Кардиологический вестник
2023, Т. 18, №4, с. 41–48
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804141

Russian Cardiology Bulletin
2023, Vol. 18, No. 4, pp. 41–48
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804141

Госпитальные результаты эндоваскулярного хирургического лечения больных аневризмой брюшной аорты в сочетании с предварительной реваскуляризацией миокарда при ишемической болезни сердца

© Р.С. АКЧУРИН, А.А. ШИРЯЕВ, Т.Э. ИМАЕВ, Е.В. МЕРКУЛОВ, Р.С. ЛАТЫПОВ, П.М. ЛЕПИЛИН, Д.В. ПЕТРОВСКИЙ, А.Н. ЗАДОЯ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Оценить эффективность тактики предварительной реваскуляризации коронарных артерий (КА) у больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) при эндоваскулярном лечении аневризм брюшной аорты (АБА).

Материал и методы. Проведено одноцентровое ретроспективное исследование, в которое включено 232 пациента с ИБС в сочетании с АБА. Решение о целесообразности, этапности и деталях оперативных вмешательств принималось на консилиуме специалистов (*heart-team*). В зависимости от проводимой предварительной реваскуляризации пациенты были подразделены на две группы: 1-я группа — транслюминальная баллонная катетерная ангиопластика (ТБКА) КА со стентированием первым этапом, эндоваскулярное протезирование АБА (endovascular aneurysm repair — EVAR) — вторым (*n*=138; 59,5%), 2-я группа — коронарное шунтирование (КШ) первым этапом, EVAR — вторым (*n*=94; 40,5%). Произведен анализ госпитальных результатов эндоваскулярного протезирования АБА у пациентов с АБА и ИБС, которым предварительно выполнена реваскуляризация миокарда.

Результаты. Общая госпитальная летальность составила 0,4% (в 1-й группе 0,7%, во 2-й отсутствовала). Частота периоперационных ишемических событий в 1-й группе составила 1,4%, во 2-й группе не была отмечена. В раннем послеоперационном периоде в двух группах наблюдались: 1 (0,4%) эпизод стенокардии; 1 (0,4%) инфаркт миокарда (с летальным исходом); 5 (2,2%) впервые возникших пароксизмов фибрилляции предсердий; 4 (1,7%) тромбоза бранши стент-графта и 2 (0,9%) деформации стент-графта, потребовавших повторного вмешательства; 5 (2,2%) состояний острой почечной недостаточности; 42 (18,1%) эндолика, из которых 3 (1,3%) прогностически значимых, потребовавших повторного вмешательства (остальные регрессировали в течение 6 мес); 2 (0,7%) случая развития пневмонии; 1 (0,4%) эпизод тромбоэмболического синдрома.

Выводы. 1. Тактика предварительной реваскуляризации миокарда перед эндопротезированием брюшной аорты у пациентов с ИБС в сочетании с АБА (имеющих показания к вмешательству на двух сосудистых бассейнах) показала низкую общую летальность — 0,4%. Однако для рутинного применения методики требуются дальнейшие исследования. 2. Было установлено, что у пациентов с анамнезом ТБКА со стентированием, направленных на операцию EVAR, риск развития периоперационной ишемии миокарда незначительно выше, чем у пациентов с анамнезом КШ (p=0,241; ОР=1,01; ОШ=3,46). 3. Общая частота осложнений в группе после ТБКА оказалась меньше, чем в группе после КШ (p<0,05; ОР=0,75; ОШ=0,54).

Ключевые слова: *аневризма брюшного отдела аорты, ишемическая болезнь сердца, эндопротезирование аневризм брюшной аорты, реваскуляризация миокарда.*

Информация об авторах:
Акчурин Р.С. — https://orcid.org/0000-0002-6726-4612
Ширяев А.А. — https://orcid.org/0000-0002-3325-9743
Имаев Т.Э. — https://orcid.org/0000-0002-5736-5698
Меркулов Е.В. — https://orcid.org/0000-0001-8193-8575
Латыпов Р.С. — https://orcid.org/0000-0002-1652-7232
Лепилин П.М. — https://orcid.org/0000-0003-2979-2542
Петровский Д.В. — https://orcid.org/0000-0001-8193-8575
Задоя А.Н. — https://orcid.org/0009-0007-0587-7193
Автор, ответственный за переписку: Задоя А.Н. — zadoya.artyom@gmail.com

Как цитировать:
Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Имаев Т.Э., Меркулов Е.В., Латыпов Р.С., Лепилин П.М., Петровский Д.В., Задоя А.Н. Госпитальные результаты эндоваскулярного хирургического лечения больных аневризмой брюшной аорты в сочетании с предварительной реваскуляризацией миокарда при ишемической болезни сердца. *Кардиологический вестник*. 2023;18(4):41–48. https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804141

In-hospital outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair after previous myocardial revascularization for coronary artery disease

© R.S. AKCHURIN, A.A. SHIRYAEV, T.E. IMAEV, E.V. MERKULOV, R.S. LATYPOV, P.M. LEPILIN, D.V. PETROVSKII, A.N. ZADOIA

Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To evaluate the effectiveness of preliminary myocardial revascularization in patients with coronary artery disease (CAD) undergoing endovascular abdominal aortic aneurysm (AAA) repair.

Material and methods. A single-center retrospective study included 232 patients with CAD and AAA. Heart team determined feasibility, stages and details of surgical interventions. Patients were divided into 2 groups depending on myocardial revascularization strategy: group 1 — percutaneous transluminal angioplasty (PTA) with stenting as the first stage followed by endovascular aneurysm repair (EVAR) as the second stage (*n*=138; 59.5%); group 2 — coronary artery bypass grafting (CABG) at the first stage and EVAR at the second stage (*n*=94; 40.5%). We analyzed in-hospital results of EVAR in patients with AAA and CAD after previous myocardial revascularization.

