

ISSN 2311-4495
ISSN 2410-5155 (Online)
УДК [616.13.002.2-
007.64:616.135]-089.8

ГИБРИДНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГИГАНТСКОЙ АНЕВРИЗМЫ ГРУДНОЙ АОРТЫ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ КОАРКТАЦИИ АОРТЫ

Ванюркин А. Г., Рзаев Э. Ф., Поплавский Е. О.,
Пантелеева Ю. К., Чернова Д. В., Галанская Т. А.,
Чернявский М. А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени
В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской
Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Рзаев Эмиль Фархадович,
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»
Минздрава России,
ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург,
Россия, 197341.
E-mail: emrzaev@mail.ru

Статья поступила в редакцию 06.08.2024
и принята к печати 20.03.2025

Резюме

Для ознакомления представлен клинический случай успешного сочетания открытых и эндоваскулярных технологий в лечении пациента с образовавшейся в отдаленном периоде гигантской мешотчатой аневризмой дуги аорты, возникшей после хирургической коррекции коарктации аорты в детском возрасте. Пациент — молодой мужчина с жалобами на ощущение тяжести в левой половине грудной клетки. По данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) выявлена гигантская мешотчатая аневризма дуги аорты с максимальным диаметром 9 x 9 см, распространяющаяся на устье левой подключичной артерии. В плановом порядке выполнено левостороннее сонно-подключичное шунтирование с использованием синтетического протеза, симультанное имплантирование стент-графта в зону Z1 дуги аорты, осуществлена интраоперационная фенестрация эндопротеза в устье левой общей сонной артерии и последующее стентирование ее устья. В ходе интраоперационной флюороскопии с КТ-навигацией достигнут оптимальный результат: адекватный кровоток по всем брахиоцефальным артериям, отсутствие эндоликов и минимальное контрастное облучение. Послеоперационный период протекал без осложнений, пациент активизирован уже на 1-е сутки, выписан на 7-е сутки в стабильном состоянии. Через 12 месяцев контрольная МСКТ подтвердила полное тромбирование аневризмы и стабильную проходимость стент-графтов. Представленный случай демонстрирует, что гибридные малоинвазивные подходы с КТ-навигацией могут значительно повысить безопасность и эффективность лечения сложных аневризм дуги аорты у пациентов с предшествующей сосудистой коррекцией.

Ключевые слова: гибридная хирургия, гигантская аневризма аорты, коарктация аорты, мультиспиральная КТ, смешанные методики, эндопротезирование аорты

Для цитирования: Ванюркин А.Г., Рзаев Э.Ф., Поплавский Е.О. и др. Гибридное лечение гигантской аневризмы грудной аорты после хирургической коррекции коарктации аорты. Трансляционная медицина. 2025; 12(3): 238-246. DOI: 10.18705/2311-4495-2025-12-3-238-246. EDN: RPQOZF

HYBRID TREATMENT OF A GIANT THORACIC AORTIC ANEURYSM AFTER SURGICAL CORRECTION OF AORTIC COARCTATION

Almaz G. Vanyurkin, Emil F. Rzaev, Evgeniy O. Poplavskiy,
Yulia K. Panteleeva, Darya V. Chernova, Taisia A. Galanskaya,
Mikhail A. Chernyavskiy

Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author:

Emil F. Rzaev,
Almazov National Medical Research Centre,
Akkuratova str., 2, Saint Petersburg, Russia,
197341.
E-mail: emrzaev@mail.ru

Received 06 August 2024; accepted 20 March 2025

Abstract

A case report is presented of a successful hybrid treatment using combined open and endovascular techniques in a patient who developed a giant saccular aortic arch aneurysm during the late period following surgical correction of aortic coarctation in childhood. The young male patient complained of a heavy sensation in the left chest. Multislice CT (MSCT) revealed a large saccular aneurysm of the aortic arch, with a maximum diameter of 9 x 9 cm, extending to the origin of the left subclavian artery. Elective treatment included left carotid–subclavian bypass using a synthetic graft, simultaneous implantation of a stent graft in the Z1 zone of the aortic arch, intraoperative fenestration of the endograft at the left common carotid artery ostium, and subsequent stenting of the carotid origin. Intraoperative fluoroscopy with CT navigation achieved optimal outcomes: adequate perfusion through all brachiocephalic vessels, absence of endoleaks, and reduced contrast exposure. The postoperative course was uneventful, with the patient mobilized on day one and discharged in stable condition on day seven. Twelve-month follow-up MSCT demonstrated complete aneurysm thrombosis and stable stentgraft patency. This case illustrates that hybrid minimally invasive approaches complemented by CT-guided navigation may significantly enhance the safety and efficacy of treating complex aortic arch aneurysms in patients with prior vascular corrections.

