом. К этим вмешательствам относили перекрытие фенестраций в ветвях аорты путем их стентирования покрытым стентом, связывающим стенти-

рованный истинный просвет аорты с просветом артерии (см. **рис. 24.1Б, В**), подобно тому, как фенестрированный стент-графт соединяется с ветвью аорты. Также может быть полезна селективная эмболизация ложного просвета на уровне фенестрации с целью индукции его тромбоза (Aortic False lumen Thrombosis by Embolotherapy, AFTER) (см. **рис. 24.1Г, Д**) [6]. Мы обнаружили, что AFTER эффективна для индукции тромбоза ложного просвета и остановки расширения аорты в 90% случаев, когда в период наблюдения отмечается стойкое увеличение ложного просвета после первичной реконструкции с помощью STABLE.

Ранние результаты

Ранние результаты лечения 31 пациента с помощью STABLE были обнадеживающими: низкая 30-дневная летальность (3%), отсутствие инсульта (0%) и параплегии или парапареза (0%) [7].

Отдаленные результаты

Выживаемость

В течение среднесрочного периода наблюдения (49 мес) аорта-специфичная выживаемость 40 пациентов с острым или хроническим РА, перенесших STABLE, составила 90% [8]. Дальнейшее наблюдение 33 пациентов после реконструкции, основанной на имплантации стента и стент-графта, продемонстрировало суммарную выживаемость 91% в течение 97 мес (50–154 мес), тогда как аорта-специфичная выживаемость была 94%.

После нашего первого сообщения несколько групп исследователей опубликовали данные об использовании голометаллического стента в дистальном сегменте торакоабдоминальной аорты с удовлетворительными ранними результатами [9, 10]. Клиническое исследование STABLE [11] продемонстрировало, что описанный нами подход эффективен и в долгосрочном периоде. По нашим данным, выживаемость после STABLE выше, чем в похожих исследованиях (в них выживаемость в течение 5 лет составила от 56,3 до 87%) [12].

Ремоделирование аорты

Данные о ремоделировании аорты (размеры аорты на уровне среднего сегмента нисходящей аорты и на уровне чревного ствола) отражают выживаемость. Размеры нисходящей грудной аорты и брюшной аорты оставались стабильными в течение более длительного периода наблюдения.

Мальперфузия и ишемия спинного мозга

Имплантация стента дистальнее проксимального стент-графта с целью перекрытия нисходящей грудной аорты и брюшной аорты гарантирует реперфузию истинного просвета, коррекцию спавшегося истинного просвета и защиту от висцеральной мальперфузии. Еще одной целью использования голометаллического стента было снижение риска ишемии спинного мозга путем ограничения протяженности перекрытия аорты стент-графтом и улучшения прямой перфузии спинномозговых артерий из истинного просвета после коррекции его дистального спадения. При ангиографии после установки стента часто обнаруживали улучшение прямого кровотока из истинного просвета в задние межреберные и поясничные артерии, отходящие теперь от значительно более узкого ложного просвета. В нашем исследовании улучшение прямого кровотока в комбинации со снижением градиента давления в нижележащих истинном и ложном просветах и обусловило отсутствие ишемии спинного мозга.

рованный истинный просвет аорты с просветом артерии (см. **рис. 24.1Б, В**), подобно тому, как фенестрированный стент-графт соединяется с ветвью аорты. Также может быть полезна селективная эмболизация ложного просвета на уровне фенестрации с целью индукции его тромбоза (Aortic False lumen Thrombosis by Embolotherapy, AFTER) (см. **рис. 24.1Г, Д**) [6]. Мы обнаружили, что AFTER эффективна для индукции тромбоза ложного просвета и остановки расширения аорты в 90% случаев, когда в период наблюдения отмечается стойкое увеличение ложного просвета после первичной реконструкции с помощью STABLE.