Results. Overall in-hospital mortality was 0.4% (group 1 — 0.7%, group 2 — 0). Incidence of perioperative ischemic events was 1.4% and 0%, respectively. We observed the following early postoperative adverse events: angina pectoris (*n*=1, 0.4%), myocardial infarction with fatal outcome (*n*=1, 0.4%), atrial fibrillation de novo (*n*=5, 2.2%), stent-graft thrombosis (*n*=4, 1.7%), stent-graft deformations requiring redo intervention (*n*=2, 0.9%), acute renal failure (*n*=5, 2.2%), endoleaks (*n*=42, 18.1%) including 3 (1.3%) severe ones requiring redo intervention (other endoleaks regressed within 6 months), pneumonia (*n*=2, 0.7%) and thromboembolic syndrome (*n*=1, 0.4%).

Conclusion. Preliminary myocardial revascularization before EVAR in patients with coronary artery disease and abdominal aortic aneurysm (indications for intervention in two vascular territories) is characterized by low overall mortality rate (0.4%). However, further research is required. Risk of perioperative myocardial ischemia is slightly higher in patients with undergoing EVAR after previous PTA compared to CABG (*p*=0.241; RR=1.01; OR=3.46). The overall incidence of complications was lower after PTA compared to CABG (*p*<0.05; OR=0.75; OR=0.54).

Keywords: *abdominal aortic aneurysm, coronary artery disease, endovascular aneurysm repair, myocardial revascularization.*

Information about the authors:
Akchurin R.S. — https://orcid.org/0000-0002-6726-4612
Shiryaev A.A. — https://orcid.org/0000-0002-3325-9743
Imaev T.E. — https://orcid.org/0000-0002-5736-5698
Merkulov E.V. — https://orcid.org/0000-0001-8193-8575
Latypov R.S. — https://orcid.org/0000-0002-1652-7232
Lepilin P.M. — https://orcid.org/0000-0003-2979-2542
Petrovskii D.V. — https://orcid.org/0000-0001-8193-8575
Zadoia A.N. — https://orcid.org/0009-0007-0587-7193
Corresponding author: Zadoia A.N. — zadoya.artyom@gmail.com

To cite this article:
Akchurin RS, Shiryaev AA, Imaev TE, Merkulov EV, Latypov RS, Lepilin PM, Petrovskii DV, Zadoia AN. In-hospital outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair after previous myocardial revascularization for coronary artery disease. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(4):41–48. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804141

Введение

При ишемической болезни сердца (ИБС) в зависимости от степени поражения коронарного русла применяются как консервативные, так и хирургические методы лечения [1]. Основными методами инвазивного лечения ИБС являются чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) и коронарное шунтирование (КШ) [2]. Выбор между ЧКВ и КШ осуществляется, исходя из клинических характеристик, результатов инструментальных исследований, ангиографической шкалы поражения коронарных артерий (КА) SYNTAX Score, анатомо-технических аспектов и необходимости в сопутствующих вмешательствах на сердце и магистральных сосудах [3]. В последние годы с внедрением компьютерной томографии (КТ) и дуплексного сканирования возможности диагностики мультифокального атеросклероза значительно расширились, увеличивается доля коморбидных пациентов [4]. Таким образом, значительно возросло количество больных с ИБС в сочетании с аневризмой брюшной аорты (АБА) [5]. ИБС является фактором риска при АБА, а их сочетание представляет одну из самых тяжелых комбинаций атеросклеротического поражения [5, 6]. Согласно различным исследованиям, распространенность АБА среди пациентов с ИБС составляет 0,48—18,2% (среди пациентов с многососудистым поражением КА частота встречаемости аневризмы аорты может достигать 14,4%), в то время как распространенность ИБС среди пациентов с АБА составляет 30—90% [7].

Аневризма аорты — самое распространенное заболевание аорты после стенозирующего атеросклероза [8].

По данным некоторых исследований, АБА случайно обнаруживается у 3,2% в общей популяции и у 5% больных ИБС [9]. Исходом отсутствия лечения аневризмы аорты становится ее разрыв и другие осложнения с летальным исходом [10]. По современным рекомендациям открытые хирургические или эндоваскулярные методы реконструкции аорты являются методами выбора [8].

Зачастую могут быть показания к оперативному вмешательству как на аорте, так и на КА.

Помимо того, что АБА и атеросклероз КА имеют общие факторы риска, распространенность ИБС у пациентов с анамнезом АБА выше по сравнению с общей популяцией примерно в 2,4 раза [6, 11]. У больных с сочетанным атеросклеротическим поражением аорты и КА повышается риск ишемии миокарда при выполнении реконструктивных вмешательств на аорте. Так, основной причиной смертности после операции по хирургической реконструкции АБА является инфаркт миокарда (ИМ) — до 50% всех летальных исходов. Более того, 5-летняя летальность от ИМ у больных, которым установили диагноз ИБС до операции по резекции АБА, была в 4 раза выше, чем у тех, кто не страдал от ИБС [5]. Сопутствующая коронарная болезнь у пациентов с АБА повышает риск интраоперационной смерти и ишемию миокарда во время реконструкции аорты, а также негативно влияет на отдаленные клинические результаты [12].

