

Том
3/2023

Номер
3/2023



МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНАЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

Эпонимические названия топографических ориентиров и анатомических структур нормально сформированного сердца. Часть 2. Эпонимы проводящей системы, нервов, магистральных сосудов и коронарного русла сердца.....5

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Минилапаротомный и роботический доступы в хирургии брюшного отдела аорты19

Коронарное шунтирование через левосторнюю торакотомию при лечении пациентов с ИБС.....26

Непосредственные и среднесрочные результаты транскатетерной имплантации протеза аортального клапана «МЕДЛАБКТ».....35

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

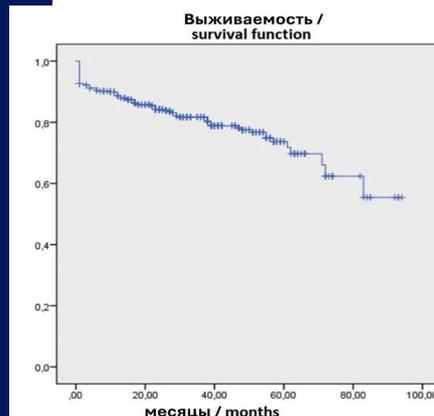
Мировой опыт применения некуспидизации аортального клапана.....45

Роль хирургии на открытом сердце в экстракции эндокардиальных электродов.....64

Роль открытых операций в лечении расслоений аорты типа В в эру эндоваскулярной хирургии.....73

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

Одномоментное протезирование аортального клапана и нисходящей грудной аорты через L-образную стерно-торакотомию.....90



Учредитель журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия»
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(115093, г. Москва, ул. Большая Серпуховская д. 27)

Полнотекстовые версии всех номеров размещены на веб-сайте журнала в разделе архив ([https://archive](https://archive.elibrary.ru)), в Научной электронной библиотеке: www.elibrary.ru.

Правила публикации авторских материалов размещены на веб-сайте журнала.

Воспроизведение опубликованных материалов без письменного согласия редакции не допускается.
Авторские материалы могут не отражать точку зрения редакции.

Ответственность за достоверность информации в рекламных публикациях несет рекламодатель.
Периодичность: четыре раза в год.

План-график выхода номеров в текущем году представлен на веб-сайте журнала

Founder of Peer-Reviewed Journal
«Minimally Invasive Cardiovascular Surgery»
A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation
(Russian Federation, Moscow, 27, Bolshayay Serpukhovskaya St., 115093)

Complete versions of all issues are published in the archive at the journal's official web-site
and Scientific Electronic Library (www.elibrary.ru).

Authors guidelines are published at the journal's official web-site.

Reprints of the published content without written approval of the editors is not allowed. Author's manuscripts
may not reflect the point of view of the editorial board.

The advertiser is responsible for the reliability of information provided in the advertisements.
Published: 4 issues per year.

The schedule is presented at the web-site.





ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Ревишвили Амиран Шотаевич
академик РАН
(г. Москва)



**ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА**
Попов Вадим Анатольевич
д.м.н.
(г. Москва)



**ОТВЕТСТВЕННЫЙ
СЕКРЕТАРЬ**
Аникеева Екатерина Сергеевна
к.ф.н.
(г. Москва)

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ



Акчури Р.С.
академик РАН
(г. Москва)



Алекян Б.Г.
академик РАН
(г. Москва)



Белов Ю.В.
академик РАН
(г. Москва)



Готье С.В.
академик РАН
(г. Москва)



Кармазановский Г.Г.
академик РАН
(г. Москва)



Островский Ю.П.
академик БАН
(г. Минск)



Хубулава Г.Г.
академик РАН
(г. Санкт-Петербург)



Абутов С.А.
член-корр. РАН
(г. Москва)



Мацкеплишвили С.Т.
член-корр. РАН
(г. Москва)



Чарчян Э. Р.
член-корр. РАН
(г. Москва)



Чернявский А.М.
член-корр. РАН
(г. Новосибирск)



Алшибая М.М.
д.м.н., профессор
(г. Москва)



Аминов В.В.
к.м.н.
(г. Челябинск)



Аракелян В.С.
д.м.н., профессор
(г. Москва)



Артюхина Е.А.
д.м.н.
(г. Москва)



Базылев В.В.
д.м.н., профессор
(г. Пенза)



Барбухатти К.О.
д.м.н., профессор
(г. Краснодар)



Богачев-Прокофьев А.В.
д.м.н.
(г. Новосибирск)



Григорьев Е.В.
д.м.н., профессор РАН
(г. Кемерово)



Грицкевич А.А.
д.м.н.
(г. Москва)



Давтян К.В.
д.м.н.
(г. Москва)



Жбанов И.В.
д.м.н., профессор
(г. Москва)



Заключьминская Е.В.
д.м.н.
(г. Москва)



Зеньков А.А.
д.м.н.
(г. Астрахань)



Имаев Т.Э.
д.м.н.
(г. Москва)



Карпенко А.А.
д.м.н., профессор
(г. Новосибирск)



Ковалев С.А.
д.м.н., профессор
(г. Воронеж)



Козлов Б.Н.
д.м.н., профессор
(г. Томск)



Комаров Р.Н.
д.м.н., профессор
(г. Москва)



Кривошеков Е.В.
д.м.н.
(г. Томск)



Марченко А.В.
д.м.н.
(г. Пермь)



Молочков А.В.
д.м.н.
(г. Москва)



Плотников Г.П.
д.м.н.
(г. Москва)



Романов А.Б.
д.м.н., профессор
(г. Новосибирск)



Россейкин Е.В.
д.м.н., профессор
(г. Хабаровск)



Светликов А.В.
д.м.н., профессор
(г. Санкт-Петербург)



Сергуладзе С.Ю.
д.м.н.
(г. Москва)



Сирота Д.А.
к.м.н.
(г. Новосибирск)



Чупин А.В.
д.м.н., профессор
(г. Москва)



Шаталов К.В.
д.м.н., профессор
(г. Москва)



Шнейдер Ю.А.
д.м.н., профессор
(г. Калининград)

EDITOR-IN-CHIEF

Amiran Sh. Revishvili, M.D., Ph.D., Professor (Moscow)

ASSOCIATE EDITOR

Vadim A. Popov, M.D., Ph.D., Professor (Moscow)

EDITORIAL ASSISTANT

Ekaterina S. Anikeeva, Ph.D. (Moscow)

EDITORIAL BOARD

- Prof. R.S. Akchurin, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. B.G. Alekayn, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. Yu. V. Belov, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. S.V. Gauthier, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. G.G. Karmazanovsky, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. G.G. Khubulava, M.D., Ph.D. (Saint Petersburg)
Prof. Yu.P. Ostrovsky, M.D., Ph.D. (Minsk)
Prof. S.A. Abugov, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. E.R. Charchyan, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. A.M. Chernyavsky, M.D., Ph.D. (Novosibirsk)
Prof. S.T. Matskeplishvili, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. M.M. Alshibaya, M.D., Ph.D. (Moscow)
V.V. Aminov, M.D., Ph.D. (Chelyabinsk)
Prof. V.S. Arakelyan, M.D., Ph.D. (Moscow)
E.A. Artyukhina, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. K.O. Barbukhatti, M.D., Ph.D. (Krasnodar)
Prof. V.V. Bazylev, M.D., Ph.D. (Penza)
A.V. Bogachev-Prokofyev, M.D., Ph.D. (Novosibirsk)
Prof. A.V. Chupin, M.D., Ph.D. (Moscow)
K.V. Davtyan, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. E.V. Grigoriev, M.D., Ph.D. (Kemerovo)
A.A. Gritskevich, M.D., Ph.D. (Moscow)
T.E. Imaev, M.D., Ph.D. (Moscow)
V.I. Kaleda, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. R.N. Komarov, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. S.A. Kovalev, M.D., Ph.D. (Voronezh)
Prof. B.N. Kozlov, M.D., Ph.D. (Tomsk)
A.V. Marchenko, M.D., Ph.D. (Perm)
A.V. Molochkov, M.D., Ph.D. (Moscow)
G.P. Plotnikov, M.D., Ph.D. (Moscow)
Prof. A.B. Romanov, M.D., Ph.D. (Novosibirsk)
Prof. E.V. Rosseykin, M.D., Ph.D. (Khabarovsk)
S. Yu. Serguladze, M.D., Ph.D. (Moscow)
Professor K.V. Shatalov, M.D., Ph.D. (Moscow) Professor
Yu.A. Shneyder, M.D., Ph.D. (Kaliningrad)
D.A. Sirota, M.D., Ph.D. (Novosibirsk)
Prof. A.V. Svetlikov, M.D., Ph.D. (Saint Petersburg)
E.V. Zaklyazminskaya, M.D., Ph.D. (Moscow)
A.A. Zenkov, M.D., Ph.D. (Astrakhan)
Prof. I.V. Zhbanov, M.D., Ph.D. (Moscow)



СОДЕРЖАНИЕ

История медицины

Глянцев С.П., Гордеева М.В.

