

Хирургическое лечение острого расслоения аорты типа А

Joseph S. Coselli, Ourania Preventza, Alfred S. Song, Kim I. de la Cruz

ВВЕДЕНИЕ

Аневризма аорты и РА представляют собой тесно связанные патологические процессы, часто выявляемые у одного и того же пациента, однако механизм РА имеет свои особенности.

Стенка аорты состоит из 3 слоев: интимы, меди и адвентиции. РА — это разрыв интимы, приводящий к гидродинамическому расщеплению меди, при этом кровь под пульсирующим давлением течет в толще меди, создавая ложный просвет. В результате образуются 2 конкурирующих канала для тока крови (**рис. 11.1**) [1]. Часто ложный просвет расширяется и сдавливает истинный просвет. Иногда это сдавление или динамическое смещение интимальной перегородки, разделяющей 2 просвета, приводит к мальперфузии ветвей аорты или нижележащих участков аорты. К вариантам РА традиционно относят ИМГ и ПАЯ аорты. Лечение этих вариантов РА аналогично таковому при классическом расслоении.

Патогенез РА включает дегенерацию меди аорты. Это многокомпонентный процесс, который до конца непонятен. В развитии РА играют определенную роль хроническое воспаление, травма аорты, гемодинамическое напряжение, факторы сердечно-сосудистого риска и генетическая предрасположенность [2]. Гипертензия — самый значимый фактор риска РА: ее имеют от 70 до 85% пациентов с расслоением грудной аорты. У пациентов с РА достаточно часто выявляется атеросклероз, но его роль в возникновении и прогрессировании РА плохо изучена. При классическом проксимальном РА первичная фенестрация обычно появляется в участке аорты с минимальным атеросклеротическим поражением [1]. После разрыва интимы высокие АД и ЧСС могут усугублять расщепление меди. Другими факторами риска РА являются гипертензия, провоцируемая потреблением кокаина и табака, а также беременность, связь которой с РА не до конца ясна.

РА часто возникает у пациентов с дисплазией соединительной ткани или воспалительными заболеваниями (например, атеросклерозом, васкулитом), при которых происходит деградация структурных компонентов межклеточного вещества соединительной ткани. Синдром Марфана — наиболее изученное заболевание соединительной ткани, ассоциированное со слабостью внеклеточного матрикса. К таким заболеваниям также относятся синдром Элерса–Данло и синдром Люиса–Дитца. Пациенты с ДАК тоже имеют высокий риск РА [1].

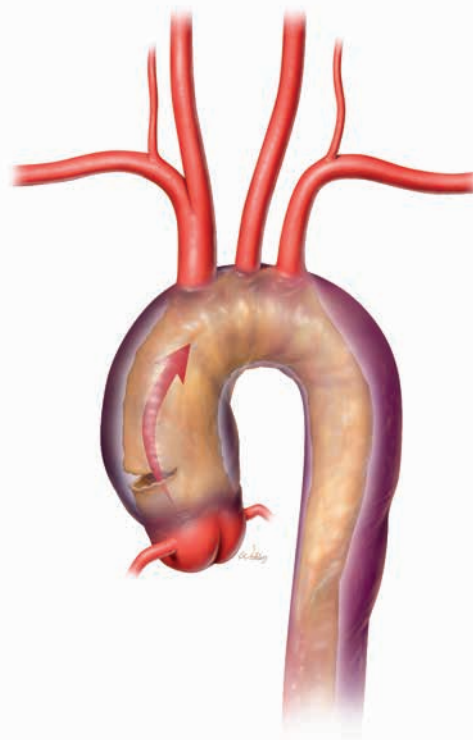


РИС. 11.1 Острое проксимальное РА с ретроградным распространением на корень аорты. Виден первичный разрыв над синотубулярным соединением, и кровоток (стрелка) перенаправляется внутрь меди. В результате ложный просвет распространяется на дистальную аорту (предоставлено Baylor College of Medicine).

КЛАССИФИКАЦИЯ

РА можно классифицировать по анатомическому или временному признаку. Самые распространенные анатомические системы классификации — классификация DeBakey и Стэнфордская классификация, которые описывают, в каком объеме поражены проксимальная аорта (восходящая аорта, дуга аорты) и дистальная аорта (нисходящая грудная аорта, торакоабдоминальная аорта, брюшная аорта) (**рис. 11.2**).

Классификация DeBakey делит РА на 3 типа: I, II и III [3]. При РА типа I вовлечены восходящая аорта, дуга аорты и дистальная аорта на любом протяжении, вплоть до бифуркации аорты. При РА типа II вовлечена восходящая аорта до дуги аорты. РА типа III ограничено дистальной аортой.

Альтернативная классификация, названная Стэнфордской, описанная P.O. Daily и соавт. в 1970 г. [4], подразделяет РА на тип А и тип В независимо от локализации разрыва интимы. РА типа А включает все расслоения, вовлекающие восходящую аорту, тогда как РА типа В — все расслоения, не вовлекающие восходящую аорту. РА, затрагивающие только дугу аорты, обычно классифицируют в зависимости от вовлечения восходящей аорты и нисходящей грудной аорты.

Исторически РА по временному признаку разделяют на острые и хронические. Точкой отсчета является время появления первых симптомов, сопровождающих разрыв интимы. Промежуток времени, ограничивающий острое РА, — 2 нед. Такое разделение обусловлено данными об исходах в раннем периоде с самым высоким риском осложнений и смерти в первые 2 нед. После 2-й нед прогноз начинает улучшаться [5, 6]. Предпринимались попытки выделить подострую стадию в соответствии с физиологией ремоделирования, но консенсус не достигнут. Подострую стадию обычно определяют как интервал между 15-м и 90-м днями от начала расслоения.