Лечение пациентов с сочетанной патологией вызывает большие трудности, в частности остается неоднозначной правильная последовательность операций. Неизвестно, какой подход более предпочтителен — симультанная операция или этапная. С течением времени эндоваскулярное протезирование АБА стало методом выбора. Однако вопрос сочетания такой операции с КШ и стентированием КА, а также применения указанной технологии в рамках последовательных или симультанных операций остается недостаточно изученным. На данный момент в России отсутствуют исследования, посвященные теме одномоментного и поэтапного лечения АБА и ИБС с применением технологии эндопротезирования аорты. В отделе сердечно-сосудистой хирургии НМИЦ кардиологии им. Е.И. Чазова накоплен опыт лечения пациентов с ИБС и АБА, которым предварительно были проведены вмешательства на КА, а затем эндоваскулярное протезирование аорты.

Цель исследования — оценка эффективности тактики предварительной реваскуляризации КА у больных с ИБС в сочетании с АБА.

Материал и методы

В НМИЦ кардиологии им. Е.И. Чазова проведено одноцентровое ретроспективное исследование, в которое включено 232 пациента старше 18 лет с ИБС в сочетании с АБА. Произведен анализ госпитальных результатов эндоваскулярного протезирования АБА у пациентов с АБА и ИБС, которым предварительно была выполнена реваскуляризация миокарда.

Показаниями к открытому оперативному вмешательству на КА являлись нестабильная или стабильная стенокардия 3—4 функционального класса в сочетании с ишемией миокарда при нагрузочных пробах, а также с множественным поражением коронарного русла или трехсосудистым поражением с сахарным диабетом с оценкой SYNTAX Score >22 по данным коронарной ангиографии. ЧКВ предпринималось при наличии клиники стенокардии в сочетании с 75% однососудистым или двухсосудистым поражением с оценкой по шкале SYNTAX Score <22, с учетом ожидаемой продолжительности жизни и наличии тяжелой сопутствующей патологии. Показаниями к оперативному вмешательству на брюшной аорте были размер аневризмы больше 5 см у женщин и больше 5,5 см у мужчин, а также увеличение размера аневризмы более, чем на 0,5 см на протяжении 6 мес, тромбоэмболические осложнения и другие признаки нестабильности аневризмы аорты.

Решение о целесообразности, этапности и деталях оперативных вмешательств принималось консилиумом специалистов как хирургического (кардиохирурги, сосудистые и рентгенэндоваскулярные хирурги), так и терапевтического профиля (кардиологи, анестезиологи-реаниматологи и другие специалисты), опираясь на рекомендации Европейского общества кардиологов и сосудистых хирургов от 2019 г. и рекомендации Американской кардиологической ассоциации от 2022 г. [13, 14].

В зависимости от проводимой предварительной реваскуляризации, пациенты были подразделены на две группы: 1-я группа — транслюминальная баллонная катетерная ангиопластика (ТБКА) со стентированием первым этапом, эндоваскулярное протезирование АБА — вторым (n=138; 59,5%); 2-я группа — КШ первым этапом, EVAR — вторым (n=94; 40,5%).

Эндоваскулярное протезирование брюшной аорты применялось во всех случаях, больные подбирались согласно показаниям, изложенным в клинических рекомендациях, а также с учетом индивидуальных анатомических особенностей (ангуляции, расстояние аневризмы от уровня отхождения почечных артерий, вовлеченность устьев почечных и верхней брыжеечной артерий в зону аневризмы и др.).

Оценка результатов лечения проводилась с помощью выявления конечных точек: смертность, значимые сердечно-сосудистые события [ИМ, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), нестабильная гемодинамика, тромбоэмболия легочных артерий], рецидивы симптомов стенокардии, осложнения оперативного вмешательства на аорте (разрыв аорты, тромбоз бранши стент-графта, эндолик, деформация стент-графта), прочие послеоперационные осложнения (острая почечная недостаточность, пневмония, сепсис, нарушения ритма). Конечные точки оценивались в госпитальном периоде.

При анализе количественных переменных нормальность распределения оценивалась при помощи критерия Шапиро—Уилка. Был проведен факторный анализ благодаря построению корреляционной матрицы с учетом теста χ^2 Пирсона и коэффициента корреляции Пирсона (r) при уровне p value <0,05. Результаты исследования обработаны с помощью программ Jamovi и Excel.

Всем 232 больным на этапе предоперационного обследования были проведены электрокардиография (ЭКГ), тредмил-тест, эхокардиография, ультразвуковая допплерография магистральных сосудов, рентгенография органов грудной клетки, мультиспиральная компьютерная томография аорты и коронарная ангиография. Пациентам после проведенных вмешательств на аорте и КА были даны рекомендации по изменению образа жизни, а также была назначена комплексная медикаментозная терапия — антиагрегантная: у пациентов, ранее перенесших плановую ТБКА со стентированием сроком до 1 мес (при экстренном

Таблица 1. **Клиническая характеристика пациентов, *n*=232**

Table 1. **Clinical characteristics of patients, *n*=232**

Показатель	1-я группа, *n*=138	2-я группа, *n*=94	Всего, *n*=232	%	*p* (разница двух групп, χ^2)
Возраст, лет	70,0±8,1	69,8±7,8	69,9±8,0	—	—
Пол:					0,670
мужской	131	88	219	94,4	—
женский	7	6	13	5,6	—
Постинфарктный кардиосклероз (ИМ более года назад)	77	58	135	58,2	0,371
Артериальная гипертензия	121	83	204	87,9	0,887
ХОБЛ	25	20	45	19,4	0,550
Сахарный диабет	18	18	36	15,5	0,207
ОНМК (более года назад)	9	6	15	6,5	0,966

Примечание. ИМ — инфаркт миокарда; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения.

