

© Коллектив авторов, 2022

УДК 616.132.14:616.132.5]-089.819.5

Эндоваскулярная изоляция аневризмы дуги аорты с реваскуляризацией всех брахиоцефальных артерий

М.А. Чернявский, Н.В. Сусанин[✉], В.А. Соловьев, А.Г. Ванюркин, Н.С. Одинцов, Ю.К. Белова

Клиника сосудистой хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Чернявский Михаил Александрович, д-р мед. наук, заведующий научно-исследовательским отделом сосудистой и интервенционной хирургии; orcid.org/0000-0003-1214-0150

[✉] **Сусанин Николай Викторович**, мл. науч. сотр.; orcid.org/0000-0002-8374-1503,
e-mail: Susanin_NV@almazovcentre.ru

Соловьев Виталий Алексеевич, мл. науч. сотр.; orcid.org/0000-0003-1613-2423

Ванюркин Алмаз Гафурович, мл. науч. сотр.; orcid.org/0000-0002-8209-9993

Одинцов Никита Сергеевич, ординатор; orcid.org/0000-0002-2469-1024

Белова Юлия Константиновна, мл. науч. сотр.; orcid.org/0000-0001-5799-7778

Резюме

Аневризма дуги аорты является тяжёлым сосудистым заболеванием, требующим мультидисциплинарного подхода в лечении с последующим выполнением сложного хирургического вмешательства. В настоящее время «золотым стандартом» хирургического лечения аневризм дуги аорты остаётся открытая операция резекции аневризмы с протезированием дуги аорты синтетическим протезом. Данная методика показала высокие непосредственные и отдалённые результаты, однако не лишена серьёзных недостатков в виде высокой травматичности, технической сложности выполнения, а также невозможности хирургического лечения у пациентов с тяжёлой сопутствующей патологией. Отдельную проблему представляют пациенты с вовлечением в аневризму всех брахиоцефальных артерий в связи с наличием множества различных подходов при лечении таких больных, каждому из которых присущи как свои преимущества, так и недостатки.

В статье представлен клинический случай эндоваскулярной изоляции дуги аорты с установкой периферических стент-графтов в брахиоцефальные артерии путём открытой фенестрации стент-графта «on the table» на уровне брахиоцефального ствола и левой общей сонной артерии, а также левой подключичной артерии «in situ». Продемонстрирована техническая возможность выполнения эндоваскулярной изоляции аневризмы дуги аорты со всеми брахиоцефальными артериями путём фенестрации стент-графта и установки периферических гравтов в брахиоцефальные артерии.

Ключевые слова: аневризма аорты, эндоваскулярная изоляция, дуга аорты, брахиоцефальные артерии

Для цитирования: Чернявский М.А., Сусанин Н.В., Соловьев В.А., Ванюркин А.Г., Одинцов Н.С., Белова Ю.К. Эндоваскулярная изоляция аневризмы дуги аорты с реваскуляризацией всех брахиоцефальных артерий. Эндоваскулярная хирургия. 2022; 9 (1): 81–6. DOI: 10.24183/2409-4080-2022-9-1-81-86

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 07.02.2022

Принята к печати 18.02.2022

Endovascular isolation of aortic arch aneurysm with revascularization of all brachiocephalic arteries

M.A. Chernyavskiy, N.V. Susanin[✉], V.A. Solov'ev, A.G. Vanyurkin, N.S. Odintsov, Yu.K. Belova

Clinic of Vascular Surgery, Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russian Federation

Mikhail A. Chernyavskiy, Dr. Med. Sci., Head of Research and Development Department for Vascular and Interventional Surgery; orcid.org/0000-0003-1214-0150

[✉] **Nikolay V. Susanin**, Junior Researcher; orcid.org/0000-0002-8374-1503,
e-mail: Susanin_NV@almazovcentre.ru

