

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)
3.1.1. Рентгенэндоваскулярная хирургия (медицинские науки)

РОЛЬ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЙ В ЛЕЧЕНИИ РАССЛОЕНИЙ АОРТЫ ТИПА В В ЭРУ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ

А.Ш. Ревшвили^{1,2}, Н.Г. Толорая¹, М.М. Анищенко¹, С.А. Петко¹, В.А. Попов^{1,2}

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ (РМАНПО)

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Толорая Нини Гочаевна (Toloray Nini G.), e-mail: nini-toloray@mail.ru

АННОТАЦИЯ:

Цель: провести анализ литературных данных, посвященных изучению роли и места открытой хирургии в лечении расслоений аорты типа В.

Материал и методы: обзор медицинской литературы, опубликованной в период с 2000 г. по 2022 г., был проведен с использованием информационно-аналитических систем MEDLINE, Scopus, Clinicaltrials.gov, Google Scholar и Web of Science. Стратегия поиска проводилась в соответствии с критериями PICO (Пациент-Вмешательство-Сравнение-Исход). Для поиска медицинской литературы были использованы следующие ключевые слова: «расслоение аорты», «диссекция аорты», «расслоение аорты тип В», «острое расслоение аорты тип В», «открытая хирургия грудной аорты», «эндоваскулярная хирургия». Обзор выполнен в соответствии с контрольным перечнем предпочтительных элементов отчетности для систематических обзоров и метаанализов (PRISMA). В результате поиска отобрано 95 научных публикаций. Критерии включения: оригинальные статьи по расслоению аорты типа В; полнотекстовые статьи по диагностике, лечению, результатам лечения пациентов с расслоением аорты типа В. Критерий исключения: резюме, обзорные статьи, заметки и комментарии редактора, главы из книг; экспериментальные и лабораторные исследования на животных или кадаврах. После скрининга на соответствие критерия включения были исключены 66 научных публикаций, 29 исследования – включены в детальный анализ.

Результаты: в результате поиска и анализа данных литературы установлено, что тактика лечения пациентов с расслоением аорты (РА) типа А на настоящий момент достаточно хорошо изучена и определена, в тоже время выбор оптимального метода лечения РА типа В является предметом продолжающихся дискуссий. На сегодняшний день между хирургами ведутся серьезные споры относительно оптимального лечения хронического расслоения аорты типа В. Современная парадигма ведения данной группы пациентов претерпела существенные изменения в связи с развитием минимально инвазивных процедур, которые в течение последнего десятилетия приобрели особую популярность. Существующие современные данные свидетельствуют о том, что эндоваскулярное лечение РА является эффективным методом лечения острого РА типа В, который помогает предотвратить мальперфузию и способствует дальнейшему ремоделированию аорты.

Заключение: для определения оптимальной тактики лечения хронического РА типа В необходимы рандомизированные клинические исследования с длительным периодом наблюдения, сравнивающие открытую хирургию и TEVAR. Поэтому оптимальная тактика лечения хронического РА типа В нуждается в точном определении, и на сегодняшний день трудно установить какие-либо убедительные рекомендации в пользу отдельной определенной технологии.

Ключевые слова: расслоение аорты, открытая хирургия грудной аорты, эндоваскулярное лечение, грудного отдела аорты, исходы, осложнения

Для цитирования. А.Ш. Ревшвили, Н.Г. Толорая, М.М. Анищенко, С.А. Петко, В.А. Попов, «РОЛЬ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЙ В ЛЕЧЕНИИ РАССЛОЕНИЙ АОРТЫ ТИПА В В ЭРУ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ». Ж. МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНАЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ. 2025; 1(1): 62–76.

THE ROLE OF OPEN-HEART SURGERY IN THE TREATMENT OF TYPE B AORTIC DISSECTION

Amiran Sh. Revishvili^{1,2}, Nini G. Toloraya¹, Maksim M. Anishchenko¹, Semen A. Petko¹, Vadim A. Popov^{1,2}

¹FSBI «National Medical Research Center named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation

²FSBEI «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation (RMACPE)

ABSTRACT:

Aim: to conduct an analytical review of the literature to study the role and place of open surgery in the treatment of type B aortic dissections.

Material and methods: a review of the medical literature published between 2000 and 2022 was conducted using the information and analytical systems MEDLINE, Scopus, Clinicaltrials.gov, Google Scholar and Web of Science. The search strategy was carried out in accordance with the PICO (Patient-Intervention-Comparison-Outcome) criteria. The following keywords were used to search the medical literature: «aortic dissection», «type B aortic dissection», «type B acute aortic dissection», «open thoracic aortic surgery», «endovascular surgery». The review was performed in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) checklist. As a result of the search, 95 scientific publications were selected. Inclusion criteria: original articles on type B aortic dissection; Full-text articles on the diagnosis, treatment, and treatment outcomes of patients with type B aortic dissection. Exclusion criteria: abstracts, review articles, editorial notes and comments, book chapters; experimental and laboratory studies on animals or cadavers. After screening for compliance with the inclusion criteria, 66 scientific publications were excluded, 29 studies were included in the detailed analysis.

Results: as a result of the search and analysis of the literature data, it was found that the treatment tactics for patients with type A aortic dissection (AD) are currently well studied and defined, while the choice of the optimal treatment method for type B AD is the subject of ongoing discussions. Today, there are serious debates among surgeons regarding the optimal treatment for chronic type B aortic dissection. The modern paradigm for managing this group of patients has undergone significant changes due to the development of minimally invasive procedures, which have become especially popular over the past decade. Current evidence suggests that endovascular treatment of RA is an effective treatment for acute type B RA, which helps prevent malperfusion and promotes further aortic remodeling.

Conclusion: randomized clinical trials with long-term follow-up comparing open surgery and TEVAR are needed to determine the optimal treatment strategy for chronic type B RA. Therefore, the optimal treatment strategy for chronic type B RA needs to be precisely defined, and at present it is difficult to establish any convincing recommendations in favor of a specific technology.

Keywords: aortic dissection, open thoracic aortic surgery, thoracic endovascular aortic repair, Outcomes, complications.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в мире регистрируется 3-4 случая расслоения аорты на 100 000 населения. Однако недавнее крупное исследование показало, что распространённость данного заболевания гораздо выше, и составляет 15 случаев на 100 000 населения [1].

По данным отечественных авторов частота острого РА составляет 13,1% (13,3% – в 2018 г.), а летальность достигает 25,3%. Частота возникновения РА типа А составляет 2,0-4,0 случая на 100 000 населения в год [2]. Частота РА типа В составляет 25-40% всех случаев расслоений [1]. В исследовании IRAD (International Registry of Aortic Dissection), в которое были включены 4 428 пациентов с РА, было выявлено, что у трети больных диагностировано РА типа В [1]. Современные клинические рекомендации содержат исчерпывающую информацию по хирургическому лечению пациентов с расслоением аорты типа А. Однако предметом продолжающихся дискуссий остаётся выбор оптимального метода лечения пациентов с РА типа В: открытое хирургическое вмешательство (ОХВ) или эндоваскулярное лечение грудного отдела аорты. В представленной статье рассматриваются современные данные относительно выбора методик и результатов лечения острых и хронических расслоений аорты типа В.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обзор медицинской литературы, опубликованной в период с 2000 г. по 2022 г., был проведен с использованием информационно-аналитических систем MEDLINE, Scopus, Clinicaltrials.gov, Google Scholar и Web of Science. Стратегия поиска проводилась в соответствии с критериями PICO (Пациент–Вмешательство– Сравнение–Исход). Для поиска медицинской литературы были использованы следующие ключевые слова: расслоение аорты, диссекция аорты, расслоение аорты тип В, острое расслоение аорты тип В, открытая хирургия грудной аорты, эндоваскулярная хирургия, исходы. Обзор выполнен в соответствии с контрольным перечнем предпочтительных элементов отчетности для систематических обзоров и метаанализов (PRISMA). В результате поиска отобрано 95 научных публикаций.

Критерии включения: оригинальные статьи по расслоению аорты типа В; полнотекстовые статьи по диагностике, лечению, результатам лечения пациентов с расслоением аорты типа В.

Критерий исключения: резюме, обзорные статьи, заметки и комментарии редактора, главы из книг; экспериментальные и лабораторные исследования на животных или трупах. После скрининга на соответствие критерия включения были исключены 66 научных публикаций, 29 исследования – включены в детальный анализ. Краткая характеристика ключевых оригинальных исследований представлена в **таблице 1**.

Эволюция подходов к лечению расслоений грудной аорты

Впервые аневризму аорты, как патологию описал итальянский врач, основатель патологической анатомии Morgagni G. летом 1761 г. в книге «О местонахождении и причинах болезней, выявленных анатомом». В то время данное заболевание было сложно диагностировать и практически невозможно вылечить. Известный французский химик, фармацевт Moissan H. в своем трактате писал: «Все что можно сделать для пациента – это ослабить давление, посредством строгой диеты и регулярных кровопусканий».

