

ГИБРИДНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ХИРУРГИИ РАССЛОЕНИЙ АОРТЫ

А.М. Чернявский – д.м.н., профессор, руководитель Центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий.

***М.М. Ляшенко** – врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий.

С.А. Альсов – д.м.н., заведующий отделением хирургии аорты и коронарных артерий.

Д.А. Сирота – к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий.

Д.С. Хван – врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий.

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» МЗ РФ

Центр хирургии аорты, коронарных и периферических артерий.

630055 Россия, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- расслоение аорты
- аорта
- замороженный хобот слона
- стентирование

РЕЗЮМЕ:

В статье описан опыт клиники «ФГБУ ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения РФ по гибридным вмешательствам при расслоениях аорты различной локализации.

Цель работы: оценить эффективность применения гибридных методик при хирургическом лечении расслоений аорты различной локализации.

Материалы и методы: с 2011 года выполнено 17 операций при проксимальных расслоениях аорты и 8 операций при дистальных расслоениях с применением гибридных методик.

Результаты: летальность в раннем послеоперационном периоде составила 2 пациента и была обусловлена прогрессированием сердечной недостаточности. В отдаленном периоде по результатам МСКТ тромбоз ложного канала расслоенной аорты на уровне установки стентграфта или стентирования металлическим стентом (уровень нисходящей грудной аорты) был выявлен у 7 пациентов из 10 (70%) с применением голометаллического стента и у всех 4 (100%) пациентов с применением гибридного протеза. На протяжении наблюдения в послеоперационном периоде никому из пациентов не было выставлено показаний для вмешательства на торакоабдоминальном отделе аорты.

Выводы: используемые техники позволяют получить ряд преимуществ у этой тяжелой категории пациентов как в раннем послеоперационном, так и в отсроченном периодах. Эндovasкулярные вмешательства, выполняемые одновременно с открытыми вмешательствами, безопасны для пациента, достаточно просты для хирурга. Более протяженная реконструкция аорты во время одного вмешательства позволяет избежать аневризматической дегенерации и отказаться от операций на дистальных отделах аорты.

HYBRID SURGERY IN AORTIC DISSECTION

Chernyavskiy A.M. – MD, PhD, professor

***Lyashenko M.M.** – MD

Alsov S.A. – MD, PhD

Sirota D.A. – MD, PhD

Khvan D.S. – MD

Novosibirsk scientific-research institute of blood circulation pathology named after E.N. Meshalkin, 15, Rechkunovskaya str, Novosibirsk, Russian Federation, 630055

KEY-WORDS:

- aortic dissection
- aorta
- frozen elephant trunk
- stenting

ABSTRACT:

Article describes experience of Novosibirsk scientific-research institute of blood circulation pathology named after E.N. Meshalkin in hybrid interventions in aortic dissection.

Aim: was to estimate efficacy of hybrid methods in surgical treatment of aortic dissection.

Materials and methods: since 2011 – 17 operations on proximal aortic dissections and 8 operations on distal aortic dissection with use of hybrid methodics were made.

Results: mortality in early post-operative period – 2 patients and was determined by progression of heart insufficiency. In late post-operative period, basing on MSCT data, thrombosis of false lumen of aortic dissection on the mark of stent-graft or bare-metal stent (descending thoracic aorta) was revealed in 7 of 10 patients (70%) and in all patients with hybrid endoprosthesis. During observation in post-operative period, none of patients were marked as needed of operation on thoracic-abdominal aorta.

Conclusion: used techniques allow to gain number of advantages in this severe group of patients as in early post-operative period, and also in late post-operative period. Endovascular treatment, performing simultaneously with open surgical interventions – are safe for patient and easy for surgeon. More extended reconstruction of aorta in single-stage operation can exclude aneurysmatic degeneration and prevent operations on distal aorta.

