

ПРИМЕНЕНИЕ ВНУТРИОРТАЛЬНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВО ВРЕМЯ ПОЛНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИСТИННОГО ПРОСВЕТА ОРТАРЫ ПРИ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ДИСЕКЦИЯХ

***К.В. Кочкина** – к.м.н., врач отд. РХМДЛ¹
А.В. Сидоренко – врач отд. РХМДЛ¹
С.Е. Евтягин – врач отд. РХМДЛ¹
З.М. Тяжелникова – к.м.н., доцент кафедры лучевой диагностики ИПО²
А.В. Мызников – врач отд. кардиохирургии¹
Г.А. Усик – врач отд. кардиохирургии¹
А.А. Штарк – врач отд. кардиохирургии¹
Т.А. Кочкина – к.м.н., врач отд. РХМДЛ¹
А.В. Пустовойтов – зав. отделением кардиохирургии¹
А.В. Протопопов – д.м.н., проф., зав. кафедрой лучевой диагностики ИПО^{1,2}

¹КГБУЗ «Краевая клиническая больница»
 660022 Российская Федерация, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3А
²ФГБОУ ВО «КГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ
 660022 Российская Федерация, г. Красноярск ул. Партизана Железняка, 1

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- диссекция аорты
- эндоваскулярное протезирование аорты
- синдром мальперфузии
- внутриаортальное ультразвуковое исследование
- ВСУЗИ

АННОТАЦИЯ:

Цель: проанализировать отдаленные результаты полного восстановления истинного просвета аорты при осложненных диссекциях типа В с применением баллон-расширяемых стентов под контролем внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) для интраоперационной оценки анатомии и морфологии поражений.

Материалы и методы: 47 пациентов были пролечены в нашем отделении по поводу диссекции аорты типа В. В 20 случаях вмешательства выполняли под контролем внутриаортального ультразвукового исследования. У 16 пациентов развились осложнения диссекции типа В, потребовавшие восстановления истинного просвета аорты на всем протяжении, путем перекрытия проксимальной фенестрации стент-графтом с последующей установкой непокрытых металлических баллоннорасширяемых стентов, под контролем внутриаортального ультразвукового исследования на каждом этапе вмешательства. Среди 16 пациентов, подвергнутых продолженному стентированию аорты, 87,5% были мужчины, средний возраст этой группы больных составил 51,8±16,2 лет.

Результаты: технический успех вмешательств составил 100%. Полное восстановление истинного просвета достигнуто во всех случаях под контролем внутрисосудистого ультразвука. Нарушений кровотока по висцеральным артериям не было зафиксировано ни за период госпитализации, ни за весь период наблюдения. Уровень 30-дневной смертности составил 6,25% – один пациент скончался через 7 дней после операции в результате разрыва стенки аорты на оставшемся непокрытым участке. Все 15 выписанных пациентов были живы в течение года после вмешательства. Срок наблюдения составляет 3,3±1,6 лет. В отдаленном периоде наблюдения один пациент скончался в результате формирования аорто-легочной фистулы, 1 от последствий повторного ишемического инсульта и 1 в результате онкологического заболевания. По данным МСКТ через 2 года после установки баллон-расширяемых стентов отмечается поломка их ячеек, без сужения просвета или утолщения ортальной стенки. Размер истинного просвета оставался стабильным на протяжении 1 года наблюдения.

Заключение: активное восстановление истинного просвета аорты под контролем внутриаортального ультразвукового исследования является приемлемым методом для пациентов с осложненной диссекцией типа В, даже при применении баллон-расширяемых стентов. Применение внутрисосудистого ультразвукового исследования является определяющим моментом развития сложных эндоваскулярных вмешательств.

Для цитирования: Кочкина К.В., Сидоренко А.В., Евтягин С.Е., Тяжелникова З.М., Мызников А.В., Усик Г.А., Штарк А.А., Кочкина Т.А., Пустовойтов А.В., Протопопов А.В. «ПРИМЕНЕНИЕ ВНУТРИОРТАЛЬНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВО ВРЕМЯ ПОЛНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИСТИННОГО ПРОСВЕТА ОРТАРЫ ПРИ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ДИСЕКЦИЯХ». Журнал Диагностическая и интервенционная радиология. 2018; 12(3):36–44.