В 1802 г. швейцарский хирург Maunoir T. ввёл термин «расслоение аорты» на основании аутопсии у больных с острой не диагностированной болью за грудиной, который впоследствии был назван Laennec R. «расслаивающейся аневризмой». Термин введённый Laennec R. не получил дальнейшего распространения в медицинских сообществах. Впервые диагноз «расслоение аорты» при жизни был поставлен английским хирургом Swain в 1855 г. Спустя три месяца пациент скончался, а диагноз был подтвержден на аутопсии. Долгое время хирурги того времени не могли понять, что является причиной развития РА. Лишь в 1888 г. предположил, что этиологическим фактором в развитии данного состояния является травма. Несколько позднее немецкий патологоанатом Recklinghausen D. высказал мнение, что причина заболевания находится в «молекулярных изменениях» эластической ткани. В работе «Dissecting Aneurysms» выполненной английским хирургом Shennan T. в 1934 г. описывается анализ более 310 случаев заболевания РА. На основании своего исследования автор пришел к заключению, что чаще всего при РА происходят дегенеративные изменения стенки аорты (медии). До середины XX века пациенты с РА имели высокую летальность. Объёмные хирургические вмешательства, большая кровопотеря, молниеносная смертность при РА, не оставляли шансов хирургам для выбора оптимальной хирургической стратегии. С момента появления первого аппарата искусственного кровообращения в 1953 г., хирургическое лечение аневризм аорты приобрело новое направление [16]. Уже в 1954 г. в клинике Хьюстона команда DeVakey M. совершила первую успешную хирургическую резекцию расслоения аневризмы грудной части аорты [17]. Уже в 1980 г. DeVakey M. и его коллеги, накопив огромный клинический и хирургический опыт в лечении пациентов с аневризмой аорты, представили 20-ти летнее наблюдение хирургического лечения 527 пациентов. В результате этого ретроспективного анализа был выявлен ряд важных моментов. Ранняя диагностика расслоения аорты имела лучший прогноз, и ангиография являлась безопасным и достоверным методом исследования. Большинство случаев можно было лечить консервативно на начальных стадиях. Пациенты с дистальным расслоением лучше

Таблица 1. Краткая характеристика ключевых оригинальных исследований
Table 1. Brief description of the key original studies

Исследован игод/ Study, year	Течение заболевания/ Disease course	Выборка, критерии включения/ Study cohort	Метод лечения /Treatment	Дизайн исследования / Study desing	Конечные точки / Endpoints	Результаты/ Outcomes
Dialetto G. и соавт., 2005 [3]	Острое / Acute	n=56, 28 пациентов с неосложненным течением и 28 пациентов с осложненным течением / n=56, of them 28 patients with uncomplicated disease course and 28 – with complicated disease course	OMT TEVAR	Ретроспективн ого исследование / Retrospective study	Полный тромбоз ложного просвета, невризматическое расширение аорты / Complete thrombosis of the false lumen, aneurysmal dilatation of the aorta	5-ти летний период наблюдения: полный тромбоз ложного просвета в 75% случаев в группе с осложненным течением против 10,7% в группе неосложненного течения. Аневризматическое расширение аорты: 3,5% пациентов в группе осложненного течения против 28,5% в неосложненном периоде / 5-year follow-up: complete thrombosis of the false lumen accounted in 75% of patients with complicated course vs. 10.7% in the uncomplicated group; aneurysmal dilatation of the aorta in 3.5% of patients in the complicated group vs. 28.5% in the uncomplicated group
Fattori R. и соавт., 2008 [4]	Острое осложненное/ неосложненное течение /Acute complicated/ uncomplicated	n=571	68,3% (n=390) – медикаментозно е лечение; 10,3% (n=59) – стандартная открытая перация; 11,6% (n=66) –TEVAR / 68.3% (n=390) – medical treatment; 10.3% n=59) – standard open-chest surgery; 11.6% (n=66) – TEVAR	Ретро- спективное исследование / Retrospective study	Госпитальная летальность / In-hospital mortality	Госпитальная летальность: 33,9% – в группе ОХВ против 10,6% в группе TEVAR / In-hospital mortality: 33.9% in the open-chest group vs. 10.6% in the TEVAR group
Szeto W.Y и соавт., 2008 [5]	Острое / Acute	35 пациентов с осложненным течением, из них 18 пациентов (51,4%) с разрывом, 17 пациентов(48,6%) с синдромом альперфузии / 35 patients with a complicated course, of them 18 patients (51.4%) with ruptures and 17 (48.6%) with malperfusion syndrome	TEVAR	Ретроспективн ое исследование / Retrospective study	Технический успех, годовая выживаемость, 30- дневная смертность / Technical success, 1-year survival, 30- day mortality	4-ех летний период наблюдения: технический успех – 97,1%; годовая выживаемость – 93,4±4,6%; 30-дневная смертность – 2,8% /4-year follow- up: technical success - 97.1%; 1-year survival – 93.4±4.6%; 30-day mortality rate – 2.8%

INSTEAD, 2009 [6]	Хроническое / Chronic	n=140 пациентов с неосложненным течением / patients with uncomplicated course	OMT + TEVAR (n=72); OMT (n=68)	РКИ / RCT	Выживаемость Ремоделирование аорты / Survival, aortic remodelling	Выживаемость 2-х летний период наблюдения: выживаемость: 88,9±3,7% в группе OMT+TEVAR против 95,6±2,5% в группе OMT; ремоделирование аорты: 91,3% в группе TEVAR +OMT против 19,4 % в группе OMT / 2-year follow-up: survival: 88,9±3,7% in the OMT+TEVAR group vs. 95,6±2,5% in the OMT group; aortic remodeling: 91.3% in the TEVAR + OMT group vs. 19.4% in the OMT group
Zeeshan A. и соавт., 2010 [7]	Острое / Acute	n=147, из них 77 пациентов с осложненным течением (группа А) и 70 с неосложненным течением (группа В) / n=147, of them 77 patients with a complicated course (group A) and 70 with an uncomplicated course (group B)	TEVAR – 59% (n=45) в группе А, ОХВ – 26% (n=20) в группе В, OMT – 15% (n=12) в группе В / TEVAR – 59% (n=45) in group А, OCS – 26% (n=20) in group В, OMT – 15% (n=12) in group В	Ретро- спективное исследование / Retrospective study	30-дневная смертность, выживаемость / 30-day mortality, survival	30-дневная смертность: 2 (4%) после TEVAR против 8 (40%) после ОХВ против 4 (33%) после OMT; выживаемость: через 1,3 и 5 лет в группе А – 82%, 79% и 79% соответственно; в группе В-58%, 52% и 44% соответственно / 30-day mortality: 2 (4%) after TEVAR vs. 8 (40%) after OCS vs. 4 (33%) after OMT; survival rate: group A within 1.3 and 5 years – 82%, 79%, and 79%, respectively; group В - 58%, 52%, and 44%, respectively
Thrumurthy S. и соавт., 2011 [8]	Хроническое / Chronic	n=567	TEVAR	Мета-анализ / meta-analysis	Технический успех, эндолики, ложная перфузия просвета / Technical success, endoleaks, false lumen perfusion	Технический успех – 89,9 %; смертность в среднесрочном периоде после – 9,2 %; эн- долики – 8,1%; сохранение перфузии ложного просвета – 7,8% / Technical success – 89.9%; mortality in the mid-term period – 9.2%; endoleaks – 8.1%; persistent false lumen perfusion – 7.8%
Fattori R. и соавт., 2013 [9]	Острое Осложненное/ неосложненное течение / Acute complicated/ uncomplicated	n=6711	OMT (n=1548); TEVAR (n=3457); ОХВ (n=1706) / OMT (n=1548); TEVAR (n=3457); OCS (n=1706)	Мета-анализ / meta-analysis	Смертность / Mortality	Смертность: ОХВ – 17,5 %; OMT – 6,4%; TEVAR – 10,2% / Mortality: OCS – 17,5 %; OMT – 6,4%; TEVAR – 10,2%