Vitaliy A. Solov'ev, Junior Researcher; orcid.org/0000-0003-1613-2423

Almaz G. Vanyurkin, Junior Researcher; orcid.org/0000-0002-8209-9993

Nikita S. Odintsov, Resident Physician; orcid.org/0000-0002-2469-1024

Yuliya K. Belova, Junior Researcher; orcid.org/0000-0001-5799-7778

Abstract

Aortic arch aneurysm is a severe vascular disease that requires a multidisciplinary approach to treatment followed by complex surgical intervention. Currently, the "gold standard" of surgical treatment of aortic arch aneurysms remains open aneurysm resection with aortic arch replacement with a synthetic prosthesis. This technique showed high immediate and long-term results, however, it is not without serious drawbacks in the form of high trauma, technical

complexity, and the impossibility of surgical treatment in patients with severe comorbidities. A separate problem is patients with involvement of all brachiocephalic arteries in the aneurysm due to the presence of many different approaches in the treatment of such patients, each of which has its own advantages and disadvantages.

This article presents a clinical case of endovascular isolation of the aortic arch with the installation of peripheral stent grafts in the brachiocephalic arteries by open fenestration of the stent graft "on the table" at the level of the brachiocephalic trunk and the left common carotid artery, as well as the left subclavian artery "in situ". The clinical case demonstrates the technical feasibility of performing endovascular isolation of an aortic arch aneurysm with all brachiocephalic arteries by fenestration of a stent graft and placement of peripheral grafts in the brachiocephalic arteries.

Keywords: aortic aneurysm, endovascular isolation, aortic arch, brachiocephalic arteries

For citation: Chernyavskiy M.A., Susanin N.V., Solov'ev V.A., Vanyurkin A.G., Odintsov N.S., Belova Yu.K. Endovascular isolation of aortic arch aneurysm with revascularization of all brachiocephalic arteries. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2022; 9 (1): 81–6 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2022-9-1-81-86

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received February 7, 2022

Accepted February 18, 2022

Введение

За последнее десятилетие в большинстве стран отмечается бурный рост общего количества выявленных аневризм дуги и грудного отдела аорты, в связи с этим встает вопрос о необходимости разработки новых методов лечения данной патологии. Выбор тактики хирургического лечения в каждом конкретном случае уникален, требует обсуждения несколькими специалистами (кардиохирурги, рентгенэндоваскулярные и сосудистые хирурги) и во многом определяются техническими возможностями медицинского учреждения, а также опытом отдельных специалистов [1]. Традиционное хирургическое вмешательство остается «золотым стандартом», однако данный вид лечения с использованием искусственного кровообращения и гипотермической остановкой кровообращения связан с высокими периоперационными рисками [2]. В последнее время, с внедрением в практику новейших технологий, все большую распространенность получает эндоваскулярное лечение дуги аорты – использование фенестрированных стент-графтов. На сегодняшний день существуют две методики фенестрации – фенестрация графта непосредственно на операционном столе («on the table») и непосредственно после имплантации («in situ»), которые выполняются с помощью дополнительных устройств. Каждый из перечисленных методов имеет свои преимущества и недостатки, поэтому выбор стратегии эндоваскулярного лечения заболеваний дуги аорты требует индивидуального подхода в каждом конкретном случае.

Первые проведенные исследования уже продемонстрировали отсутствие статистических различий между открытой и эндоваскулярной методиками лечения аневризм дуги и грудного отдела аорты [3]. При этом отдалённых резуль-

татов крупных международных исследований по эндоваскулярному лечению дуги аорты в настоящее время нет. Это обусловлено технической сложностью вмешательства, уникальностью каждого конкретного случая, вариативностью методик эндоваскулярной изоляции аневризм, а также относительной новизной данного вида лечения.

Ниже мы представляем клинический случай эндоваскулярной изоляции аневризмы дуги аорты с реваскуляризацией всех брахиоцефальных артерий. Цель – продемонстрировать опыт успешного эндоваскулярного лечения аневризм дуги аорты и показать техническую возможность проведения сложных хирургических вмешательств у данной категории пациентов.

Описание случая

Пациент Г., 54 года, с длительным анамнезом гипертонической болезни, стажем курения более 20 лет и стенокардией напряжения II функционального класса. При прохождении медицинской комиссии в конце 2020 г. на рентгенографии органов грудной клетки было выявлено расширение грудного отдела аорты. В июне 2021 г. обратился к сосудистому хирургу по месту жительства и был направлен на МСКТ-панаортографию, по результатам которой диагностирована мешотчатая аневризма дистальной части восходящего отдела грудной аорты, комбинированная аневризма проксимальной части нисходящего отдела грудной аорты с максимальным диаметром $8,7 \times 6,2$ см (рис. 1). Учитывая анатомические и топографические особенности аневризмы, направлен в НМИЦ им. В.А. Алмазова для хирургического лечения.