Key words: aortic coarctation, endovascular aortic arch repair, giant aortic aneurysm, hybrid surgery, multislice CT, mixed techniques

For citation: Vanyurkin AG, Rzaev EF, Poplavskiy EO, et al. Hybrid treatment of a giant thoracic aortic aneurysm after surgical correction of aortic coarctation. *Translational Medicine*. 2025; 12(3): 238–246. (In Rus.) DOI: 10.18705/2311-4495-2025-12-3-238-246. EDN: RPQOZF

Список сокращений: КТ — компьютерная томография, МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография.

Введение

Коарктация аорты — один из наиболее часто встречающихся пороков развития (5–8 % от всех врожденных заболеваний сердечно-сосудистой системы), определяемый как сужение просвета аорты в месте условного перехода дуги грудной аорты в ее нисходящую часть (область так называемого пере-

шейка аорты) [1]. Основным методом коррекции данного порока — открытое хирургическое лечение, воплотившее в себе с момента своего зарождения до настоящего времени огромное количество методик и техник. Однако все чаще и чаще мы сталкиваемся с отдаленными результатами подобных «пионерских», утративших свою актуальность методов лечения, которые возникают иногда и в крайне отдаленном периоде наблюдений. Одним из таких осложнений является формирование ложной аневризмы в области истмопластики аорты, манифе-

стирующее через многие годы и даже десятилетия после лечения коарктации [2, 4, 11, 12]. Данная патология является редким клиническим заболеванием с риском внезапных катастрофических осложнений в виде острого расслоения аорты или ее разрыва [2]. Частота встречаемости ложной аневризмы в общей популяции составляет от 1,3 % до 3,0 %, резко повышается у лиц молодого возраста, перенесших открытые вмешательства по поводу коарктации аорты, и варьирует в течение жизни пациента от 1 %

до 38 % в зависимости от используемой техники коррекции порока [3, 4]. После эндоваскулярного лечения коарктации аорты, по данным литературы, аневризмы были отмечены чуть более чем у 10 % пациентов [5]. Повторные вмешательства на грудной аорте часто связаны с высокими рисками интраоперационных осложнений, поскольку ранее выполненные реконструктивные операции подразумевают под собой возможно незначительные, но важные в клинической практике хирурга анатомические из-