TRUE LUMEN RECONSTRUCTION IN DISSECTED AORTIC DISEASE UNDER INTRA AORTIC ULTRASOUND GUIDANCE

*Kochkina K.V. – MD, PhD¹
 Sidorenko A.V. – MD¹
 Evtyagin S.E. – MD¹
 Tyazhel'nikova Z.M. – MD, PhD²
 Miznikov A.V. – MD¹
 Usik G.A. – MD¹
 Shtark A.A. – MD¹
 Kochkina T.A. – MD, PhD¹
 Pustovoitov A.V. – MD¹
 Protopopov A.V. – MD, PhD, professor^{1,2}

¹Regional state budgetary healthcare institution «Regional Clinical Hospital»

3А, Partizana Zheleznyaka, Krasnoyarsk, Russian Federation, 660022

²Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky

1, Partizana Zheleznyaka, Krasnoyarsk, Russian Federation, 660022

KEY-WORDS:

- aortic dissection
- TEVAR
- malperfusion syndrome
- intraaortic vascular ultrasound
- IVUS

ABSTRACT:

Aim: was to analyze long-term results of true lumen reconstruction in complicated aortic dissections type B with help of balloon-expandable stents under intravascular ultrasonic (IVUS) guidance as a preoperative evaluation of anatomy and morphology of lesion.

Materials and methods: 47 patients with Type B aortic dissections underwent endovascular treatment in our department, in 20 cases – IVUS was used for intraoperative anatomy and morphology verification. Complications developed in 16 patients, and true lumen was reconstructed by stent-graft implantation (to cover proximal fenestration) followed by balloon-expandable stents implantation at the level of visceral arteries under IVUS control at every stage. 87,5% of patients were man, mean age 51,8±16,2 years.

Results: Technical success was 100%. True lumen total reconstruction was reached in every case under precise IVUS control. Visceral arteries malperfusion was not observed at hospital period or follow-up. 30-day mortality rate was 6,25% (1 case due to aortic rupture in uncovered part of aorta – 7 days after procedure). All 15 discharged patients survived for 1st year. Mean follow-up period is 3,3±1,6 years. One patient died due to aortobronchial fistula, 1 due to repeated stroke and 1 due to cancer. At CT-scan 2 years after implantation (10 cases) fractures of balloon-expandable stents were observed, without any influence on intraluminal size or stenotic lesion. True lumen size stayed stable for 1 year.

Conclusion: true lumen reconstruction under IVUS control seems to be feasible and effective in complicated Type B dissections, even with the use of balloon-expandable stents. The usage of additional intraoperative visualization – intraaortic IVUS is the key point in the development of advanced endovascular methods.

Введение

На современном этапе среди методов лечения диссекций и разрывов аорты интервенционные вмешательства являются значимой альтернативой хирургическому лечению, получая все более высокий класс и уровень доказательства в международных рекомендациях [1]. Так, для лечения осложненных диссекций аорты типа В эндоваскулярная тактика рекомендована как первая стратегия выбора решением экспертов уже с 2013 года [2]. Однако неполное восстановление истинного просвета по дистальному концу успешно имплантированного стент-графта в ряде случаев приводит к невозможности положительного ремоделирования истинного просвета аорты, частичному тромбозу ложного просвета, что требует повторных вмешательств или вовсе приводит к неблагоприятным исходам в отдаленном периоде наблюдений [3].

Впервые концепция полного восстановления просвета

аорты с целью купирования симптомов висцеральной мальперфузии предложена Mossop P.J. с соавт. [4] с использованием саморасширяющихся металлических стентов, имплантированных за стент-графтами, или с применением специально разработанной системы (Cook Zenith Dissection, Cook, США) демонстрирует увеличение размеров истинного просвета и сохранение кровотока по висцеральным артериям [5]. При планировании аортальных вмешательств, особенно по поводу осложненных диссекций типа В, требуется тщательное понимание всех анатомических характеристик поражения.

Золотым стандартом диагностики патологий аорты является мультиспиральная компьютерная томография с контрастированием, позволяющая достоверно определять размеры просвета, наличие дефектов стенок аорты, расположение фенестраций и множество

других параметров, необходимых для определения тактики ведения пациентов, стратификации рисков, выбора инструментария и планирования этапов операции [1].