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Ляшенко Михаил Михайлович (Lyashenko M.M.), e-mail: maks183@yandex.ru

Введение

Расслоение аорты является одним из наиболее грозных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Оно может поражать различные отделы аорты, но всегда ведет к катастрофическим нарушениям кровообращения. Достаточно сказать, что летальность при остром расслоении I типа достигает 50% к концу вторых суток от дебюта, а к концу года – 92% (при естественном течении) [1]. Хирургическое лечение острых состояний, связанных с расслоением аорты, направлено непосредственно на ликвидацию и предупреждение фатальных осложнений, но не исключает развитие поздних осложнений, особенно в результате сохранения проходимости ложного канала на уровне нисходящей грудной аорты при реконструкции самого грозного, I типа расслоения аорты по классификации Де Бейки. Хирургическое вмешательство, традиционно выполняемое при остром расслоении I типа – это супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты с резекцией первичного дефекта интимы. Данный подход позволяет добиться хороших ранних послеоперационных результатов с приемлемым уровнем летальности в 10–30% [2]. Но при таком подходе, сохранение ложного канала на уровне грудной аорты приводит к аневризматической дегенерации в течение 5 лет у 15–40% больных [3].

В настоящее время не подлежит сомнению, что тромбоз ложного канала аорты на уровне дуги и нисходящего грудного отдела аорты является важнейшим фактором замедления расширения аорты [4, 5]. Предложенные одномоментные открытые вмешательства на восходящем и торакоабдоминальном отделах аорты делают операцию гораздо более сложной для хирурга и сопровождаются несравнимо более высокой летальностью. Таким образом, в настоящее время превалирует этапный подход в хирургии острых расслоений: первый этап – «спасающая» жизнь пациенту операция на восходящем и начальном отделе дуги аорты, оставляя на второй план вмешательство на торакоабдоминальном отделе аорты.

В случае дистальной локализации расслоения (III тип по классификации Де Бейки от уровня левой подключичной артерии) хирургическое лечение показано либо в случае критической ишемии органов, кровоснабжающихся из расслоенной аорты, либо при развитии торакоабдоминальных аневризм аорты в хронической стадии заболевания. Современная хирургия и анестезиологическое обеспечение в лечении аневризм торакоабдоминальной аорты за последние годы значительно усовершенствовались, однако летальность после открытых операций в раннем послеоперационном периоде при III типе расслоения по Де Бейки составляет 11–15% [6] в центрах, специализирующихся на данной проблеме. Такая высокая частота осложнений и летальности является важным фактором, заставляю-

щим большинство клиник придерживаться консервативной тактики при дистальных расслоениях. Предпосылками к этому являются сложности, связанные с визуализацией межреберных артерий, которые являются истоками артерии Адамкевича, являющейся важнейшим источником кровоснабжения спинного мозга. Ишемическое повреждение спинного мозга в раннем послеоперационном периоде наиболее грозное и зачастую фатальное осложнение при хирургическом лечении дистальных расслоений [6].

Консервативное ведение пациентов при размере грудной аорты >6 см бесперспективно и основной причиной летального исхода является разрыв аорты, который выявляется у 77% пациентов с хроническим расслоением в течение 5–10 лет [7].

Таким образом, в современной хирургии расслоений аорты существует ситуация, при которой требуются хирургические вмешательства, обладающие рядом характеристик:

1. Техническая простота выполнения. Как правило, пациенты с расслоениями аорты – это чрезвычайно тяжелая категория больных. Выполняемое им вмешательство не должно существенно увеличивать время в операционной, повышая периоперационные риски [8].
2. Как можно более протяженная реконструкция аорты. Расслоение аорты крайне редко локализуется на каком-то ограниченном участке сосудистого русла. Как правило, к расслоению приводят системные заболевания стенки аорты, одновременно являющиеся причинами аневризм (атеросклероз, синдром Марфана, некроз медиального слоя аорты) [9]. Поэтому ликвидация расслоения на как можно большем протяжении позволяет избежать отдаленных осложнений.
3. Создание условий для тромбоза ложного канала. Функционирующий ложный канал является независимым предиктором аневризматической дегенерации торакоабдоминальной аорты [10].