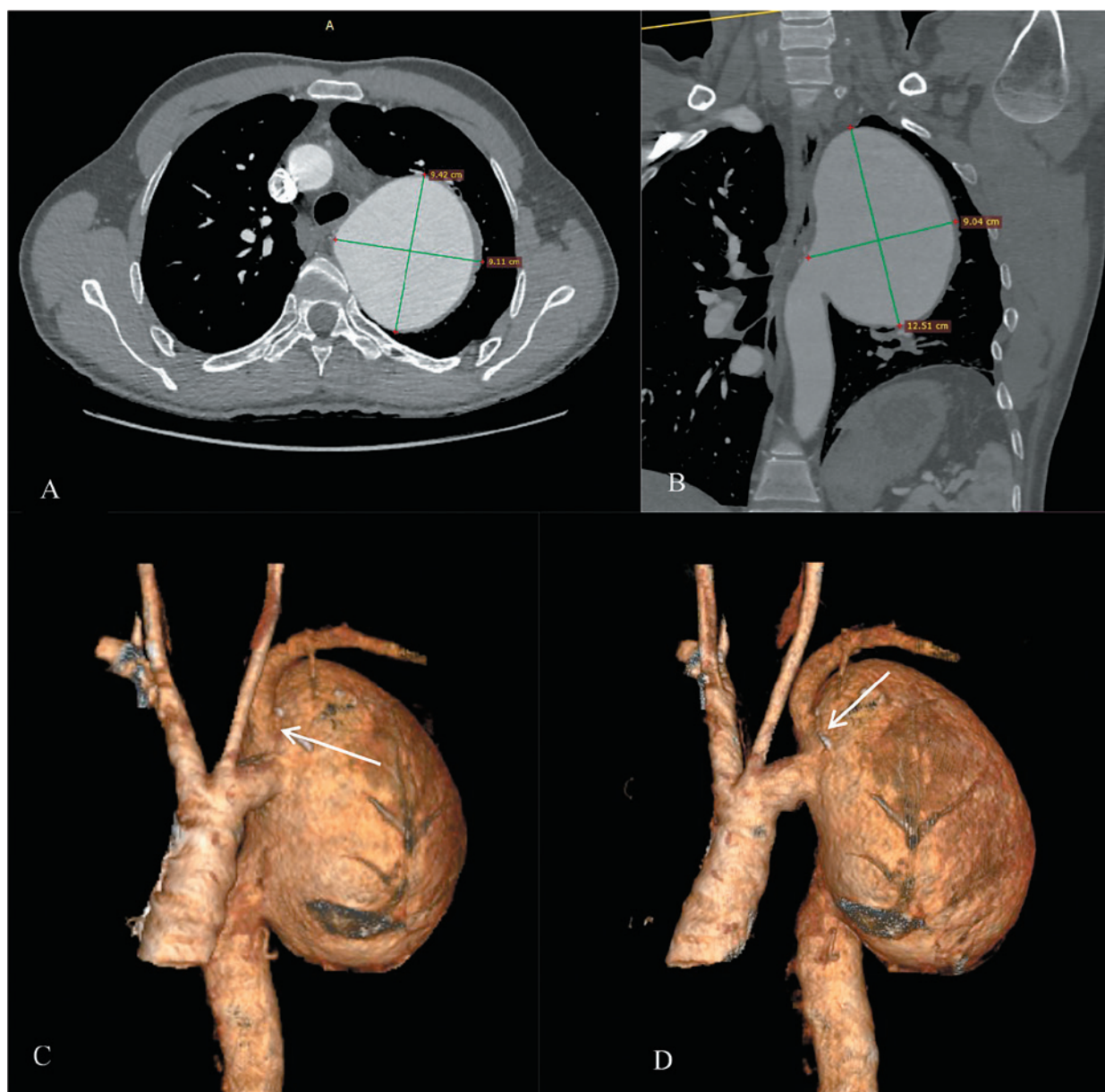


Рис. 1. МСКТ-ангиография грудного отдела аорты до операции

А — аксиальный срез на уровне перешейка аорты, В — фронтальный срез, С, D — трехмерная реконструкция (стрелкой отмечено устье левой подключичной артерии).

Figure 1. Preoperative Multislice CT Angiography of the Thoracic Aorta

А — Axial slice at the level of the aortic isthmus, В — Coronal slice, С, D — Three-dimensional reconstructions (the arrow indicates the origin of the left subclavian artery).

менения. Исходя из этого можно считать, что ключевым моментом в успешно выполненной повторной операции является детальная визуализация области будущего вмешательства и тщательное предоперационное планирование [6]. В связи с развитием технологий рентгенэндоваскулярной хирургии стало возможным применение малоинвазивных эндоваскулярных и гибридных методик в совокупности с интраоперационной трехмерной навигацией (с применением дооперационных КТ-снимков), что облегчает понимание вариантной анатомии и снижает риски нежелательных интраоперационных осложнений [7]. В данном клиническом обзоре представлен успешный случай лечения гигантской аневризмы дуги аорты с применением интраоперационной трехмерной навигации.

Клинический случай

Пациент С., мужчина 46 лет, поступил в Центр Алмазова с жалобами на общую слабость, дискомфорт в левой части грудной клетки. Из анамнеза известно о наличии у него корригированного врожденного порока — коарктации аорты, по поводу которого в возрасте 9 лет выполнена истмопластика с применением ксеноперикардальной заплаты. В дальнейшем пациент у хирурга не наблюдался, контрольные

МСКТ-аортографии не выполнял. В 2023 году с жалобами на колющие боли за грудиной и подозрением на острый коронарный синдром (ОКС) был госпитализирован в областную больницу по месту жительства. С целью дифференциальной диагностики выполнена МСКТ-аортография — выявлена аневризма дуги аорты до 94 x 91 мм (рис. 1). Была рекомендована госпитализация в Центр Алмазова для хирургического лечения.

В связи с анамнезом ранее перенесенного кардиохирургического вмешательства, повторная открытая хирургия невозможна из-за технических трудностей во время доступа к дуге аорты, связанных с выраженным спаечным процессом, а также высоких рисков обширного интраоперационного кровотечения. Мультидисциплинарной командой в составе кардиохирурга, сосудистого хирурга, кардиолога и анестезиолога-реаниматолога было принято решение о применении малоинвазивного метода лечения — эндоваскулярной изоляции аневризмы дуги аорты. Тактика требовала сохранения адекватного кровотока по брахиоцефальным артериям, однако в связи с отхождением левой подключичной артерии непосредственно от аневризматического мешка, выполнение ее эндоваскулярной реваскуляризации не представлялось воз-