Магнитно-резонансная томография и чреспищеводная эхокардиография (ЧП-ЭхоКГ) так же обладают очень высокой чувствительностью и достоверностью при выявлении патологий аорты и могут успешно применяться на этапе диагностики [6]. Непосредственно во время выполнения эндоваскулярных операций выполняется аортография, позволяющая достоверно визуализировать внутренний просвет аорты, проходимость боковых ветвей, однако плоскостные ангиографические изображения не дают достаточную детализацию патологии и возникает потребность в дополнительных методах визуализации. Во время эндоваскулярных вмешательств при диссекциях типа В интраоперационная чреспищеводная эхокардиография является очень ценным методом, позволяющим достоверно дифференцировать нахождение проводника в истинном или ложном просвете и при необходимости выполнять его репозиционирование, выбирать максимально неизмененный участок аорты для проксимальной зоны имплантации стент-графта [7]. После имплантации стент-графта ультразвуковая диагностика выявляет субоптимальные результаты с большей чувствительностью, чем аортография. Дополнительная информация, получаемая при ЧП-ЭхоКГ может влиять на тактику вмешательства до 50% случаев [8, 9]. Основным ограничением применения методики является невозможность визуализации торакоабдоминального и брюшного сегментов аорты.

Во время интервенционных вмешательств при сложной сердечной анатомии в качестве дополнительного метода визуализации используют внутрисердечное ультразвуковое исследование с применением специализированных датчиков, для которых, с момента их первого применения в 80-х годах удалось добиться значительной глубины проникновения в ткани, высокого разрешения, малого диаметра датчика и его гибкости [10, 11]. Внутрисердечные ультразвуковые датчики применяют для ряда аритмологических интервенций (абляции при фибрилляции предсердий, трепетании предсердий, желудочковых тахикардиях) и эндоваскулярных операций (митральная вальвулопластика, окклюзия межпредсердных дефектов, овального окна, имплантация эндоваскулярного аортального клапана), а так же могут использоваться при выполнении биопсии миокарда или для визуализации тромботических масс [12, 13].

Для внутрисердечных исследований наиболее удобны датчики с векторным форматом сканирования (излучающий элемент с электронной фазированной решеткой), управляемые, с возможностью проведения спектрального доплера и цветового доплеровского картирования. Разработка высокочастотных датчиков

с радиальной системой сканирования (вращение ультразвукового элемента, расположенного на конце катетера, со скоростью 6000 оборотов в минуту за счет внешней энергии) позволило получать круглое изображение, на котором датчик находится в центре, что является идеальным томографическим исследованием состояния стенки любого сосуда в режиме реального времени и может проводиться во время вмешательства. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) артерий и вен позволило дополнительно изучить морфологию поражений стенки, что привело к оптимизации подходов к лечению ряда патологий [14-16].

ВСУЗИ при поражениях аорты является уникальным методом, позволяющим интраоперационно достоверно верифицировать информацию о количестве и размерах фенестраций, диаметрах истинного и ложного просвета, определить место отхождения и вовлеченность в патологический процесс брахиоцефальных и висцеральных артерий.

Преимущества метода: предоставляют детальную информацию по морфологии поражения, как компьютерная томография, но в режиме реального времени; может быть проведено на любом участке аорты и выполнение не требует общей анестезии, в отличие от чреспищеводного исследования.

Таким образом, внутрисосудистое ультразвуковое исследование является незаменимым методом при эндоваскулярных вмешательствах по коррекции осложненных диссекций типа В [17-20].

Материалы и методы

Экстренная и плановая помощь пациентам с поражениями аорты оказывается в краевой клинической больнице г. Красноярск с 2007 года и за это время в отделениях кардиохирургии, сосудистой хирургии и отделении рентгенхирургических методов диагностики и лечения (РХМДЛ) пролечено более 500 пациентов. С 2011 года в отделении РХМДЛ активно используется система ультразвуковой визуализации для внутрисосудистых и внутрисердечных исследований ILab (Boston Scientific, США). Именно внедрение в клиническую практику внутрисосудистого ультразвукового исследования как метода дополнительной интраоперационной визуализации аорты на всем ее протяжении позволило разработать и эффективно выполнять вмешательства по полному восстановлению просвета аорты в группе пациентов с осложненными протяженными диссекциями аорты типа В. Интраоперационная оценка состояния аортальной стенки во время вмешательств при поражениях аорты проводится с использованием внутрисердечного ротационного датчика Ultra ICE, работающего на частоте 9 МГц. Всем пациентам с диссекцией типа В, согласно существующим рекомендациям выполняли перекрытие проксимальной