Эпонимические названия топографических ориентиров и анатомических структур нормально сформированного сердца. Часть 2. Эпонимы проводящей системы, нервов, магистральных сосудов и коронарного русла сердца

5

Оригинальные исследования

Комаров Р.Н., Долганов А.А., Плечев В.В., Третьяков Е.Г., Ягудин Т.А., Голубов Е.А., Фролов П.П.

Минилапаротомный и роботический доступы в хирургии брюшного отдела аорты

18

Шнейдер Ю.А., Цой В.Г., Павлов А.А., Шиленко П.А., Фоменко М.С.

Коронарное шунтирование через левосторнюю тораотомию при лечении пациентов с ИБС

25

Базылев В.В., Воеводин А.Б., Кузнецова А.А., Пател М.П., Потопальский И.Д., Карнахин В.А. Непосредственные и среднесрочные результаты транскатетерной имплантации протеза аортального клапана «МЕДЛАБ КТ»

35

Обзоры литературы

Каравайкин П.А., Молочков А.В.

Мировой опыт применения неокуспидизации аортального клапана

45

Ревিশвили А.Ш., Артюхина Е.А.

Роль хирургии на открытом сердце в экстракции эндокардиальных электродов

64

Ревিশвили А.Ш., Толорая Н.Г., Анищенко М.М., Петко С.А., Попов В.А.

Роль открытых операций в лечении расслоений аорты типа В в эру эндоваскулярной хирургии

73

Клинические случаи

Аминов В.В., Кузнецов П.В., Кокорин А.В., Чудиновский К.С., Штырляев А.А., Лукин О.П. Одномоментное протезирование аортального клапана и нисходящей грудной аорты через L-образную стерно-тораотомию

90

CONTENT

History of Medicine

Glyantsev S.P., Gordeeva M.V.

Eponymous names of topographic landmarks and anatomical structures of a normally formed heart. Part 2. Eponyms of the human heart conduction system, nerves, great vessels, and coronary arteries

Original Research

Schneider Yu.A., Tsoi V.G., Fomenko M.S., Pavlov A.A., Shilenko P.A.

T-graft (Saphenous Vein to LIMA) in Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Coronary Artery Disease

Schneider Yu.A., Tsoi V.G., Pavlov A.A., Shilenko P.A., Fomenko M.S.

Left thoracotomy for coronary artery bypass grafting in patients with CAD

Bazylev V.V., Voevodin A.B., Kuznetsova A.A., Patel M.P., Potopalsky I.D., Karnakhin V.A.

Immediate and mid-term outcomes of transcatheter aortic valve replacement using MEDLAB CT polymeric heart valve

Literature Review

Karavaikin P.A., Molochkov A.V.

Worldwide experience in aortic valve neocuspidization

Revishvili A.Sh., Artyukhina E.A.

The role of cardiac surgery in endocardial lead extraction

Revishvili A.Sh., Toloraya N.G., Anishchenko M.M., Petko S.A., Popov V.A.

The role of open-heart surgery in the treatment of type B aortic dissection in the era of endovascular surgery

Case Reports

Aminov V.V., Kuznetsov P.V., Kokorin A.V., Chudinovsky K.S., Shtyrlyayev A.A., Lukin O.P.

Simultaneous aortic valve and descending thoracic aorta replacement through L-shaped sternothoracotomy

Уважаемые коллеги!

Представляем вашему вниманию третий номер журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия» в 2023 г., в котором традиционно представлены работы, посвященные наиболее интересным и актуальным вопросам минимально инвазивного лечения болезней системы кровообращения, в том числе у коморбидных больных.

Открывает номер работа Глянцева С.П. и Гордеевой М.В. по истории медицины, посвященная эпонимическим названиям топографических ориентиров и анатомических структур нормально сформированного сердца. В этом номере опубликована ее вторая часть по эпонимам проводящей системы сердца, нервов, магистральных сосудов и коронарного русла.

Раздел «Оригинальные исследования» открывает работа Комарова Р.Н. и соавт. по оценке эффективности и безопасности минилапаротомного и роботического доступов в хирургии брюшного отдела аорты. Авторы убедительно доказали, что оба доступа применимы в хирургии инфраренального отдела аорты. При этом роботическая методика более трудоемка, сопровождается большим количеством конверсий, но эффективней с позиции сокращения длительности операции, отсутствия инфекционных осложнений и объема интраоперационной кровопотери.

Следующая статья Шнейдера Ю.А. и соавт. посвящена коронарному шунтированию из левосторонней переднебоковой торакотомии на работающем сердце, которое может быть выполнено с хорошими непосредственными и отдаленными результатами в лечении пациентов с ИБС как при изолированном поражении передней межжелудочковой артерии, так и при многососудистом в качестве этапа гибридного вмешательства.

В работе Базылева В.В. и соавт. проведен анализ непосредственных и среднесрочных результатов транскатетерной имплантации протеза аортального клапана «МЕДЛАБ КТ». Основные клинические показатели которого не уступают, а по некоторым параметрам и превосходят зарубежные медицинские изделия.

В обзорной статье Каравайкина П.А. и Молочкова А.В. представлен мировой опыт применения неокуспидизации аортального клапана. На основании анализа результатов клинических исследований авторы пришли к выводу, что неокуспидизация может рассматриваться в качестве альтернативы протезированию аортального клапана биологическим или механическим протезом. Однако требуется дальнейшее накопление опыта и оценка отдаленных результатов.

Ревишвили А.Ш. и соавт. в своей обзорной статье обсудили роль хирургии на открытом сердце в экстракции эндокардиальных электродов. Преимущества хирургического подхода



включают хороший визуальный контроль, возможность радикального удаления всех частей инфицированной эксплантируемой системы, возможность одномоментной коррекции кардиальной клапанной и неклапанной патологии и крайне низкие риски тромбоэмболических осложнений.

В обзорной статье коллектива авторов из ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России приведены результаты исследований, свидетельствующие об эффективности эндоваскулярного лечения при остром расслоении аорты типа В с позиции предотвращения мальперфузии и дальнейшего ремоделирования аорты. Авторы пришли к выводу, что для определения оптимальной тактики лечения хронического расслоения аорты типа В необходимы рандомизированные клинические исследования с длительным периодом наблюдения, сравнивающие открытую хирургию и эндоваскулярное лечение грудного отдела аорты.

В разделе «Клинические случаи» коллективом авторов под руководством Аминова В.В. представлен случай успешного протезирования аортального клапана и нисходящей грудной аорты через L-образную стерно-торакотомию.

Мы убеждены, что представленные в номере журнала статьи будут полезны вам в клинической работе. Приглашаем вас к дальнейшему сотрудничеству, целью которого является повышение уровня и качества оказания медицинской помощи пациентам с болезнями системы кровообращения с применением минимально-инвазивных методов лечения.

Главный редактор,
академик РАН А.Ш. Ревишвили

УДК 61(091)

**ЭПОНИМИЧЕСКИЕ НАЗВАНИЯ
ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ И АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР
НОРМАЛЬНО СФОРМИРОВАННОГО СЕРДЦА.
ЧАСТЬ 2. ЭПОНИМЫ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ, НЕРВОВ,
МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ И КОРОНАРНОГО РУСЛА СЕРДЦА**

С.П. Глянцев^{1,2}✉, М.В. Гордеева¹

¹ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России,
Рублевское шоссе, 135, г. Москва, Российская Федерация, 121552

²ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России,
Большая Серпуховская, 27, г. Москва, Российская Федерация, 117997

Основные положения

Выявленные и введенные в научный оборот 90 эпонимов, обозначающих топографические области и анатомические структуры сердца, отражают не столько историю анатомии, сколько историю медицины. Наибольшее количество выявленных эпонимов относится к проводящей системе и нервам сердца, наименьшее — к анатомическим структурам перикарда. Самыми «старыми» являются описания анатомических структур сердца времен Hippocratis, Galen, L. da Vinci и итальянскими анатомами XVI в., относительно «молодыми» — узлы, пучки и топография проводящей системы сердца, а также нервная система сердца, приоритетное описание которой принадлежит советской анатомической школе В.П. Воробьева. Появление этих эпонимов отражает смену в конце XIX — начале XX вв. морфологического и патоморфологического направлений в изучении деятельности сердца и диагностики его заболеваний на физиологическое и патофизиологическое.