Ранние результаты

Ранние результаты лечения 31 пациента с помощью STABLE были обнадеживающими: низкая 30-дневная летальность (3%), отсутствие инсульта (0%) и параплегии или парализации (0%) [7].

Отдаленные результаты

Выживаемость

В течение среднесрочного периода наблюдения (49 мес) аорта-специфичная выживаемость 40 пациентов с острым или хроническим РА, перенесших STABLE, составила 90% [8]. Дальнейшее наблюдение 33 пациентов после реконструкции, основанной на имплантации стента и стент-графта, продемонстрировало суммарную выживаемость 91% в течение 97 мес (50–154 мес), тогда как аорта-специфичная выживаемость была 94%.

После нашего первого сообщения несколько групп исследователей опубликовали данные об использовании голометаллического стента в дистальном сегменте торакоабдоминальной аорты с удовлетворительными ранними результатами [9, 10]. Клиническое исследование STABLE [11] продемонстрировало, что описанный нами подход эффективен и в долгосрочном периоде. По нашим данным, выживаемость после STABLE выше, чем в похожих исследованиях (в них выживаемость в течение 5 лет составила от 56,3 до 87%) [12].

Ремоделирование аорты

Данные о ремоделировании аорты (размеры аорты на уровне среднего сегмента нисходящей аорты и на уровне чревного ствола) отражают выживаемость. Размеры нисходящей грудной аорты и брюшной аорты оставались стабильными в течение более длительного периода наблюдения.

Мальперфузия и ишемия спинного мозга

Имплантация стента дистальнее проксимального стент-графта с целью перекрытия нисходящей грудной аорты и брюшной аорты гарантирует реперфузию истинного просвета, коррекцию спавшегося истинного просвета и защиту от висцеральной мальперфузии. Еще одной целью использования голометаллического стента было снижение риска ишемии спинного мозга путем ограничения протяженности перекрытия аорты стент-графтом и улучшения прямой перфузии спинномозговых артерий из истинного просвета после коррекции его дистального сужения. При ангиографии после установки стента часто обнаруживали улучшение прямого кровотока из истинного просвета в задние межреберные и поясничные артерии, отходящие теперь от значительно более узкого ложного просвета. В нашем исследовании улучшение прямого кровотока в комбинации со снижением градиента давления в нижележащих истинном и ложном просветах и обусловило отсутствие ишемии спинного мозга.

Сравнение STABLE с изолированным TEVAR

В нашем первом исследовании, в котором мы сравнивали STABLE с изолированным TEVAR, было установлено, что создание голометаллического каркаса в дистальном сегменте торакоабдоминальной аорты значительно сокращает частоту висцеральной мальперфузии в острой стадии, по сравнению со стандартной эндоваскулярной реконструкцией [8], без увеличения периоперационной летальности и частоты осложнений.