фенестрации стент-графтом (Valiant Thoracic, Medtronic, США). Выбор диаметра графта проводили по данным мультиспиральной компьютерной томографии в соответствии с рекомендациями производителя. При обнаружении на этапе диагностики (на МСКТ с контрастированием) значительной компрессии истинного просвета на уровне висцеральных артерий «Аортальной бригадой» обсуждалась возможность полного восстановления истинного просвета аорты имплантацией непокрытых баллоннорасширяемых стентов от уровня висцеральных артерий. Эта концепция применяется в нашей клинике при развитии осложнений, таких как выраженный болевой синдром, мальперфузия органов брюшной полости, ишемия нижних конечностей или спинальная ишемия. В случаях развития ишемических осложнений и при значительном сужении истинного просвета на уровне висцеральных артерий вмешательства выполняются под контролем внутрисосудистого ультразвукового исследования. Данные, получаемые интраоперационно при ультразвуковом исследовании, так же влияют на тактику вмешательства.

Всего с применением эндоваскулярных методик за 6 лет пролечено 47 пациентов с диссекцией аорты типа В, 20 вмешательств выполнялись под контролем внутриаортального ультразвука. Выраженный прогрессирующий болевой синдром отмечали 15 пациентов, в 9 случаях он сопровождал проявления мальперфузии органов брюшной полости, ишемию нижних конечностей в 3-х наблюдениях, и у трех пациентов отмечалось сочетание этих двух осложнений.

В одном случае резидуальной диссекции типа В, паци-

ент отмечал умеренные переходящие боли в брюшной полости. При внутриаортальном ультразвуковом исследовании выявлено динамическое движение диссектированной интимы в проекции чревного ствола с полным перекрытием его устья, сохранившееся и после перекрытия проксимальной фенестрации (рис. 1).

Модифицированная концепция PETTICOAT применена для купирования возникших ишемических осложнений в 16 случаях – выполнено полное восстановление истинного просвета аорты имплантацией стент-графтов от зоны проксимальной фенестрации, с последующей имплантацией непокрытых металлических баллоннорасширяемых стентов (Djumbodis Dissection System, Saint Come Chirurgie, Франция) от уровня висцеральных артерий под контролем внутриаортального ультразвукового исследования. Средний возраст пациентов составил $51,8 \pm 16,2$ лет, основная часть прооперированных пациентов мужчины (87,5%) (табл. 1).

Описание методики

Вмешательства выполняли в рентгеноперационной в условиях общей анестезии. Для профилактики осложнений всем пациентам устанавливали катетер в просвет спинномозгового канала для контроля давления спинномозговой жидкости. Первым этапом операции выполняли артериотомический доступ бедренной артерии с одной стороны и пункционный доступ по Сельдингеру с другой (устанавливали интродьюсер диаметром 9F). Открытую артерию так же пунктировали с установкой интродьюсера 6F.

Подготовку интракардиального ультразвукового

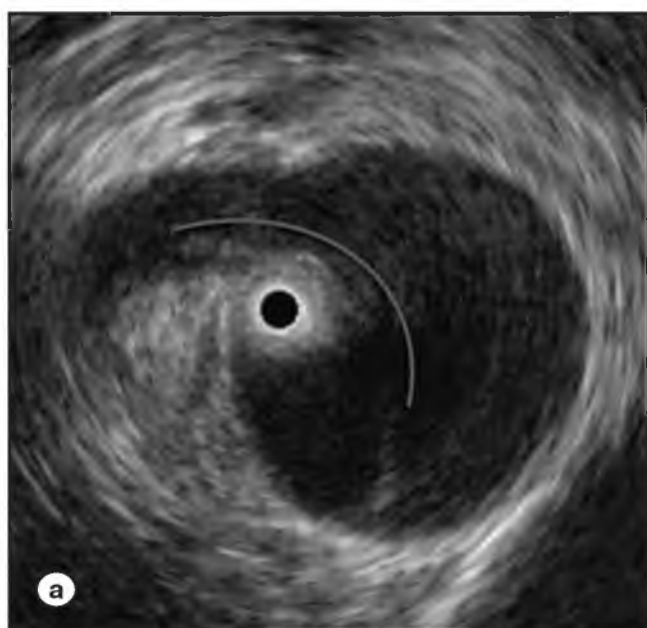


Рис. 1. а – Внутриаортальное ультразвуковое изображение поперечного среза аорты на уровне устья чревного ствола: диссектированная интима переходит на проксимальный отрезок артерии с полным перекрытием просвета (продублирована линией). б – Внутриаортальное ультразвуковое изображение поперечного среза аорты на уровне устья чревного ствола: полное восстановление истинного просвета аорты баллоннорасширяемым металлическим стентом, чревной ствол проходим.