Резюме

В статье, состоящей из 2-х частей, представлены и обсуждены эпонимические названия топографических ориентиров и анатомических структур нормально сформированного сердца: от первых описаний во II веке Galen'ом анатомии и физиологии сердца плода до описаний в XX веке проводящей системы сердца и открытий школой В.П. Воробьева нервных сплетений сердца. Всего выявлено 90 эпонимов, включая: 1) 6 эпонимов перикарда; 2) 19 эпоним предсердий; 3) 15 эпонимов желудочков; 4) 28 эпонимов проводящей системы и нервов сердца; 5) 22 эпонима магистральных артерий и коронарного русла. Несколько эпонимов впервые введены в научный оборот (Галена отверстие и проток, Да Винчи ворота, клапан и мышцы; Синёва-Крымского треугольник, Тандлера трабекула, Хохштеттера перегородка). Начало эпонимического направления в описательной анатомии сердца, положенное в XVI в. (Да Винчи полочка, Лоуэра бугорок и др.), было продолжено в XVII в. (Аранция узелки, Евстахия заслонка и др.), в XVIII в. (Вальсальвы синусы, Вьессена заслонка, Галлера рожки, Тебезия сосуды и др.), в XIX в. (Альбиния узелки, Альбрехта полость, Генле пространства, Кювье канал, Ратке пучки и др.), в XX в. (Ашоффа-Тавары узел, Венкебаха пучок, Коха треугольник и др.). Показано, что некоторые эпонимы применяются ошибочно (например, L. Botal описал не артериальный проток, а овальное отверстие; косую пазуху перикарда ошибочно называют пазухой Галлера, а предсердно-желудочковую перегородку — перегородкой Да Винчи). Для обозначения некоторых анатомических структур используют двойные эпонимы (Аранция-Бианчи узелки, Воробьева-Маршалла складка, Вьессена-Тебезия сосуды, Гиса-Тавары пучок, Евстахия-Сильвия заслонка, Киса-Флака узел и др.). Представлены краткие биографические сведения о врачах и ученых, впервые описавших эти структуры, и источники, в которых они были описаны. Выявленные эпонимы отражают историю не только анатомии, но и медицины в целом. Например, серия открытий структур проводящей системы сердца в начале XX в. стала следствием изменения морфологического и патоморфологического направлений в изучении деятельности сердца и диагностики его заболеваний на физиологическое и патофизиологическое. В части 2 статьи описаны эпонимы проводящей системы и нервов сердца, магистральных артерий и коронарного русла.

Ключевые слова: история медицины • эпонимы • анатомия нормально сформированного сердца • проводящая система • нервы • магистральные сосуды • коронарное русло

Поступила в редакцию: 10.07.2023; поступила после доработки: 02.08.2023; принята к печати: 11.08.2023

EPONYMOUS NAMES OF TOPOGRAPHIC LANDMARKS AND ANATOMICAL STRUCTURES OF A NORMALLY FORMED HEART. PART 2. EPONYMS OF THE HUMAN HEART CONDUCTION SYSTEM, NERVES, GREAT VESSELS, AND CORONARY ARTERIES

S.P. Glyantsev^{1,2}✉, M.V. Gordeeva¹

¹A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery,
135, Rublyovskoye Sh., Moscow, Russian Federation, 121552

²A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery,
27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

Central Message

Ninety eponyms of the human heart topography and anatomy were collected and introduced into scientific discourse. Their use reflect the history of medicine rather than the history of anatomy. The majority of the distinguished eponyms refers to the conduction system of the heart, whereas the minority – anatomy of the human pericardium. Among the oldest are the descriptions of the human heart anatomy first introduced by Hippocratis, Galen, L. da Vinci and Italian anatomists of the 16th century, the relatively new are the nodes, bundles and topography of the human heart conduction system, as well as the nervous system of the heart. The last were mostly described by the Soviet anatomical research group headed by V.P. Vorobyova. The introduction of these eponyms suggests the research shift from the human heart morphology and pathomorphology towards its physiology and pathophysiology at the end of the 19th and the beginning of the 20th centuries.

Abstract

A two-part article reviews and discusses the eponymous names of topographic landmarks and anatomical structures of a normally formed heart, covering the first written evidence of the use of anatomical terms Galen in the 2nd century up to the heart conduction system described in the 20th century and V.P. Vorobyov's discovery of the cardiac plexus. A total of 90 eponyms were identified, including: 1) 6 pericardial eponyms; 2) 19 atrial eponyms; 3) 15 ventricular eponyms; 4) 28 eponyms of the conducting system and nerves of the heart; 5) 22 eponyms of the great arteries and the coronary arteries. The origin of several eponyms dates back to 2nd century, namely Galen's orifice and duct, Leonardo (da Vinci) ostium, valve and cord; Sinev-Crymski triangle, Tandler's trabecula, Hochstetter's septum). The rise of using eponyms for anatomical structures of the heart started from the 16th century (Leonardo (da Vinci) cord, tubercle of Lower, etc.) and was followed in 17th (nodules of Aranzio, Eustachian valve, etc.), the 18th (sinuses of Valsalva, Vieussens valve, Haller's horns, Thebesian veins, etc.), the 19th (Albini nodules, Haller's cavity, Henle space, canal of Cuvier, Rathke bundles, etc.), the 20th (Aschoff-Tawara node, Wenckebach's bundle, triangle of Koch, etc.) centuries. Some eponyms are used erroneously (e.g. Botallo did not describe the ductus arteriosus, but redescribed the foramen ovale; the oblique pericardial sinus is mistakenly called Haller's sinus, and the atrioventricular septum is called Leonrado (Da Vinci) septum). To designate some anatomical structures double eponyms are used (Aranzio-Bianchi nodules, Worobiew-Marshall fold, Vieussens-Thebesian vessels, His-Tawara bundle, Eustachian-Sylvian's valve, His-Flack's node, etc.). A brief biography of famous eponymous surgeons gives insight and background to their work and professional achievements. The identified eponyms reflect the history of not only anatomy, but also medicine in general. For example, a series of discoveries of the structures of the heart conduction system in the early 20th century resultant from a switch to the morphological and pathomorphological concepts exploring heart function and associated diseases from the perspectives of the physiology and pathophysiology. Part 2 reviews the eponyms of the human heart conduction system, nerves, great vessels and coronary arteries.

Keywords: history of medicine • eponyms • anatomy of a normally formed heart • pericardium •

Corresponding author: Glyantsev S.P., e-mail: spglyantsev@mail.ru, address: 135, Rublyovskoye Sh., Moscow, Russian Federation, 121552.

Список сокращений

АС – анатомическая структура

ТО – топографическая область

4. Эпонимы проводящей системы и нервов сердца (XVIII в. – 1977 г.)

Эпонимов, описывающих АС проводящей системы и нервов сердца, насчитывается 28: 1) Ашоффа–Тавары узел, 2) Бахмана пучок, 3) Бецольда ганглий, 4) Брекенмаке пучок, 5) Венкебаха пучок, 6) Воробьева сплетения, 7) Врисберга ганглий, 8) Джеймса–Рейнолдса пучок, 9) Гиса пучок, 10) Гиса пучка ножки, 11) Гиса–Тавары

пучок, 12) Кента пучок, 13) Киса–Флака узел, 14) Коха треугольник, 15) Коха узел, 16) Крёнекера центр, 17) Людвига ганглий, 18) Магейма пучок верхний, 19) Магейма пучок средний, 20) Магейма пучок нижний, 21) Паладино пучок, 22) Паладино–Кента пучки, 23) Пуркинье волокна (сплетение, сеть), 24) Ремака узлы, 25) Синёва–Крымского треугольник, 26) Тавары узел, 27) Тавары пучки; 28) Тореля пучок (рис. 7).

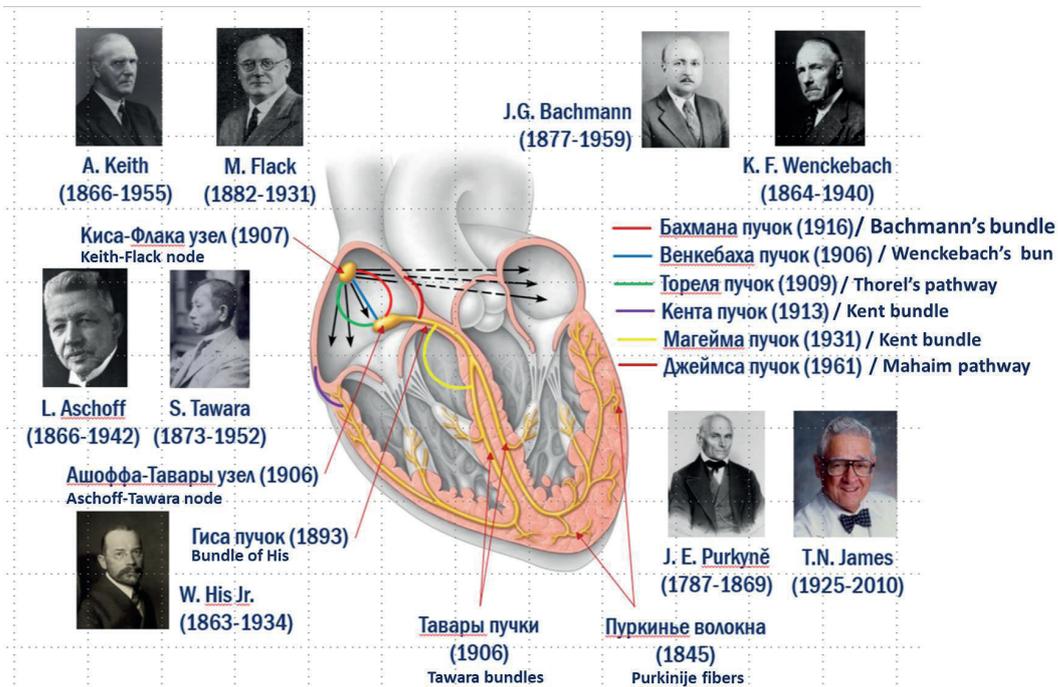


Рисунок 7. Эпонимы проводящей системы сердца
Figure 7. Eponyms of the human heart conduction system