<p>Кампан А. и соавт., 2016 [10]</p>	<p>Хроническое / Chronic</p>	<p>n=2539</p>	<p>ОХВ (n=1081); TEVAR (n=1397); B/FEVAR (n=61)</p>	<p>Мета-анализ / meta-analysis</p>	<p>Ранняя смертность, выживаемость в течение 1 года, частота повторных вмешательств / Early mortality, 1-year survival, re-intervention rate</p>	<p>Ранняя смертность: 5,6-21% в группе ОХВ против 0-13,7% в группе TEVAR против 0-9,7% в группе B/FEVAR. Выживаемость в течение 1 года: 72-92% в группе ОХВ против 82,9-100% в группе TEVAR против 76,4-100% в группе B/FEVAR. Частота повторных вмешательств: 5,8-29% в группе ОХВ против 4,3-47,4% в группе TEVAR против 0,0-53,3% в B/FEVAR / Early mortality: 5,6-21% in the OCS group vs. 0-13,7% in the TEVAR group vs. 0-9,7% in the B/FEVAR group 1-year survival: 72-92,0% in the OCS group vs. 82,9-100% in the TEVAR group vs. 76,4-100% in the B/FEVAR group Re-intervention rate: 5,8-29% in the OCS group vs. 4,3-47,4% in the TEVAR group vs. 0-53,3% B/FEVAR</p>
<p>Сопвай А. и соавт., 2017 [11]</p>	<p>Хроническое / Chronic</p>	<p>n=125</p>	<p>TEVAR</p>	<p>Мета-анализ / meta-analysis</p>	<p>Технический успех, эндолики, конверсия в открытую хирургию, повторные вмешательства, госпитальная летальность / Technical success, endoleaks, conversion to open surgery, repeated interventions, inhospital mortality</p>	<p>Технический успех – 98,4 % (n=123); эндолики – 4,8% (n=6); конверсия в открытую хирургию – 0,8% (n=1); повторные вмешательства – 3,2% (n=4); госпитальная летальность – 2,4% (n=3) / Technical success – 98,4% (n=123); endoleaks – 4,8% (n=6); conversion to open surgery – 0,8% (n=1); repeated interventions – 3,2% (n=4); hospital mortality – 2,4% (n=3)</p>
<p>Сореланд Н. и соавт., 2017 [12]</p>	<p>Хроническое / Chronic</p>	<p>n=196</p>	<p>ОХВ / OCS</p>	<p>Интраоперационная летальность, повторные вмешательства, выживаемость через 1, 5 и 10 лет / Intraoperative mortality, repeated interventions, 1-, 5- and 10-year survival</p>	<p>Интраоперационная летальность: 3,6%; повторные вмешательства: 6,9%; выживаемость: 1 года – 93%, 5 лет – 79%, 10 лет – 57% / Intraoperative mortality: 3,6%; repeated interventions: 6,9%; survival rate: 1 year – 93%, 5 years – 79%, 10 years – 57%</p>	<p>Интраоперационная летальность: 3,6%; повторные вмешательства: 6,9%; выживаемость: 1 года – 93%, 5 лет – 79%, 10 лет – 57% / Intraoperative mortality: 3,6%; repeated interventions: 6,9%; survival rate: 1 year – 93%, 5 years – 79%, 10 years – 57%</p>

Bruce L. и соавт., 2018 [13]	Острое / хроническое / Acute / Chronic	n=264, из них 170 пациентов (64%) с острым течением; 94 (36%) с хроническим течением / n=264, of them 170 (64%) patients with an acute course and 94 (36%) with a chronic course	TEVAR	Мета-анализ / meta-analysis	Смертность от всех причин, смертность от аортальных событий / All-cause mortality, mortality from aortic events	30-ти дневная смертность: 1,5%, в группе с острым течением против 2,3% с хроническим течением; период наблюдения 26 месяцев: общая смертность от аортальных событий – 2,7%, смертность от всех причин – 12,5%. Смертность от всех причин при хроническом течении – 19,2% против 8,8% в группе с острой формой / 30-day mortality: 1.5%, in the acute group vs. 2.3% in the chronic group; 26-months follow-up: overall mortality from aortic events – 2.7%, all-cause mortality – 12.5%. All-cause mortality in the chronic group – 19.2% vs. 8.8% in the acute group
Voüfi M. и соавт., 2018 [14]	Хроническое / Chronic	OXB (n=1079) TEVAR (n=1271) / OCS (n=1079) TEVAR (n=1271)	OXB / OCS TEVAR	Мета-анализ / meta-analysis	Выживаемость через 1 и 3 года, частота реинтервенций / 1- and 3-year survival, re-intervention rate	Выживаемость после TEVAR: в течение года-91%, 3-х летняя выживаемость-91%; выживаемость после OXB в течение года-84%, трехлетняя выживаемость 79,9%; частота реинтервенций после TEVAR 20,2%, частота повторных вмешательств после OXB 11,8% / 1-year survival after TEVAR –91%, 3-year survival after TEVAR– 91%; 1-year survival after OCS– 84%, 3-year survival after OCS – 79.9%; re-intervention rate after TEVAR – 20.2%; re-intervention after OCS –11.8%.
STABLE II, 2020 [15]	Острое / Acute	73 пациента, из них 20 (27%) с разрывом, 57 (78%) с мальперфузией, 4 с разрывом и с мальперфузией / 73 patients, of them 20 (27%) with ruptures, 57 (78%) with malperfusion syndrome, and 4 with ruptures and malperfusion syndrome	TEVAR	Проспективное исследование / Prospective study	Серьезные нежелательные явления, 30-дневная выживаемость / Major adverse events, 30-day mortality	1 месяц после вмешательства: инфаркт миокарда (1,4%), ишемия кишечника (1,4%), почечная недостаточность/ почечная недостаточность, потребовавшая диализ (6,8%), инсульт (6,8%), паралич или парализация (5,5%), длительная ИВЛ (13,7%); 30-дневная смертность – 6,8% (n=5) / 30-day major adverse events: myocardial infarction (1.4%), intestinal ischemia (1.4%), renal failure/ renal failure requiring dialysis (6.8%), stroke (6.8%), paraplegia or paraparesis (5.5%), long-term mechanical ventilation (13.7%). 30-day mortality - 6.8% (n=5)

Примечание: OMT – оптимальная медикаментозная терапия;
TEVAR – thoracic endovascular aortic repair;
OXB – открытое хирургическое вмешательство;
ИВЛ – искусственная вентиляция легких.

Note: OMT – optimal medical therapy;
TEVAR – thoracic endovascular aortic repair;
OCS – open-chest surgery.

переносили медикаментозное лечение и что в этой группе, если необходимо хирургическое вмешательство, плановая операция, по-видимому, дает больше шансов на выживание. Наконец, при наличии сложного расслоения, хирургическое вмешательство было предпочтительнее оптимальной медикаментозной терапии [18].

Кроме хирургического вмешательства, многие хирурги также изучали возможность консервативного лечения расслоения аорты [18]. В 1965 году Wheat M. и соавт. продемонстрировали успешное медикаментозное лечение расслоения типа В. Эта методика стала известна, как «протокол Wheat», суть которого состояла в контроле артериального давления и антиимпульсной терапии. Исследователи пришли к заключению, что большинство острых расслаивающихся аневризм аорты лучше всего

лечить с помощью оптимальной медикаментозной терапии, чтобы перевести пациента в подострую или хроническую фазу. Продолжающиеся осложнения могли быть устранены в плановом порядке у пациентов, более подготовленных к объёмному оперативному вмешательству. Артериальное давление и частота сердечных сокращений, являлись наиболее важными факторами, которые осложняли развитие РА [19].

С течением времени вопрос выбора метода лечения - консервативного или хирургического - становился все более и более актуальным. Это зависело от срока появления расслоения и присутствия осложняющих факторов, которые могли повлиять на эффективность консервативной терапии или необходимость хирургического вмешательства в остром или подостром периоде [20]. Впервые о негативных результатах медикаментозного лечения расслоения типа В сообщил DeBakey M. и соавт. в 1982 году. Со временем у 40% исследуемых пациентов развилась дегенерация аневризмы. Juvonen C. и соавторы в 1999 г. также сообщили о похожих результатах, где у 40% пациентов при оптимальной медикаментозной терапии выявили разрыв аневризмы или прогрессирующую форму заболевания, требующую хирургического лечения [21].

В 1996 г. был создан Международный регистр острой диссекции аорты (International Registry of Acute Aortic Dissection - IRAD), который позволил накопить данные о пациентах и произвести оценку текущей ситуации, подходов и результатов лечения острой диссекции аорты [22]. Эндоваскулярные методы диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний существенно изменили подход в хирургии грудной аорты. В середине 1990-х г. были достигнуты значительные успехи в применении эндоваскулярных технологий, таких как имплантация стент-графтов, для коррекции расслоения. Первые успешные отчеты об эндоваскулярном лечении (рис.1) были

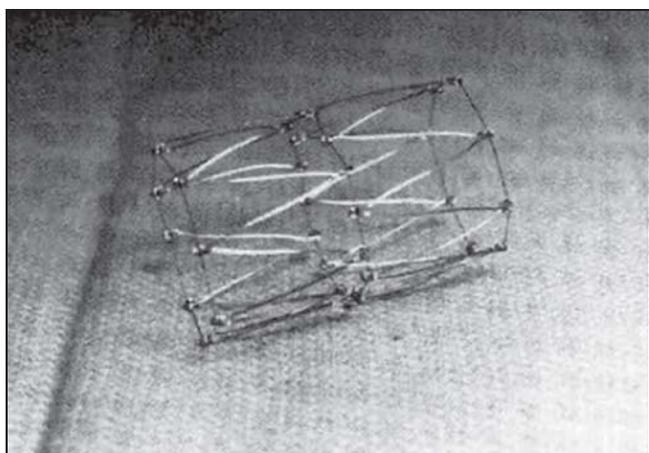


Рис. 1. Эндоскелет из нержавеющей стали, состоящий из Z-образных стент-корпусов.