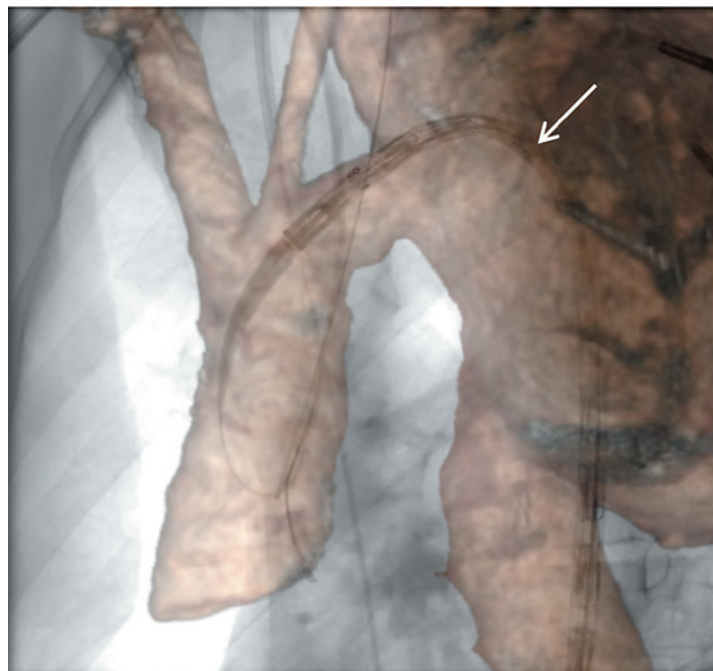


Рис. 2. Комбинированное изображение — флюороскопическое изображение совмещено с дооперационной КТ-моделью

Стрелкой отмечена система доставки, позиционированная в дуге аорты.

Figure 2. Composite Image: Fluoroscopic View Fused with Preoperative CT Model

The arrow indicates the delivery system positioned within the aortic arch.