Сравнение STABLE и PETTICOAT

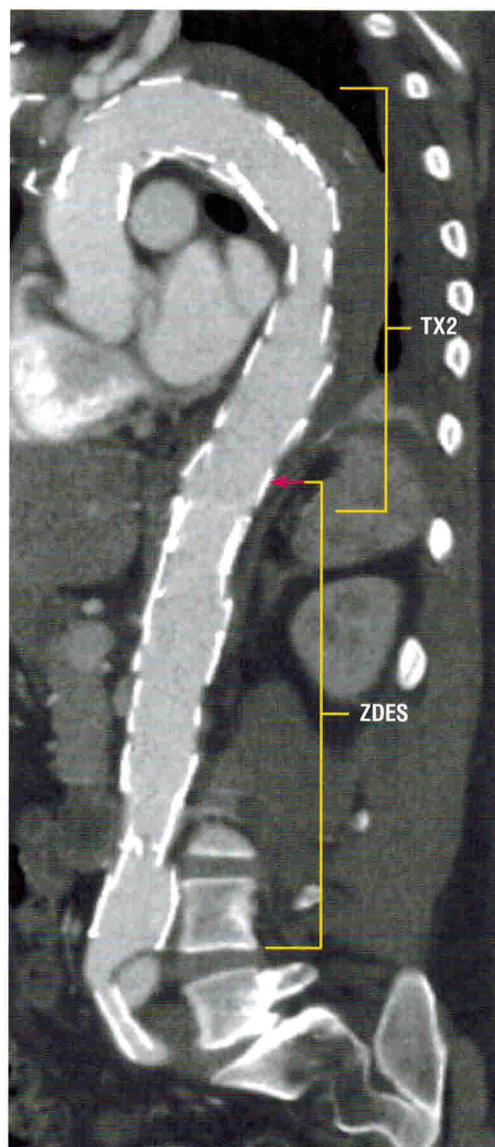
В основе STABLE лежит использование голометаллического стента. Для исключения ложного просвета и, следовательно, предотвращения дальнейшей трансформации аорты также значимы дополнительные эндоваскулярные вмешательства. К сожалению, STABLE была вытеснена представленным позднее PETTICOAT с применением только проксимального стент-графта и дистального голометаллического стента [10]. PETTICOAT с использованием самораскрывающихся дистальных голометаллических стентов с большой вероятностью приводит к восстановлению спавшегося истинного просвета, но вряд ли способно обеспечить тромбоз ложного просвета в долгосрочной перспективе, если не закрыть дистальные фенестрации. Таким образом, изолированное PETTICOAT не может обеспечить лучшие отдаленные результаты.

СТЕНТ-АССИСТИРОВАННОЕ БАЛЛОН-ИНДУЦИРУЕМОЕ РАЗРУШЕНИЕ ИНТИМЫ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ СТЕНКИ АОРТЫ

В последнее десятилетие STABLE усовершенствовали с целью создания более простого метода полной реконструкции аорты при остром и хроническом РА, особенно у пациентов, у которых значительного расширения аорты еще не произошло. Эволюцией STABLE стало стент-ассистированное баллон-индуцируемое разрушение интимы и восстановление целостности стенки аорты (Stent assisted balloon induced intimal disruption and relamination, STABILISE). При этом вмешательстве вместо оставления резидуального ложного просвета создают фенестрацию на всем протяжении и прижимают интимальный лоскут (рис. 24.2) [13]. Таким образом, STABILISE позволяет исключить необходимость закрывать резидуальные дистальные фенестрации или индуцировать тромбоз ложного просвета, т.к. ложного просвета не остается. Цель такого подхода — устранение гемодинамических предпосылок трансформации расслоенной аорты, которые возникают в результате отграничения ложного просвета. Этот подход является развитием старой идеи выравнивания давлений в двух просветах расслоенной аорты путем создания фенестрации эндоваскулярным или открытым способом.

Эволюция техники

В ранних попытках оттеснения интимы использовали баллонорасширяемые стенты. Техника была воспроизводима, однако, если не использовали несколько устройств, удавалось добиться только локального раскрытия истинного просвета. Наш опыт использования самораскрывающегося Zenith® Dissection Endovascular Stent (Cook Medical, Bloomington, IN) длиной, достаточной для поддержания протяженных участков расслоенной аорты, показал возможность быстрого создания протяженной фенестрации и прижатия отслоенной интимы к стенке аорты с помощью одного устройства. Однако после первичной имплантации стента истинный просвет обычно раскрывается не полностью из-за небольшой радиальной силы стента (интима сдерживает



Б

В

STABILISE. **(А)** Трехмерная реконструкция. Резидуальное ПА типа В после реконструкции проксимального сегмента дуги аорты при КТА, косой срез, после STABILISE. Перекрытие проксимальной фенестрации с помощью стент-графта TX2® и расширение дис- стент-графта на уровне границы между грудной аортой и брюшной аортой (стрелка). Разрыв отслоенного лоскута голометалличе- ского Endovascular Stent (ZDES), облитерирующим остаточный ложный просвет. **(В)** КТА через 5 лет. Стабилизация аорты.