Fig. 1. Stainless-Steel Endoskeleton Composed of Z-Shaped Stent Bodies (reprinted from Dake M. et al,1994 [23]).

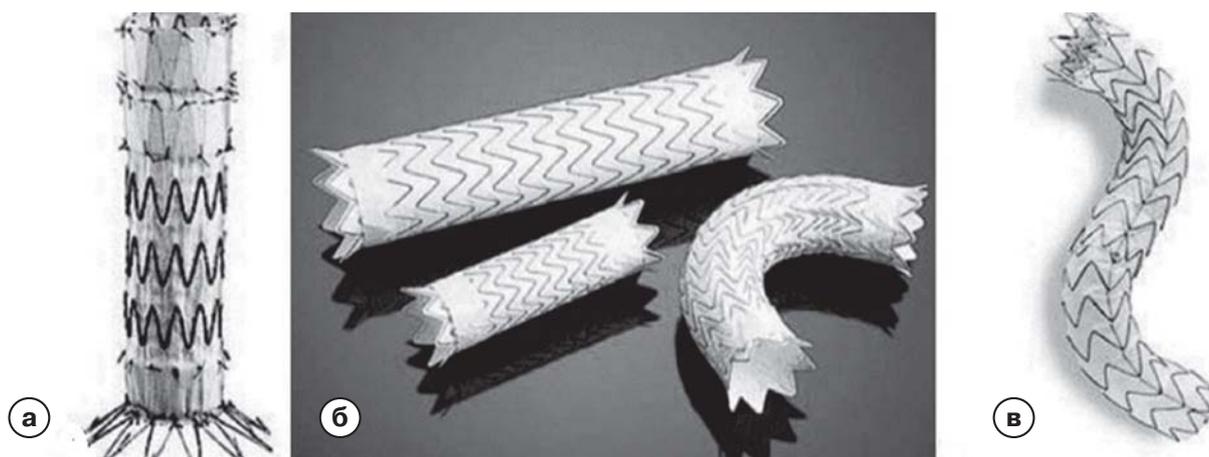


Рис. 2. Выбор одобренных стент-графтов для внутрипросветной просветной пластики. Стент-графты: а - Cook Medical, Zenith, США; б - Excluder Endoprosthesis, Gore, США; в - AneuRx Stent Graft, Medtronic, США.

Fig. 2. Selection of the FDA approved stent grafts for endoluminal repair. а - Cook Medical, Zenith, USA, б - Excluder Endoprosthesis, Gore, USA; в - AneuRx Stent Graft, Medtronic, USA.

опубликованы Dake M. и соавт., которые отметили высокую эффективность использования стентов для коррекции ПА - от 93% до 100% для острого расслоения типа В и от 78% до 100% для хронического расслоения типа В [23]. Прототип стента, использованного в работе Dake M. и соавт. представлен на **рисунке 1**.

В 2003 г. Управление по контролю за продуктами питания и лекарствами США (FDA-Food and Drug Administration) одобрило 3 эндоваскулярных стент-графта для лечения расслоения аорты типа В: Cook Medical, Zenith, США(а), Excluder Endoprosthesis, Gore, США(б), AneuRx Stent Graft, Medtronic, США (в) (**рис. 2**).

Был проведен сравнительный анализ нескольких доступных стент-графтов. Результаты варьировались в зависимости от необходимости вторичных вмешательств, уменьшения размера аневризматического мешка и продолжающейся перфузии аневризматического мешка. В последнее время также произошло несколько значительных достижений в области исследований и разработок стент-графта [24].

Показания к использованию эндоваскулярных графтов по сравнению со стандартной открытой операцией еще полностью не определены. Используемые в настоящее время эндоваскулярные стент-графты имеют определенные ограничения.

Вопрос выбора стратегии лечения ПА остаётся открытым. В арсенале кардиохирурга сегодня присутствуют такие методы лечения как: оптимальная медикаментозная терапия (ОМТ), эндоваскулярные вмешательства, открытая хирургия.

Современные подходы к лечению острого расслоения аорты типа В

Стратегия лечения определяется временем развития ПА типа В, которое может быть острым (до 14 дней) или хроническим (более 90 дней) [25]. Клинические рекомендации Американского общества кардиоторакальных хирургов по ведению пациентов с ПА типа В (2022), на которые равняются многие специалисты в области кардиохирургии, в качестве первой линии терапии при остром осложненном ПА рекомендуют TEVAR (I класс рекомендации; уровень доказательности В).

При неосложненных формах острых ПА типа В оптимальная медикаментозная терапия является предпочтительной [12]. Открытая хирургическая коррекция осложненных острых диссекций аорты типа В должна рассматриваться у пациентов с неподходящей анатомией для TEVAR (II класс рекомендаций; уровень доказательности В). В случае неосложненного острого ПА типа В необходимо добиться стабилизации состояния стенки аорты, путем агрессивного контроля артериального давления и частоты сердечных сокращений. Все это достигается путем применения ОМТ, включающей бета-блокаторы, блокаторы кальциевых каналов и ингибиторы ангиотензин превращающего фермента. Важным компонентом ведения данной группы пациентов является

выполнение мультиспиральной компьютерной томографии с контрастным усилением через 48-72 часа, и позднее – через 1-4 недели [12]. TEVAR в ситуациях, когда возможно, следует выполнять при осложненном остром ПА типа В [13]. В ситуации, когда консервативное лечение не приносит положительных результатов, выполняется ОХВ, основной принцип которого заключается в резекции проксимальной фенестрации и протезировании расслоенной аорты до интактных отделов [14].

В клиническом проспективном многоцентровом исследовании STABLE II (Staged TotalAortic and Branch Vessel Endovascular) Lombardi J.V. и соавт. (2020 г.) оценивалась безопасность и эффективность применения TEVAR у пациентов с острым осложненным ПА типа В, сопровождавшимся разрывом аорты и/или синдрома мальперфузии. В исследование были включены 73 пациента. Работа продемонстрировала благоприятные 30-дневные и годовые результаты лечения с позиции минимальной частоты развития тромбоза ложного просвета, отсутствия увеличения трансаортального диаметра и необходимости конверсии в открытую операцию [15].

В работе Dialetto G. и соавт. (2005) выполнили сравнительную оценку результатов медикаментозного лечения при остром ПА типа В с эндоваскулярным лечением с позиции частоты развития персистенции или тромбоза ложного просвета, а также развития аневризматической дегенерации. За 5-летний срок наблюдения среди 56 пациентов с ПА типа В гипотензивная медикаментозная терапия была единственным методом лечения в 28 неосложненных случаях (группа А), в то время как эндоваскулярное лечение было выполнено в 28 случаях у пациентов с признаками прогрессирования диссекции или осложнений (группа В). Госпитальная летальность составила 10,7% (3 пациента в группе В). Среднесрочная смертность была ниже в группе В, однако разница была статистически незначимой (10,7 против 14,3%, $p=0,71$). При контрольных КТ-исследованиях полный тромбоз ложного просвета отмечен в 75% случаев в группе В и в 10,7% случаев в группе А ($p=0,0001$), а последующее аневризматическое расширение аорты у 3,5% пациентов в группе В, и у 28,5% в группе А ($p=0,02$). По результатам исследования авторы показали, что эндоваскулярная имплантация эндографта является эффективным вариантом лечения осложненного расслоения аорты типа В, позволяющим добиться значительно большего увеличения процента тромбоза ложных просветов и уменьшения аневризматической дегенерации аорты, чем лечение только ОМТ [3].

Крупное исследование Szeto V. и соавт. (2008), в которое было включено 35 пациентов, также подтвердило перспективность применения эндоваскулярного подхода в лечении больных с ПА типа В. В группе эндоваскулярного лечения отмечается снижение послеоперационной летальности и частоты развития послеоперационных осложнений по сравнению с открытыми хирургическими вмешательствами в группе пациентов с острым осложненным ПА типа В (показатели нарушения мозгового

кровообращения — 2,8% против 9,0%, нарушения почечной функции — 2,8% против 18,3%, ишемии спинного мозга — 2,8% против 4,5% соответственно). За 4-летний период наблюдения технический успех составил 97,1%, а 30-дневная смертность — 2,8%, что значительно ниже, чем общая внутрибольничная летальность при открытой хирургической коррекции, которая составила 29,3% [5].

Другое клиническое исследование под руководством Zeeshan A. продемонстрировало в группе больных с острым РА типа В по сравнению с открытой хирургией. За 8-летний период наблюдения авторы оценили результаты лечения 147 пациентов с острым РА типа В, из которых у 70 отмечено неосложненное течение, а у 77 — осложненное. Пациенты с осложненным течением РА типа В были разделены на две группы в зависимости от тактики лечения: группа 1 (n=45) включала пациентов, которым выполнялась эндоваскулярная пластика грудного отдела аорты, и группа 2, в которой выполнялись открытые хирургические вмешательства (n=20) или проводилась медикаментозная терапия (n=12). TEVAR ассоциировалась с более низкой 30-дневной смертностью (n=2, 4%), чем открытая хирургическая коррекция (n=8, 40%) и медикаментозная терапия (n=4, 33%) (p=0,006). Пациенты в группе 1 продолжали демонстрировать значимо более высокие показатели выживаемости через 1, 3 и 5 лет (82%, 79% и 79% соответственно) по сравнению со второй группой (58%, 52% и 44%, p=0,008) [7].