Физиологическое значение перехода острого РА в хроническое заключается в укреплении стенки аорты с течением времени и ремоделировании ложного просвета. В острой стадии стенка аорты ослаблена, хрупкая, поэтому швы на нее накладывать

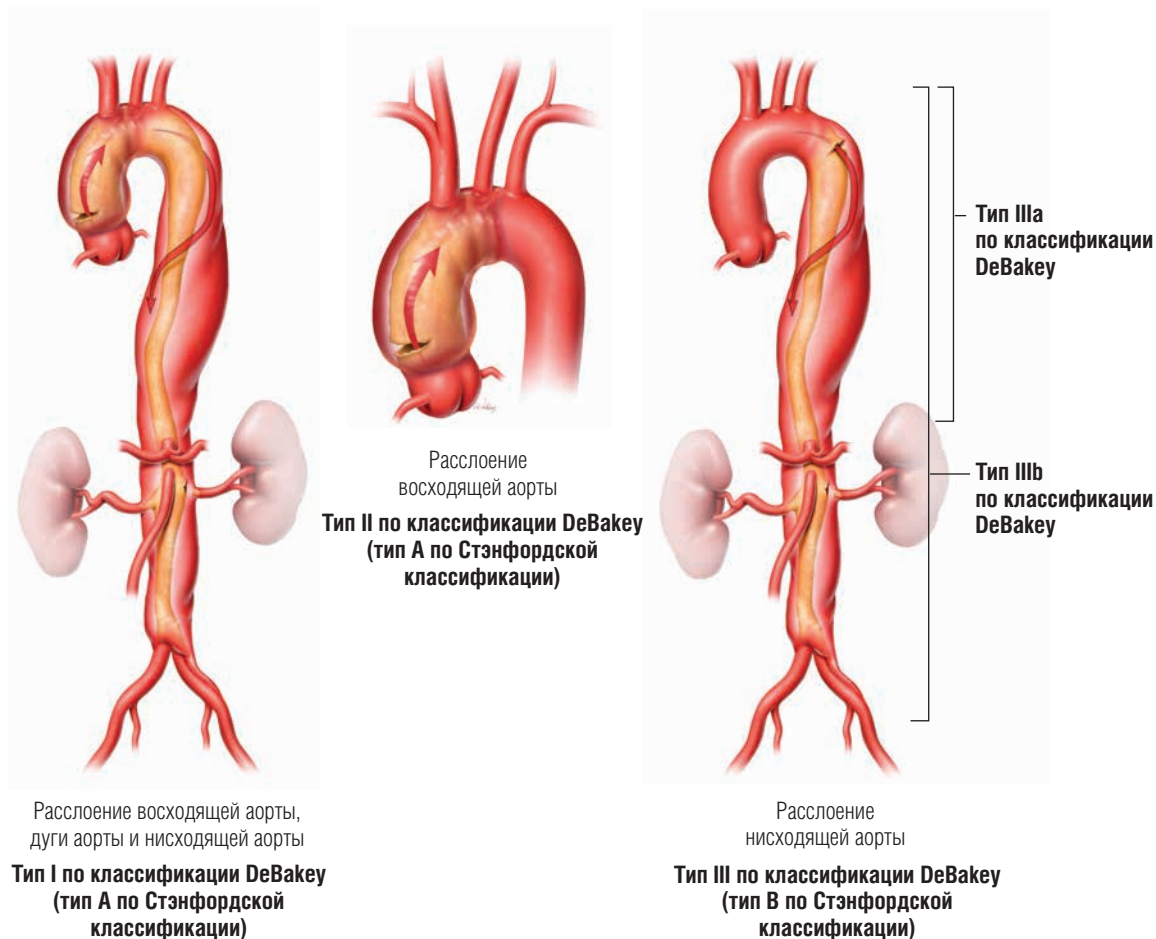


РИС. 11.2 Типы острого РА по классификации DeBakey и Стэнфордской классификации. Расслоение проксимальной аорты может ограничиться восходящей аортой или распространиться дистально до бифуркации аорты. Стрелки указывают направление кровотока в ложном просвете (предоставлено Baylor College of Medicine).

трудно, но со временем стенка аорты становится прочнее. Обычно после успешной реконструкции аорты при проксимальном остром РА кровоток по ложному просвету значительно уменьшается, и происходит ремоделирование аорты.

Эти классификации применяют для решения вопроса о тактике и своевременной или экстренной реконструкции в случае проксимального РА из-за его потенциально катастрофического исхода. Проксимальное острое РА может осложниться тампонадой сердца, инфарктом миокарда, тотальной аортальной недостаточностью, инсультом и разрывом аорты — все это повышает риск летального исхода до и во время хирургического вмешательства.

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

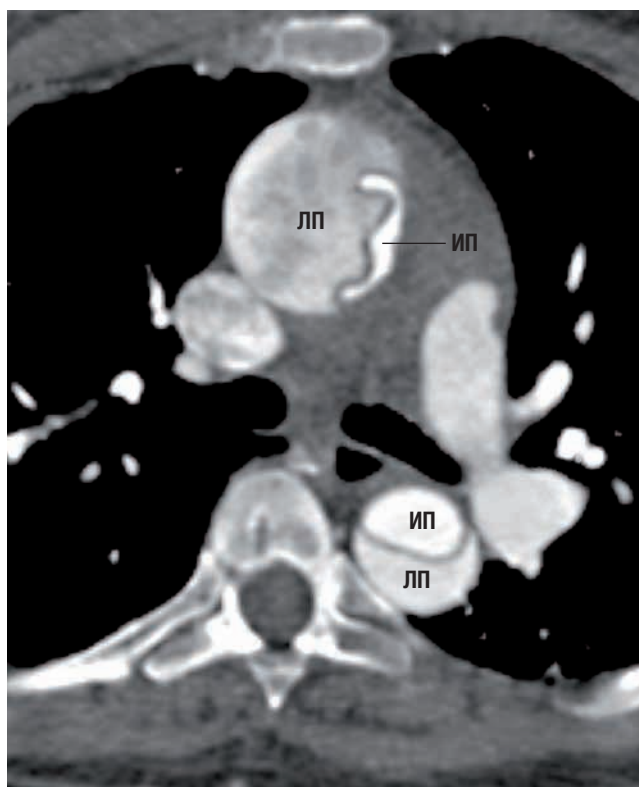
Первое письменное свидетельство об остром РА принадлежит Frank Nicholls, личному врачу короля Георга II (1760 г.). F. Nicholls так описал своего пациента [6]: «...перикард оказался раздут, содержал какое-то количество свернувшейся крови, около пинты... все сердце было так сдавлено, что кровь из вен не могла попасть в предсердия; поэтому в желудочках не обнаружилось крови... и в стволе аорты мы нашли поперечную щель на внутренней стороне, около полутора дюймов в длину, через которую недавно какое-то количество крови попало под наружную оболочку, и образовалось выпуклое кровоизлияние». Король Георг II умер от длительной тампонады сердца, вызванной острым РА типа А.