стент), поэтому для полного раскрытия фенестрацию в интимальном лоскуте создают с помощью баллона.

Методология

В отличие от STABLE, во время STABILISE не закрывают резидуальные дистальные фенестрации при реконструкции ветвей аорты или эмболизации ложного просвета, а разрушают интимальный лоскут, поэтому STABILISE более простой и воспроизводи- мый метод реконструкции при различных типах расслоения.

КТА позволяет оценить выполнимость эндоваскулярного вмешательства, прохо- димость и отхождение от истинного или ложного просвета висцеральных артерий,

Открытое хирургическое лечение хронического расслоения аорты типа В

Roberto Chiesa, Germano Melissano, Andrea L. Kahlberg, Enrico Rinaldi, Sara Spelta, Alessandro Grandi, Domenico Baccellieri

ВВЕДЕНИЕ

Хроническое РА типа В является второй по частоте причиной развития ТААА (после дегенеративной этиологии). До 24% пациентов, оперируемых по поводу ТААА, имеют хроническое РА [1]. У 20–40% пациентов с РА (типа А и типа В) нисходящая грудная аорта и торакоабдоминальная аорта аневризматически трансформируются в течение 2–5 лет [2]. Наличие кровотока в ложном просвете — самый значимый фактор риска расширения аорты, при этом аневризматическая трансформация, вовлекающая нисходящую грудную аорту, обычно начинается с перешейка аорты и постепенно распространяется на брюшную аорту или даже подвздошные артерии [2].

Расслаивающая аневризма грудной аорты может увеличиваться в диаметре с той же или большей скоростью по сравнению с дегенеративной аневризмой грудной аорты [3, 4], при этом частота разрыва аорты выше [5]. В связи с этим показанием к операции при асимптомной расслаивающей ТААА считают диаметр $\geq 5,5$ см или меньше в случае сопутствующей дисплазии соединительной ткани.

Исторически открытое хирургическое лечение расслаивающих ТААА заключается в протезировании синтетическим протезом с имплантацией крупных ветвей аорты островковой техникой, которая была разработана E.S. Crawford в 1970-х гг. и доведена до совершенства хирургами Хьюстона в последующие десятилетия. Известно, что открытая реконструкция расслаивающих и дегенеративных ТААА ассоциируется со значительной летальностью и частотой осложнений. В последние годы для улучшения результатов вмешательств приложено немало усилий по внедрению комплексного подхода к лечению, включающего хирургические вмешательства и анестезиологические пособия, направленные на максимальную защиту и профилактику ишемии внутренних органов [6].

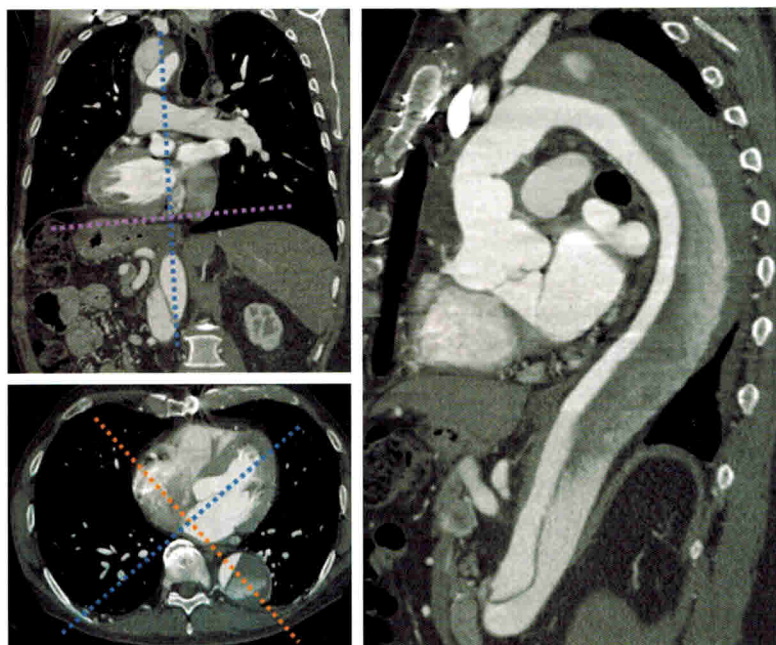
В этой главе описана наша современная стратегия, применяемая до, во время и сразу после открытого хирургического лечения ТААА на фоне хронического РА типа В.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