Ашоффа–Тавары узел (син.: предсердно-желудочковый узел, nodus atrioventricularis, Тавары узел) — скопление дифференцированных кардиомиоцитов, расположенное в стенке правого предсердия под эндокардом около медиальной створки трикуспидального клапана в области вершины треугольника Коха (см. **Коха треугольник**) или треугольника Синёва–Крымского (см. **Синёва–Крымского треугольник**) (рис. 7) (*Aschoff K.A.L.*, 1866–1942, немецкий патологоанатом, уроженец Берлина; учился в Университетах Бонна, Страсбурга, Вюрцбурга, ученик F.D. von Recklinghausen; профессор нормальной и патологической анатомии Университетов Геттингена, Марбурга, Фрайбурга и Бреслау; *Aschoff K., Tawara S. Die heutige Lehre von den pathologisch-anatomischen Grundlagen der Herzschwäche. Kritische Bemerkungen auf Grund eigener Untersuchungen. Jena, 1906; Tawara S., 1873–1952*, японский анатом и патолог; уроженец префектуры Оита; учился в Университете

Токио, стажировался в Университете Марбурга, ученик L. Aschoff; профессор патологии Университета Фукуока; *Tawara S. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Eine anatomisch-histologische Studie über das Atrioventrikularbündel und die Purkinjeschen Fäden. Mit einem Vorwort von L. Aschoff. Jena, 1906* [12, 17, 25].

Бахмана пучок (син.: межпредсердный пучок, fasciculus interatrialis, передний межузловой пучок, fasciculus internodalis anterior) — пучок проводящих кардиомиоцитов, начинающийся от синусно-предсердного узла (см. **Киса–Флака узел**); часть проводящих структур расположена между предсердиями (межпредсердный пучок к ушку левого предсердия); другая часть направляется к предсердно-желудочковому узлу (см. **Ашоффа–Тавары узел**); проводит возбуждение из правого предсердия в левое и от синусно-предсердного узла к предсердно-желудочковому (рис. 7) (*Bachman J.G.*, 1877–1959, французский

физиолог; уроженец Малхауса, Эльзас, в 1902 г. эмигрировал в США; учился в Университете Филадельфии, профессор физиологии в Университете Атланты; *Bachman J.G. The Inter-Auricular Time Interval // Am. J. Physiol. 1916*) [12]. Анатомический субстрат этой АС оспаривается [26].

Бецольда ганглий (син.: Людвиг ганглий) — ганглий парасимпатической нервной системы в межпредсердной перегородке сердца (*Bezold A.*, 1836–1868, немецкий физиолог; уроженец Ансбаха; учился в Университете Йены, работал там же и в Университете Вюрцбурга; *Bezold A. Untersuchungen über die innervation des Herzens. Leipzig, 1863*) [17].

Брекенмаке пучок (син.: предсердно-пучковый тракт¹, tractus atriofascicularis) — дополнительный (аномальный) пучок проводящих кардиомиоцитов²; проводит возбуждение от правого предсердия к общему стволу пучка Гиса; играет важную роль в патогенезе синдрома Wolff-Parkinson-White (*Brechenmacher C., Coumel P., Fauchier J.P., Cachera J.P., James T.N. De subitaneis mortibus. XXII. Intractable paroxysmal tachycardias which proved fatal in type A Wolff-Parkinson-White Syndrome // Circulation, 1977*) [12]

Венкебаха пучок (син.: средний междузловый пучок, fasciculus internodalis medius) — пучок проводящих кардиомиоцитов, расположенный в стенке правого предсердия между проекциями переднего и заднего междузловых пучков (рис. 7); проводит возбуждение от синусно-предсердного узла (см. **Киса-Флека узел**) к предсердно-желудочковому узлу (см. **Ашоффа-Тавары узел**) (*Wenckebach K.F.*, 1864–1940, голландский и австрийский врач — терапевт и кардиолог; уроженец Гааги; учился в Университете Утрехта, ученик T.W. Engelmann; профессор медицины Университетов Гренингена, Страсбурга и Вены; *Wenckebach K.F. Beiträge zur Kenntnis der menschlichen Herztätigkeit // Arch. Anat. Physiol. 1906; Idem. Ibidem. Zweiter Teil. 1907*) [12, 17].

Воробьева сплетения (син.: интраорганные сплетения сердца: plexus longitudinalis anterior sinister et dexter, plexus longitudinalis posterior sinister et dexter, plexus atriorun anterior, plexus sinus Halleri и др.) — субэпикардальные, интрамиокардиальные и субэндокардиальные нервные сплетения, состоящие из нервных клеток и волокон и расположенные в различных отделах сердца (*Воробьев В.П.*, 1876–1937; *Worobiew W.P. Die Nerven des menschlichen und tierischlichen Herzens // Deutsche medizin. Wochenschrift, 1925*) [17].

Врисберга ганглий (син.: сердечный ганглий, ganglium cardiacum) — непарный симпатический узел поверхностного экстракардиального сплетения, расположенный на выпуклом крае дуги аорты; от него отходят волокна к сердцу (*Wrisberg H.*, 1739–1808, немецкий врач и анатом;

уроженец Андресберга; усилился в Университете Геттингена; профессор анатомии Университета Геттингена) [17, 26].

Гиса пучок (син.: предсердно-желудочковый пучок, fasciculus atrioventricularis) — небольшой по протяженности пучок проводящих кардиомиоцитов, расположенный в области вершины треугольника Коха (см. **Коха треугольник**); передает возбуждение от предсердно-желудочкового узла к верхней части межжелудочковой перегородки (рис. 7), где делится на правую и левую ножки (см. **Тавары пучки**) (*His W., Jr.*, 1863–1934, немецкий врач и анатом; уроженец Базеля; учился в Лейпциге, Берне, Страсбурге и Женеве; профессор медицины Университетов Базеля, Геттингена и Берлина; *His W., Jr. Die Tätigkeit des embryonalen Herzens und deren Bedeutung für die Lehre von der Herzbeugung beim Erwachsenen // Arb. Med. Klin. zu Leipzig, Jena. 1893*) [12, 17].

Гиса пучка ножки — см. **Тавары пучки**.

Гиса-Тавары пучок — часть проводящей системы сердца от предсердно-желудочкового узла (см. **Ашоффа-Тавары узел**) до волокон Пуркинье (см. **Пуркинье волокна**); включает пучки Тавары (см. **Тавары пучки**, **Гиса пучка ножки**).

Джеймса пучок (син.: предсердно-пучковый тракт, tractus atriofascicularis) — дополнительный (аномальный) пучок проводящих кардиомиоцитов; передает возбуждение от предсердий к начальной части предсердно-желудочкового пучка (см. **Гиса пучок**); играет важную роль в патогенезе синдрома Lawn-Ganong-Levine (рис. 7); одновременное активирование пучков Джеймса и Магейма (см. **Магейма пучок нижний**) вызывает синдром Wolff-Parkinson-White (*James T.N.*, 1925–2010, американский кардиолог; учился в Туланском университете; профессор медицины и патологии Университета Алабамы; президент Американской ассоциации сердца, Международного кардиологического общества и 10-го Всемирного конгресса кардиологов; *James T.N. Morphology of the human atrioventricular node, with remarks pertinent to its electrophysiology // Am. Heart J. 1961*) [12].

Кента пучок (син.: предсердно-желудочковый пучок/соединение³, fasciculus atrioventricularis, Паладино пучок) — в 1893 г. S. Kent описал многочисленные мышечные предсердно-желудочковые соединения, передающие возбуждение от предсердий к желудочкам в нормальном, как он думал, сердце (*Kent S.*, 1863–1958, английский физиолог; уроженец Стратфорд-Тори, Уолтшир; учился в Оксфорде; доцент физиологии Университетов Манчестера и Оксфорда, профессор физиологии Университета Бристоля; *Kent A. Researches on the structure and function of the mammalian heart // J. Physiol. 1893*) [12, 27]. Однако открытие в том же 1893 г.