Благоприятные исходы эндоваскулярного лечения пациентов с острым осложненным РА типа В также представлены в исследовании Fattori R. и соавт. [4]. В течение 9 летнего периода наблюдения у 571 пациента (из базы данных IRAD) была ретроспективно проанализирована выживаемость при различных стратегиях лечения. Среди всех пациентов в 68,3% (n=390) случаев выполнялось медикаментозное лечение, в 10,3% (n=59) — стандартная открытая операция и в 11,6% (n=66) — TEVAR. Госпитальная летальность после открытой хирургической коррекции была выше, чем после эндоваскулярного лечения (33,9% против 10,6%, p=0,002). [4]. В крупном метаанализе Fattori K. и соавт. (2013), включившем 63 исследования (n=6 711) и оценивающим результаты ОМТ (n=1 548), TEVAR (n=3 457) и открытого хирургического вмешательства (n=1 706), было установлено, что смертность в группе ОХВ была достоверно выше, чем в группе ОМТ и TEVAR (17,5% против 6,4% и 10,2% соответственно) [9].

Представленные результаты исследований говорят о том, что TEVAR может быть выполнена с минимальной частотой развития периоперационных осложнений в условиях острого РА типа В. Важно отметить, что эндоваскулярные технологии имеют преимущества перед открытым хирургическим вмешательством и ОМТ в отношении снижения частоты смертности, параплегии и инсульта. В то же время стоит принимать во внимание, что при сложной анатомии аорты, висцеральных артерий и при ограничении доступных эндографтов, открытая хирургическая операция может считаться методом выбора лечения.

Подходы к лечению хронического расслоения грудной аорты типа В

Для случаев хронического осложненного течения РА типа В, как открытая хирургия, так и TEVAR, имеют одинаковый класс клинических рекомендаций согласно Американскому обществу кардиоторакальных хирургов — класс рекомендаций II; уровень доказательности В. Однако для неосложненных случаев хронического течения эффективность данных методов неизвестна и требует проведения рандомизированных клинических исследований [12]. В хроническом периоде РА, как указано в ряде исследований, существуют высокие риски разрыва утолщенной интимы после эндоваскулярного лечения [25, 26]. Это может быть связано с особенностями отслоенной интимы, которая в остром периоде достаточно тонкая и пластичная, но со временем подвергается фиброзированию, что приводит к изменению ригидности артериальной стенки и негативно влияет на возможность полного раскрытия стент-графта и, следовательно, на восстановление истинного просвета и тромбоза ложного канала, что приводит к снижению ремоделирования аорты [25]. Кроме того, индивидуальная анатомия висцеральных ветвей в пределах расслоенной интимы может осложнить результаты TEVAR путем запуска синдрома мальперфузии, что особенно важно при расслоении, затрагивающем почечные артерии и верхнюю брыжеечную артерию [25]. При хроническом течении РА типа В может проводиться оптимальная медикаментозная терапия с контролем мультиспиральной компьютерной ангиографии с контрастным усилением. Хирургическое вмешательство показано при аневризматической дегенерации, которая встречается в 10-15% случаях [27].

В публикации Roselli E. и соавт., описывается около 60% случаев прогрессирующего расширения аорты с риском разрыва до 20% при среднем периоде наблюдения в 44,6±25,4 месяцев [27]. Однако, в последнее время наблюдается общая тенденция к росту эндоваскулярных процедур (с 7 до 31%, (p<0,001)) и к снижению числа ОХВ [28]. Преимущества эндоваскулярного метода лечения заключаются в снижении периоперационной смертности и заболеваемости. По данным исследования Boufi M. и соавт. (2016) выживаемость в группе TEVAR составила 91%, но результаты долгосрочной перспективы неизвестны [14].

По данным исследования Nozdrzykowski M. и соавт., (n=371) частота повторных вмешательств после TEVAR составила 15% (n=56) [29]. Такие осложнения, как эндолюки (n=28,7,5%) особенно I типа, мальперфузии органов (n=9,2,4%), аорто-пищеводные/бронхиальные свищи (n=9, 2,4%), инфекции стент-графта (n=4,1,1%), ретроградное РА типа А (n=2, 0,5%) и продолжающееся расширение аневризматического мешка (n=2,0,5%) требуют конверсий в открытую хирургию, частота которых достигает 21–32% при остром РА типа В и 16-24% при хроническом РА типа В [29, 30]. Несмотря на высокий риск осложнений, повторные открытые хирургические вмешательства могут быть выполнены с приемлемым

результатом (смертность после открытой хирургической коррекции составляет 0,3% против 16,1% после TEVAR) [30].

В рандомизированном проспективном клиническом исследовании INSTEAD (Investigation of STEnt Grafts in Aortic Dissection trial) Nienaber C. и соавт., включались пациенты с неосложненным хроническим РА типа В, которым в плановом порядке проводилось эндоваскулярное лечение в дополнение к ОМТ (n=72) или только ОМТ (n=68). Первичной конечной точкой являлась смерть от всех причин через 2 года. Вторичной конечной точкой было ремоделирование аорты. При двухлетнем периоде наблюдения не было различий в смертности от всех причин, 2-летняя выживаемость составила $95,6 \pm 2,5\%$ при оптимальной медикаментозной терапии по сравнению с $88,9 \pm 3,7\%$ при TEVAR (p=0,15).

Таким образом, исследование INSTEAD продемонстрировало, что TEVAR не улучшил показатели 2-летней выживаемости и не исключил вероятности развития осложнений по сравнению с ОМТ, несмотря на благоприятное ремоделирование аорты. В настоящее время проводится анализ результатов пятилетнего наблюдения данных групп пациентов [6].

В мета-анализе Thrumurthy S. и соавт., на основании 17 исследований (n=567) продемонстрированы среднесрочные результаты TEVAR. Технический успех процедуры составил 89,9%. Смертность в среднесрочном периоде — 9,2%, а выживаемость варьировалась от 59,1 до 100% в исследованиях со средним периодом наблюдения 24 месяца. У 8,1% пациентов наблюдались эндолики, преимущественно типа I. Частота повторных вмешательств варьировалась от 0 до 60% в исследованиях со средним периодом наблюдения 31 месяц. У 7,8% пациентов развились аневризмы дистального отдела аорты или продолжающаяся ложная перфузия просвета с аневризматической дилатацией. Редкие осложнения включали: отсроченное ретроградное расслоение типа А (0,67%), аорто-пищеводный свищ (0,22%) и неврологические осложнения (параплегия — 0,45%; инсульт — 1,5%) [8].

В метаанализе Conway A. и соавт., оценивалась эффективность TEVAR в лечении хронического РА типа В у 125 пациентов из базы данных «the Vascular Quality Initiative» (VQI). Успешная имплантация эндографта наблюдалась у 123 (98,4%) пациентов. Конверсия в открытую хирургию потребовалась одному пациенту (0,8%). Эндолики типа IA наблюдались у 2 (1,6%), эндолики типа IB — у 2 (1,6%), эндолики типа II — у 2 (1,6%) пациентов. Периоперационные осложнения включали инсульт (n=1, 0,8%), респираторные нарушения (n=6, 4,8%), симптомы ишемии спинного мозга (n=32, 4%). Госпитальная летальность составила 2,4% (n=3). Повторные вмешательства потребовались четырем пациентам: двум (1,6%) пациентам по поводу сохранения перфузии ложного просвета и двум (1,6%) пациентам по поводу распространения диссекции [11].

В мета-анализе Bruce L. и соавт., на основании обследования 264 пациентов с РА типа В (острое — 170 (64%) и хро-

ническое течение — 94 (36%) из Глобального регистра эндоваскулярного лечения аорты (The Global Registry for Endovascular Aortic Treatment (GREAT), которым проводилась TEVAR, различий в отношении частоты развития ранних послеоперационных осложнений не наблюдалось (9%, p=0,11). Показатели 30-дневной аортальной смертности и смертности от всех причин составили 1,5% и 2,3% соответственно [13]. Общая смертность от аортальных событий составила 2,7%, а общая смертность от всех причин — 12,5% при среднем периоде наблюдения 26 месяцев. Смертность от всех причин было значительно выше при хроническом течении по сравнению с острой формой РА (19,2% против 8,8% соответственно). При многофакторном анализе у пациентов с острым неосложненным РА типа В общая выживаемость значительно улучшилась по сравнению со всеми другими категориями расслоений (93% против 83% через 2 года [13].