До середины XX в. многие врачи считали хирургическое лечение РА невозможным. В 1955 г. DeBakey, Cooley и Creech из Хьюстона опубликовали результаты своего опыта таких операций, проведенных 6 пациентам, включая 1 с проксимальным острым РА

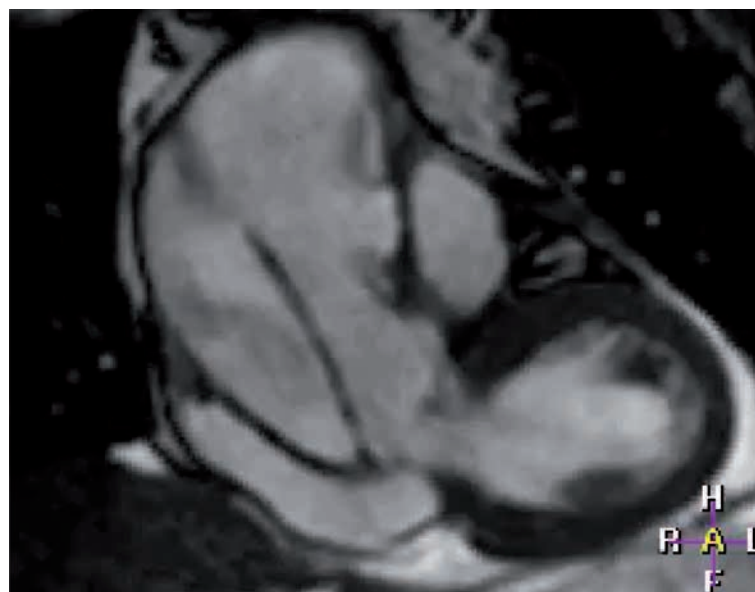
(не выжил). Все реконструкции затронули нисходящую грудную аорту, которую либо рассекали для устранения расслоения, либо протезировали гомографтом [7]. Первую успешную реконструкцию аорты при проксимальном остром РА выполнил George Morris из Хьюстона в 1962 г. Он рассек восходящую аорту для сопоставления слоев ее расслоенного участка и ресуспензии аортального клапана [8]. В 1982 г. DeBakey с коллегами доложили о 20-летних результатах лечения 527 острых РА, включая 195 случаев проксимального острого РА. По этим данным исследователи сделали вывод, что операционная летальность более чем в 2 раза выше при РА типа I по классификации DeBakey (30%) по сравнению с РА типа II (14%) [9]. Используя результаты, полученные у пациентов с острым РА, были определены показания и особенности хирургического лечения РА, например установлено, что вид операции определяется типом РА. Впервые использовать ИК при резекции восходящей аорты и протезировании аортального клапана пациентам с аортальной регургитацией на фоне проксимального РА стали в Хьюстоне. В настоящее время это является стандартом лечения в кардиохирургических центрах во всем мире.

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА

У стабильных пациентов КТА используют для подтверждения диагноза «проксимальное острое расслоение аорты». Выявляется классический, похожий на занавеску лоскут, пересекающий просвет восходящей аорты (рис. 11.3А). При КТА также ви-



А



Б

РИС. 11.3 (А) КТА острого РА типа I по классификации DeBakey. В проксимальной аорте этого пациента истинный просвет (ИП) почти полностью сдавлен ложным просветом (ЛП), а в дистальной аорте истинный и ложный просветы имеют почти одинаковый размер. **(Б)** МРА острого расслоения проксимальной аорты. Видны разделяющая интимальная перегородка и первичный разрыв интимы (предоставлено Baylor College of Medicine).

зуализируется протяженность расслоения с вовлечением или без вовлечения торакоабдоминальной аорты. Если КТА выполнять нельзя из опасения контраст-индуцированной нефропатии или аллергии, альтернативой является МРА (см. **рис. 11.3Б**). Контрастное вещество гадолиний, используемое при МРА, ассоциируется с такими фиброзирующими заболеваниями почек, как нефрогенная фиброзирующая дерматития и системный фиброз, поэтому от гадолиния следует отказаться, если у пациента есть заболевание почек, чтобы не ухудшить их функцию [10]. При абсолютных противопоказаниях к введению йодсодержащего контрастного вещества и гадолиния можно использовать ЧПЭхоКГ.

ЧПЭхоКГ также можно использовать для пред- или интраоперационного подтверждения диагноза, а также уточнения распространения расслоения, вовлечения корня аорты или исключения аортальной регургитации. ЧПЭхоКГ нужно использовать при недоступности других методов диагностики в случае подозрения на острое РА.

СОВРЕМЕННЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В США большинство аортальных кардиохирургических центров предпочитают протезирование восходящей аорты и протезирование по типу «полудуги» (**рис. 11.4**), прибегая к полному протезированию дуги аорты только в случае локализации фенестрации в дуге или при ее диаметре $> 4,5$ – 5 см [11–16]. Другие хирурги считают стандартным подходом более агрессивную тактику [17–20]. Полное протезирование дуги аорты возможно с использованием островковой техники, многобраншевого протеза или Y-графта (одинарного либо двойного) с применением техники «хобот слона» в случае вовлечения нисходящей грудной аорты или без применения этой техники. Доступно несколько способов коррекции дистального сегмента дуги аорты и нисходящей грудной аорты во время экстренного протезирования восходящей аорты, осно-

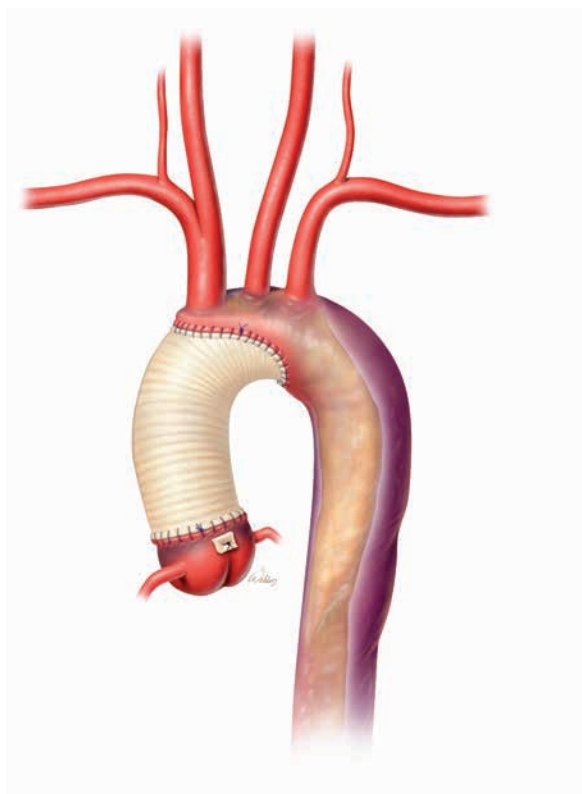


РИС. 11.4 Протезирование по типу «полудуги» с ресуспензией аортального клапана при остром РА типа I по классификации DeBakey (предоставлено Baylor College of Medicine).

ванных на технике «хобот слона», предложенной H.G. Borst [21]. Эта техника представляет собой двухэтапное вмешательство. На первом этапе выполняют полное протезирование дуги аорты с низведением «хобота слона». В ходе второго этапа, когда реконструируют торакоабдоминальную аорту, «хобот слона» легко пережать. Он создает надежную посадочную зону для эндопротезирования аорты в дальнейшем [22].

Вариантом полного протезирования дуги аорты является протезирование с применением техники «замороженный хобот слона», когда вместо дакронового протеза используют устройство со стент-графтом, чтобы зафиксировать «хобот слона» в аорте. Эту технику применяют при аневризме и остром РА типа А [23–26].

В литературе широко обсуждается протяженность реконструкции, т.е. какую часть дуги аорты следует протезировать, нужна ли реконструкция нижележащих участков аорты. Ведется поиск баланса между ограниченной первичной реконструкцией (т.е. протезирование по типу «полудуги») в надежде на снижение риска операции и протяженной первичной реконструкцией (т.е. полным протезированием дуги аорты с применением техники «хобот слона» или без нее) для снижения вероятности вмешательства на дистальном сегменте дуги аорты и снижения летальности в отдаленном периоде. Традиционно на основе данных из классической статьи E.S. Crawford [11] первичную реконструкцию ограничивают. Однако огромный интерес представляет разработка методов протяженной реконструкции, не увеличивающих риск в раннем периоде. Цель большинства подходов — улучшение ремоделирования нисходящей грудной аорты и торакоабдоминальной аорты путем уменьшения кровотока в ложном просвете и перенаправления его в истинный просвет. Это снижает вероятность расширения аорты в хронической стадии [27–29].

Протезирование по типу «полудуги» с антеградным или ретроградным TEVAR

К развивающимся методам относится протезирование по типу «полудуги» с одномоментным антеградным или, реже, ретроградным TEVAR [22, 30–32]. Данная операция не подразумевает полное протезирование дуги аорты, дополненное техникой «замороженный хобот слона». При протезировании по типу «полудуги» с TEVAR (рис. 11.5) ветви дуги аорты сохраняют, а стент-графт используют для реконструкции короткого участка нисходящей грудной аорты и коррекции расслоения дистальной аорты [22]. Наш опыт [32] позволяет использовать этот подход у пациентов с мальперфузией и пациентов со значительным сдавлением истинного просвета. Для предотвращения дислокации стент-графта мы фиксируем его по окружности швами с прокладками нитями 3-0 в проксимальном сегменте нисходящей грудной аорты дистальнее левой подключичной артерии, оставляя небольшой участок нативной дуги аорты.

Обычно при хирургическом лечении проксимального острого РА необходим ГЦА (обширная реконструкция обычно удлиняет время ГЦА). Во время этого, как правило, применяют методы защиты головного мозга: антеградную и/или ретроградную церебральную перфузию. Сегодня используют разные степени гипотермии (табл. 11.1) [33]. В литературе чаще упоминается глубокая гипотермия [12, 34], однако с появлением антеградной церебральной перфузии чаще стали использовать среднюю гипотермию [14, 16, 35].

Возможна канюляция разных артерий, включая бедренную, правую подмышечную и безымянную, а также прямая канюляция аорты [36–38]. Наш подход — канюляция левой общей сонной артерии сразу после рассечения аорты для обеспечения билатеральной антеградной церебральной перфузии. Теоретически при длительности ГЦА < 30 мин достаточно унилатеральной антеградной церебральной перфузии [15]. Однако у некоторых пациентов возможны анатомические варианты виллизиева круга, и использование унилатеральной антеградной церебральной перфузии у этих пациентов приводит к неадекватному кровоснабжению головного мозга [39, 40]. В последнее

РИС. 11.5 Протезирование по типу «полудуги» с антеградным TEVAR в случае острого РА типа I по классификации DeBakey и дистальной мальперфузии. Во время ресуспензии аортального клапана имплантировали тефлоновую заплату (стрелка) для укрепления некоронарного синуса. Для сохранения кровотока по левой подключичной артерии в стент-графте сделана небольшая выемка. Для снижения риска дистальной дислокации стент-графта его укрепили по окружности швами с прокладками (предоставлено Baylor College of Medicine).