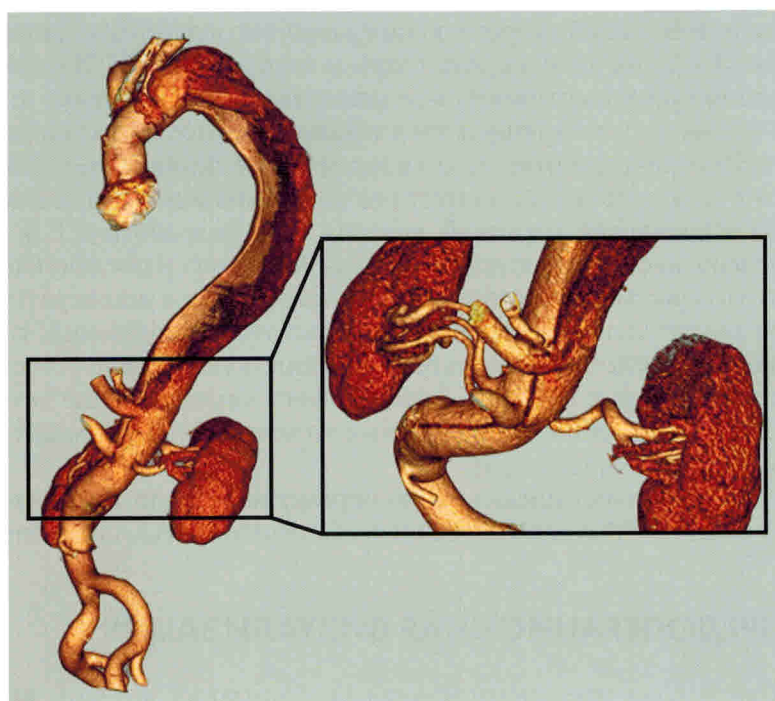
Тщательная предоперационная визуализация артерий необходима во всех случаях для точной оценки анатомии аорты, ее крупных ветвей и кровоснабжения спинного

мозга с целью выбора наилучшей хирургической стратегии для конкретного пациента. При отсутствии специфических противопоказаний наш протокол предоперационного обследования включает КТ с контрастированием.

Постобработка КТ с помощью специального программного обеспечения позволяет визуализировать специфические анатомические особенности РА. В частности, используя мультипланарную реконструкцию, можно правильно оценить извитый ход аорты и отслоенный лоскут (рис. 31.1). В случае РА метод проекции максимальной интенсивности обычно не используют, т.к. утрачивается информация об отслоенном лоскуте и пристеночном тромбозе.



А



Б

РИС. 31.1 (А) Мультипланарная реконструкция. Восстановление извитого хода расширенной расслоенной грудной аорты, должным образом визуализированы истинный и ложный просветы. **(Б)** Трехмерная реконструкция позволяет оценить состояние всей аорты и расслоения, а также взаиморасположение висцеральных и почечных артерий, что необходимо для планирования их ре-

При оптимальной визуализации аорты измеряют поперечный диаметр аневризмы и оценивают истинный и ложный просветы, а также крупные ветви аорты с целью определения границ поражения (**рис. 31.2**). Также нужно внимательно изучить стенку аорты в месте предполагаемого наложения зажимов, наличие, распространенность и характеристики тромба, количество и локализацию первичных и вторичных фенестраций в отслоенном лоскуте.