датчика к использованию проводят согласно рекомендациям производителя (заполняется дистиллированной стерильной водой. Воздух полностью удаляют из шахты, окружающей трансдьюсер). Датчик соединяют с системой ILab. После проведения жесткого проводника через интродьюсер открытой артерии до восходящего отдела аорты через контралатеральный интродьюсер ультразвуковой датчик проводят до дуги аорты. Полученное ультразвуковое изображение позволяет достоверно подтвердить расположение проводника, размеры ложного и истинного просветов, отсутствие тромбоза ложного канала на уровне имплантации баллоннорасширяемого стента, размеры и уровни фенестраций, а так же оценить динамическое движение отслоенной интимы на протяжении всего сердечного цикла [21]. После имплантации стент-графта ультразвуковое исследование позволяет определить степень раскрытия импланта и необходимость постдилатации без введения контрастного вещества, оценить, изменился ли размер ложного канала в торакоабдоминальном отделе аорты, подтвердить наличие и размер фенестраций в проекции устьев висцеральных артерий. Металлические непокрытые баллоннорасширяемые стенты устанавливают дистальнее стент-графта с перекрытием всей зоны диссекции. Постдилатация выполняется до полного расправления стентов и сопоставления расслоенных стенок аорты. Контрольная аортография и контрольное ультразвуковое исследование выполняют для подтверждения наличия кровотока по висцеральным и периферическим артериям, отсутствия контрастирования ложного просвета. Во время вмешательства соответственно внутрибольничным стандартам проводят системную гепаринизацию внутривенным введением 5000 ЕД гепарина. Все пациенты наблюдаются в отделении кардиореанимации, где в течение суток продолжается контроль давления в спинномозговом канале (при эпизодах повышения давления катетер оставляется до стабилизации показателей). После стабилизации состояния пациенты переводятся в отделение кардиохирургии. Антибиотикопрофилактика назначается

аналогично стандартным хирургическим операциям. Мультиспиральная компьютерная томография с контрастированием проводится перед выпиской из стационара, через 1, 6, 12, 18 месяцев и далее 1 раз в год. Все пациенты находятся под наблюдением. С ними регулярно проводятся беседы о необходимости приема медикаментов и контроля за цифрами артериального давления.

Результаты

Технический успех был достигнут во всех случаях. Два вмешательства выполнены в плановом порядке. В срочном порядке произведены 14 вмешательств в связи с выраженностью ишемических осложнений (табл. 2). Мы оценивались госпитальные и отдаленные результаты. На госпитальном этапе у одного пациента, исходно клинически наиболее тяжелого, произошел разрыв аорты с летальным исходом через 7 суток после выполненного эндопротезирования. В этом случае между покрытым стент-графтом и металлическим стентом, имплантированным на уровне висцеральных артерий сохранялся сегмент аорты без восстановленного просвета протяженностью 4 см. На вскрытии определялся дефект аорты в середине этого сегмента (начинался на 1,5 см ниже от дистального конца стент-графта и заканчивался на 1 см выше проксимального края баллоннорасширяемого стента. Полиорганная недостаточность отмечалась на момент вмешательства у двух пациентов с разрывом нисходящего отдела аорты и практически тотальным гемотораксом. В послеоперационном периоде проводили коррекцию общего состояния. Через несколько часов после процедуры один пациент отмечал появление слабости в нижних конечностях на фоне повышения давления спинномозговой жидкости до 25 мм. Благодаря установленному катетеру, давление было нормализовано, проявления ишемии нижних конечностей регрессировали. Учитывая тяжесть основной патологии и объемы хирургического (пациенты с резидуальной диссекцией) и эндоваскулярного лечения,

Таблица 1. **Характеристика пациентов с примененной модифицированной концепцией RETTICOAT (n=16)**

Характеристика пациентов	Значения
Мужчины, n (%)	14(87,5)
Возраст, ±SD	51,8±16,2
Артериальная гипертония,	16(100)
Дислипидемия, n (%)	7(43,75)
СД, n (%)	2(12,5)
Атеросклеротическое поражение артерий, n (%)	1(6,25)

Примечание: СД – сахарный диабет

Таблица 2.