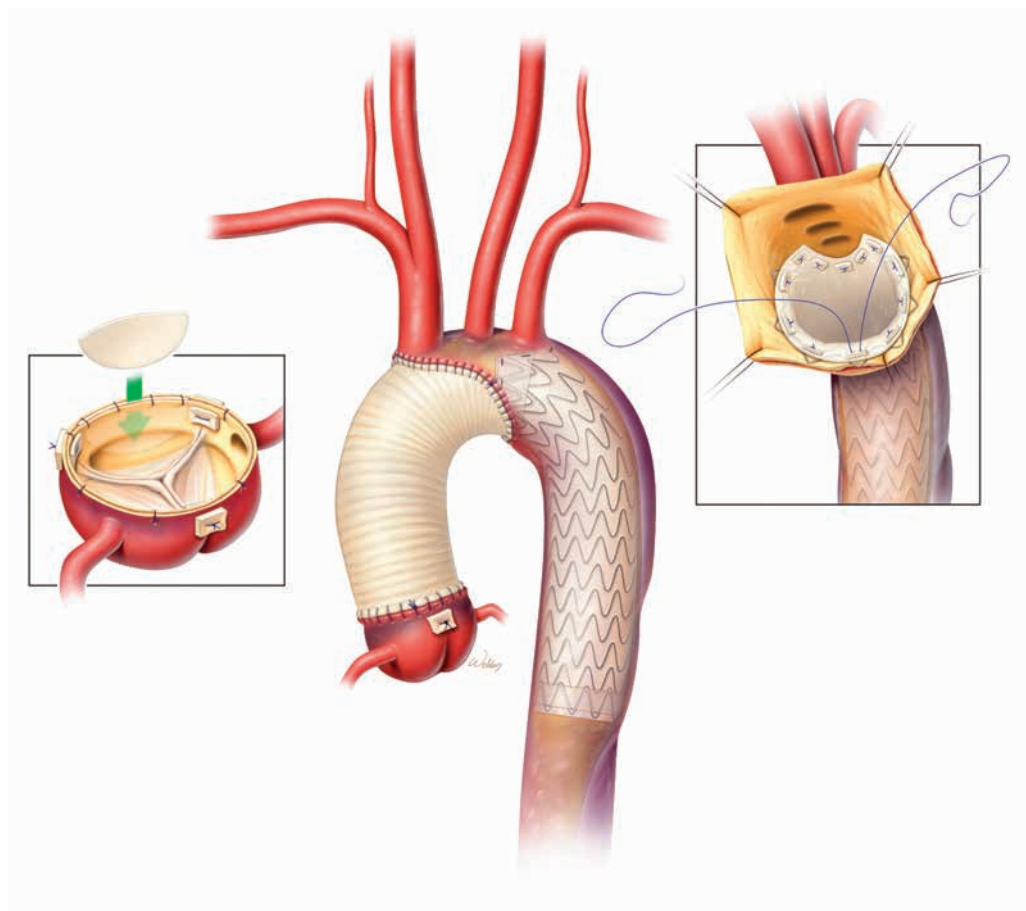


ТАБЛИЦА 11.1 Классификация гипотермии [33]

Степень гипотермии	Назофарингеальная температура (°C)
Глубочайшая	14,0 и менее
Глубокая	14,1–20,0
Средняя	20,1–28,0
Умеренная	28,1–34,0

время мы стандартно применяем билатеральную антеградную церебральную перфузию, поскольку ее легко использовать и она не удлиняет продолжительность операции. Кроме того, мы мониторим адекватность перфузии головного мозга с помощью околоинфракрасной спектроскопии (near-infrared spectroscopy, NIRS).

Наш современный подход к лечению проксимального острого РА заключается в следующем. Сначала охлаждаем пациента до 24°C. После аортотомии и пересечения аорты в области проксимального сегмента дуги аорты находим истинный и ложный просветы, а также разрыв интимы. Если дуга аорты и ее ветви не вовлечены, можно выполнить протезирование по типу «полудуги»; в противном случае обычно проводят полную реконструкцию дуги аорты. Дистальный анастомоз формируем после отсечения малой кривизны дуги аорты косо или под наклоном с сохранением устьев ветвей дуги аорты. Разрез заканчиваем напротив левой подключичной артерии. Ложный просвет облитерируем с помощью клея BioGlue Surgical Adhesive (CryoLife, Inc.,

Kennesaw, GA) и катетера Фолея, который помещаем в истинный просвет и надуваем для создания давления на склеиваемые поверхности. Для усиления можно наложить по окружности швы с прокладками проленовой нитью. Затем в отдельных случаях мы под контролем зрения антеградно вводим в нисходящую грудную аорту стент-графт.

Как правило, мы используем катетер Imager II 5F Bern (Boston Scientific Corp., Marlborough, MA) на жестком проводнике Amplatz (Boston Scientific), с помощью которого доставляем гибкий стент-графт GORE TAG (W.L. Gore & Associates, Newark, DE). Нитиноловый каркас расширяется при орошении теплым раствором. Обычно мы имплантируем в истинный просвет проксимального сегмента нисходящей грудной аорты один стент-графт с оверсайзингом 10–15% (диаметром, превышающим на 10–15% размер истинного просвета). Длина стент-графта зависит от телосложения и роста пациента. Чаще мы используем стент-графт длиной 10 или 15 см.

Дакроновый протез, используемый для реконструкции восходящей аорты и протезирования по типу «полудуги», подбирают в зависимости от диаметра пересеченной дуги аорты. После создания дистального анастомоза поперечно накладываем зажим на протез и начинаем согревание пациента. Что касается аортального клапана, нашим предпочтением является ресуспензия с пликацией на уровне комиссур по необходимости. Однако для коррекции повреждения корня аорты и аортального клапана может потребоваться дополнительное вмешательство. У пациентов с генетически обусловленной дисплазией соединительной ткани мы предпочитаем вмешательство на корне аорты, но при остром РА редко выполняем клапаносохраняющую операцию. Сопутствующим вмешательством может быть коронарное шунтирование при ишемической болезни сердца.