¹ Термином «тракт» обозначают аномальные проводящие пути, заканчивающиеся в проводящей ткани [27].

² Остатки эмбриональных предсердно-желудочковых соединений.

³ Термином «соединение» обозначают аномальные проводящие пути, проникающие в сократительный миокард [27].

W. His (Jr.) истинного предсердно-желудочкового соединения (см. **Гиса пучок**) заставило А. Kent продолжить исследования, и в 1913 г. он описал узлоподобную структуру снаружи правого предсердно-желудочкового кольца (Kent A. *Observations on the auriculo-ventricular junction of the mammalian heart // Quart. J., Exp. Physiol., 1913*). Для обозначения именно этой структуры в 1933 г. С.С. Wolferth и F.C. Wood ввели в научный оборот эпоним **Кента пучок**⁴ (рис. 7). Выяснилось, что данное АС играет важную роль в патогенезе синдрома Wolff-Parkinson-White [28]. Было также установлено, что подобные структуры в 1876 г. описал G. Paladino (см. **Паладино пучок**, **Паладино-Кента пучки**) [12].

Киса-Флака узел (син.: синусно-предсердный узел, nodus sinuatrialis, Киса узел, Коха узел) — скопление дифференцированных кардиомиоцитов, расположенных под эпикардом между ушком правого предсердия и местом впадения в правое предсердие верхней полой вены (рис. 7); начальная часть проводящей системы сердца (**Keith A.**, сэр, 1866–1955, британский анатом, физиолог и антрополог; уроженец Олд-Мейчера, Абердиншир; учился в Университетах Абердина и Лондона; профессор анатомии Медицинской школы госпиталя Лондона, куратор Гунтеровского Музея Королевского колледжа хирургов, президент Анатомического общества Великобритании, ректор Университета Абердина, редактор *The Journal of Anatomy*; **Keith A., Flack M.W. The auriculo-ventricular bundle of the human heart // Lancet. 1906**; **Flack M.**, 1882–1931, английский физиолог; уроженец Бордена; учился в Оксфорде и Госпитале Лондона, ученик А. Keith, лектор по физиологии Медицинского колледжа Госпиталя Лондона, директор отдела медицинских исследований Королевских Военно-воздушных сил; **Flack M.W. The Form and Nature of the Muscular Connections Between the Primary Division of the Vertebrate Heart // J. Anat. Physiol., 1907**) [12, 17].

Коха треугольник (син.: предсердный компонент специализированной области предсердно-желудочкового соединения) — область эндокарда правого предсердия треугольной формы, одна сторона которой образована сухожилием Тодаро (см. **Тодаро сухожилие**), другая — местом прикрепления перегородочной створки трикуспидального клапана к фиброзному кольцу, основание — устьем коронарного синуса (рис. 8); в области вершины треугольника, где сухожилие Тодаро соединяется с центральным фиброзным телом сердца, расположен предсердно-желудочковый узел (см. **Ашоффа-Тавары узел**), отходящий от которого предсердно-желудочковый пучок (см. **Гиса-Тавары пучок**) проникает в желудочки (**Koch W.E.K.**, 1880–1962, немецкий патологоанатом и патолог; уроженец Дортмунда; учился в Университетах Фрайбурга, Бреслау

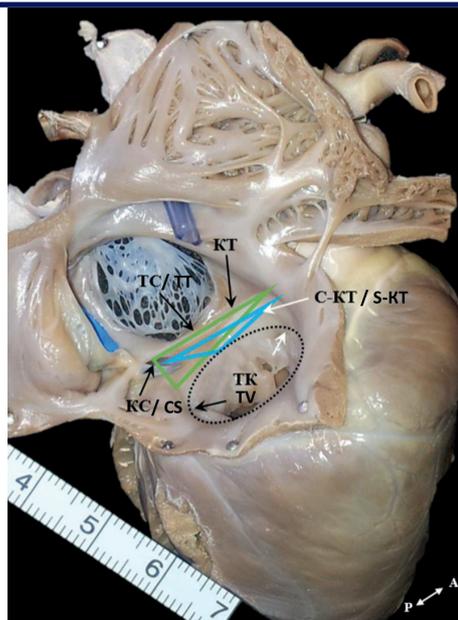


Рисунок 8. Топография треугольников Коха и Синёва-Крымского: ТК — трикуспидальный клапан (белая стрелка — медиальная комиссура, черная стрелка — задняя комиссура); КС — коронарный синус; ТС — Тодаро сухожилие; КТ — Коха треугольник (зеленого цвета); С-КТ — Синёва-Крымского треугольник (голубого цвета). А — anterior, P — posterior. Препарат правого предсердия из Анатомического музея сердца и сосудов НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России

Figure 8. Topography of Koch and Sinev-Krymsky triangles: TV — tricuspid valve (white arrow — medial commissure, black arrow — posterior commissure); CS — coronary sinus; TT — Todaro tendon; KT — Koch triangle (green); S-KT — Sinev-Krymsky triangle (blue). A — anterior, P — posterior. Preparation of the right atrium from the Anatomical Museum of the Heart and Vessels of A.N. Bakulev NMRCCVS

и Берлина; работал в Берлинском Западном госпитале; **Koch W. Zur Anatomie und Physiologie der intracardialenmotorischen Centren des Herzens // Med. Klinik. 1912**) [14, 16, 29].

Коха узел — см. **Киса-Флака узел** (**Koch W.E.K.**, 1880–1962). Эпоним Киса-Флака узел в научный оборот в 1909 г. ввел W. Koch [12]. Отсюда, очевидно, появился эпоним Коха узел [26].

Крёнекера центр (син.: Крёнекера ингибиторный центр) — «точка в области межжелудочковой перегородки, пункция которой вызывает фибриллярную контракцию желудочков» (**Krönecker K.**, 1839–1914, швейцарский физиолог)⁵ [30].

Людвига ганглий — см. **Бецо́льда ганглий** (**Ludwig K.F.W.**, 1816–1895, немецкий физиолог и анатом; учился в Университете Марбурга, профессор сравнительной анатомии там же, профессор анатомии и физиологии в Университете Цюриха, профессор физиологии и зоологии Военно-медицинской академии в Вене, директор Института физиологии Университета Лейпцига; **Ludwig K. Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Leipzig, 1862–1869**) [17].

Магейма пучок верхний (син.: узло-пуч-

⁴ Wilcox B.R. соавт. на с. 108 использовали термин «“Node” of Kent» [14].

⁵ Точность и источник данного эпонима не установлены.

ковый тракт, tractus nodofascicularis) — дополнительный (аномальный) пучок проводящих кардиомиоцитов, расположенный в межжелудочковой перегородке; проводит возбуждение от предсердно-желудочкового узла (см. **Ашоффа-Тавары узел**) к правому пучку Тавары (рис. 7) (см. **Тавары пучки**) (*Mahaim I.*, 1897–1965, бельгийский врач и физиолог; уроженец Льежа; учился в Университете Лозанны, ученик К.Ф. Wenckebach; профессор Университета Лозанны; *Mahaim I. Les Maladies organiques du faisceau de His-Tawara. Etude Clinique et anatomique. Paris, 1931; Mahaim I. Kent fibers and the AV paraspecific conduction through the upper connection of the bundle of His-Tawara // Am. Heart J. 1947*) [12, 27].

Магейма пучок средний (син.: узло-желудочковое соединение, compositis nodo-ventricularis) — дополнительный (аномальный) пучок проводящих кардиомиоцитов, расположенный в межжелудочковой перегородке; проводит возбуждение от предсердно-желудочкового узла (см. **Ашоффа-Тавары узел**) к правой стороне межжелудочковой перегородки (*Mahaim I.*, 1897–1965; *Mahaim I. Les Maladies organiques du faisceau de His-Tawara. Etude Clinique et anatomique. Paris, 1931; Mahaim I. Kent fibers and the AV paraspecific conduction through the upper connection of the bundle of His-Tawara // Am. Heart J. 1947*) [12, 27].

Магейма пучок нижний (син.: пучково-желудочковое соединение, compositis fasciculo-ventricularis) — дополнительный (аномальный) пучок проводящих кардиомиоцитов, расположенный в межжелудочковой перегородке; проводит возбуждение от пучка Гиса (см. **Гиса пучок**) к миокарду желудочков; одновременное активирование пучков Магейма III и Джеймса-Рейнолдса (см. **Джеймса-Рейнолдса пучок**) вызывает синдром Wolff-Parkinson-White (*Mahaim I.*, 1897–1965; *Mahaim I. Les Maladies organiques du faisceau de His-Tawara. Etude Clinique et anatomique. Paris, 1931; Mahaim I. Kent fibers and the AV paraspecific conduction through the upper connection of the bundle of His-Tawara // Am. Heart J. 1947*) [12, 27].