Пациент госпитализирован в Клинику сосудистой хирургии НМИЦ им. В.А. Алмазова для дообследования и принятия решения по тактике дальнейшего ведения. Учитывая наличие



Рис. 1. МСКТ аорты и брахиоцефальных артерий. 3D-реконструкция

стенокардии напряжения II функционального класса, была выполнена коронароангиография, по данным которой выявлен стеноз огибающей артерии 50%, остальные артерии – без стенозов.

Мультидисциплинарным консилиумом в составе сосудистого хирурга, кардиохирурга, рентгенэндоваскулярного хирурга, кардиолога и анестезиолога-реаниматолога с учетом высокого риска периоперационных осложнений открытого хирургического лечения аневризмы дуги аорты, а также ввиду сопутствующей патологии было принято решение о выполнении малоинвазивного вмешательства.

В октябре 2021 г. проведена операция: эндоваскулярная изоляция аневризмы дуги аорты фенестрированным стент-графтом, под общей анестезией. Ход операции: в верхней трети правого бедра выделена общая бедренная артерия, на шее выделена левая общая сонная артерия,

обе артерии взяты на держалки. Пунктированы правая и левая плечевые артерии, установлены интродьюсеры 6 F справа и 8 F слева. По гидрофильтруюму проводнику 0,035" 260 см справа заведен pigtail 6 F в дугу аорты для выполнения ангиографии. Пунктирована правая общая бедренная артерия, установлен интродьюсер 8 F. По гидрофильтруюму проводнику 0,035" 260 см заведен диагностический катетер JR 5,2 F. Далее по катетеру заведен супержесткий проводник Exalta Stiff 300 мм. По проводнику под контролем ангиографии и 3D-навигации заведен и позиционирован стент-графт Ankura (рис. 2).

Особенность данного стент-графта в том, что его покрытая часть состоит из политетрафторэтилена, который позволяет проводить фенестрации как на операционном столе, так и после имплантации. Проксимальная часть стент-графта имеет два рентгеноконтрастных маркера разной формы – маркер в форме цифры «8» на одной стороне и О-образный маркер на противоположной стороне. Кроме того, Ankura также содержит спиральную опорную стойку, которая совмещена с маркером в форме восьмерки. Линейное совмещение последнего маркера и спиральной стойки при имплантации стент-графта Ankura показывает точное положение фенестрации, что помогает оператору верно сориентировать фенестрацию к устьям брахиоцефальных артерий.

После позиционирования и определения мест для фенестрации стент-графт был извлечен, промыт и помещен на отдельный стерильный стол. Затем под визуальным контролем были открыты первые два звена и выполнена фенестрация «on the table» (рис. 3).

После фенестрации звенья были собраны и стент-графт заведен и имплантирован в восходящий отдел аорты (зона 0) с перекрытием брахиоцефального ствола, левой общей сонной

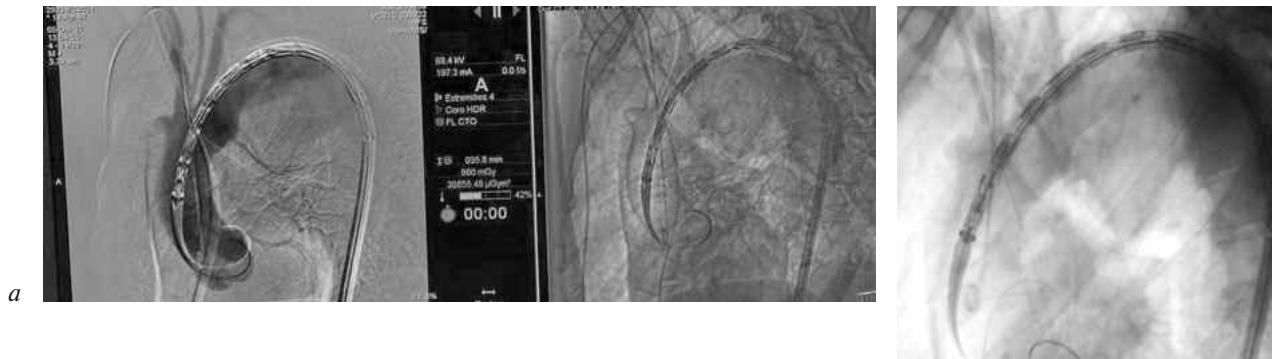


Рис. 2. Позиционирование стент-графта под контролем 3D-навигации (а, б)