В исследовании Copeland J. и соавт., представлены результаты открытого хирургического вмешательства у пациентов с РА типа В. На протяжении 20 лет 664 пациентам (из них 196 с хроническим торакоабдоминальным РА, 18 пациентов с хроническим РА типа В и 26 пациентов с вовлечением дуги аорты) было выполнено открытое хирургическое вмешательство (путем левой торакотомии при пластике дуги аорты) или торакоабдоминальная пластика аорты с использованием глубокой гипотермии и остановкой кровообращения. Интраоперационная летальность в группе с изолированной диссекцией нисходящего отдела аорты составила 11,1% (n=2). При отсутствовали случаи инсульта (0%), однако зафиксированы паралич/парапарез (5,6%) и острое почечное повреждение (11,1%). Повторные вмешательства по поводу ложной аневризмы выполнены в 6,9% случаев. Выживаемость в течение 1, 5 и 10 лет составила 93%, 79% и 57% соответственно. Таким образом, открытое лечение хронического расслоения аорты типа В демонстрирует хорошие результаты операции и долгосрочную выживаемость [12].

В публикации Kamman A. и соавт. представлено сравнение открытой хирургической коррекции, стандартной TEVAR или BEVAR/FEVAR (branched and fenestrated endovascular aortic repair) при хроническом РА типа В. Проанализированы данные 1 081 пациентов после открытого хирургического вмешательства коррекции, 1 397 после TEVAR и 61 пациент после V/FEVAR. Наиболее частыми осложнениями в послеоперационном периоде являлись - инсульт (0,0-13,3% в группе ОХВ против 0,0-11,8% в группе TEVAR), ишемия спинного мозга (0,0-16,4% в группе ОХВ против 0,0-12,5% в группе TEVAR и 0,0-12,9% в группе V/FEVAR) и острое почечное повреждение (0,0-33,3% в группе ОХВ против 0,0-34,4% в группе TEVAR и 0,0-3,2% в группе V/FEVAR). К отдаленным осложнениям после ОХВ относилось формирование аневризмы (5,8-20,0%) и распространение диссекции в ретроградном направлении (1,7-2,2%).

Осложнения после TEVAR в раннем послеоперационном

периоде включали ретроградную диссекцию (0,0–7,1%), мальперфузию (1,3–9,4%) и разрыв (0,5–5,0%). Наиболее часто в отдаленном периоде после TEVAR наблюдались разрыв аорты (0,5–7,1%) и возникновение эндоликов (0,0–15,8%). Отдаленные осложнения В/FEVAR включали мальперфузию (6,5%) и эндолики (0,0–66,7%). Ранняя смертность варьировалась от 5,6% до 21,0% в группе ОХВ против 0,0–13,7% в группе TEVAR и 0,0–9,7% в группе В/FEVAR. Однолетняя и пятилетняя выживаемость для ОХВ находилась в диапазоне от 72,0 до 92,0 и 53,0–86,7% против 82,9–100,0% и 70,0–88,9% в группе TEVAR. В группе В/FEVAR была рассчитана только однолетняя выживаемость, которая варьировалась от 76,4 до 100,0%. Частота повторных вмешательств после ОХВ, TEVAR и В/FEVAR составила 5,8–29,0%, 4,3–47,4% и 0,0–53,3% соответственно.

Таким образом, выбор оптимальной тактики лечения пациентов с хроническим РА типа В является индивидуальным. Следует также помнить о более высокой частоте реинтервенций после TEVAR и наличии ряда ограничений его применения по сравнению с ОХВ [10].

В исследовании Conway A. и соавт., на основании анализа 125 операций оценивалась эффективность TEVAR в лечении хронического расслоения аорты типа В на протяжении 5 лет. Выполнены 123 (98,4%) успешные имплантации эндографтов, отмечена одна (0,8%) конверсия в открытую пластику, в двух случаях (1,6%) зафиксированы эндолики IA типа, у 2 (1,6%) пациентов — эндолики IB типа и у 2 (1,6%) пациентов — эндолики II типа. Повторные вмешательства потребовалось двум (1,6%) пациентам по поводу ложной перфузии просвета и двум (1,6%) пациентам по поводу распространяющегося расслоения. Таким образом, TEVAR для хроническом РА типа В может выполняться с оптимальными показателями заболеваемости и смертности [11].

В публикации Boufi M. и соавт., проводилось сравнение результатов открытого хирургического вмешательства и TEVAR при осложненном хроническом РА типа В. Выявлено, что TEVAR демонстрирует хорошие ранние результаты, но среднесрочная перспектива неизвестна. Показатели 1- и 3-летней выживаемости выше в группе TEVAR (91% и 91% против 84% и 79,9% соответственно). Также частота реинтервенций после эндоваскулярной терапии была выше (20,2% против 11,8%) [14]. Соответственно, представленные данные о ранних результатах лечения пациентов с неосложненным хроническим РА типа В с

использованием TEVAR говорят о безопасности и перспективности данного метода лечения. Частота развития инсультов и ишемических повреждений спинного мозга в большинстве серий наблюдений составляла менее 3%, а ранняя и 30-дневная смертность — менее 5% соответственно. Однако, несмотря на благоприятные ранние результаты после TEVAR, отдаленные результаты и выживаемость остаются спорными, что вызывает сомнения относительно преимуществ применения эндоваскулярного подхода в лечении.

Проблема выбора технологии лечения хронического расслоения грудной аорты типа В

При выборе метода лечения для пациентов с хроническим РА типа В важно учитывать индивидуальные особенности каждого пациента, включая возраст, анатомию аорты и сопутствующую патологию (табл. 2). Открытое хирургическое лечение должно оставаться основным методом лечения, если нет противопоказаний, даже для пациентов с заболеваниями соединительной ткани. Однако для категории пациентов старшей возрастной группы и с тяжелым коморбидным статусом TEVAR может быть предпочтительным методом.

Важно отметить, что в настоящее время смертность и заболеваемость при открытой хирургической коррекции сопоставимы с таковыми при эндопротезировании хронического РА типа В, но при заметно меньшей необходимости повторного вмешательства и доказанной высокой долгосрочной выживаемости.

Технология TEVAR рассматривается в качестве альтернативы открытой хирургии аорты. Во многом это связано с благоприятными ранними исходами, включая низкую периоперационную смертность и заболеваемость, но при сложной анатомии аорты и висцеральных артерий доступность этой технологии ограничена в связи с необходимостью создания персонифицированных фенестрированных (браншированных) стент-графтов. Также из-за высокой частоты осложнений после TEVAR пациенты могут нуждаться в повторных открытых оперативных вмешательствах. Если при ОХВ ремоделирование аорты никогда не ставится под сомнение, а повторное вмешательство встречается редко, то при эндоваскулярном лечении отдаленные результаты и долговечность стент-графта пока не изучены полностью.

Несмотря на широкое использование эндоваскулярных

Таблица 2. Критерии выбора метода лечения для пациентов с хроническим РА типа В

Table 2. A set of criteria for selecting the treatment strategy for patients with chronic type B aortic dissection

	Открытая хирургия/ Open-chest surgery	Эндоваскулярное лечение/ Endovascular approach	Без операции/ No surgery
Время дожития/ Survival time	>10 лет/ >10 years	<10 лет/ <10 years	<1 года/ <1 year
Анатомия/Anatomy	Любая/ Any	Адекватная/ Adequate	Плохая/ Complex
Физическое состояние/ Physical status	Хорошее/ Good	Адекватное/ Moderate	Плохое/ Frail
Тип патологии/	Любая/ Any	Истинные аневризмы/True aneurysms	Любая/ Any