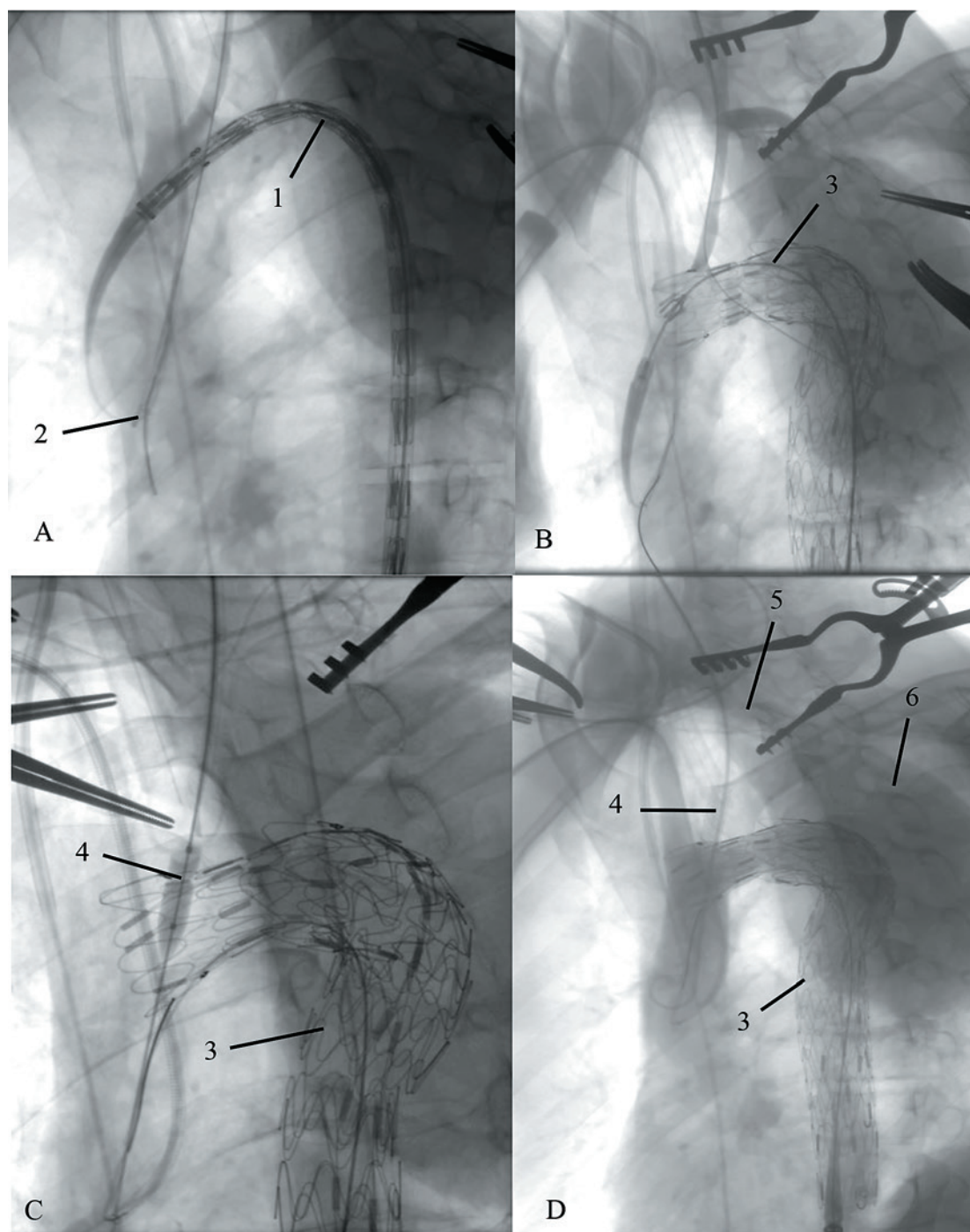


Рис. 3. Интраоперационные ангиограммы

А — позиционирование стент-графта в дуге аорты, В — имплантация тела стент-графта в зону Z1 дуги аорты, С — имплантация периферического стент-графта в устье левой общей сонной артерии, D — контрольная ангиография. 1 — система доставки стент-графта, 2 — система «диагностический катетер-проводник» в восходящем отделе аорты, 3 — стент-графт в дуге аорты, 4 — периферический стент-графт в левой общей сонной артерии, 5 — сонно-подключичный шунт, 6 — изолированная аневризма.

Figure 3. Intraoperative Angiograms

А — Stent graft positioning in the aortic arch, В — Deployment of the main stent graft body in the Z1 zone of the aortic arch, С — Deployment of the peripheral stent graft at the origin of the left common carotid artery, D — Completion angiography: 1 — Stent graft delivery system, 2 — Diagnostic catheter-guidewire system in the ascending aorta, 3 — Stent graft in the aortic arch, 4 — Peripheral stent graft in the left common carotid artery, 5 — Carotid-subclavian bypass, 6 — Isolated aneurysm.

можным из-за высокого риска развития эндолика. В связи с анатомическими особенностями и необходимостью создания оптимальной проксимальной посадочной зоны стент-графта была избрана следующая тактика лечения:

1) I этап — ввиду отсутствия адекватной площадки для имплантации стент-графта применена методика с перекрытием левых общей сонной и подключичной артерий (имплантация стент-графта в зону Z1 дуги аорты) с выполнением фенестрации эндопротеза *in situ* при помощи гибкой иглы в устье левой общей сонной артерии через открытый доступ к общей сонной артерии. Перед началом операции проведена калибровка оборудования для вспомогательной навигации, получено комбинированное с флюорографическим совмещенное объемное КТ-изображение (рис. 2).

2) II этап — выполнено сонно-подключичное шунтирование для реваскуляризации левой подключичной артерии.

Первым этапом выделена левая общая сонная артерия, взята на держалки. С учетом острого угла дуги аорты с целью заведения системы доставки в область дуги аорты, использована техника с захватом проводника эндоваскулярной петлей через доступ к плечевой артерии и созданием постоянного натяжения системы, с техническими трудностями

проводник позиционирован в восходящем отделе аорты (рис. 3А). В условиях навязанной сверхчастой желудочковой стимуляции с частотой 160–180 мс последовательно заведены, позиционированы и имплантированы два стент-графта Lifetech ANKURA TAA2828B200 mm в зону Z1 с перекрытием устьев левой общей сонной и левой подключичной артерий (рис. 3В). Под визуальным контролем пунктирована левая общая сонная артерия через выполненный ранее доступ, установлен интродьюсер 7F. Выполнена фенестрация стент-графта *in situ* при помощи гибкой иглы для фенестрации в устье левой общей сонной артерии. Произведена последовательная баллонная дилатация фенестры в стент-графте баллонными катетерами 5,0 x 30 мм и 7,0 x 20 мм. Выполнена имплантация периферического стент-графта 8 x 37 мм в устье левой общей сонной артерии (рис. 3С).

Вторым этапом в одно время одной бригадой в условиях гибридной операционной выполнено сонно-подключичное шунтирование: сформированы проксимальный и дистальный анастомозы конец-в-бок левой общей сонной и подключичной артерий нитью Prolen 6,0 с помощью протеза из политетрафторэтилена (ПТФЭ) диаметром 8 мм. При контрольной ангиографии: оптимальное позиционирование стент-графта, отсутствие эндоликов, все