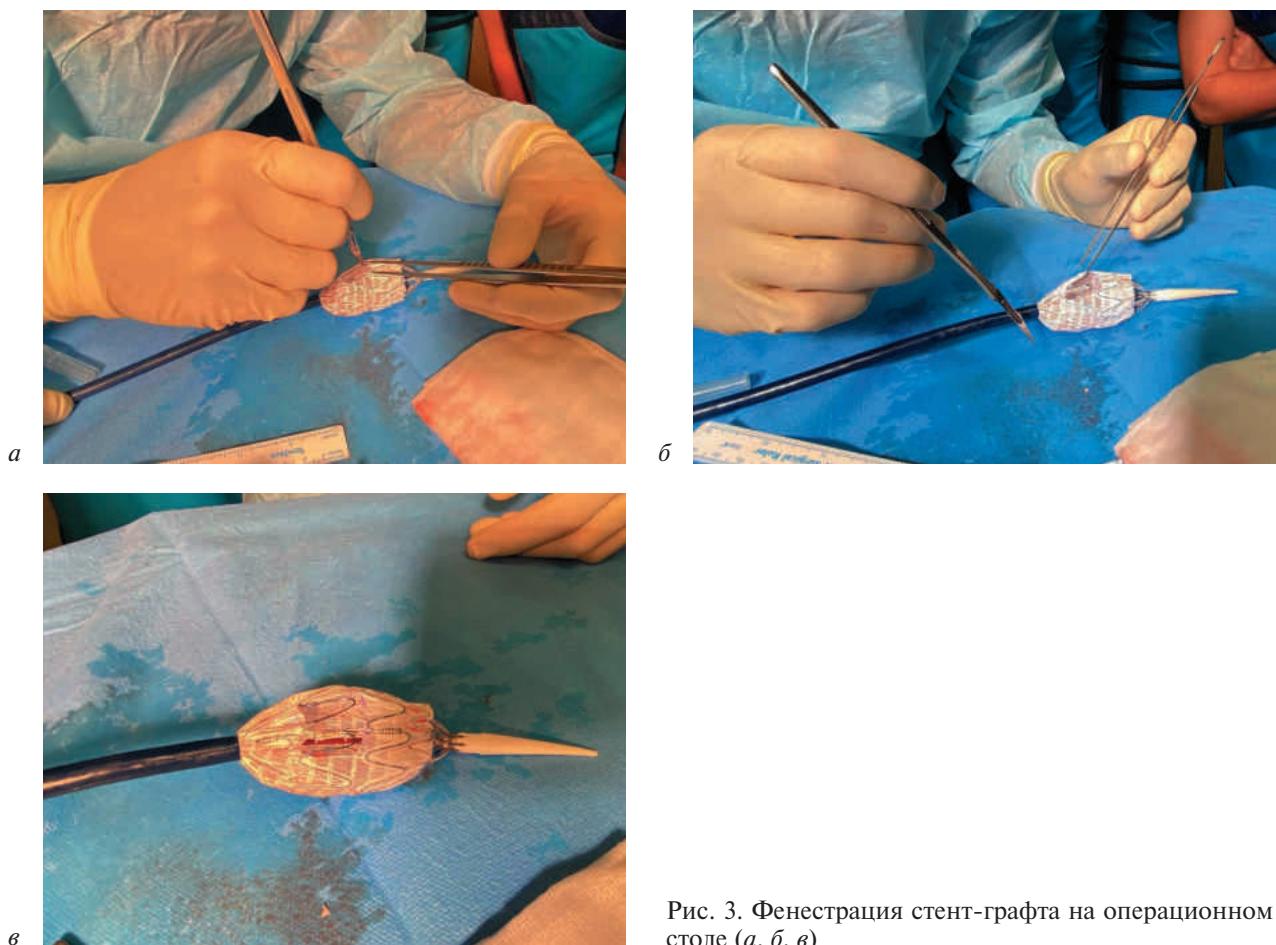


Рис. 3. Фенестрация стент-графта на операционном столе (а, б, в)

артерии и левой подключичной артерии. При ангиографии – сохраняется контрастирование мешотчатой аневризмы восходящего отдела аорты, отсутствие контрастирования левой общей сонной артерии и левой подключичной артерии (рис. 4).