Таблица 2. **Характеристики аневризм**

Table 2. Characteristics of aneurysms

Показатель	1-я группа, *n*=138	2-я группа, *n*=94	Всего, *n*=232	%	*p* (разница двух групп, χ^2)
Хроническое расслоение	23	10	33	14,2	0,200
Пенетрирующая язва	2	1	3	1,3	0,799
Разрыв аорты	1	1	2	0,9	0,784
Анатомические особенности:					
изолированная АБА	77	57	134	57,8	0,464
АБА с переходом на правую ОПА	18	11	29	12,5	0,762
АБА с переходом на левую ОПА	6	1	7	3,0	0,151
АБА с переходом на обе ОПА	20	17	37	15,9	0,463
аневризма правой ОПА	2	1	3	1,3	0,799
аневризма левой НПА	1	0	1	0,4	0,408
мешотчатая аневризма	14	7	21	9,1	0,482

Примечание. АБА — аневризма брюшной аорты; ОПА — общая подвздошная артерия; НПА — наружная подвздошная артерия.

стентировании КА по поводу острого коронарного синдрома — до 3 мес), двойная антиагрегантная терапия (ацетилсалициловая кислота + клопидогрел) была продолжена без прекращения на время EVAR; пациентам, которым ранее выполнялось плановое стентирование КА сроком более 1 мес (при экстренном ЧКВ более 3 мес), двойная дезагрегантная терапия была приостановлена (отменен клопидогрел) на время вмешательства; гиполипидемическая, антиангинальная, гипотензивная, гипогликемическая при наличии сахарного диабета, целью которой являлась профилактика сердечно-сосудистых осложнений.

В исследование вошло 219 (94,4%) мужчин и 13 (5,6%) женщин. Средний возраст составил 69,9±8,0 года (95% ДИ 68,9—70,9; Шапиро—Уилка *p*=0,29), в 1-й группе — 70,0±8,1 года, во 2-й группе — 69,8±7,8 года. Ожирением (I—III степени) страдали 89 (38,4%) пациентов. Кроме того, у больных наблюдались следующие сопутствующие заболевания: артериальная гипертензия — у 204 (87,9%), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) — у 45 (19,4%), сахарный диабет — у 36 (15,5%), ОНМК (более года назад) в анамнезе — у 15 (6,5%), постинфарктный кардиосклероз (ИМ более года назад) — у 135 (58,2%). Данные приведены в **табл. 1.**

Хроническое расслоение аневризмы наблюдалось у 33 (14,2% — 23 в 1-й группе, 10 — во 2-й группе), пенетрирующая язва у 3 (1,3% — 2 в 1-й группе, 1 — во 2-й группе), разрыв у 2 (0,9% — 1 в 1-й группе, 1 — во 2-й группе). Изолированное аневризматическое поражение аорты (без вовлечения подвздошных артерий) было отмечено у 134 (57,8% — 77 в 1-й группе, 57 — во 2-й группе), аневризма инфраренального отдела с переходом на правую общую подвздошную артерию (ОПА) у 29 (12,5% — 18 в 1-й группе, 11 — во 2-й группе), АБА с переходом на левую ОПА у 7 (3,0% — 6 в 1-й группе, 1 — во 2-й группе), АБА с переходом на ОПА у 37 (15,9% — 20 в 1-й группе, 17 — во 2-й группе), мешотчатая аневризма у 21 (9,1% — 14 в 1-й группе, 7 — во 2-й группе), аневризма правой ОПА у 3 (1,3% — 2 в 1-й группе, 1 — во 2-й группе), аневризма левой наружной подвздошной артерии (НПА) у 1 (0,4% — 1 в 1-й группе). Данные отражены в **табл. 2.**

Для выполнения эндопротезирования аорты были использованы следующие модели стент-графтов: Anaconda — 20 (8,6%), Ancura — 9 (3,9%), Aorfix — 23 (9,9%), Zenith — 15 (6,5%), Excluder Gore — 8 (3,4%), Incraft — 9 (3,9%), Jotec — 4 (1,7%), Medtronic Endurant — 137 (59,1%), Ovation — 6 (2,6%), Advanta — 1 (0,4%). Техника chimney была применена в 30 (12,9%) операциях.

В связи с анатомическими особенностями аневризмы, не позволяющими отложить оперативное вмешательство, эндоваскулярные процедуры были выполнены с временным

Таблица 3. **Осложнения**
Table 3. **Complications**

Осложнение	1-я группа		2-я группа		*p* (разница двух групп, χ^2)
	n=138	%	*n*=94	%	
Стенокардия	1	0,7	0	0	0,41
Инфаркт миокарда	1	0,7	0	0	0,41
Впервые возникший пароксизм ФП	3	2,2	2	2,1	0,98
Тромбоз бранши протеза	3	2,2	1	1,1	0,52
Деформация стент-графта	1	0,7	1	1,1	0,78
Эндолик:	21	15,2	21	22,3	0,17
1a	6	4,3	5	5,3	–
1b	1	0,7	1	1,1	–
2	12	8,7	11	11,7	–
3	2	1,4	4	4,3	–
ОПН	2	1,4	3	3,2	0,37
Пневмония	1	0,7	1	1,1	0,78
Тромбоэмболический синдром	0	0	1	1,1	0,23

Примечание. ФП — фибрилляция предсердий; ОПН — острая почечная недостаточность.

промежутком менее 6 мес у 50 пациентов в группе с предварительной ТБКА со стентированием и у 21 пациента в группе с предварительным КШ.

В остальных случаях в связи с высоким риском периоперационных кровотечений на фоне агрессивной антиагрегантной терапии после вмешательств на КА, перерыв между операциями составил более 6 мес: 88 больных в 1-й группе и 73 во 2-й группе. Среднее время между операциями в 1-й группе (предварительное стентирование КА) составило 40,6 мес, во 2-й группе (предварительное КШ) — 72,7 месяцев. Среднее время между операциями в целом составило 56,7 мес.