Характеристика выполненных вмешательств

Показатель	Значение
Успех вмешательства, n (%)	16(100)
Экстренные вмешательства, n(%)	0
Срочные вмешательства, n(%)	14(87,5)
Плановые вмешательства, n(%)	2(12,5)
Время процедуры, мин, \pm SD	74 \pm 21,3
Общий наркоз, n(%)	16(100)
Спинальный катетер, n(%)	16(100)
Пункционный доступ, n(%)	0
Количество контраста, мл, \pm SD	156 \pm 35,5
Сроки пребывания в условиях реанимации, дней, \pm SD	3,2 \pm 2,6
Сроки пребывания в стационаре, дней, \pm SD	15,7 \pm 4,2

Таблица 3. Ремоделирование истинного просвета аорты группы пациентов с имплантированными металлическими стентами по концепции PЕTTICOAT

Зона измерений	d ₁ истинного просвета исходно	d ₂ после вмешательства	d ₃ через 1 год	P (d ₂ d ₃)
Левая ПКА	22,3 \pm 5,1	30,1 \pm 3,3	30,2 \pm 3,2	0,99
T 11	13,1 \pm 4,2	28,7 \pm 4,2	29,1 \pm 3,8	0,95
ЧС	10,8 \pm 3,2	24,6 \pm 3,9	24,8 \pm 4,1	0,99
ВБА	11,7 \pm 4,7	22,8 \pm 3,6	22,3 \pm 3,9	0,95
Левая ПА	12,1 \pm 3,6	20,6 \pm 4,2	20,5 \pm 3,8	0,99

несмотря на значительное улучшение самочувствия, сразу после полного восстановления аорты пациенты находились в условиях реанимации 3,2 \pm 2,6 дня и в условиях стационара 15,7 \pm 4,2 дней.

Через 1 год после полного восстановления просвета аорты все 15 выписанных пациентов были живы. После контрольного МСКТ проведена оценка процессов ремоделирования путем сравнения диаметра истинного просвета аорты исходно и через 12 месяцев на уровне левой подключичной артерии, 11 грудного позвонка, чревного ствола, верхней брыжеечной артерии, левой почечной артерии. Измерения подтвердили стабильность размеров восстановленного истинного просвета (табл. 3).

Смерть по аортальной причине произошла в 1(6,25%) случае через 13 месяцев (формирование аорто-легочной фистулы), смерть по сердечно-сосудистым причинам так же в 1 случае отмечена через 2 года (последствия повторного ишемического инсульта), 1 пациент умер в результате онкологического процесса через 3 года после выполненного нами вмешательства. У всех 12 пациентов, за которыми продолжается динамическое наблюдение, отмечается стабильность положения стент-графтов без формирования затеков. Выявлена поломка элементов металлического стента (регистрируемая через 18 месяцев и позже после установки) без миграции отломков и утолщения интимы (рис. 2). Все пациенты ведут активный образ жизни.

Обсуждение

При стандартной технике имплантации стент-графтов при диссекциях типа В далеко не во всех случаях происходит полный тромбоз ложного канала, а частичный его тромбоз является независимым предиктором неблагоприятных событий [22]. Кровоток в ложном просвете сохраняется из-за наличия резидуальных интимальных фенестраций и из-за наличия ретроградного кровотока через фенестрации в области висцеральных артерий. Полный тромбоз ложного канала рассматривают как цель лечения диссекций.

Целью концепции PЕTTICOAT является инициация положительного ремоделирования аорты за счет увеличения истинного просвета при сохранении кровотока по висцеральным артериям [23]. Оригинальная концепция подразумевает имплантацию саморасширяемых стентов с целью минимизировать агрессивное воздействие на стенку аорты [24].

В нашей практике имплантацию баллоннорасширяемых стентов осуществляли из дистального края стент-графта, с перекрытием торакоабдоминального отдела аорты до дистального сегмента брюшного отдела, либо до подвздошной артерии. Ни в одном из случаев не было зафиксировано повреждения стенки аорты. Вопрос о том, является ли радиальная сила саморас-



Рис. 2. *а – МСКТ через 12 месяцев после полного восстановления истинного просвета аорты пациента с резидуальной диссекцией типа В: ложный просвет не контрастируется, висцеральные ветви проходимы.
б – МСКТ через 5 лет после полного восстановления просвета аорты у пациента с резидуальной диссекцией типа В: отмечается отсутствие ложного просвета, проходимость висцеральных артерий, поломка элементов металлического стента.*

ширяемых стентов достаточной для полного сопоставления стенок аорты – а значит и выключения ложного просвета из кровотока – остается открытым. Анализ всех данных о результатах оригинальной концепции подтверждает наши сомнения, так как перфузия ложного просвета в торакальном и брюшном отделе аорты сохраняется у 68,8% и 96,8% пациентов соответственно с частотой тромбоза ложного просвета 31% [25]. Используемый нами стент мы не считаем оптимальным, так как его конструкция слишком жесткая, что

приводит к множественным его поломкам. Вероятно, необходим специальный саморасширяемый стент с большой радиальной устойчивостью.