Особое внимание нужно уделить положению устьев висцеральных артерий с целью планирования способа их включения (например, имплантации на площадке по Carrel или использования отдельных протезов и префабрикованного многобраншевого протеза) либо применения эндоваскулярных техник (например, прямого стентирования или формирования бесшовных анастомозов).

Наконец, для планирования вмешательства и стратификации риска чрезвычайно важно перед операцией изучить кровоснабжение спинного мозга, чтобы предотвратить его ишемию и последствия в виде парапареза или параплегии (*см. главу 35*) [7].

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПАЦИЕНТА

Для стратификации риска, выбора наилучшей хирургической стратегии и дополнительных мер предосторожности необходима, наряду с правильным пониманием анатомии сосудов головного и спинного мозга пациента, адекватная предоперационная оценка физиологических резервов его сердца, легких и почек.

Оценка функции сердца

Предоперационная ТТЭхоКГ является подходящим неинвазивным скрининговым методом оценки функции клапанов сердца и миокарда желудочков. Проба с физической нагрузкой или МРТ с дипиридамолом и таллием помогает выявить участки

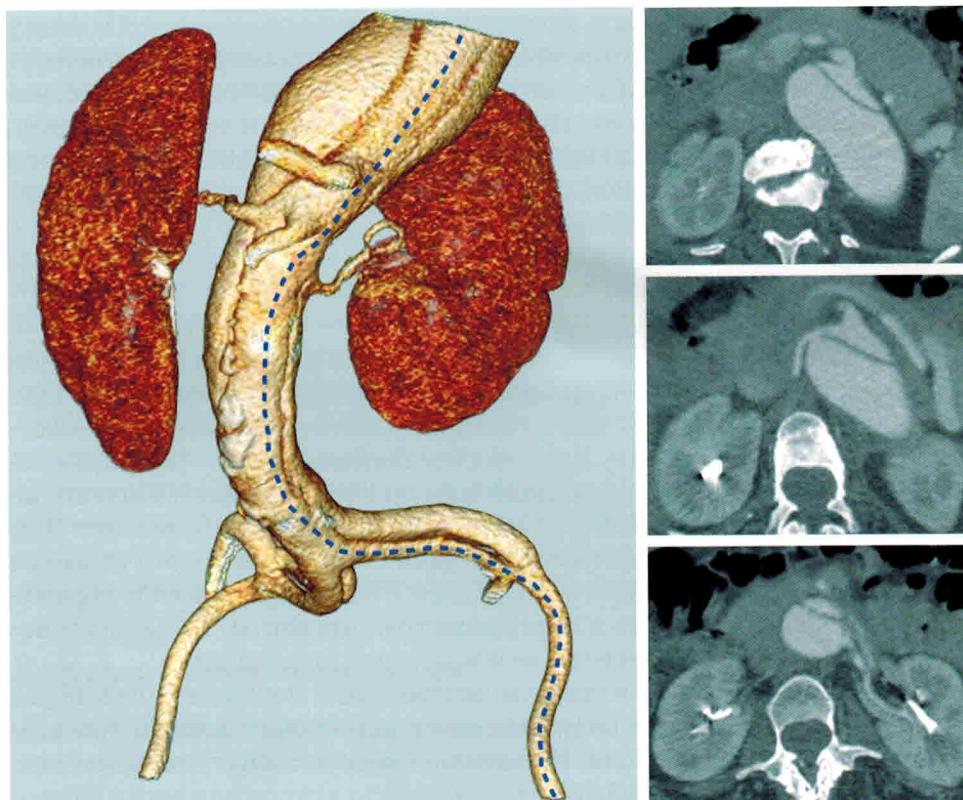


Рис. 31.2. Предоперационное сканирование с помощью КТА. Распространения ПА, подвздошных артерий, висцеральных артерий. Синяя линия на трехмерной реконструкции указывает на сдавленный истинный просвет. На аксиальных срезах можно различить устья висцеральных и почечных артерий, исходящих от истинного и ложного просветов.