Результаты

В госпитальном периоде был отмечен 1 (0,4%) летальный исход в 1-й группе, причиной которого стало нарушение ритма по типу желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков на фоне острого ИМ, отека легких, кардиогенного шока, острой левожелудочковой недостаточности. Таким образом, в 1-й группе (*n*=138) больных с предварительным стентированием КА общая летальность составила 0,7% (1 пациент), во 2-й группе (*n*=94) с предварительно проведенным КШ летальность отсутствовала.

В интраоперационном периоде в 1-й группе произошло 1 (0,7%) расслоение аорты. В послеоперационном периоде были отмечены: 1 (0,7%) эпизод стенокардии; 1 (0,7%) ИМ (с летальным исходом, описанным выше); 3 (2,2%) пароксизма фибрилляции предсердий; 3 (2,2%) тромбоза бранши стент-графта, потребовавших повторного вмешательства (тромбэктомия из бранши эндопротеза и эндопротезирование бранши ранее установленного стент-графта) и 1 (0,7%) деформация стент-графта, потребовавшая повторного вмешательства (баллонирование ранее установленного стент-графта); 2 (1,4%) состояния острой почечной недостаточности; 1 (0,7%) возникновение новой коронавирусной инфекции с пневмонией, потребовавшей перевода больного в ковидный госпиталь для оказания специализированной помощи. В 21 (15,2%) случае отмечались ранние признаки эндоподтеканий, из них 2 (1,4%) случая (эндолики типа 1a) были расценены как прогностически значимые, что послужило причиной выполнения 2 повторных вмешательств по их коррекции, остальные [эндолики 1a типа — 4 (2,9%), 1b типа — 1 (0,7%), 2 типа — 12 (8,7%), 3 типа — 2 (1,4%)] были признаны клинически незначимыми. Спустя 6 мес наблюдений все эндолики регрессировали.

В послеоперационном периоде во 2-й группе (*n*=94) были зафиксированы 2 (2,1%) пароксизма фибрилляции предсердий; 1 (1,1%) острый тромбоз бранши стент-графта с развитием ишемии нижней конечности, потребовавший повторного вмешательства (тромбэктомия из левой бранши протеза); 1 (1,1%) деформация стент-графта; 3 (3,2%) состояния острой почечной недостаточности; 1 (1,1%) случай развития нозокомиальной пневмонии на фоне тяжелой периоперационной кровопотери, синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, последующей трахеостомии, критической ишемии и ампутации левой нижней конечности; 1 (1,1%) эпизод развития тромбоэмболического синдрома с тромботической окклюзией подколенной артерии с последующим проведением тромбэктомии с положительным эффектом. В 21 случае (22,3%) отмечались ранние признаки эндоподтеканий, из них 1 (1,1%) эндолик типа 1a был расценен как прогностически значимый, в связи с чем было выполнено повторное вмешательство. Остальные случаи [эндолики 1a типа — 4 (4,3%), 1b типа — 1 (1,1%), 2 типа — 11 (11,7%), 3 типа — 4 (4,3%)] были признаны клинически незначимыми. По прошествии 6 мес наблюдений все эндолики регрессировали **(табл. 3)**.

Пациентам из обеих групп с диагностированными эндоликами были даны рекомендации по проведению КТ-аортографии через 3 мес после вмешательства. Всем пациентам в течение полугода было выполнено КТ-исследование аорты, в рамках которого эндоликов не обнаружено. Следует отметить, что во 2-й группе в госпитальном периоде не отмечено ни одного эпизода ишемии миокарда, зарегистрированного на ЭКГ или приступа стенокардии. В случае с летальным исходом тяжесть исходной сопутствующей патологии, не позволявшая выполнить открытое

вмешательство, являлась основной причиной развития осложнений.

По результатам, полученным при изучении осложнений, был проведен факторный анализ с построением таблицы сопряжения и проведением теста χ^2 Пирсона с подсчетом относительного риска и отношения шансов: статистической разницы между вероятностью развития периоперационных ишемических событий в 1-й и 2-й группах не получено. Однако в 1-й группе отмечено 2 ишемических события, в то время как во 2-й группе ишемических событий не было, что может иметь клиническое значение (p=0,241; ОР=1,01; ОШ=3,46). Требуются дополнительные исследования бóльших масштабов для получения статистически достоверных результатов.

Риск развития осложнений в целом [ИМ, стенокардия, впервые возникший пароксизм ФП, тромбоз бранши, деформация стент-графта, эндолик, острая почечная недостаточность, пневмония, тромбоэмболический синдром (согласно **табл. 3**)] оказался достоверно выше во 2-й группе (p<0,05; ОР=0,75; ОШ=0,54).

По результатам проведенного анализа было установлено, что у пациентов с ИБС в сочетании с АБА с наличием в анамнезе ХОБЛ, риск развития осложнений, указанных в **табл. 3**, при выполнении EVAR выше, чем у больных, не страдающих от ХОБЛ (p<0,05).

В дополнение к полученным данным в результате проведенного регрессионного анализа с расчетом коэффициента корреляции Пирсона (r) была выявлена связь между возрастом и частотой развития осложнений, указанных в **табл. 3**. Так, при повышении возраста больных отмечалось значимое увеличение частоты осложнений (p<0,05).

Обсуждение

У пациентов с аневризмой аорты повышен риск сердечно-сосудистых событий, не связанных непосредственно с аневризмой, таких как ИМ и инсульт [15, 16].