Используемая в нашей клинике стратегия, безусловно, является достаточно агрессивной, и не допускает наличия каких либо тромботических масс в ложном просвете. Соответственно таким методом возможно только лечение острых и подострых осложненных диссекций (при хронических диссекциях отслоенная интима утолщена, имеются участки пристеночного тромби-

рования). Обычно между проведением МСКТ и запланированным вмешательством проходит несколько дней, и именно применение внутрисосудистого ультразвука предоставляет точные данные об отсутствии тромботических масс, и обеспечивает безопасность раздувания баллона, минимизируя риски неврологических осложнений. Во время первых имплантаций перед установкой металлического стента мы выполняли катетеризацию висцеральных артерий, оставляли в них микропроводники, при ультразвуковом исследовании подтверждали проходимость каждой артерии и проводники удаляли. Но, учитывая, что имплантации выполнялись в острую/подострую фазу, утолщения отслоенной интимы не наблюдалось, а значит, при ее расправлении происходило сопоставление фенестрации интимы и устьев висцеральных артерий, а большая ячейка стента обеспечивала беспрепятственный кровоток по артериям. По нашему мнению, применение дополнительного метода ультразвуковой внутрисосудистой визуализации позволяет совершенствовать эндо-

васкулярные методы лечения осложненных диссекций. В ряде исследований подтверждено, что помимо достоверной визуализации применение внутриаортального ультразвука позволяет значительно сократить количество используемого контраста, что особенно важно для пациентов с почечной недостаточностью, вызванной в том числе и почечной мальперфузией, что нередко встречается среди пациентов группы осложненных диссекций типа В [26, 27]. Существующий в мире опыт хирургического, эндоваскулярного и медикаментозного лечения диссекции аорты типа В не позволяет выработать единую тактику ведения пациентов. Мы считаем, что решение о тактике и объемах вмешательства должны приниматься индивидуально и только «аортальной бригадой», включающей сердечно-сосудистых хирургов, специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, специалистов по лучевой диагностике, анестезиологов, реаниматологов, перфузиологов, и состоящей из наиболее опытных специалистов клиники. ■

Список литературы/References

1. Erbel R., Aboyans V., Boileau C., et al. Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). 2014 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. *Eur Heart J*. 2014; 35: 2873-926.
2. Fattori R., Cao P., De Rango P., et al. Interdisciplinary expert consensus document on management of type B aortic dissection. *J Am Coll Cardiol*. 2013; 61: 1661-78.
3. Eggebrecht H., Nienaber C.A., Neuhauser M., et al. Endovascular stent graft placement in aortic dissection: a metaanalysis. *Eur Heart J*. 2006; 27: 489e98.
4. Mossop P.J., McLachlan C.S., Amukotuwa S.A., Nixon I.K. Staged endovascular treatment for complicated type B aortic dissection. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*. 2005; 2: 316-21.
5. Canaud L., Faure E.M., Ozdemir B.A., Alric P., Thompson M. (2014) Systematic review of outcomes of combined proximal stent-grafting with distal bare stenting for management of aortic dissection. *Ann Cardiothorac Surg*. 3: 223-233.
6. Nienaber C.A., von Kodolitsch Y., Nicolas V., et al. The diagnosis of thoracic aortic dissection by noninvasive imaging procedures. *N Engl J Med*. 1993; 328: 1-9.
7. Evangelista A., Flachskampf F.A., Erbel R., et al. Echocardiography in aortic diseases: EAE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr*. 2010; 11: 645-658.
8. Fattori R., Caldarera I., Rapezzi C., et al. Primary endoleakage in endovascular treatment of the thoracic aorta: importance of intraoperative transesophageal echocardiography. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000; 120: 490-5.
9. Rocchi G., Lofiego C., Bigini E., et al. Transesophageal echocardiography-guided algorithm for stent-graft implantation in aortic dissection. *J Vasc Surg*. 2004; 40: 880-5.
10. Morton J.B., Sanders P., Sparks P.B., et al. Usefulness of phased-array intracardiac echocardiography for the assessment of left atrial mechanical "stunning" in atrial flutter and comparison with multiplane transesophageal echocardiography. *Am J Cardiol*. 2002; 90: 741-6.
11. Marrouche N.F., Martin D.O., Wazni O., et al. Phased-array intracardiac echocardiography monitoring during pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation: impact on outcome and complications. *Circ* 2003; 107: 2710-6.
12. Caldararu C., Balanescu S. Modern Use of Echocardiography in Transcatheter Aortic Valve Replacement: an Up-Date. *Mædica*. 2016; 11(4): 299-307.
13. Jongbloed MR.M., Schaliij M.J., Zeppenfeld K., et al. Clinical applications of intracardiac echocardiography in interventional procedures. *Heart*. 2005; 91(7): 981-990. doi:10.1136/hrt.2004.050443.
14. Kang S.J., Ahn J.M., Kim W.J., et al. Intravascular ultrasound assessment of drug-eluting stent coverage of the coronary ostium and effect on outcomes. *Am J Cardiol*. 2013; 111: 1401-7.
15. Hitchner E., Zayed M.A., Lee G., et al. Intravascular ultrasound as a clinical adjunct for carotid plaque characterization. *J Vasc Surg* 2014; 59: 774-80.