Гибридный подход объединяет открытые хирургические техники по реконструкции расслоенной аорты в месте первичного дефекта интимы и эндоваскулярное вмешательство, которое предполагает восстановление нормальной функциональной анатомии аорты на ее значительном протяжении во время одной операции. Пионерами в этой области выступили Kato M. с соавт., которые в середине 90-х годов XX века начали работы по радикальным вмешательствам не только при хронических, но и при острых расслоениях аорты I типа по Де Бейки [11].

В последнее десятилетие достаточно широкое распространение получили гибридные вмешательства при I типе расслоения аорты по Де Бейки [12–14]. Данные вмешательства подразумевают протезирова-

ние восходящего отдела и дуги аорты с одномоментным стентированием нисходящего грудного отдела. Дистальные расслоения аорты, осложненные аневризматической дегенерацией, остаются уделом относительно небольшого числа центров.

В данной статье мы приводим опыт клиники ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н.Мешалкина» по гибридной хирургии расслоений аорты.

Материалы и методы

Гибридная хирургия расслоений аорты в нашей клинике начала развиваться с 2011 года, когда нами впервые

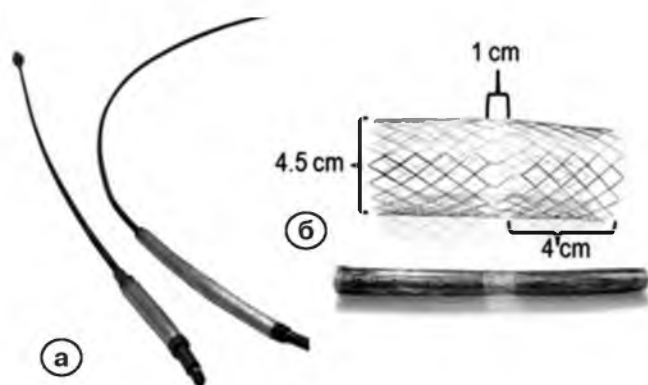


Рис. 1. Система «Djumbodis Dissection System». а – стент с системой доставки в нерасправленном виде.

б – сверху: стент после расправления до максимального диаметра; внизу: диаметр стента до расправления.

При установке стента в просвет истинного канала аорты его расправление производится путем ручного нагнетания физиологического раствора в баллон системы доставки. Диаметр раскрытия стента определяется до его имплантации и полностью зависит от количества введенной в баллон жидкости (в соответствии с таблицей производителя). Для дорасправления стента применяется отдельный баллон, входящий в комплект.

было применено открытое стентирование грудной аорты во время реконструкции восходящего отдела аорты при проксимальном расслоении [14]. Была применена система «Djumbodis dissection system» (Saint Come Chirurgie, Marseille, France) [15].

Описание устройства. Система «Djumbodis Dissection System» представляет собой голометаллический стент, помещенный на баллон (**Рис. 1**). Длина выпускаемых устройств составляет 4, 9 и 14 см.

С мая 2011 г. по 2014 г. в «ННИИПК имени академика Е.Н. Мешалкина» выполнено 13 гибридных операций по протезированию восходящего отдела аорты со стентированием дуги и нисходящего отдела аорты баллонорасширяемым голометаллическим стентом с открытыми ячейками «Djumbodis». Клиническая характеристика пациентов представлена в **таблице 1**.

Хирургическое вмешательство выполнялось из стернотомного доступа. Аппарат искусственного кровообращения при сохранном кровотоке по правой подключичной артерии (ПКА) и брахиоцефальному стволу (БЦС) подключался по схеме: правое предсердие-ПКА. Для защиты миокарда использовалась антеградная кардиоплегия кустодиолом (20мл/кг) в устья коронарных артерий.