После антеградной доставки стент-графта в нисходящую грудную аорту повышается риск ишемии спинного мозга, поскольку, в отличие от традиционного протезирования по типу «полудуги», при гибридном протезировании по типу «полудуги» и симультанном антеградном TEVAR проксимального сегмента нисходящей грудной аорты перекрывают несколько пар межреберных артерий, что повышает риск послеоперационной параплегии.

ЗАДЕРЖКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАССЛОЕНИЯ АОРТЫ

Общепризнанно, что при РА типа I или II по классификации DeBakey нужна экстренная операция, однако у некоторых пациентов хирургическое лечение может быть отложено для стабилизации стенки аорты. Такими пациентами являются перенесшие ранее кардиохирургическое вмешательство и протезирование аортального клапана (у пациентов с протезированным аортальным клапаном исключается значимая аортальная регургитация), поскольку послеоперационные спайки и рубцы могут предотвратить или ограничить разрыв аорты и тампонаду. Однако результаты после задержки операции весьма противоречивы [41–44].

РАННИЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

У пациентов, перенесших протезирование по типу «полудуги» с одномоментной имплантацией стент-графта в нисходящую грудную аорту, с симптомами повреждения спинного мозга после прекращения седации устанавливают дренаж спинномозговой жидкости (СМЖ). Кроме того, мы поддерживаем среднее АД (1/3 систолического + 2/3 диастолического) на уровне 80–90 мм рт. ст. Дренирование СМЖ снижает ликворное давление, что в совокупности с повышенным средним АД повышает перфузионное давление в спинном мозге.

После восстановления, достаточного для выписки пациента домой или в реабилитационный центр, выполняют КТА органов грудной полости. Контрольные КТА и

осмотры назначают через 3, 6 и 12 мес после операции, затем ежегодно для проверки зоны реконструкции и ремоделирования. Другие методы обследования пациентов, не переносящих КТА, приведены в разделе «Предоперационная диагностика».

ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД

Пациентам нужно объяснить, что при появлении симптомов (например, внезапной боли, любых ишемических нарушений, стойкой либо необъяснимой субфебрильной лихорадки или необъяснимой потери массы тела) нужно в срочном порядке обратиться к врачу. Пациентов также нужно предупредить, что сохраняется риск образования аневризмы в любом участке аорты, даже если у пациента нет дисплазии соединительной ткани или других факторов риска развития аневризмы. Это особенно важно для пациентов с протяженными резидуальными РА типа I по классификации DeBakey. У пациентов с хроническим РА дистальная аорта расширяется быстрее, чем у пациентов без РА, что приводит к формированию аневризмы в отдаленном периоде [45]. Кроме того, остается неясным, кому из выживших пациентов понадобится последующая реконструкция дистальной аорты или дуги аорты. Пациентов нужно информировать, что в случае необходимости в дальнейшем плановых реконструкций их результаты обычно положительные. Результаты лечения пациентов, выживших после острого РА типа I по классификации DeBakey, которым понадобилась реконструкция дуги аорты и дистальной аорты, приведены в [32, 46].

Мы рекомендуем пациентам старше 60 лет исследовать грудную полость и полость живота 1 раз в год. У молодых пациентов с дисплазией соединительной ткани мы рекомендуем вместо КТА использовать МРА для снижения лучевой нагрузки и соблюдения принципа радиационной безопасности «так мало, как это оправданно возможно» (As Low As Reasonably Achievable, ALARA), или принципа оптимизации.

Необходимо обучение пациента модификации образа жизни. Важно поддерживать нормальные АД, ЧСС и массу тела. Нужно объяснить важность отказа от табака, кокаина и метамфетамина, особенно если прием наркотиков способствовал РА. Для поддержания здоровья важны легкие аэробные упражнения, а чрезмерные изометрические нагрузки (например, подъем тяжестей) нужно полностью исключить, как и интенсивный физический труд.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Европейский опыт лечения РА типа А наиболее полно отражен в IRAD [47]. В нем собраны данные 18 специализированных центров во всем мире и информация о результатах хирургического лечения 526 пациентов с острым РА [47]. Исследователи выяснили, что у пациентов с острым РА типа А независимыми предикторами послеоперационной летальности были протезирование аортального клапана в анамнезе, мигрирующая боль в груди, гипотензия как симптом острого РА типа А, шока или тампонады, предоперационная тампонада сердца и предоперационная ишемия конечностей.

Метаанализ, сравнивший протезирование по типу «полудуги» с полным протезированием дуги аорты у пациентов с острым РА типа А, не показал значимых различий в госпитальной летальности, тогда как время ИК, пережатия аорты и ГЦА было значительно выше при полном протезировании дуги аорты, чем при протезировании по типу «полудуги» [48].

Опубликовано несколько исследований протезирования по типу «полудуги» с TEVAR [22, 32, 49], в каждом из которых сделан вывод о технической безопасности и эффективности этого вмешательства. После сравнения пациентов, перенесших протезирование по типу «полудуги» с антеградным TEVAR и традиционное протезирование по типу «полудуги», можно отметить, что у пациентов с антеградным TEVAR пре-

дооперационная мальперфузия разрешалась эффективнее [32]. Наши результаты приведены в **табл. 11.2**.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наш подход к экстренному хирургическому лечению проксимального острого РА обеспечивает минимальный объем хирургии, необходимый для предотвращения летального исхода и осложнений. Наиболее часто мы выполняем протезирование по типу «полудуги» с ресуспензией аортального клапана, но иногда возникает необходимость вмешательства на аортальном клапане и корне аорты. Недавно наш подход к реконструкции аорты при проксимальном остром РА у пациентов с мальперфузией и значимым сдавлением истинного просвета пополнился протезированием по типу «полудуги» с антеградной доставкой стент-графта, которое проводят некоторым пациентам.