Говоря о предпочтительной хирургической тактике, пациентам с АБА, имеющим в анамнезе эпизоды стенокардии, необходимо обследовать коронарное русло для предотвращения периоперационных осложнений. Предоперационная оценка коронарного атеросклероза и последующие ЧКВ или КШ улучшают послеоперационный прогноз и снижают риск развития значимых кардиальных событий [17]. Однако очередность вмешательств у таких пациентов до настоящего времени не определена и существует различие мнений по данному вопросу. Некоторые исследования показывают отсутствие положительного эффекта от профилактических коронарных вмешательств перед операцией по реконструкции брюшного отдела аорты [18]. По данным исследования CARP (The Coronary Artery Revascularization Prophylaxis Trial) и некоторых других работ, рутинные КШ и ЧКВ перед плановыми реконструктивными сосудистыми операциями не продемонстрировали значительного снижения послеоперационного ИМ (при этом пациенты с поражением ствола левой КА и фракцией выброса менее 20% были исключены из исследования) [19]. Другие рекомендуют такой подход для предотвращения интра- и послеоперационных осложнений, в частности, А.Н. Сумин и соавт. определили, что КАГ и превентивная коронарная реваскуляризация перед хирургией АБА ассоциирована с меньшим количеством интраоперационных осложнений, а T. Sun и соавт., ретроспективно проанализировав 368 пациентов с АБА, сделали вывод, что оценка состояния миокарда и последующая реваскуляризация перед операцией по поводу АБА может улучшить клинические результаты у пациентов с тяжелой ИБС [20, 21]. Те же выводы делает и группа исследователей во главе со А.А. Спиридоновым: предварительное КШ может уменьшить риск сердечно-сосудистых событий в послеоперационном периоде при комбинации тяжелой ИБС и АБА [22].

Результаты нашего исследования показали, что тактика предварительной реваскуляризации (как КШ, так и стентирование КА) перед эндоваскулярной операцией на аорте по поводу АБА демонстрирует высокую эффективность, учитывая летальность и частоту периоперационных осложнений. Однако выяснено, что при предварительном КШ риск развития периоперационных ишемических событий при проведении EVAR незначительно ниже, чем при предварительном стентировании КА. Эффективность тактики предварительной реваскуляризации показывают и другие исследования. Так, команда ученых во главе с M.K. Hołda и соавт., проведя рестроспективное исследование 271 пациента с ИБС и АБА, сделала вывод, что среди пациентов, проходящих через операцию на магистральных сосудах, характерен высокий риск периоперационного ИМ, однако для пациентов, прошедших предоперационную оценку и лечение коронарного русла, характерна более низкая частота больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (ИМ, остановка сердца, инсульт и транзиторная ишемическая атака) [17].

Говоря о предпочтительной тактике ведения обсуждаемой категории больных, важно отметить повышающуюся актуальность симультанных операций. В систематическом обзоре во главе с A.M. Williams и соавт. сделан вывод, что выполнение одномоментно КШ и открытой реконструкции АБА может быть эффективно для пациентов с очень высоким риском, требующих обеих операций (369 пациентов, 30-дневная летальность — 3,0%) [23]. Кроме того, одной из современных тенденций в сосудистой хирургии является применение рентгенэндоваскулярных методов. Благодаря последним достижениям эндоваскулярных технологий, подход EVAR вместо открытой реконструкции распространился достаточно быстро из-за меньшей инвазивности такого вмешательства [24]. Принимая во внимание вышесказанное, можно отметить, что для пациентов с АБА больших размеров и серьезным поражением КА, требующем КШ, одним из оптимальных вариантов лечения может стать проведение этапного КШ и затем EVAR — нами был использован именно такой подход. Также может рассматриваться вариант одномоментных EVAR и КШ или стентирований КА при наличии специализированной операционной для гибридных вмешательств [25]. Так, под руководством M.L. Field и соавт. было проведено исследование, где 10 больных прошли через симультанную операцию EVAR вместе с открытой операцией на сердце. Сделан вывод, что одномоментное выполнение открытой операции на сердце и эндоваскулярного протезирования брюшной аорты возможно и безопасно при наличии показаний к обеим операциям [26].

Вопрос выбора между хирургической реконструкцией аорты или эндопротезированием остается открытым, однако на данный момент устоялось мнение о том, что открытое вмешательство и EVAR не дают значимых различий в выживаемости или в больших и малых осложнениях [27,

28]. Внедрение эндоваскулярных технологий в современную хирургическую практику возрастает благодаря более короткому периоду реабилитации и соответственно меньшей длительности госпитализации, меньшему количеству осложнений со стороны послеоперационных ран и меньшему объему кровопотери в сравнении с открытыми вмешательствами. Рассматривая применимость эндоваскулярных технологий в лечении ИБС в сочетании с АБА, необходимо отметить, что при наличии у пациента тяжелой ИБС, требующей КШ, в сочетании с АБА, нужно брать в расчет то, что открытая операция на сердце предполагает длительный реабилитационный период и может сопровождаться различными осложнениями. В таком случае подход применения EVAR в сочетании с КШ (как этапно, так и симультанно) может стать более привлекательным по той причине, что открытая операция на аорте может значительно затруднять период восстановления и сопровождаться дополнительными осложнениями. Таким образом, при наличии у пациента, которому планируется эндопротезирование брюшной аорты, эпизодов стенокардии в анамнезе, необходимо проводить предоперационную оценку коронарного кровотока для определения тактики предварительной реваскуляризации, несмотря на малоинвазивность вмешательства. Учитывая полученные результаты (общая летальность составила 0,4%), наши данные подтверждают эффективность метода сочетания как КШ, так и стентирования КА, выполняющегося первым этапом, с эндоваскулярным протезированием брюшной аорты, выполняющимся вторым этапом у пациентов с ИБС и АБА.