Все вмешательства выполнялись в условиях гипотермической остановки кровообращения при температуре 25°C с одновременной перфузией головного мозга. В 10 случаях нами было выполнено стентирование дуги аорты с продолжением на нисходящую грудную аорту с перекрытием стентом устьев брахиоцефальных артерий. У одного пациента выполнялось стентирование нисходящей грудной аорты от уровня левой подключичной артерии при протезировании дуги аорты многобраншевым протезом (**рис. 2**). Открытое стентирование грудной аорты выполнялось под визуальным контролем. После раздувания баллона и его удаления, всем пациентам выполнялся контроль раскрытия дистальной порции стента при помощи стерильного эндоскопа.

Таблица 1.

Характеристика пациентов

Характеристика	Показатель
Пол	Мужчин – 10 Женщин – 3
Средний возраст	47,2±10,6 лет
Стадия расслоения	Острое и подострое – 7 Хроническое – 6
Этиология (по данным гистологического исследования)	Синдром Марфана – 1 Атеросклероз – 7
Артериальная гипертензия	10(76,9%) больных
Недостаточность аортального клапана	6(46,1%) больных
Сопутствующая ИБС	2(15,4%) больных
Нестабильная гемодинамика	3(23,1%) больных
Неврологическая симптоматика	2(15,4%) больных

Далее выполнялся дистальный анастомоз дуги аорты с линейным синтетическим протезом с использованием фетровых полосок. После возобновления ИК начиналось согревание больного. Последним этапом выполнялся анастомоз с корнем аорты.

Клинический пример

Пациент К., 56 лет.

Диагноз: Подострое расслоение аорты I типа по Де Бейки. Незначительная аортальная недостаточность. Артериальная гипертензия III ст., риск 4. ХСН I ст. ФК III (NYHA).

Операция: Супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты, линейным сосудистым протезом 28 мм. Открытое стентирование грудной аорты стентом *Djumbodis*.

В феврале 2012 г. впервые в России в клинике нашего института была выполнена операция с применением гибридного протеза «E-Vita Open PLUS» [13]. К настоящему времени мы выполнили 4 аналогичных вмешательства, два из них при остром расслоении.

Описание устройства. Гибридный протез «E-Vita Open PLUS» представляет собой цельный полиэстеровый протез, проксимальная часть которого является линейным сосудистым протезом, а дистальная стент-графтом. Линейка протезов представлена размерами от 20 до 26 мм, стент-графт саморасправляется в процессе удаления системы доставки. Линейный протез инвагинирован внутрь стент-графта, его извлечение происходит после расправления стент-графта в нисходящей грудной аорте (рис. 3).

Хирургическое вмешательство выполняется из срединной стернотомии. Подключение искусственного

кровообращения по схеме: правое предсердие-ПКА. Защита миокарда – кустодиол 20 мл/кг массы тела. У всех наших пациентов во время гипотермической остановки искусственного кровообращения мы использовали унилатеральную антеградную перфузию головного мозга.

Позиционирование эндоваскулярной части гибридного протеза производилось во время гипотермической остановки искусственного кровообращения от уровня сразу дистальнее левой подключичной артерии. Расположение и расправление стент-графта мы контролировали интраоперационно при помощи эндоскопа, введенного в просвет протеза. Сосудистая часть протеза извлекалась после фиксации стент-графта на уровне перешейка обвивным швом. Реконструкция дуги аорты и ее ветвей в 3 случаях производилась по «островковой» технике (реимплантация ветвей дуги аорты на единой площадке), в одном случае потребовалось полное протезирование дуги аорты с использованием многобраншевого протеза. Последним этапом выполнялось протезирование восходящего отдела аорты.

Клинический пример

Пациент Я., 44 года.

Диагноз: Острое расслоение аорты I типа по Де-Бейки



Рис. 2. а – исходная мультиспиральная компьютерная контрастная ангиограмма пациента К. Визуализируются расширенный восходящий отдел аорты и расслоение, распространяющееся на нисходящий грудной отдел.
б – тот же пациент через месяц после хирургического вмешательства. В позиции восходящего отдела аорты сосудистый протез. Ложный канал на уровне дуги и нисходящей грудной аорты на уровне установки стента полностью облитерирован и исключен из кровотока.