методов недостаточно данных, подтверждающих высокую отдаленную эффективность данного вмешательства. С целью определения окончательных алгоритмов хирургического лечения необходимы клинические исследования с долгосрочным периодом наблюдения для оценки отдаленных результатов эндоваскулярного лечения в сравнении с ОХВ. На сегодняшний день это является сложной задачей в связи с определенными трудностями проведения рандомизированных клинических исследований для данной когорты пациентов, с неуклонно прогрессирующей общей тенденцией к росту малоинвазивных процедур и некоторым снижением популярности открытой хирургии. Тем не менее, данные подходы в лечении больных с ПА не должны конкурировать между собой, а должны дополнять друг друга. Оба метода имеют определенные плюсы и минусы, но ключевым моментом должен являться строгий отбор пациентов для каждого конкретного метода лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alfson D.B., Ham S.W. Type B Aortic Dissections: Current Guidelines for Treatment. *Cardiol Clin.* 2017; 35(3): 387-410. DOI: [10.1016/j.ccl.2017.03.007](https://doi.org/10.1016/j.ccl.2017.03.007)
2. Wen-Huang Li, Ping-Yen Liu ;Epidemiology of Acute Type A Aortic Dissection, Recent Advances in Acute Type A Aortic Dissection 2015;(27): 3-29. DOI: [10.2174/9781681080888115010004](https://doi.org/10.2174/9781681080888115010004)
3. Dialetto G6, Covino F.E., Scognamiglio G. et al. Treatment of type B aortic dissection: endoluminal repair or conventional medical therapy? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005; 27(5): 826-30. DOI: [10.1016/j.ejcts.2005.02.002](https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.02.002)
4. Fattori R., Tsai T.T., Myrmet T. et al. Complicated acute type B dissection: is surgery still the best option?: a report from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *JACC Cardiovasc Interv.* 2008; 1(4): 395-402. DOI: [10.1016/j.jcin.2008.04.009](https://doi.org/10.1016/j.jcin.2008.04.009)
5. Szeto W.Y., McGarvey M., Pochettino A. et al. Results of a new surgical paradigm: endovascular repair for acute complicated type B aortic dissection. *Ann Thorac Surg.* 2008;86(1):87-93;discussion93-4. DOI: [10.1016/j.athoracsur.2008.04.003](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.04.003)
6. Nienaber C.A., Rousseau H., Eggebrecht H. et al. INSTEAD Trial. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the INvestigation of STEnt Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) trial. *Circulation.* 2009; 120 (25): 2519-28. DOI: [10.1161/CIRCULATIONAHA.109.886408](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.886408)
7. Zeeshan A., Woo E.Y., Bavaria J.E. et al. Thoracic endovascular aortic repair for acute complicated type B aortic dissection: superiority relative to conventional open surgical and medical therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140 (6 Suppl): S109-15; discussion S142-S146. doi: [10.1016/j.jtcvs.2010.06.024](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2010.06.024).
8. Thrumurthy S.G., Karthikesalingam A., Patterson B.O. et al. A systematic review of mid-term outcomes of thoracic endovascular repair (TEVAR) of chronic type B aortic dissection. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011 Nov;42(5):632-47. DOI: [10.1016/j.ejvs.2011.08.009](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.08.009)
9. 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; 23;61(16):1661-78. DOI: [10.1016/j.jacc.2012.11.072](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.11.072)
10. Kamman A.V., de Beaufort H.W., van Bogerijen G.H. et al. Contemporary Management Strategies for Chronic Type B Aortic Dissections: A Systematic Review. *PLoS One.* 2016; 4;11(5):e0154930. DOI: [10.1371/journal.pone.0154930](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154930)
11. Conway A.M., Qato K., Mondry L.R. et al. Outcomes of thoracic endovascular aortic repair for chronic aortic dissections. *J Vasc Surg.* 2018; 67(5): 1345-1352. DOI: [10.1016/j.jvs.2017.08.098](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.08.098)
12. Copeland H., Corvera J., Blitzer D. et al. Open repair of chronic thoracic and thoracoabdominal aortic dissection using deep hypothermia and circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017 Aug;154(2):389-395. Epub 2017 Mar 18. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2017.03.020](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.03.020)
13. Tjaden B.L. Jr, Sandhu H., Miller C. et al. Outcomes from the Gore Global Registry for Endovascular Aortic Treatment in patients undergoing thoracic endovascular aortic repair for type B dissection. *J Vasc Surg.* 2018; 68(5): 1314-1323. DOI: [10.1016/j.jvs.2018.03.391](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.03.391)
14. Boufi M., Patterson B.O., Loundou A.D. et al. Endovascular Versus Open Repair for Chronic Type B Dissection Treatment: A Meta-Analysis. *Ann Thorac Surg.* 2019;107(5):1559-1570. DOI: [10.1016/j.athoracsur.2018.10.045](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.10.045)
15. Lombardi J.V., Gleason T.G., Panneton J.M. et al. STABLE II Investigators. STABLE II clinical trial on endovascular treatment of acute, complicated type B aortic dissection with a composite device design. *J Vasc Surg.* 2020; 71(4):1077-1087.e2. DOI: [10.1016/j.jvs.2019.06.189](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.06.189)
16. Criado F.J. Aortic dissection: a 250-year perspective. *Tex Heart Inst J.* 2011; 38(6):694-700.
17. Hagan P.G., Nienaber C.A., Isselbacher E.M. et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): New

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема лечения пациентов с ПА аорты не перестает терять своей актуальности. Современные клинические исследования свидетельствуют о том, что TEVAR является эффективным методом лечения острого расслоения аорты типа В, который помогает предотвратить мальперфузию и способствует ремоделированию аорты.

Для определения оптимальной тактики лечения хронического ПА типа В нужны дополнительные исследования. Рекомендации по ведению пациентов с хроническим ПА типа В основаны на ретроспективных исследованиях. Проспективные исследования, сравнивающие открытую хирургию и TEVAR, отсутствуют. Оптимальная тактика лечения хронического ПА типа В нуждается в точном определении, и на сегодняшний день трудно установить какие-либо твердые рекомендации в пользу определенной конкретной технологии. ■

Insights Into an Old Disease. *JAMA*. 2000;283(7):897– 903. DOI: [10.1001/jama.283.7.897](https://doi.org/10.1001/jama.283.7.897)

18. Vecht R.J., Besterman E.M., Bromley L.L. et al. Acute aortic dissection: Historical perspective and current management, *American Heart Journal*. 1981; 102(6), 1087-1089, DOI: [10.1016/0002-8703\(81\)90508-1](https://doi.org/10.1016/0002-8703(81)90508-1)

19. Wheat M.W. Jr, Palmer R.F., Bartley T.D. et al. Treatment of dissecting aneurysms of the aorta without surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1965; 50: 364-73.

20. Tracci M.C., Clouse W.D. Management of Acute, Uncomplicated Type B Aortic Dissection. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2021;24(2):100749. DOI: [10.1016/j.tvir.2021.100749](https://doi.org/10.1016/j.tvir.2021.100749)

21. Durham C.A., Cambria R.P., Wang L.J. et al. The natural history of medically managed acute type B aortic dissection. *J Vasc Surg*. 2015; 61(5):1192-8. doi: [10.1016/j.jvs.2014.12.038](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.12.038).

22. Earnest F, Muhm J.R., Sheedy P.F. Roentgenographic findings in thoracic aortic dissection. *Mayo Clinic Proceedings*. 1979; 54 (1): 43-50.

23. Dake M.D., Miller D.C., Semba C.P. et al. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 1994; 29; 331(26):1729-34. DOI: [10.1056/NEJM.1994.12.29.3312601](https://doi.org/10.1056/NEJM.1994.12.29.3312601)

24. Faries PL, Dayal R, Lin S, Trociolla S, Rhee J, Kent KC. Endovascular stent graft selection for the treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2005; 46(1):9-17.

25. Isselbacher E.M. Preventza O., Hamilton Black J 3rd et al

2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022; 13;146(24): e334-e482. DOI: [10.1161/CIR.0000000000001106](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001106)

26. Huang CY, Hsu HL, Chen PL, Chen IM, Hsu CP, Shih CC. The Impact of Distal Stent Graft-Induced New Entry on Aortic Remodeling of Chronic Type B Dissection. *Ann Thorac Surg*. 2018;105(3):785-793. doi: [10.1016/j.athoracsur.2017.08.039](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.08.039).

27. Roselli EE. Thoracic endovascular aortic repair versus open surgery for type-B chronic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 Feb;149(2 Suppl):S163-7. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2014.11.028](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.11.028)

28. Pape L.A., Awais M., Woznicki E.M. et al. Presentation, Diagnosis, and Outcomes of Acute Aortic Dissection: 17-Year Trends From the International Registry of Acute Aortic Dissection. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 28;66(4):350-8. DOI: [10.1016/j.jacc.2015.05.029](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.05.029)

29. Nozdrzykowski M., Luehr M., Garbade J. et al. Outcomes of secondary procedures after primary thoracic endovascular aortic repair†. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(3):770-7. DOI: [10.1093/ejcts/ezv279](https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv279)

30. Roselli E.E., Abdel-Halim M., Johnston D.R. et al. Open aortic repair after prior thoracic endovascular aortic repair. *Ann Thorac Surg*. 2014; 97(3): 750-6. DOI: [10.1016/j.athoracsur.2013.10.033](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.10.033)

REFERENCES

1. Alfson D.B., Ham S.W. Type B Aortic Dissections: Current Guidelines for Treatment. *Cardiol Clin*. 2017; 35(3): 387-410. DOI: [10.1016/j.ccl.2017.03.007](https://doi.org/10.1016/j.ccl.2017.03.007)

2. Wen-Huang Li, Ping-Yen Liu ;Epidemiology of Acute Type A Aortic Dissection, *Recent Advances in Acute Type A Aortic Dissection* 2015;(27): 3-29. DOI: [10.2174/9781681080888115010004](https://doi.org/10.2174/9781681080888115010004)

3. Dialetto Gó, Covino F.E., Scognamiglio G. et al. Treatment of type B aortic dissection: endoluminal repair or conventional medical therapy? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005; 27(5): 826-30. DOI: [10.1016/j.ejcts.2005.02.002](https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.02.002)

4. Fattori R., Tsai T.T., Myrmet T. et al. Complicated acute type B dissection: is surgery still the best option?: a report from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008; 1(4): 395-402. DOI: [10.1016/j.jcin.2008.04.009](https://doi.org/10.1016/j.jcin.2008.04.009).