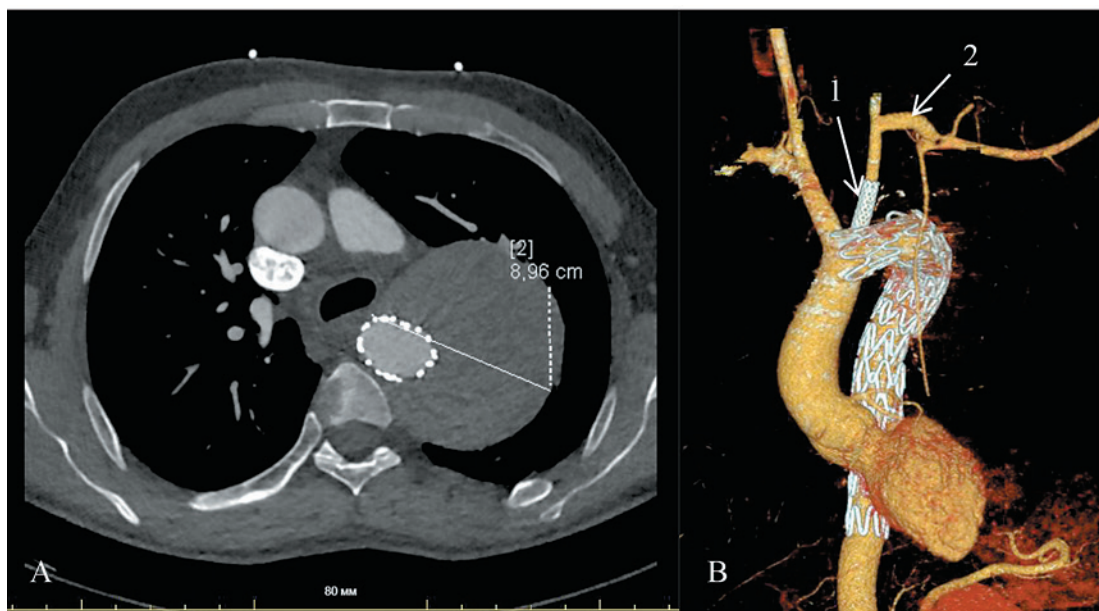


Рис. 4. Послеоперационная МСКТ-аортография

А — аксиальный срез на уровне перешейка аорты, В — трехмерная реконструкция. 1 — периферический стент-графт в устье левой общей сонной артерии, 2 — шунт между левой общей сонной и левой подключичной артериями.

Figure 4. Postoperative Multislice CT Aortography

А — Axial slice at the level of the aortic isthmus, В — Three-dimensional reconstruction. 1 — Peripheral stent graft at the origin of the left common carotid artery, 2 — Bypass between the left common carotid and left subclavian arteries.

брахиоцефальные ветви контрастируются удовлетворительно (рис. 3D). На операционном столе гибридной операционной выполнена МСКТ-ангиография дуги аорты и брахиоцефальных артерий, ранее имплантированные устройства проходимы. По данным интраоперационного ультразвукового исследования — кровоток по брахиоцефальному стволу, левой общей сонной и левой подключичной артериям магистральный. Суммарная длительность операции составила 280 мин., общая кровопотеря — 200 мл.

Послеоперационный период протекал без осложнений, пациент активизирован на 1-е сутки после операции. На 3-и сутки выполнена контрольная МСКТ-аортография (рис. 4), по данным которой эндоликов не обнаружено, просвет аневризмы частично тромбирован. Пациент в стабильном состоянии выписан на 7-е сутки после операции, под амбулаторное наблюдение сосудистых хирургов в поликлинике ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

По данным контрольной МСКТ-аортографии, выполненной через 12 месяцев после хирургического лечения, признаков эндоликов не отмечается, визуализируется полное тромбирование полости аневризмы, частичное уменьшение ее размеров. Стент-графт не деформирован, дистальный конец модуля расположен на уровне ножек диафрагмы. Брахиоцефальный ствол, левая общая сонная артерия контрастируются без дефектов, периферический стент-графт без признаков миграции, стенозов. Левая подключичная артерия контрастируется через сонно-подключичный шунт.

Обсуждение

Роль открытой хирургической стратегии в лечении коарктации аорты уже доказана многолетним опытом в данной области, и, хотя до сих пор предпринимаются усилия для определения показаний к каждому виду пластики, польза этого метода для продолжительности и качества жизни неоспорима [1]. Большинство пациентов с первичным лечением по поводу коарктации аорты подвергаются открытой хирургии, особенно это касается новорожденных и младенцев, в то время как установка стента является предпочтительным вмешательством у подростков и взрослых [12]. В процессе развития технологий хирургии отошли от методик «конец-в-конец» или техники подключичного лоскута, распространенных до 70-х годов XX века, и в настоящее время наибольшее распространение получила техника расширенного анастомоза «конец-в-конец» [12].

По данным мировой литературы расширение грудного отдела аорты после открытого хирургиче-

ского лечения коарктации аорты наблюдается примерно в 13 % случаев, образование аневризм — в 9 % случаев [4]. Однако это касается в основном ранних послеоперационных осложнений со средним периодом наблюдения до 13 лет. Длительное послеоперационное наблюдение пациентов (более 10 лет) после истмопластики описано в нескольких исследованиях с небольшой выборкой [4, 11, 12], однако крупных рандомизированных исследований не проводилось. Несмотря на то, что прогресс в хирургической технике на данный момент позволяет рутинно устранять коарктацию аорты, проблема возникновения осложнений в настолько отдаленном послеоперационном периоде все еще остается актуальной.