Рис. 3. Гибридный стент-графт «E-Vita Open PLUS» в расправленном состоянии.

с распространением расслоения на БЦС, левую ПКА, правую почечную артерию. Окклюзия чревного ствола. Умеренная аортальная недостаточность. Гемоперикард. ОСН Killip I.

Операция: Супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты, дуги аорты и нисходящей грудной аорты с применением методики «замороженного хобота слона» гибридным протезом «E-Vita Open PLUS» (рис. 4).

Этому же пациенту была выполнена эндоваскулярная реконструкция дистальной аорты с полной ликвидацией ложного канала на всем протяжении (рис. 5).

Гибридными вмешательствами по поводу осложненных форм расслоения аорты III типа по Де Бейки наша клиника начала заниматься в 2013 году. Нами принят хирургический подход, при котором выполняется протезирование грудной аорты сосудистым протезом от левой подключичной артерии до уровня диафрагмы и открытое стентирование торакоабдоминальной аорты дистальнее протеза с применением системы «Djumbodis dissection system». Данное вмешательство выполняется нами из торакофренолюмботомии по V межреберью с резекцией 5 ребра. Операция осуществляется в условиях частичного обхода левого желудочка с подключением аппарата искусственного кровообращения по схеме: левое предсердие – бедренная артерия. Открытое стентирование торакоабдоминальной аорты осуществляется под визуальным и эндоскопическим контролем при остановленном обходе левого желудочка.

С августа 2013 по май 2014 гг. в нашей клинике прооперировано 8 пациентов с диагнозом хронического рас-

слоения торакоабдоминального отдела аорты.

Всем пациентам проведена одномоментная радикальная хирургическая коррекция: операция Кроуфорда с одновременным открытым стентированием зоны отхождения висцеральных и нижнегрудных артерий баллонорасширяемым непокрытым стентом.

Клинический пример

Пациент М., 65 лет.

Диагноз: Расслоение аорты 3 типа Бю Де бейки. Аневризма торакоабдоминального отдела аорты, тип III А по Кроуфорд. Артериальная гипертензия III, риск 4. ХСН I. III ФК.

Операция: Протезирование грудного отдела аорты линейным сосудистым протезом 26 мм. Открытое стентирование торакоабдоминальной аорты стентом (рис. 6).

Результаты

При оценке результатов хирургического лечения пациентов с проксимальным расслоением аорты (I тип по Де Бейки) мы опирались на периоперационные показатели, ранние осложнения и летальность в сравнении с открытыми «классическими» вмешательствами, выполненными в нашей клинике.

Как показатель длительности основного этапа операции оценивалось время искусственного кровообращения, окклюзии аорты и циркуляторного ареста (табл. 2).

В группе больных с гибридными вмешательствами летальность в раннем послеоперационном периоде составила 2 наблюдения и была обусловлена прогрес-



Рис. 4. а – мультиспиральная компьютерная ангиограмма пациента Я. при поступлении в клинику. Расслоение I типа по Де Бейки, распространяющееся до подвздошных артерий с аневризмой восходящего отдела и дуги аорты. б – МСКТ-ангиография перед выпиской. Полная ликвидация ложного канала на уровне установки стент-графта.



Рис. 5. 5 а – после выполнения гибридного вмешательства сохраняется ложный канал на уровне торакоабдоминальной аорты. Левая почечная артерия отходит от ложного канала. б – выполнено подвздошно-почечное шунтирование слева. в – выполнена установка баллонорасширяемого стента Djumbodis в истинный просвет аорты с полным исключением из кровотока ложного канала.

Таблица 2.