16. Diethrich E.B., Irshad K., Reid D.B. Virtual histology and color intravascular ultrasound in peripheral interventions. *Semin Vasc Surg.* 2006; 19: 155-62.

17. Song T.K., Donayre C.E., Kopchok G.E., White R.A. Intravascular ultrasound use in the treatment of thoracoabdominal dissections, aneurysms, and transections. *Semin Vasc Surg.* 2006; 19: 145-9.

18. Pearce B.J., Jordan W.D. Jr. Using IVUS during EVAR and TEVAR: Improving patient outcomes. *Semin Vasc Surg.* 2009; 22: 172-80.

19. Lee J.T., White R.A. Basics of intravascular ultrasound: An essential tool for the endovascular surgeon. *Semin Vasc Surg.* 2004; 17: 110-8.

20. Гольдина И.М., Трофимова Е.Ю., Коков Л.С., Пархоменко М.В., Черная Н.Р., Соколов В.В., Редкобородый А.В., Рубцов Н.В. Возможности внутрисосудистого ультразвукового исследования с использованием катетерного датчика с фазированной решеткой в диагностике и лечении расслоения аорты. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2016; 1: 78-89.

Gol'dina I.M., Trofimova E.Yu., Kokov L.S., Parxomenko M.V., Chernaya N.R., Sokolov V.V., Redkborody'j A.V., Rubczov N.V. Possibilities of intravascular ultrasound examination using a phased array catheter sensor in the diagnosis and treatment of aortic dissection. *Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika.* 2016; 1: 78-89 [In Russ].

21. Martin Z.L., Mastracci T.M. The evaluation of aortic dissections with intravascular ultrasonography. *Vascular Disease Management.* 2011; 03(31). Available at:

<http://www.vascular-disease-management.com/content/evaluation-aortic-dissections-intravascular-ultrasonography/> (accessed 10 march 2018).

22. Eggebrecht H., Nienaber C.A., Neuhauser M., et al. Endovascular stent graft placement in aortic dissection: a metaanalysis. *Eur Heart J.* 2006; 27: 489e98.

23. Mossop P.J., McLachlan C.S., Amukotuwa S.A., Nixon I.K. Staged endovascular treatment for complicated type B aortic dissection. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med.* 2005; 2: 316e22.

24. Nienaber C.A., Kische S., Zeller T., et al. Provisional extension to induce complete attachment after stent graft placement in type B aortic dissection: the PETTICOAT concept. *J Endovasc Ther.* 2006; 13: 738e46.

25. Lombardi J.V., Cambria R.P., Nienaber C.A., et al. Prospective multicenter clinical trial (STABLE) on the endovascular treatment of complicated type B aortic dissection using a composite device design. *J Vasc Surg.* 2012; 55: 629e40.

26. Hoshina K., Kato M., Miyahara T., et al. Retrospective study of intravascular ultrasound use in patients undergoing endovascular aneurysm repair: Its usefulness and a description of the procedure. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010; 40: 559-63.

27. Guo B-L., Shi Z-Y., Guo D-Q., et al. Effect of Intravascular Ultrasound-assisted Thoracic Endovascular Aortic Repair for «Complicated» Type B Aortic Dissection. *Chinese Medical Journal.* 2015; 128(17): 2322-2329.