Аневризма грудного отдела аорты, как и любое мультифокальное заболевание, имеет множество этиологических факторов. К самым частым причинам возникновения расширения аорты в этой области относят длительный анамнез гипертонической болезни, в особенности у пациентов с низкой приверженностью к лечению и, соответственно, высокими цифрами артериального давления. Также немаловажным фактором является наличие в анамнезе дегенеративных заболеваний соединительной ткани, в большей степени этому подвержены больные с синдромом Марфана и синдромом Элерса-Данлоса [8]. Средний возраст постановки диагноза при данных этиологических причинах составляет 60–70 лет. Однако существует крупная когорта молодых пациентов, у которых выявление данного заболевания представляет большие трудности. Клиническая картина часто бывает неспецифична — возникают симптомы поражения близлежащих к аневризме органов в результате их компрессии расширенной аортой [9], а иногда и вовсе — заболевание протекает бессимптомно. Для таких пациентов обнаружение аневризмы часто является случайной находкой. Важным фактором остается присутствие в анамнезе перенесенных хирургических вмешательств на грудном отделе аорты, в том числе и по поводу ее коарктации [13].

Лечение возникших аневризм часто усложняется измененной после первичного вмешательства анатомией органа, например, возможно вовлечение в патологический процесс брахиоцефальных сосудов [14]. Подобные обстоятельства влекут за собой повышенный риск ятрогенных осложнений в ходе хирургического лечения. Особенно это актуально у больных, отобранных для открытых реконструкций [10]. С целью снижения этих рисков возможно использование эндоваскулярных технологий с применением дополнитель-

ных методов визуализации. В случае данного пациента применение трехмерной навигации было оправдано, поскольку имела место короткая проксимальная посадочная зона для имплантации короны стент-графта, присутствовали большие риски миграции модуля в гигантский мешок аневризмы. Для корректной визуализации пораженного участка требовалось бы введение большого количества контрастного вещества, что в данном случае удалось избежать.

Выводы

Применяемые малоинвазивные стратегии лечения оправданы и доказали свою эффективность и безопасность. Для пациентов с аневризмой дуги аорты, ранее перенесших процедуру истмопластики по поводу коарктации аорты, возможно использование гибридных хирургических методов при условии соблюдения технической целесообразности и наличия подготовленной команды сосудистых хирургов, анестезиологов и операционных сестер. Применение дополнительного метода визуализации в виде КТ-навигации является большим преимуществом в руках сосудистого хирурга, поскольку понижает потребность в применении контрастного вещества, тем самым сокращая риски почечной недостаточности в послеоперационном периоде, позволяя снизить риски интраоперационных осложнений у пациентов с измененной анатомией за счет более наглядного подхода.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Финансирование / Funding

Работа поддержана ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России. / This work was supported by Almazov National Medical Research Centre.