Паладино пучок (син.: правое предсердно-желудочковое соединение, compositis atrioventricularis dextra, Кента пучок) — дополнительный (аномальный) пучок проводящей системы сердца, расположенный снаружи фиброзного кольца правого предсердно-желудочкового клапана; передает возбуждение от области синусно-предсердного узла (см. **Киса-Флека узел**) к миокарду желудочков; играют важную роль в патогенезе синдрома Wolff-Parkinson-White (*Paladino G.*, 1842–1917, итальянский физиолог; уроженец Потенца; учился в Университетах Неаполя, Лейпцига и Берлина; профессор гистологии и физиологии Университета Неаполя; *Paladino G. Contribuzione all'anatomia, istologia e fisiologia del cuore. Napoli, 1876*) [12]. В отличие от А. Kent, который описал это образование как узло-

подобную структуру, G. Paladino описал его как пучок мышечных волокон.

Паладино-Кента пучки (син.: предсердно-желудочковые соединения, composites atrioventricularis, Кента-Паладино пучки) — дополнительные (аномальные) пучки проводящей системы сердца, расположенные снаружи фиброзных колец правого или левого предсердно-желудочковых клапанов; передают возбуждение от области синусно-предсердного узла (см. **Киса-Флека узел**) к миокарду желудочков; играют важную роль в патогенезе синдрома Wolff-Parkinson-White (*Paladino G.*, 1842–1917; *Paladino G. Contribuzione all'anatomia, istologia e fisiologia del cuore. Napoli, 1876; Kent A.F.S.*, 1863–1958; *Kent A. Researches on the structure and function of the mammalian heart // J. Physiol. 1893*) [12].

Пуркинье волокна (син.: Пуркинье клетки, Пуркинье сплетение, Пуркинье сеть, rete subendocardiales) — волокнистоподобные скопления серого цвета желеобразных нитей, расположенных под эпикардом; сеть атипичных кардиомиоцитов — крупных клеток цилиндрической формы, саркоплазма которых содержит митохондрии, много гликогена и развитый комплекс Гольджи, миофибриллы имеют спиральный ход и расположены в продольном направлении; передают импульс т. наз. переходным, а те — сократительным кардиомиоцитам (рис. 7) (*Purkyně J.E.*, 1787–1869, чешский физиолог, патолог и гистолог; уроженец Либоховича, Богемия; учился в Университете Праги; профессор патологии и физиологии Университетов Бреслау и Праги; *Purkyně J.E. Mikroskopisch-neurologische Beobachtungen // Arch. Anat. Physiol. Wiss. Med. 1845* [12, 17]. Впервые объяснил функцию волокон Пуркинье и ввел эпоним в научный оборот S. Tawara в 1906 г.; *Tawara S. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Eine anatomisch-histologische Studie über das Atrioventrikulärbündel und die Purkinjeschen Fäden. Jena, 1906*).

Ремака узлы — скопление симпатических нейронов в стенке правого предсердия у венозного синуса (*Remak R.*, 1815–1865, немецкий гистолог и невропатолог; уроженец Позена; учился в Университете Берлина; профессор Университета Берлина; *Remak R. Observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura. Berlin, 1838*) [17].

Синёва-Крымского треугольник — область эндокарда правого предсердия треугольной формы, стороны которой «образованы условными прямыми, получающимися при мысленном соединении нижней точки отверстия коронарного синуса с точкой середины основания перегородочной створки трехстворчатого клапана, затем этой точки с точкой на эндокарде, покрывающем фиброзное кольцо правого предсердно-желудочкового отверстия на уровне передней комиссуры трехстворчатого клапана и далее — с [нижней] точкой в отверстии коронарного синуса» (рис. 8) (*Синёв А.Ф.*, род. 1936;

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник патологоанатомического отделения НИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН; *Крымский Л.Д.*, 1923–1992; профессор, заведовал лабораторией патологической анатомии ИССХ им. А.Н. Бакулева АМН СССР; *Синёв А.Ф.*, *Крымский Л.Д.*, *Хирургическая анатомия проводящей системы сердца. М., 1985. С. 68*). Эпоним **Синёва-Крымского треугольник** впервые вводится нами в научный оборот.

Тавары узел — см. **Ашоффа-Тавары узел**.

Тавары пучки (син.: ножки пучка Гиса) — пучки проводящих кардиомиоцитов, являющиеся продолжением предсердно-желудочкового пучка (см. **Гиса пучок**) и результатом его деления на правую и левую ветви (см. **Гиса пучка ножки**); расположены в межжелудочковой перегородке с правой и левой (рис. 9) ее стороны; левая ветвь делится на передний и задний пучочки; концевые отделы обеих ветвей представлены волокнами Пуркинье (см. **Пуркинье волокна**) (*Tawara S.*, 1873–1952; *Tawara S. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Eine anatomisch-histologische Studie über das atrioventrikuläre Bündel und die Purkinjeschen Fäden. Mit einem Vorwort von L. Aschoff. Jena, 1906*) [12, 25].

Тореля пучок (син.: задний межузловой пучок, fasciculus internodalis posterior) — пучок

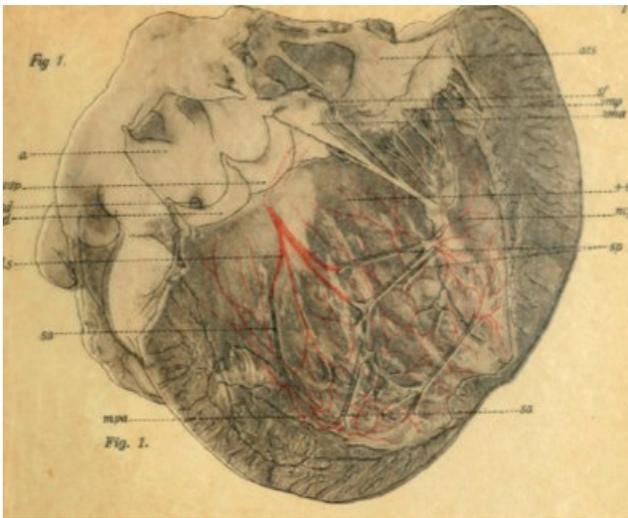


Рисунок 9. Тавары пучок левый (красного цвета). Вверху слева — створки клапана аорты. Из: *Tawara S. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Jena, 1906* **Figure 9.** Tawara bundle left (red). Top left — aortic valve leaflets. From: *Tawara S. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Jena, 1906*

проводящих кардиомиоцитов, расположенный в задне-наружной стенке правого предсердия; передает возбуждение от синусно-предсердного

(см. **Киса-Флека узел**) к предсердно-желудочковому узлу (см. **Ашоффа-Тавары узел**) (рис. 7) (*Thorel C.*, 1880–1935, немецкий врач) [17, 26].

5. Эпонимы магистральных артерий и коронарного русла (II в. — 1927 г.)

К анатомии магистральных артерий и коронарного русла отнесены 22 эпонима: 1) Аранция узелки, 2) Бианчи узелки, 3) Ботала проток, 4) Ботала связка/тяж 5) Вальсальвы синусы, 6) Вальсальвы узелки, 7) Вьессена артериальное кольцо, 8) Вьессена сосуды, 9) Вьессена отверстия, 10) Галена проток; 11) Гегенбаура пазуха, 12) Генле пространства, 13) Грубера вена, 14) Кугеля артерия, 15) Ланнелонга вена, 16) Маршалла вена, 17) Мейгса капилляры, 18) Морганьи узелки, 19) Морганьи аортальные синусы, 20) Лоуэра кольца, 21) Тебезия сосуды, 22) Тебезия отверстия (рис. 10).

Бианчи узелки — см. **Аранция узелки** (*Bianchi G.B.*, 1681–1761, итальянский анатом; уроженец Турина; профессор анатомии Университетов Милана и Турина; *Bianchi G.B. De naturali in humano corpore, vitiosa, morbosaque generatione historia. Genevae, 1741*) [17].

Ботала проток — см. **Ботала отверстие**⁶.

Ботала связка/тяж (син. артериальная связка, ligamentum arteriosum, Гарвея связка) — соединительнотканый тяж, соединяющий легочный ствол у места его деления на легочные артерии с вогнутой поверхностью дуги аорты; редуцированный артериальный проток (*Botal L.*, 1530–1600; *Botallo L. Opera omnia Medica et Chirurgica. Leyden, 1660*) [17, 26].