Выводы

1. Тактика предварительной реваскуляризации миокарда перед эндопротезированием брюшной аорты у пациентов с ИБС в сочетании с АБА (имеющих показания к вмешательству на двух сосудистых бассейнах) показала низкую общую летальность — 0,4%. Однако для возможности рутинного применения методики требуются дальнейшие исследования.
2. С точки зрения периоперационных осложнений при проведении EVAR, группа после эндоваскулярной коронарной реваскуляризации показала незначительно бóльшую частоту кардиогенных осложнений (p=0,241; ОР=1,01; ОШ=3,46).
3. Несмотря на большее количество кардиальных осложнений, общая частота осложнений в группе после ТБКА оказалась меньше, чем в группе после КШ (p<0,05; ОР=0,75; ОШ=0,54).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Jensen RV, Hjortbak MV, Bøtker HE. Ischemic heart disease: an update. *Elsevier.* 2020;195-207.
2. Lee B-K, Lim H-S, Fearon WF, Yong AS, Yamada R, Tanaka S, Lee DP, Yeung AC, Tremmel JA. Invasive evaluation of patients with angina in the absence of obstructive coronary artery disease. *Circulation*. 2015;131(12):1054-1060. https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2020.02.007
3. Serruys PW, Onuma Y, Garg S, et al. Assessment of the SYNTAX score in the Syntax study. *EuroIntervention*. 2009;5(1):50-56.
4. Gallino A, Aboyans V, Diehm C, Cosentino F, Stricker H, Falk E, Schouten O, Lekakis J, Amann-Vesti B, Siclari F, Poredos P, Novo S, Brodmann M, Schulte K-L, Vlachopoulos C, De Caterina R, Libby P, Baumgartner I; European Society of Cardiology Working Group on Peripheral Circulation. Non-coronary atherosclerosis. *European Heart Journal*. 2014;35(17):1112-1119. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu071
5. Чарчян Э., Степаненко А., Генс А. Тактика лечения больных с аневризмами брюшной аорты в сочетании с ишемической болезнью сердца при мультифокальном атеросклерозе. *Кардиология*. 2014;54(3):37-41. Charchan ER, Stepanenko AB, Gens AP. Clinical Management of Patients With Abdominal Aortic Aneurysms Combined With Coronary Artery Disease and Multifocal Atherosclerosis. *Kardiologiia*. 2014;54(3):37-41. (In Russ.).
6. Hernesniemi JA, Vänni V, Hakala T. The prevalence of abdominal aortic aneurysm is consistently high among patients with coronary artery disease. *Journal of Vascular Surgery*. 2015;62(1):232-240. e3. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.037
7. Vishwakarma P, Patwari P, Pradhan A, et al. Screening for prevalence of abdominal aortic aneurysm during transthoracic echocardiography in patient with significant coronary artery disease. *Cardiology Research*. 2021;12(5):318. https://doi.org/10.14740/cr1288
8. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Di Bartolomeo R, Eggebrecht H, Evangelista A, Falk V, Frank H, Gaemperli O, Grabenwöger M, Haverich A, Iung B, Manolis AJ, Meijboom F, Nienaber CA, Roffi M, Rousseau H, Sechtem U, Sirnes PA, von Allmen RS, Vrints CJM; ESC Committee for Practice Guidelines. ESC Committee for Practice Guidelines. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2014;35(41):2873-2926. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu281
9. Аракелян В.С., Жане А.К., Гидаспов Н.А., Куличков П.П., Бортникова Н.В. Распространенность кардиальных факторов риска у пациентов с аневризмой брюшной аорты. *Атеротромбоз*. 2019;(1):138-147. Arakelyan VS, Jane AR, Gidaspov NA, Kulichkov PP, Bortnikova NV. Prevalence of cardiac risk factors in patients with abdominal aortic aneurysm. *Aterotromboz*. 2019;(1):138-147. (In Russ.). https://doi.org/10.21518/2307-1109-2019-1-138-147
10. Wanhainen A, Verzini F, Van Herzeele I, Allaire E, Bown M, Cohnert T, Dick F, van Herwaarden J, Karkos C, Koelemay M, Kölbel T, Loftus I, Mani K, Melissano G, Powell J, Szeberin Z, Esvs Guidelines Committee, de Borst GJ, Chakfe N, Debus S, Hinchliffe R, Kakkos S, Koncar I, Kolh P, Lindholt JS, de Vega M, Vermassen F, Document Reviewers, Björck M, Cheng S, Dalman R, Davidovic L, Donas K, Earnshaw J, Eckstein H-H, Golledge J, Haulon S, Mastracci T, Naylor R, Ricco J-B, Verhagen H. Editor's choice—European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac artery aneurysms. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2019;57(1):8-93. https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.09.020
11. Elkalioubie A, Haulon S, Duhamel A, Rosa M, Rauch A, Staels B, Susen S, Van Belle E, Dupont A. Meta-analysis of abdominal aortic aneurysm in patients with coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*. 2015;116(9):1451-1456. https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2015.07.074
12. Mukai S, Yao H, Miyamoto T, Yamamura M, Nakagawa T, Ryomoto M. The long-term follow-up results of elective surgical treatment for abdominal aortic aneurysms. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2002;8(1):38-41.
13. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018. *Российский кардиологический журнал*. 2019;(8):151-226. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(8):151-226. (In Russ.). https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-8-151-226
14. Writing Committee Members, Isselbacher EM, Preventza O, Black JH III, Augoustides JG, Beck AW, Bolen MA, Braverman AC, Bray BE, Brown-Zimmerman MM, Chen EP, Collins TJ, DeAnda A, Fanola CL, Girardi LN, Hicks CW, Hui DS, Jones WS, Kalahasti V, Kim KM, Milewicz DM, Oderich GS, Ogbechie L, Promes SB, Ross EG, Schermerhorn ML, Times SS, Tseng EE, Wang GJ, Woo J. 2022 ACC/AHA Guideline for the diagnosis and management of aortic disease: a report of the Amer-

ican Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2022;80(24):e223-e393. https://doi.org/10.1161/cir.0000000000001106