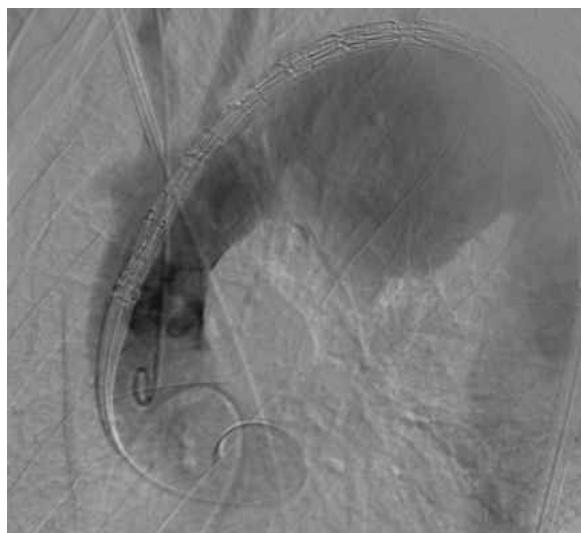


Рис. 4. Имплантация стент-графта в грудной отдел аорты

Затем в левую общую сонную артерию установлен интродьюсер 6 F. Через интродьюсеры в левой сонной артерии и в левой и правой плечевых артериях заведены и имплантированы баллонорасширяемые стент-графты (10 × 37 мм, 8 × 28 мм, 9 × 37 мм в устье брахиоцефального

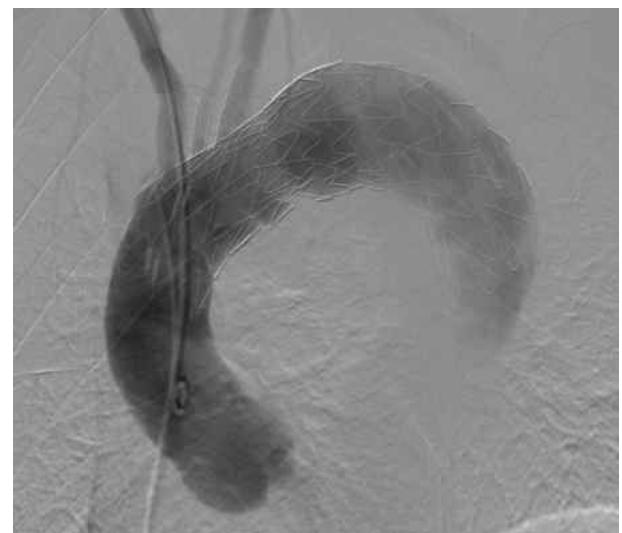


Рис. 5. Контрольная ангиография после эндопротезирования

ствола, устья левой общей сонной и левой подключичной артерий соответственно). При контрольной ангиографии — полная изоляция расслоения и аневризмы, без диссекции, без эндоликов, кровоток по брахиоцефальным артериям магистральный, оптимальное позиционирование стент-графтов (рис. 5).

Инструменты удалены из сосудистого русла. Пункционные отверстия артерий ушты с последующим послойным ушиванием ран с оставлением дренажей. Интродьюсеры из плечевых артерий удалены, наложены давящие повязки.

После завершения операции пациент был экстубирован на операционном столе и переведен в отделение реанимации. На 2-е сутки после вмешательства пациент переведен в отделение сосудистой хирургии. Послеоперационный период протекал без осложнений. При контрольной ангиографии на 4-е сутки: состояние после эндоваскулярной изоляции мешотчатой аневризмы восходящей аорты и аневризмы проксимального отдела нисходящей аорты, КТ-признаков наличия эндоликов не выявлено, аневризмы изолированы, тромбировны.