Интраоперационные показатели

	Гибридное вмешательство n=17	Открытая операция n=124	p
Время искусственного кровообращения (мин.)	242,9±55,7	230,1±70,3	0,4
Время окклюзии аорты (мин.)	152,6±49,8	167,2±44,2	0,26
Время циркуляторного ареста (мин.)	152,6±49,8	167,2±44,2	0,26



Рис. 6. *а – МСКТ-ангиография пациента М. до операции. Аневризма торакоабдоминальной аорты от уровня левой подключичной артерии с признаками расслоения до подвздошных артерий.
б – ангиографическая картина после хирургического вмешательства: сосудистый протез на уровне грудной аорты, металлический стент от уровня диафрагмы.
в – висцеральные артерии, отходящие на уровне установки стента свободно проходимы, ложный канал не контрастируется.*

сированием острой сердечной недостаточности. Среднее время в палате реанимации составило 3,3 суток, у одного пациента 33 дня (было связано с развитием почечной и дыхательной недостаточности). Средний период госпитализации составил 19,3±7,4 суток. Нами не было отмечено случаев неврологического дефицита, сопровождавшегося очаговой симптоматикой. У двух пациентов отмечались явления гипоксической энцефалопатии, что может быть обусловлено применением искусственного кровообращения и гипотермии, а не хирургическими техниками. После выписки из стационара все 15 пациентов находились под наблюдением (средний срок – 17,4±9,0 месяцев). В отдаленном периоде погиб 1 пациент (через 74 дня после реконструкции восходящего отдела и дуги аорты). Причина летального исхода – острая массивная тромбоэмболия легочной артерии. По результатам МСКТ тромбоз ложного канала расслоенной аорты на уровне установки стент-графта или стентирования металлическим стентом (уровень нисходящей грудной аорты) был выявлен у 7 пациентов из 10 (70%) с применением «Djumbodis dissection system»

и у всех 4(100%) пациентов с применением гибридных протезов «E-Vita Open PLUS». На протяжении наблюдения в послеоперационном периоде никому из пациентов не было выставлено показаний для вмешательства на торакоабдоминальном отделе аорты. При оценке результатов гибридных вмешательств на торакоабдоминальном отделе аорты нами принимались во внимание ранние послеоперационные осложнения и признаки тромбоза ложного канала в отдаленном периоде.

- Технический успех – 8/8(100%).
- Госпитальной летальности не было.
- Спинальные инсульты – 0.
- Почечная недостаточность, потребовавшая ЗПТ – 1(12,5%).
- Продленная ИВЛ (> 24 ч) – 2(25%)

По результатам контрольных мультиспиральных компьютерных рентгеновских ангиографий, выполненных через 30 суток после вмешательств, проходимость стентов и висцеральных ветвей на уровне стентирования сохранено, тромбоз ложного канала аорты на уровне установки стента.

Обсуждение

Аневризматическое расширение расслоенной аорты – одно из наиболее неблагоприятных поздних осложнений у пациентов с острым расслоением [16]. Наиболее значимым фактором, влияющим на аневризматическое перерождение неоперированных отделов аорты при операциях по поводу расслоений I типа по Де Бейки, по результатам целого ряда работ, является сохранение просвета ложного канала на уровне нисходящей грудной аорты [10,17]. Существующие методики открытых хирургических вмешательств не позволяют добиться надежных результатов в достижении ликвидации или тромбоза ложного канала на уровне нисходящей грудной аорты после выполнения протезирования восходящего отдела и дуги аорты [18]. Классическая операция Борста позволяет облегчить второй этап хирургического лечения, но не предотвратить расширение неоперированных отделов [3]. Одним из наиболее современных методов является гибридный метод, который включает в себе одномоментное протезирование восходящего отдела аорты и открытое стентирование дуги и нисходящего отдела аорты [15].

На наш взгляд, применение данной методики не усложняет хирургическое вмешательство, позволяя одновременно вмешиваться на дуге аорты и нисходящем отделе грудной аорты во время реконструкции восходящей аорты. Полученные нами интраоперационные показатели (длительность искусственного кровообращения, окклюзии аорты и гипотермической остановки кровообращения) сопоставимы с таковыми при традиционных вмешательствах. Это позволяет предположить отсутствие дополнительных рисков для пациентов.