15. Bath M, Gokani V, Sidloff D, Jones LR, Choke E, Sayers RD, Bown MJ. Systematic review of cardiovascular disease and cardiovascular death in patients with a small abdominal aortic aneurysm. *Journal of British Surgery*. 2015;102(8):866-872. https://doi.org/10.1002/bjs.9837
16. Karthikesalingam A, Bahia S, Patterson B, Peach G, Vidal-Diez A, Ray KK, Sharma R, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Thompson MM. The shortfall in long-term survival of patients with repaired thoracic or abdominal aortic aneurysms: Retrospective case — control analysis of Hospital Episode Statistics. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2013;46(5):533-541. https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.09.008
17. Hołda MK, Iwaszczuk P, Wszołek K, Chmiel J, Brzychczy A, Trystuła M, Misztal M. Coexistence and management of abdominal aortic aneurysm and coronary artery disease. *Cardiology Journal*. 2020;27(4):384-393. https://doi.org/10.5603/cj.a2018.0101
18. Hosokawa Y, Takano H, Aoki A, Inami T, Ogano M, Kobayashi N, Tanabe J, Yokoyama H, Kato T, Takagi H, Umemoto T, Takayama M, Mizuno K. Management of coronary artery disease in patients undergoing elective abdominal aortic aneurysm open repair. *Clinical Cardiology: An International Indexed and Peer-Reviewed Journal for Advances in the Treatment of Cardiovascular Disease*. 2008;31(12):580-585. https://doi.org/10.1002/clc.20335
19. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, Goldman S, Krupski WC, Littooy F, Pierpont G, Santilli S, Rapp J, Hattler B, Shunk K, Jaenicke C, Thottapurathu L, Ellis N, Reda DJ, Henderson WG. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *New England Journal of Medicine*. 2004;351(27):2795-2804. https://doi.org/10.1056/nejmoa041905
20. Сумин А.Н., Корок Е.В., Панфилов С.Д., Евдокимов Д.О., Райх О.И., Кислов Э.Е., Иванов С.В., Барбараш Л.С. Превентивная реваскуляризация миокарда перед операциями на брюшной аорте: отдаленные результаты. *Российский кардиологический журнал*. 2013;(6):11-16.
Sumin AN, Korok EV, Panfilov SD, Evdokimov DO, Raikh OI, Kislov EE, Ivanov SV, Barbarash LS. Preventive myocardial revascularisation before abdominal aortic interventions: long-term results. *Russian Journal of Cardiology*. 2013;(6):11-16. (In Russ.). https://doi.org/10.15829/1560-4071-2013-6-11-16
21. Sun T, Cheng Y-t, Zhang H-j, Chen S-h, Zhang D-h, Huang J, Zhang J-m, Li Z-z. Severe coronary artery disease in Chinese patients with abdominal aortic aneurysm: prevalence and impact on operative mortality. *Chinese Medical Journal*. 2012;125(6):1030-1034.
22. Спиридонов А.А., Тутов Е.Г., Аракелян В.С. Хирургическое лечение аневризм брюшной аорты. М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2000;206.
Spiridonov AA, Tutov EG, Arakelyan VS. Chirurgicheskoe lechenie anevrism bruschnoi aorty. M.: Isd-vo NC CCX im. A.N. Bakuleva RAMN. 2000;206. (In Russ.).
23. Williams AM, Watson J, Mansour MA, Sugiyama GT. Combined coronary artery bypass grafting and abdominal aortic aneurysm repair: presentation of 3 cases and a review of the literature. *Annals of Vascular Surgery*. 2016;30:321-330. https://doi.org/10.1016/j.avsg.2015.06.072
24. De La Motte L, Jensen L, Vogt K, Kehlet H, Schroeder T, Lonn L. Outcomes after elective aortic aneurysm repair: a nationwide Danish cohort study 2007—2010. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2013;46(1):57-64. https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.04.020
25. Kim SM, Cho JY, Kim JH, Park K-H, Sim DS, Hong YJ, Ahn Y, Jeong MH. Successful endovascular aneurysm repair for abdominal aortic aneurysm in a patient with severe coronary artery disease undergoing off-pump coronary artery bypass grafting. *Chonnam Medical Journal*. 2014;50(1):31-36. https://doi.org/10.4068/cmj.2014.50.1.31
26. Field ML, Vallabhaneni SR, Kuduvalli M, Brennan JA, Torella F, McWilliams RG, Oo A. Combined cardiac surgery and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Journal of Endovascular Therapy*. 2013;20(3):345-349. https://doi.org/10.1583/12-3966r.1
27. Becquemin J-P, Pillet J-C, Lescalie F, Sapoval M, Goueffic Y, Lermusiaux P, Steinmetz E, Marzelle J; ACE trialists. A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low-to moderate-risk patients. *Journal of Vascular Surgery*. 2011;53(5):1167-1173.e1. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.10.124
28. Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, Greenhalgh RM. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;388(10058):2366-2374. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31135-7

Поступила 30.06.2023
Received 30.06.2023
Принята к публикации 10.08.2023
Accepted 10.08.2023