На 5-е сутки после операции пациент выпущен в удовлетворительном состоянии, назначена двойная антитромбоцитарная терапия (клопидогрел 75 мг/сут, ацетилсалициловая кислота 100 мг/сут) с последующим планирующимся переходом на монотерапию (ацетилсалициловая кислота 100 мг/сут) через 6 мес.

Обсуждение

Согласно современным рекомендациям, показанием к хирургическому лечению служит наличие аневризмы дуги аорты более 55 мм [4]. При этом в случае так называемой «симптоматической аневризмы» (боли в грудной клетке, не связанные с другими заболеваниями) хирургическое вмешательство показано независимо от ее размера. Открытая операция, которая долгое время была «золотым стандартом» при данной патологии, сопровождается высокой смертностью — до 16,5%, а частота инсультов может достигать 18% [5]. С развитием сосудистой хирургии и внедрением новых технологий была предложена малоинвазивная методика лечения данной патологии — эндоваскулярная изоляция аневризмы грудного отдела аорты. Многочисленные зарубежные ретроспективные исследования свидетельствуют о превосходстве данной методики над открытymi вмешательствами [6]. Однако патология дуги аорты до сих пор счита-

ется более сложной для эндопротезирования из-за перекрытия брахиоцефальных артерий и высокого риска возникновения инсульта.

Некоторые современные методы лечения — эндопротезирование аневризм дуги аорты с использованием техник «дымоход», «перископ» и «сэндвич» сопряжены с высоким риском возникновения эндолика I типа [7]. Одним из наиболее эффективных вмешательств при патологии дуги аорты является гибридное вмешательство — сонно-подключичное переключение с дальнейшей имплантацией стент-графта, которое сочетает в себе малоинвазивность и высокую результативность [8]. В последнее время на ведущие позиции выходит имплантация фенестрированного стент-графта. Метаанализ, опубликованный в 2016 г., показал, что из 73 пациентов с аневризмой/расслоением III типа по Дебейки фенестрация была выполнена у 58 пациентов, включая 26 (45%) случаев срочного и 3 (5%) случая экстренного вмешательства. Данная методика оказалась технически успешной в 93% случаев [9]. Зарубежный метаанализ, охватывающий более 1 тыс. пациентов, показал, что эндопротезирование дуги аорты (зона 1–3) является операцией выбора у больных с высоким хирургическим риском, тогда как при патологии аорты в зоне 0 предпочтение чаще отдается классическому открытому вмешательству [10].

В отечественной хирургической практике также продолжает накапливаться собственный опыт эндопротезирования различных сегментов дуги аорты как этап гибридных вмешательств. В частности, С.А. Абугов и др. сообщают о результатах эндопротезирования аорты у 96 пациентов, при этом у 42 (43,8%) больных вмешательство выполнялось на дуге аорты, однако для дебраншига авторы применяли хирургический подход; госпитальная летальность составила 3,1% [11]. Т.Э. Имаев и др. в своем исследовании проанализировали госпитальные результаты эндопротезирования дуги аорты и показали, что данный вид вмешательства является эффективным альтернативным методом лечения для пациентов с различной патологией дуги аорты, которым противопоказано традиционное протезирование с использованием искусственного кривообращения [12].

В представленном нами клиническом случае, с учетом особенностей аневризмы и наличия у пациента сопутствующей патологии, было выполнено тотальное эндопротезирование дуги аорты — с отличным непосредственным результатом.

Заключение

Клинический случай успешной эндоваскулярной изоляции аневризмы дуги аорты с реваскуляризацией всех брахиоцефальных артерий демонстрирует, что эндоваскулярная изоляция дуги аорты является технически осуществимой, эффективной и безопасной методикой лечения, сопровождается отличным непосредственным результатом и может быть рекомендована пациентам с высоким операционным риском. Однако необходимо дальнейшее изучение отдаленных результатов.