Тромбоза ложного канала на уровне нисходящего отдела грудной аорты удалось добиться у 70% пациентов, прооперированных с применением гибридных методик при проксимальных расслоениях, что существенно отличается от таковых показателей при открытых вмешательствах на восходящем отделе и дуге аорты (19,3%) [18]. Данные результаты находят подтверждение и в публикациях других авторов [19]. В отличие от традиционных методик, при стентировании грудной аорты происходит компрессия ложного канала расправленным истинным просветом, создавая предпосылки для замедления кровотока и тромбообразования.

Применение при хронических дистальных расслоениях аорты гибридных методик позволяет добиться сразу нескольких целей. Во-первых, устраняется первичный дефект интимы, ликвидируя «входные ворота» ложного канала и перенаправляя кровоток в истинный просвет. Во-вторых, при протезировании только нисходящей грудной аорты и открытом стентировании аорты, лежащей ниже диафрагмы, значительно уменьшаются размеры хирургического доступа, одновременно позволяя выполнить реконструкцию аорты на всем протяжении расслоения. Так как причинами расслоений и аневризм аорты в большинстве случаев является патология сосудистой стенки, протяженность реконструкции имеет важное значение [20].

Использование в гибридных хирургических вмешательствах на торакоабдоминальном отделе аорты голых металлических стентов имеет ряд неоспоримых

преимуществ. Крупные ячеи стента («Djumbodis Dissection System»), в расправленном состоянии достигающие 4–5 мм, обеспечивают достаточную перфузию органных ветвей брюшного отдела аорты, позволяя избежать мальперфузии внутренних органов и развития ишемического спинального повреждения. В отличие от использования стент-графтов системы металлических стентов имеют специальный баллон для дорасправления в просвете аорты. Контроль за расправлением стента мы осуществляем с помощью стерильного эндоскопа, позволяющего интраоперационно оценить состояние установленного стента на всем протяжении. Кроме того, использование баллонной конструкции позволяет создать компрессию ложного канала на уровне установки стента, приводя к восстановлению нормального строения стенки и тромбозу ложного канала аорты. Полный тромбоз ложного канала аорты при расслоении аорты является важнейшим предиктором предотвращения ее аневризматической дегенерации [21, 22]. Применение открытого стентирования торакоабдоминальной аорты по описанной методике занимает небольшое время, несложно технически и контролируется на всех этапах вмешательства.

Выводы

1. Гибридный подход к хирургии расслоений аорты является безопасным для пациентов и существенно не усложняет хирургическое вмешательство по сравнению с традиционной методикой.
2. При использовании гибридного подхода создаются предпосылки для тромбоза ложного канала аорты, что в свою очередь стабилизирует диаметр аорты.
3. Применение непокрытых металлических стентов для стентирования аорты ниже диафрагмы позволяет избежать ишемического повреждения внутренних органов и спинного мозга, одновременно восстанавливая нормальную анатомию аорты и создавая условия для ликвидации ложного канала. ■

Список литературы/References

1. Anagnostopoulos C., Prabhakar M., Kittle C. Aortic dissections and dissecting aneurysm. *Am. J. Cardiol.*, 1972; 30:263–273.
2. Borst H.G., Heinemann M.K., Stone C.D. Surgical treatment of aortic dissection. New York: Churchill Livingstone;1996. p.357.
3. Tan M.E., Morshuis W.J., Dossche K.M. et al., Long-term results after 27 years of surgical treatment of acute type aortic dissection. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 80: 523–529.

4. Driever R., Botsios S., Schmitz E., et al. Long-term effectiveness of operative procedures for Stanford type A aortic dissections. *Cardiovasc. Surg.* 2003;11:265–72.
5. Ergin M.A., Phillips R.A., Galla J.D., et al. Significance of distal false lumen after type A dissection repair. *Ann. Thorac. Surg.* 1994;57(4):820–4.
6. Safi H.J., Miller C.C., Reardon M.J., et al. Operation for acute and chronic dissection: recent outcome with regard to neurologic defect and death. *Ann. Thorac. Surg.* 1998; 66: 402.