ТАБЛИЦА 11.2 Предоперационные характеристики, особенности операции и ранние результаты 185 протезирований по типу «полудуги» у пациентов с острым расслоением аорты типа I по классификации DeBakey (2005–2016)

Переменная	Все (n = 185)	«Полудуга» (n = 137)	«Полудуга» + TEVAR (n = 48)
	n (%)	n (%)	n (%)
Предоперационные характеристики			
Возраст (лет)	61 [49–60,5]*	57 [48,5–70]*	66 [52,5–72,8]*
Пол	127 (68,6)	91 (66,4)	36 (75,0)
Расслоение типа I по классификации DeBakey	147 (79,5)	100 (73,0)	47 (97,9)
Расслоение типа II по классификации DeBakey	38 (20,5)	37 (27,0)	1 (2,1)
Гипертензия	158 (85,4)	113 (82,5)	45 (93,8)
Генетическое заболевание	16 (8,6)	14 (10,2)	2 (4,2)
Особенности операции			
Плановая операция	7 (3,8)	7 (5,1)	0 (0)
Срочная или экстренная операция	178 (96,2)	130 (94,9)	48 (100)
Протезирование корня аорты	32 (17,3)	27 (19,7)	5 (10,4)
Протезирование аортального клапана	15 (8,1)	15 (10,9)	0
Ресуспензия аортального клапана или аннулопластика (без протезирования корня аорты или аортального клапана)	119 (64,3)	81 (59,1)	38 (58,3)
Коронарное шунтирование	17 (9,1)	15 (10,9)	2 (4,2)
Ранний результат			
Осложнения	38 (20,5)	30 (21,9)	8 (16,7)
Операционная летальность	26 (14,1)	20 (14,6)	6 (12,5)
30-дневная летальность	21 (11,4)	16 (11,7)	5 (10,4)
Стойкий† инсульт	10 (5,4)	7 (5,1)	3 (6,3)
Стойкая† параплегия	1 (0,5)	1 (0,7)	0
Стойкий† парализация	2 (1,1)	1 (0,7)	1 (2,1)
Стойкая† почечная недостаточность, при которой необходим гемодиализ	18 (9,7)	14 (10,2)	4 (8,3)

* Медиана (вероятное отклонение).

† К моменту выписки или ранней смерти.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают признательность Susan Y. Green, MPH, Hiruni S. Amarasekara, MS, и Nicole Stancel, PhD, ELS, за помощь в редактировании и Scott A. Weldon, MA, CMI, за подготовку иллюстраций, предоставленных Baylor College of Medicine.

ЛИТЕРАТУРА

1. LeMaire SA, Russell L. Epidemiology of thoracic aortic dissection. *Nat Rev Cardiol* 2011; 8: 103–13.
2. Wu D, Shen YH, Russell L, Coselli JS, LeMaire SA. Molecular mechanisms of thoracic aortic dissection. *J Surg Res* 2013; 184: 907–24.
3. DeBakey ME, Henly WS, Cooley DA, Morris GC, Jr., Crawford ES, Beall AC, Jr. Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1965; 49: 130–49.
4. Daily PO, Trueblood HW, Stinson EB, Wuerflein RD, Shumway NE. Management of acute aortic dissections. *Ann Thorac Surg* 1970; 10: 237–47.
5. Crawford ES. The diagnosis and management of aortic dissection. *JAMA* 1990; 264: 2537–41.
6. Hirst AE, Jr., Johns VJ, Jr., Kime SW, Jr. Dissecting aneurysm of the aorta: a review of 505 cases. *Medicine (Baltimore)* 1958; 37: 217–79.
7. DeBakey ME, Cooley DA, Creech O, Jr. Surgical considerations of dissecting aneurysm of the aorta. *Ann Surg* 1955; 142: 586–610.
8. Morris GC, Jr, Henly WS, DeBakey ME. Correction of acute dissecting aneurysm of aorta with valvular insufficiency. *Jama* 1963; 184: 63–4.
9. DeBakey ME, McCollum CH, Crawford ES, et al. Dissection and dissecting aneurysms of the aorta: twenty-year follow-up of five hundred twenty-seven patients treated surgically. *Surgery* 1982; 92: 1118–34.
10. Grobner T. Gadolinium—a specific trigger for the development of nephrogenic fibrosing dermopathy and nephrogenic systemic fibrosis? *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 1104–8.
11. Crawford ES, Kirklin JW, Naftel DC, Svensson LG, Coselli JS, Safi HJ. Surgery for acute dissection of ascending aorta. Should the arch be included? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 46–59.
12. Crawford ES, Svensson LG, Coselli JS, Safi HJ, Hess KR. Surgical treatment of aneurysm and/or dissection of the ascending aorta, transverse aortic arch, and ascending aorta and transverse aortic arch. Factors influencing survival in 717 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 98: 659–73.
13. Ehrlich MP, Ergin MA, McCullough JN, et al. Results of immediate surgical treatment of all acute type A dissections. *Circulation* 2000; 102: 11248–52.
14. Leshnowar BG, Thourani VH, Halkos ME, et al. Moderate versus deep hypothermia with unilateral selective antegrade cerebral perfusion for acute Type A dissection. *Ann Thorac Surg* 2015; 100: 1563–8; discussion 1568–9.
15. Preventza O, Simpson KH, Cooley DA, et al. Unilateral versus bilateral cerebral perfusion for acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2015; 99: 80–7.
16. Rylski B, Milewski RK, Bavaria JE, et al. Long-term results of aggressive hemiarch replacement in 534 patients with type A aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148: 2981–5.
17. Kazui T, Washiyama N, Muhammad BA, et al. Extended total arch replacement for acute type aortic dissection: experience with seventy patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119: 558–65.
18. Kazui T, Yamashita K, Washiyama N, et al. Impact of an aggressive surgical approach on surgical outcome in type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: S1844–7.
19. Trivedi D, Navid F, Balzer JR, et al. Aggressive aortic arch and carotid replacement strategy for Type A aortic dissection improves neurologic outcomes. *Ann Thorac Surg* 2016; 101(3): 896–903.
20. Urbanski PP, Lenos A, Schmitt R, Diegeler A. Extended arch resection in acute type A aortic dissection: PRO. *Cardiol Clin* 2010; 28: 335–42.
21. Borst HG, Walterbusch G, Schaps D. Extensive aortic replacement using “elephant trunk” prosthesis. *Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 31: 37–40.
22. Roselli EE, Rafael A, Soltész EG, Canale L, Lytle BW. Simplified frozen elephant trunk repair for acute DeBakey type I dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145: S197–201.
23. lus F, Fleissner F, Pichlmaier M, et al. Total aortic arch replacement with the frozen elephant trunk technique: 10-year follow-up single-centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013; 44: 949–57.
24. Ma WG, Zhu JM, Zheng J, et al. Sun’s procedure for complex aortic arch repair: total arch replacement using a tetrafurcate graft with stented elephant trunk implantation. *Ann Cardiothorac Surg* 2013; 2: 642–8.