Литература/References

1. Isselbacher E.M. Thoracic and abdominal aortic aneurysms. *Circulation*. 2005; 111 (6): 816–28. DOI: 10.1161/01.CIR.0000154569.08857.7A
2. Lindblad B., Bin Jabr A., Holst J., Malina M. Chimney grafts in aortic stent grafting: hazardous or useful technique? Systematic review of current data. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015; 50: 722–31.
3. Cheng D., Martin J., Shennib H., Dunning J., Munereto C., Schueler S. et al. Endovascular aortic repair versus open surgical repair for descending thoracic aortic disease a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010; 55 (10): 986–1001.
4. Европейское общество кардиологов. Рекомендации ESC по диагностике и лечению заболеваний аорты 2014. *Российский кардиологический журнал*. 2015; 7 (123): 7–72. DOI: 10.15829/1560-4071-2015-7-7-72
European Society of Cardiology. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases. *Russian Journal of Cardiology*. 2015; 7 (123): 7–72 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2015-7-7-72
5. Iafrancesco M., Ranasinghe A.M., Dronavalli V., Adam J.A., Martin M.W., Riley P. et al. Open aortic arch replacement in high-risk patients: the gold standard. *Eur. J. Cardio Thorac. Surg.* 2016; 49 (2): 646–51.
6. Bavaria J.E., Appoo J.J., Makaroun M.S., Vérter J., Zi-Fan Yu., Mitchell R.S. et al. Endovascular stent grafting versus open surgical repair of descending thoracic aortic aneurysms in low-risk patients: a multicenter comparative trial. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2007; 133 (2): 369–77.
7. Yerram S., Bhyravavajhala S., Mahapatra S., Vikrama A., Rao Malempati A. In-situ fenestration of aortic stent graft in the management of thoracic aortic aneurysm: a case report and review of technique. *IJH Cardiovasc. Case Reports*. 2020; 4 (1): 26–9. DOI: 10.1016/j.ijhccr.2020.05.006
8. Латт К.К., Моисеев А.А., Черная Н.Р., Васильев К.Н., Баяндина Н.Л., Ступин В.А. Непосредственные и отдаленные результаты эндопротезирования при расслоении и атеросклеротических аневризмах грудной аорты. *Атеротромбоз*. 2018; 2: 135–40. DOI: 10.21518/2307-1109-2018-2-135-140
Latt K.K., Moiseev A.A., Chernaya N.R., Vasiliyev K.N., Bayandina N.L., Stupin V.A. Immediate and longterm results of endovascular stent-grafting in dissections and atherosclerotic aneurysms of thoracic aorta. *Atherothrombosis*. 2018; 2: 135–40 (in Russ.). DOI: 10.21518/2307-1109-2018-2-135-140
9. Glorion M., Coscas R., McWilliams R.G., Javerlat I., Goëau-Brissonniere O., Coggia M. A comprehensive review of in situ fenestration of aortic endografts. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2016; 52 (6): 787–800.
10. Andrási T.B., Grossmann M., Danner B.C., Schöndube F.A. Supra-aortic interventions for endovascular exclusion of the entire aortic arch. *J. Vasc. Surg.* 2017; 66 (1): 281–97. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.04.024
11. Абулов С.А., Поляков Р.С., Чарчян Э.Р., Пурецкий М.В., Саакян Ю.М., Марданян Г.В. и др. Эндопротезирование при гибридных и этапных операциях на аорте. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018; 11 (6): 38–44. DOI: 10.17116/kardio20181106138
Abugov S.A., Polyakov R.S., Charchyan E.R., Puretskiy M.V., Saakyan Yu.M., Mardanyan G.V. et al. Endovascular repair in hybrid and staged aortic surgery. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2018; 11 (6): 38–44 (in Russ.). DOI: 10.17116/kardio20181106138
12. Имаев Т.Э., Саличkin Д.В., Комлев А.Е., Колегаев А.С., Кучин И.В., Лепилин П.М. и др. Эндоваскулярное протезирование дуги аорты. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2021; 27 (3): 34–9. DOI: 10.33529/ANGIQ2021303
Imaev T.E., Salichkin D.V., Komlev A.E., Kolegaev A.S., Kuchin I.V., Lepilin P.M. et al. Endovascular repair of the aortic arch. *Angiology and Vascular Surgery*. 2021; 27 (3): 34–9 (in Russ.). DOI: 10.33529/ANGIQ2021303