Вальсальвы синусы (син.: синусы аорты, sinus aortae, Морганьи аортальные синусы) — полости, ограниченные выпячиваниями стенки аорты⁷ и створками полулунных заслонок клапана аорты⁸ (рис. 11) (*Valsalva A.*, 1666–1723, итальянский врач и анатом; уроженец Имолы, провинция Болоньи; учился в Университете Болоньи, ученик М. Malpigi; профессор Университета Болоньи; *Valsalva A. De aure humana tractatus in quo integra auris fabica describitur. Quibus interposita est musculorumuvulae, atque pharynges, nova description et delineatio. Bologna, 1704*) [17].

Вальсальвы узелки — см. **Аранция узелки** (*Valsalva A.*, 1666–1723; *Valsalva A. De aure humana tractatus in quo integra auris fabica describitur. Quibus interposita est musculorumuvulae, atque pharynges, nova description et delineatio. Bologna, 1704*) [26].

Вьессена артериальное кольцо (син.: Вьессена анастомоз) — «кольцеобразное» сообщение

⁶ Эпоним *conduit de Botal* (s. *ductus Botalli*) возник при переиздании трудов *L. Botal* в XVII в. и их цитировании в дальнейшем. Окончательному оформлению эпонима способствовало его включение в 1895 г. в *BNA* под названием *ductus arteriosus Botalli* [3].

⁷ Стенка синусов со стороны аорты тоньше стенки аорты, состоит из интимы и меди, утолщенных коллагеновыми волокнами, и потому несколько выпячивается наружу.

⁸ В некоторых источниках синусами Вальсальвы называют и выпячивания стенки легочного ствола позади полулунных заслонок клапана легочного ствола [9].

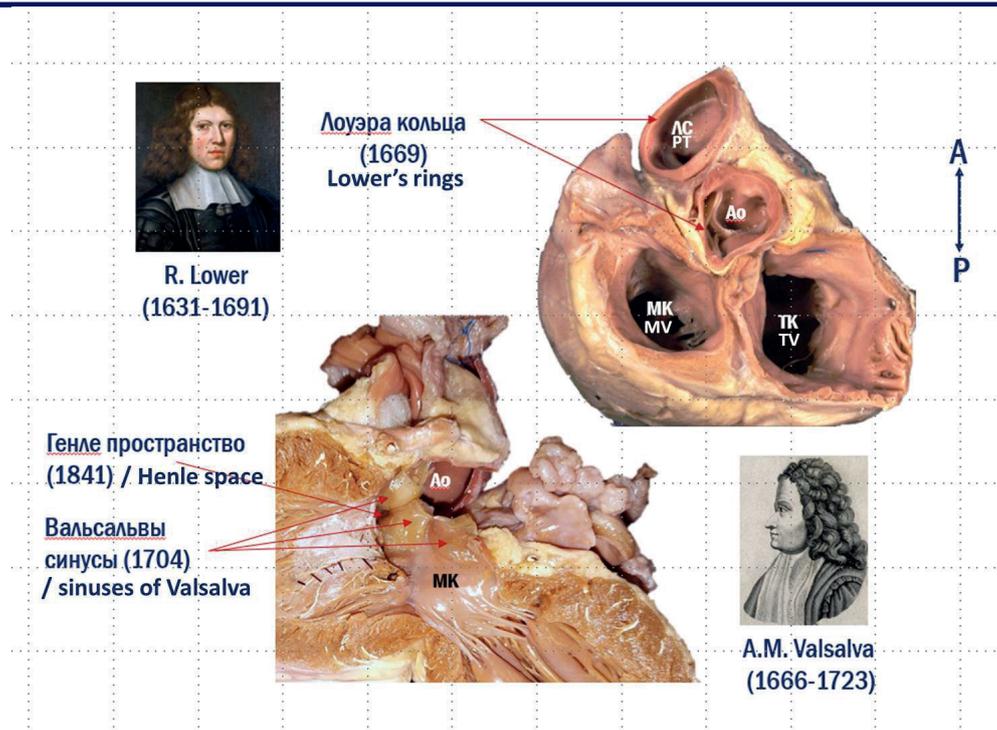


Рисунок 10. Эпонимы магистральных артерий: ЛС — легочный ствол, Ао — аорта, МК — митральный клапан, ТК — трикуспидальный клапан, А — anterior, Р — posterior. Препараты из Анатомического музея сердца и сосудов НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России

Figure 10. Eponyms of the great vessels: PT — pulmonary trunk, Ao — aorta, MV — mitral valve, TV — tricuspid valve, A — anterior, P — posterior. Preparations from the Anatomical Museum of the Heart and Vessels of A.N. Bakulev NMRCCVS

между конусной ветвью правой коронарной артерии и конусной ветвью передней нисходящей ветви левой коронарной артерии (**Vioussens R.**, 1641–1715; *Vioussens R. Nouvelles Decouvertes sur le coeur. Paris, 1706*) [17].

Вьессена сосуды⁹ (син.: наименьшие вены сердца, *venae cordis minimae, venae cordicae minimae*, Тебезия сосуды, Вьессена-Тебезия сосуды) — сосуды малого диаметра, открывающиеся во все полости сердца многочисленными отверстиями (см. **Вьессена отверстия**) (**Vioussens R.**, 1641–1715; *Vioussens R. Nouvelles Decouvertes sur le coeur. Paris, 1706*) [32, 33]. В предсердиях сосуды Вьессена-Тебезия являются довольно крупными венами, в желудочках они имеют структуру синусоидов; основное их отличие от артерий и вен — большой диаметр и стенка, не содержащая мышечных волокон; таким образом, благодаря наличию артерио-люминарных и артерио-синусоидных анастомозов коронарное русло не является замкнутым. Функция сосудов Вьессена заключается в обеспечении ретроградного кровоснабжения миокарда при коронарной недостаточности [33].

Вьессена отверстия (син.: отверстия наименьших вен, *foramina venarum minimarum*, Тебезия отверстия) — точечные отверстия в эндокарде, посредством которых наименьшие вены сердца (см. **Вьессена сосуды**) сообщаются с его полостями; расположены, в основном, на перего-

⁹ Концевые отделы этих образований трудно дифференцировать как венулы или артериолы, поэтому их предпочтительнее называть сосудами [32].

родках сердца; наибольшее их количество находится в левом желудочке (**Vioussens R.**, 1641–1715; *Vioussens R. Nouvelles Decouvertes sur le coeur. Paris, 1706*) [33].

Галена проток (син. артериальный проток, *truncus arteriosus*, Ботала проток, Аранция проток) — сосуд, соединяющий у плода легочный ствол и аорту (рис. 12); облитерируется после рождения ребенка и редуцируется в соединительнотканый тяж (**Galen**, 129 — ок. 216; рис. 13; *Гален К. О назначении частей человеческого тела. М., 1971*). Нами показано, что первым артериальный проток у плода и его редукцию после рождения описал Гален. Описания этой АС Г.С. Арантия (1564), А. Везалиус (1564) и Л. Ботал (1564) являются вторичными [3]. Эпоним **Галена проток** впервые вводится нами в научный оборот.

Гегенбаура пазуха (син.: четвертый синус аорты, *sinus aortae quartus*) — незначительное расширение аорты при переходе восходящей аорты в дугу (**Gegenbaur K.**, 1826–1903, немецкий анатом; уроженец Вюрцбурга; учился в Университете Вюрцбурга, ученик Н. Кёлликер и Р. Вирхов, профессор анатомии Университетов Йены и Гейдельберга; *Gegenbaur K. Lehrbuch der Anatomie. Leipzig, 1883*) [17].

Генле пространства (син. межзаслончатые треугольники, *triangula intervalvulae*) — промежутки треугольной формы между полулунными заслонками клапана аорты и полулунными за-

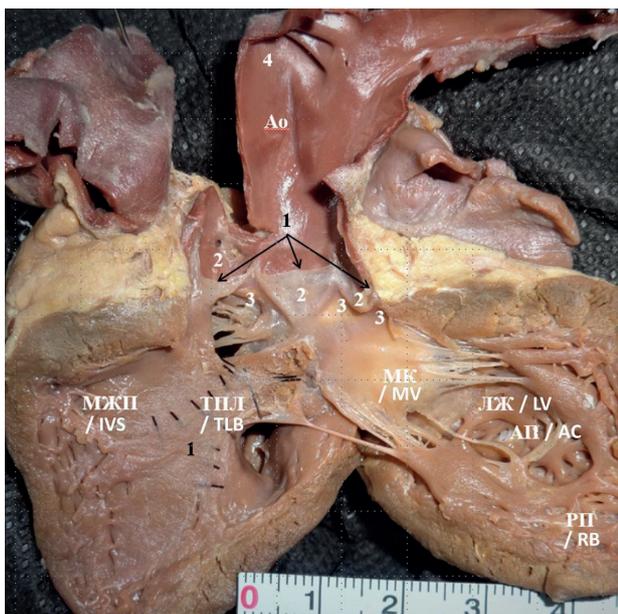


Рисунок 11. Эпонимы аорты (Ao): 1 — Аранцио-Бьянчи узелки, 2 — Вальсальвы синусы, 3 — Генле пространства, 4 — Гегенбаура пазуха; МЖП — межжелудочковая перегородка, ТПЛ — Тавары пучок левый (на черных щетинках), МК — бicuspidальный (митральный) клапан, ЛЖ — левый желудочек, АП — Альбрехта полость, РП — Ратке пучки. Препарат левого желудочка из патологоанатомического отделения НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России

Figure 11. Eponyms of the aorta (Ao): 1 — Aranzio-Bianchi nodules, 2 — sinuses of Valsalva, 3 — Henle space, 4 — Gegenbaur's conus arteriosus; IVS — interventricular septum, TLB — Tawara left bundle (on black bristles), MV — mitral valve, LV — left ventricle, AC — Albrecht cavity, RB — Rathke's bundles. Preparation of the left ventricle from the Anatomical Museum of the Heart and Vessels of A.N. Bakulev NMRCCVS

слонками клапана легочного ствола (*Henle F.G.J.*, 1809–1885, немецкий анатом и патолог; уроженец Нюрнберга; учился в Университете Бонна, ученик J. Muller; профессор анатомии Университетов Цюриха, Гейдельберга и Геттингена; *Henle F. Allgemeine Anatomie. Leipzig, 1841*) [17].