Список литературы / References

1. Serfontein SJ, Kron IL. Complications of coarctation repair. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2002;5:206–11. DOI:10.1053/pcsu.2002.31488. PMID: 11994880.
2. Senser EM, Misra S, Henkin S. Thoracic Aortic Aneurysm: A Clinical Review. *Cardiol Clin.* 2021 Nov;39(4):505–515. DOI:10.1016/j.ccl.2021.06.003. PMID: 34686263.
3. Cruz Hernández A, Ortiz JLC, Silva Estrada JA. Giant early post-surgical aneurysm of the aortic arch in an infant. *Cardiol Young.* 2023 Dec;33(12):2649–2650. DOI:10.1017/S1047951123003360. Epub 2023 Oct 31. PMID: 37905344.
4. Somers T, Nies HMJM, van Kimmenade RRJ, et al. Necessity of life-long follow-up after surgery for coarctation of the aorta: a case series of very late false aneurysm formation. *Eur Heart J Case Rep.* 2022 Feb 16;6(2): ytac073. DOI:10.1093/ehjcr/ytac073. PMID: 35233500; PMCID: PMC8881378.
5. Qureshi AM, Qureshi SA. Stenting of coarctation of the aorta — “Once and for all?” *Catheter Cardiovasc Interv.* 2023;102:966–967. DOI:10.1002/ccd.30884.
6. Tystad Lund K, Tangen GA, Manstad-Hulaas F. Electromagnetic navigation versus fluoroscopy in aortic endovascular procedures: a phantom study. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2017 Jan;12(1):51–57. DOI:10.1007/s11548-016-1466-4. Epub 2016 Aug 4. PMID: 27492068.
7. Eagleton MJ. Updates in Endovascular Procedural Navigation. *Can J Cardiol.* 2022 May;38(5):662–671. DOI:10.1016/j.cjca.2022.02.020. Epub 2022 Feb 28. PMID: 35240249.
8. Asta L, D’Angelo GA, Marinelli D, et al. Genetic Basis, New Diagnostic Approaches, and Updated Therapeutic Strategies of the Syndromic Aortic Diseases: Marfan, Loeys-Dietz, and Vascular Ehlers-Danlos Syndrome. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Aug 20;20(16):6615. DOI: 10.3390/ijerph20166615. PMID: 37623198; PMCID: PMC10454608.
9. Veremyev NE, Ibragimov AN, Bendov DV. False aneurysm of the ascending aorta due to pericardial mesothelioma // Scientific aspect. 2023;17(5):2098–2103. EDN HRNGYL. In Russian [Веремьев Н.Е., Ибрагимов А.Н., Бендов Д.В. Ложная аневризма восходящей аорты вследствие мезотелиомы перикарда // Научный аспект. 2023;17(5):2098–2103. EDN HRNGYL].
10. Chernyavskiy MA, Chernov AV, Kazantsev AN. Implantation of a fenestrated stent graft in a patient with a thoracic aortic aneurysm // *Xirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova=Surgery. The magazine named of N. I. Pirogov.* 2023;2:111–114. In Russian [Чернявский М.А., Чернов А.В., Казанцев А.Н. Имплантация фенестрированного стент-графта у пациента с аневризмой грудного отдела аорты // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.* 2023;2:111–114]. DOI:10.17116/hirurgia2023021111. EDN XRXTWT.
11. Chen SS, Dimopoulos K, Alonso-Gonzalez R, et al. Prevalence and prognostic implication of restenosis or dilatation at the aortic coarctation repair site assessed by cardiovascular MRI in adult patients late after coarctation repair. *Int J Cardiol.* 2014 May 1;173(2):209–15. DOI:10.1016/j.ijcard.2014.02.012. Epub 2014 Feb 22. PMID: 24631116.
12. Suradi H, Hijazi ZM. Current management of coarctation of the aorta. *Glob Cardiol Sci Pract.* 2015 Nov 18;2015(4):44. DOI: 10.5339/gcsp.2015.44. PMID: 26779519; PMCID: PMC4710863.
13. Arakelyan VS, Kidakoev RZG, Bucacello RG, et al. Technical aspects as predictors of the development

of recoarctation / Bulletin of the A. N. Bakulev National Academy of Sciences. Cardiovascular diseases. 2023;24(3):206–211. In Russian [Аракелян В.С., Кидаков Р.З.Г., Букацелло Р.Г. и др. Технические аспекты как предикторы развития рекоарктации/ Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2023;24(3):206–211]. DOI:10.24022/1810-0694-2023-24-3-206-211. EDN CPUQYT.

14. Chernyavsky MA, Zherdev NN, Chernova DV, et al. The case of hybrid surgical treatment of a sacral aneurysm of the aortic arch in a patient with newly diagnosed aortic coarctation / Russian Journal of Cardiology. 2018;23(11):130–132. In Russian [Чернявский М.А., Жердев Н.Н., Чернова Д.В. и др. Случай гибридного хирургического лечения мешотчатой аневризмы дуги аорты у пациента с впервые выявленной коарктацией аорты / Российский кардиологический журнал. 2018;23(11):130–132]. DOI 10.15829/1560-4071-2018-11-130-132. EDN YPHUPZ.

Информация об авторах:

Рзаев Эмиль Фархадович, клинический ординатор 2 года по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Поплавский Евгений Олегович, клинический ординатор 2 года по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Ванюркин Алмаз Гафурович, младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела сосудистой и интервенционной хирургии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Пантелеева Юлия Константиновна, младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела сосудистой и интервенционной хирургии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Чернова Дарья Викторовна, младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела сосудистой и интервенционной хирургии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Галанская Таисия Александровна, врач-кардиолог ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Чернявский Михаил Александрович, д.м.н., заведующий научно-исследовательским отделом сосудистой и интервенционной хирургии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

Authors information:

Emil F. Rzaev, Second-year Clinical Resident in Cardiovascular Surgery, Almazov National Medical Research Centre;

Evgeniy O. Poplavskiy, Second-year Clinical Resident in Cardiovascular Surgery, Almazov National Medical Research Centre;

Almaz G. Vanyurkin, Junior Researcher, Research Department for Vascular and Interventional Surgery, Almazov National Medical Research Centre;

Yulia K. Panteleeva, Junior Researcher, Research Department for Vascular and Interventional Surgery, Almazov National Medical Research Centre;

Darya V. Chernova, Junior Researcher, Research Department for Vascular and Interventional Surgery, Almazov National Medical Research Centre;

Taisia A. Galanskaya, Cardiologist, Almazov National Medical Research Centre;

Mikhail A. Chernyavsky, Ph.D., Head of Research Department for Vascular and Interventional Surgery, Almazov National Medical Research Centre.