5. Szeto W.Y., McGarvey M., Pochettino A. et al. Results of a new surgical paradigm: endovascular repair for acute complicated type B aortic dissection. *Ann Thorac Surg*. 2008;86(1):87-93;discussion93-4. DOI: [10.1016/j.athoracsur.2008.04.003](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.04.003)

6. Nienaber C.A., Rousseau H., Eggebrecht H. et al. INSTEAD Trial. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the INvestigation of STEnt Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) trial. *Circulation*. 2009; 120 (25): 2519-28. DOI: [10.1161/CIRCULATIONAHA.109.886408](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.886408)

7. Zeeshan A., Woo E.Y., Bavaria J.E. et al. Thoracic endovascular aortic repair for acute complicated type B aortic dissection: superiority relative to conventional open surgical and medical therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;140(6 Suppl): S109-15; discussion S142-S146. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2010.06.024](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2010.06.024)

8. Thrumurthy S.G., Karthikesalingam A., Patterson B.O. et al. A systematic review of mid-term outcomes of thoracic endovascular repair (TEVAR) of chronic type B aortic dissection. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011 Nov;42(5):632-47. DOI: [10.1016/j.ejvs.2011.08.009](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.08.009)

9. 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; 23;61(16):1661-78. DOI: [10.1016/j.jacc.2012.11.072](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.11.072)

10. Kamman A.V., de Beaufort H.W., van Bogerijen G.H. et al. Contemporary Management Strategies for Chronic Type B Aortic Dissections: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016; 4;11(5):e0154930. DOI: [10.1371/journal.pone.0154930](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154930).

11. Conway A.M., Qato K., Mondry L.R. et al. Outcomes of thoracic endovascular aortic repair for chronic aortic dissections. *J Vasc Surg*. 2018; 67(5): 1345-1352. doi: [10.1016/j.jvs.2017.08.098](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.08.098).

12. Copeland H., Corvera J., Blitzer D. et al. Open repair of chronic thoracic and thoracoabdominal aortic dissection using

deep hypothermia and circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017 Aug;154(2):389-395. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2017.03.020](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.03.020). Epub 2017 Mar 18

13. Tjaden B.L. Jr, Sandhu H., Miller C. et al. Outcomes from the Gore Global Registry for Endovascular Aortic Treatment in patients undergoing thoracic endovascular aortic repair for type B dissection. *J Vasc Surg.* 2018; 68(5): 1314-1323. DOI: [10.1016/j.jvs.2018.03.391](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.03.391)

14. Boufi M., Patterson B.O., Loundou A.D. et al. Endovascular Versus Open Repair for Chronic Type B Dissection Treatment: A Meta-Analysis. *Ann Thorac Surg.* 2019;107(5):1559-1570. DOI: [10.1016/j.athoracsur.2018.10.045](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.10.045)

15. Lombardi J.V., Gleason T.G., Panneton J.M. et al. STABLE II Investigators. STABLE II clinical trial on endovascular treatment of acute, complicated type B aortic dissection with a composite device design. *J Vasc Surg.* 2020; 71(4):1077-1087.e2. DOI: [10.1016/j.jvs.2019.06.189](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.06.189)

16. Criado F.J. Aortic dissection: a 250-year perspective. *Tex Heart Inst J.* 2011; 38(6):694-700.

17. Hagan P.G., Nienaber C.A., Isselbacher E.M. et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): New Insights Into an Old Disease. *JAMA.* 2000;283(7):897- 903. DOI: [10.1001/jama.283.7.897](https://doi.org/10.1001/jama.283.7.897)

18. Vecht R.J., Besterman E.M., Bromley L.L. et al. Acute aortic dissection: Historical perspective and current management, *American Heart Journal.* 1981; 102(6), 1087-1089, DOI: [10.1016/0002-8703\(81\)90508-1](https://doi.org/10.1016/0002-8703(81)90508-1)

19. Wheat M.W. Jr, Palmer R.F., Bartley T.D. et al. Treatment of dissecting aneurysms of the aorta without surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1965; 50: 364-73.

20. Tracci M.C., Clouse W.D. Management of Acute, Uncomplicated Type B Aortic Dissection. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2021;24(2):100749. DOI: [10.1016/j.tvir.2021.100749](https://doi.org/10.1016/j.tvir.2021.100749)

21. Durham C.A., Cambria R.P., Wang L.J. et al. The natural history of medically managed acute type B aortic dissection. *J Vasc Surg.* 2015; 61(5):1192-8. doi: [10.1016/j.jvs.2014.12.038](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.12.038).

22. Earnest F., Muhm J.R., Sheedy P.F. Roentgenographic

findings in thoracic aortic dissection. *Mayo Clinic Proceedings.* 1979; 54 (1): 43-50.

23. Dake M.D., Miller D.C., Semba C.P. et al. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 1994; 29; 331(26):1729-34. DOI: [10.1056/NEJM.199412293312601](https://doi.org/10.1056/NEJM.199412293312601)

24. Faries PL, Dayal R, Lin S, Trociolla S, Rhee J, Kent KC. Endovascular stent graft selection for the treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino).*2005; 46(1):9-17.

25. Isselbacher E.M. Preventza O., Hamilton Black J 3rd et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2022; 13;146(24): e334-e482. DOI: [10.1161/CIR.0000000000001106](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001106)

26. Huang CY, Hsu HL, Chen PL, Chen IM, Hsu CP, Shih CC. The Impact of Distal Stent Graft-Induced New Entry on Aortic Remodeling of Chronic Type B Dissection. *Ann Thorac Surg.* 2018;105(3):785-793. doi: [10.1016/j.athoracsur.2017.08.039](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.08.039).

27. Roselli EE. Thoracic endovascular aortic repair versus open surgery for type-B chronic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015 Feb;149(2 Suppl):S163-7. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2014.11.028](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.11.028)

28. Pape L.A., Awais M., Woznicki E.M. et al. Presentation, Diagnosis, and Outcomes of Acute Aortic Dissection: 17-Year Trends From the International Registry of Acute Aortic Dissection. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 28;66(4):350-8. doi: [10.1016/j.jacc.2015.05.029](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.05.029).

29. Nozdrzykowski M., Luehr M., Garbade J. et al. Outcomes of secondary procedures after primary thoracic endovascular aortic repair†. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(3):770-7. DOI: [10.1093/ejcts/ezv279](https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv279)

30. Roselli E.E., Abdel-Halim M., Johnston D.R. et al. Open aortic repair after prior thoracic endovascular aortic repair. *Ann Thorac Surg.* 2014; 97(3): 750-6. DOI: [10.1016/j.athoracsur.2013.10.033](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.10.033)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ревишвили Амиран Шотаевич [ORCID: 0009-0002-0277-2613] - д.м.н., профессор, академик РАН, Генеральный директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, г. Москва 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27 заведующий кафедрой ангиологии, сердечно-сосудистой хирургии, эндоваскулярной хирургии и аритмологии им. академика А.В. Покровского,

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, г. Москва 125993, Российская Федерация, г. Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1

Толорая Нини Гочаевна [ORCID: 0000-0003-1791-9163] - врач-сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии №2 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» МЗ РФ, г. Москва 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27

Анищенко Максим Михайлович [ORCID: 0000-0002-1721-4940] - к.м.н, врач-сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» МЗ РФ, г. Москва 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27

Петко Семён Андреевич [ORCID: 0000-0002-1220-8760] - врач-сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» МЗ РФ, г. Москва 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27

Попов Вадим Анатольевич [ORCID: 0000-0003-1395-2951] - д.м.н., профессор, заведующий отделом кардиохирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» МЗ РФ, г. Москва, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27

профессор кафедры ангиологии, сердечно-сосудистой хирургии, эндоваскулярной хирургии и аритмологии им. академика А.В. Покровского

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, г. Москва 125993, Российская Федерация, г. Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1

Вклад авторов: Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии источника финансирования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR INFORMATION FORM

Amiran Sh. Revishvili [ORCID: 0000-0003-1791-9163] - MD, PhD, Professor, Director of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; Head of the Department of Angiology, Cardiovascular
27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997
Endovascular Surgery and Arrhythmology n.a. ac. A.V. Pokrovsky, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation

2/1-1, BARRIKADNAYA ST., MOSCOW, RUSSIAN FEDERATION, 125993

Nini G. Toloraya [ORCID: 0000-0003-1791-9163] - M.D., cardiovascular surgeon at the Department of Cardiac Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation .
27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

Maksim M. Anishchenko [ORCID: 0000-0002-1721-4940] - MD, PhD, cardiovascular surgeon at the Department of Cardiac Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation.

27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

Semen A. Petko [ORCID: 0000-0002-1220-8760] - MD, cardiovascular surgeon at the Department of Cardiac Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation

27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

Vadim A. Popov [ORCID: 0000-0003-1395-2951] - MD, PhD, Professor, Head of the Cardiovascular Surgery Division at the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation

27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

Professor at the Department of Angiology, Cardiovascular, Endovascular Surgery and Arrhythmology n.a. ac. A.V. Pokrovsky Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation

2/1-1, BARRIKADNAYA ST., MOSCOW, RUSSIAN FEDERATION, 125993

Contribution: All authors contributed equally to the preparation of the publication.

Funding: The authors declare no funding sources.

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