7. Di Bartolomeo R., Di Marco L., Armaro A., et al. Treatment of complex disease of the thoracic aorta: the frozen elephant trunk technique with the E-vita open prosthesis. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009;35:671–675.
8. Hirohata T., Nakamichi T., Munakata M., et al. Routine extended graft replacement for an acute type A aortic dissection and the patency of the residual false channel. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 76: 1957–1961.
9. Milewicz D.M., Guo D.C., Tran-Fadulu V., et al. Genetic basis of thoracic aortic aneurysms and dissections: focus on smooth muscle cell contractile dysfunction. *Annu. Rev. Genomics Hum. Genet.* 2008;9:283–302.
10. Kay-Hyun Park, Cheong Lim, Jin Ho Choi, et al. Midterm change of descending aortic false lumen after repair of acute type I dissection *Ann. Thoracic Surgery.* 2009; 87(1): 103–108.
11. Kato M., Ohnishi K., Kaneko M. et al., New graft-implanting method for thoracic aortic aneurysm or dissection with a stented graft. *Circulation.* 1996; 94 (9): 188–193.
12. Di Bartolomeo R., Di Marco L., Armaro A., et al. Treatment of complex disease of the thoracic aorta: the frozen elephant trunk technique with the E-vita open prosthesis. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009;35:671–675.
13. Чернявский А.М., Альсов С.А., Ляшенко М.М. и др. Применение гибридного протеза в реконструкции дуги и проксимального отдела грудной аорты при расслоении аорты I типа по Де Бейки. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012; 5: 11–15. Chernjavskij A.M., Al'sov S.A., Ljashenko M.M. i dr. Hybrid prosthesis in reconstruction of the arch and the proximal thoracic aorta in aortic dissection De Bakey type I *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012; 5: 11-15 [In Russ].
14. Чернявский А.М., Альсов С.А., Ломиворотов В. В. и др. Гибридный подход при лечении хронического проксимального расслоения аорты. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012; 6: 103–106. Chernjavskij A.M., Al'sov S.A., Lomivorotov V.V. i dr. Hybrid approach in the treatment of chronic proximal aortic dissection. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2012; 6: 103–106 [In Russ].
15. Leobon B., Roux D., Saccani S. et al: Type A aortic dissection: New surgical strategy using intraoperative stenting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2006;131:482–483.
16. 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. Thoracic Surgery.* 2009; 88: 1244–1250.
17. Geirsson A., Bavaria J.E., Swarr D. et al. Fate of the residual distal and proximal aorta after acute type A dissection repair using a contemporary surgical reconstruction algorithm. *Ann. Thorac. Surg.* 2007;84:1955–64.
18. Чернявский А.М., Альсов С.А., Ляшенко М.М. и др. Состояние торакоабдоминального отдела аорты после реконструкции восходящего отдела и дуги аорты при расслоении I типа по Де Бейки. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2013; 2: 29–35. Chernjavskij A.M., Al'sov S.A., Ljashenko M.M. i dr. Status of the thoracoabdominal aorta after reconstruction of the ascending aorta at the dissection De Bakey type I. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2013; 2: 29–35 [In Russ].
19. Czerny M., Stöhr S., Aymard T., Sodeck G., et al. Effect on false-lumen status of a combined vascular and endovascular approach for the treatment of acute type A aortic dissection. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2012; 41: 409–413.
20. Upchurch G. R., Creado E. Aortic aneurysms. Pathogenesis and treatment. 2008; 156p.
21. Chang Ch.-P., Liu J., Liou Y.-M. The role of false lumen size in prediction of in-hospital complication after acute type B aortic dissection *JACC V.* 2008; 52: 1170–1176.
22. Trimarchi S., Tolenaar J., Jonker F. Importance of false lumen thrombosis in type B aortic dissection prognosis. *J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2013; 145: 208–212.