25. Preventza O, Al-Najjar R, LeMaire SA, Weldon SA, Coselli JS. Total arch replacement with frozen elephant trunk technique. *Ann Cardiothorac Surg* 2013; 2: 649–52.
26. Shrestha M, Kaufeld T, Beckmann E, et al. Total aortic arch replacement with a novel 4-branched frozen elephant trunk prosthesis: Single-center results of the first 100 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016; 152: 148–59 e1.
27. Fattouch K, Sampognaro R, Navarra E, et al. Long-term results after repair of type a acute aortic dissection according to false lumen patency. *Ann Thorac Surg* 2009; 88: 1244–50.
28. Park KH, Lim C, Choi JH, et al. Midterm change of descending aortic false lumen after repair of acute type I dissection. *Ann Thorac Surg* 2009; 87: 103–8.
29. Rice RD, Sandhu HK, Leake SS, et al. Is Total arch replacement associated with worse outcomes during repair of acute Type a aortic dissection? *Ann Thorac Surg* 2015; 100: 2159–66.
30. Hofferberth SC, Newcomb AE, Yii MY, et al. Hybrid proximal surgery plus adjunctive retrograde endovascular repair in acute DeBakey type I dissection: superior outcomes to conventional surgical repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145: 349–54.
31. Pochettino A, Brinkman WT, Moeller P, et al. Antegrade thoracic stent grafting during repair of acute DeBakey I dissection prevents development of thoracoabdominal aortic aneurysms. *Ann Thorac Surg* 2009; 88: 482–9.
32. Preventza O, Cervera R, Cooley DA, et al. Acute type I aortic dissection: traditional versus hybrid repair with antegrade stent delivery to the descending thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148: 119–25.
33. Yan TD, Bannon PG, Bavaria J, et al. Consensus on hypothermia in aortic arch surgery. *Ann Cardiothorac Surg* 2013; 2: 163–8.
34. Elefteriades JA. What is the best method for brain protection in surgery of the aortic arch? *Straight DHCA. Cardiol Clin* 2010; 28: 381–7.
35. Zierer A, Moon MR, Melby SJ, et al. Impact of perfusion strategy on neurologic recovery in acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 2122–8.
36. De Paulis R, Czerny M, Weltert L, et al. Current trends in cannulation and neuroprotection during surgery of the aortic arch in Europe. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014; 47: 917–23.
37. Preventza O, Garcia A, Tuluca A, et al. Innominate artery cannulation for proximal aortic surgery: outcomes and neurological events in 263 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015; 48: 937–42.
38. Wong DR, Coselli JS, Palmero L, et al. Axillary artery cannulation in surgery for acute or subacute ascending aortic dissections. *Ann Thorac Surg* 2010; 90: 731–7.
39. Merkkola P, Tulla H, Ronkainen A, et al. Incomplete circle of Willis and right axillary artery perfusion. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 74–9.
40. Kapoor K, Singh B, Dewan LI. Variations in the configuration of the circle of Willis. *Anat Sci Int* 2008; 83: 96–106.
41. Hassan M, Carvalho EM, Macedo FI, Gologorsky E, Salerno TA. Paradigm change in the management of patients with acute type A aortic dissection who had prior cardiac surgery. *J Card Surg* 2010; 25: 387–9.
42. Estrera AL, Miller CC, Kaneko T, et al. Outcomes of acute type a aortic dissection after previous cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1467–74.
43. Teman NR, Peterson MD, Russo MJ, et al. Outcomes of patients presenting with acute type A aortic dissection in the setting of prior cardiac surgery: an analysis from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *Circulation* 2013; 128: S180–5.
44. Collins JS, Evangelista A, Nienaber CA, et al. Differences in clinical presentation, management, and outcomes of acute type a aortic dissection in patients with and without previous cardiac surgery. *Circulation* 2004; 110: II237–42.
45. Coady MA, Rizzo JA, Hammond GL, Kopf GS, Elefteriades JA. Surgical intervention criteria for thoracic aortic aneurysms: a study of growth rates and complications. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1922–6.
46. Coselli JS, Green SY, Zarda S, et al. Outcomes of open distal aortic aneurysm repair in patients with chronic DeBakey type I dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148: 2986–93 e1–2.
47. Trimarchi S, Nienaber CA, Rampoldi V, et al. Contemporary results of surgery in acute type A aortic dissection: The International Registry of Acute Aortic Dissection experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129: 112–22.
48. Poon SS, Theologou T, Harrington D, Kuduvalli M, Oo A, Field M. Hemiarch versus total aortic arch replacement in acute type A dissection: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg* 2016; 5: 156–73.
49. Vallabhajosyula P, Gottret JP, Robb JD, et al. Hemiarch replacement with concomitant antegrade stent grafting of the descending thoracic aorta versus total arch replacement for treatment of acute DeBakey I aortic dissection with arch. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016; 49: 1256–61.