Грубера вена (син.: краевая вена левого желудочка, *vena marginalis ventriculi sinistri*) — вена, впадающая в большую вену сердца; собирает кровь от левого желудочка сердца (*Грубер В.Л.*, 1814–1890, российский анатом австрийского происхождения; уроженец Круканицы, Богемия; учился в Университете Праги; в течение 30 лет заведовал кафедрой анатомии Медико-хирургической [Военно-медицинской] академии; *Gruber W. Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. St. Petersburg, 1879–1889*) [17].

Кугеля артерия (син.: большая анастомотическая предсердная артерия, *arteria anastomotica auricularis magna*) — артерия, отходящая от проксимального отдела левой обгибающей артерии (ЛОА) или от ее ветвей, проходящая через нижнюю часть межпредсердной перегородки и

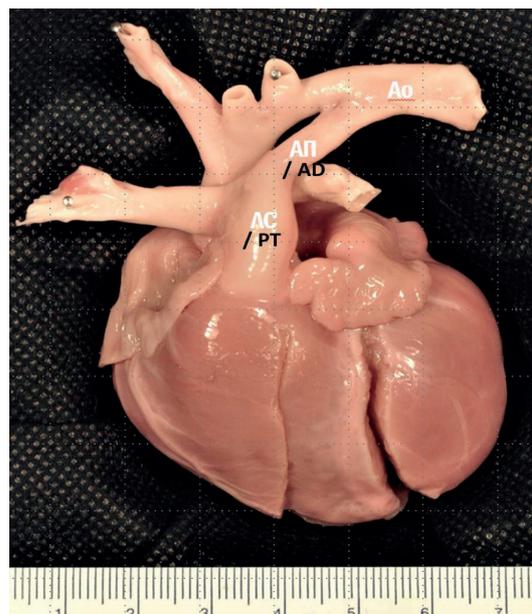


Рисунок 12. Магистральные артерии сердца: ЛС — легочный ствол, Ao — аорта, АП — артериальный (Галена) проток. Препарат сердца новорожденного из патологоанатомического отделения НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России

Figure 12. Great vessels of the human heart: PT — pulmonary trunk, Ao — aorta, AD — arterial (Galen's) duct. Preparation of newborn heart from the pathologic department of A.N. Bakulev NMRCCVS

в большинстве случаев (66%) анастомозирующая непосредственно или через ее ветви с дистальным отделом правой коронарной артерии (ПКА); встречается в 6% сердец; обеспечивает прямой анастомоз между проксимальными и дистальными концами: ЛОА с ПКА, ПКА, ПКА через артерию синусового узла с ЛОА, ЛОА (*Kugel M.A.*¹⁰; *Kugel M.A. Anatomical studies on the coronary arteries and their branches. I. Arteria anastomotica auricularis magna. American Heart Journal. 1927*) [31]. Одни авторы признают, другие отрицают наличие этой артерии. Есть мнение, что она обеспечивает вспомогательное кровоснабжение предсердно-желудочкового узла [26].

Ланнелонга вена — наиболее крупная и постоянная вена из системы наименьших вен сердца (см. **Тебезия сосуды**), впадающая в правое предсердие (см. **Ланнелонга отверстие**) (*Lannelongue O.M.*, 1840–1911;¹¹) [15].

Маршалла вена (син.: косая вена левого предсердия, *vena obliqua atrii sinistri*) — вена, впадающая в большую вену сердца или коронарный синус (иногда — в правое предсердие);

¹⁰ Биографические сведения об авторе отсутствуют.

¹¹ Источник не установлен.



Рисунок 13. Гален из Пергама (129–ок. 216). Электронный ресурс. Доступен по адресу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гален> (дата обращения 19.07.2023)

Figure 13. Galen from Pergam (129 – c. 216). URL. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гален> (accepted 19.07.2023)

собирает кровь от задней стенки левого предсердия сердца (*Marshall J.*, 1818–1891; *Marshall J.* *On the development of the great anterior veins in Man and Mammalia // Phil. Trans.* 1850) [17].

Мейгса капилляры (син.: сердечные капилляры, *capillares cordis terminalis*) — конечные разветвления коронарных артерий (*Meigs A.*, 1850–1912, американский физиолог и анатом; уроженец Филадельфии; учился в Университетах Пенсильвании и вены; преподавал в Университете Филадельфии; *Meigs A.* *The penetration of the muscular fibres of the human heart by capillaries // J. Anat. Lond.* 1899) [17].

Моргagni узелки (син.: узелки полулунных заслонок клапана легочного ствола, *nodi valvulae semilunares valvae trunci pulmonalis*) — утолщения на свободных краях полулунных заслонок клапана легочного ствола (*Morgagni G.-B.*, 1682–1771, итальянский врач и анатом, «отец» современной патологической анатомии; уроженец Форли; учился в Университете Болоньи; ученик А. Valsalva; профессор анатомии и хирургии в Университете Падуи; *Morgagni G.-B.*, *Adversaria anatomica. Patavium*, 1717–1719) [15].

Моргagni аортальные синусы — см. **Вальсальвы синусы** (*Morgagni G.-B.*, 1682–1771; *Morgagni G.-B.*, *Adversaria anatomica. Patavium*, 1717–1719) [30].

Лоуэра кольца (син.: фиброзные кольца

сердца, *annuli fibrosi cordis*) — кольцевидные соединительнотканые образования, расположенные по окружности корней аорты и легочного ствола (*Lower R.*, 1631–1691; *Lower R.* *Tractatus de corde item de motu calore Sanguinis et chili in eum transit. London*, 1669) [17].

Тебезия сосуды (син.: наименьшие вены сердца, *venae cordis minimae*, Вьессена сосуды, Вьессена-Тебезия сосуды) — сосуды малого диаметра, которые через мелкие отверстия «отходят от желудочков и предсердий в систему тонких ветвей, сообщающихся с коронарными артериями и венами с помощью капилляров, а с венами — но не с артериями — проходами несколько большего размера» (*Thebesius A.H.*, 1686–1732; *Thebesius A.* *De circulo sanguinis in corde. Leyden*, 1708) [32, 33, 35].

Тебезия отверстия — см. **Вьессена отверстия** (*Thebesius A.*, 1686–1732; *Thebesius A.* *De circulo sanguinis in corde. Leyden*, 1708) [17, 33].

Обсуждение

Впервые АС сердца описал автор книги «О сердце», входящей в собрание книг под общим названием *Coprus Hippocraticus* [36]. По его мнению¹², сердце имеет «темно-красный цвет», «пирамидальную форму», окружено «оболочкой», в которой находится немного жидкости. Оно «есть очень сильная мышца ... вследствие густого сплетения мяса» и состоит из правого и левого «желудочков», шероховатых изнутри¹³. Поверх желудочков расположены «мягкие, нещеристые ушки»¹⁴. Если «конец сердца» отсечь, то «покажутся два отверстия в двух желудочках <...> Скрытые перепонки... в желудочках опоясывают отверстия и посылают ниточки в твердую субстанцию сердца». От желудочков отходит «пара аорт», у «ворот» которых расположены «по три перепонки», более прочные с левой стороны. «Артерия, которая выходит из правого желудочка, ... открывается в легкое, чтобы доставить ему кровь, которая его питает» [36].

Вот и все, что было известно о сердце в IV–V вв. до н.э. Можно ли, исходя из этих описаний, говорить о том, что перикард, миокард, желудочки и ушки сердца, легочный ствол, аорта и клапаны сердца описаны впервые? Иначе говоря, можно ли эти АС эпонимически называть гиппократовыми? И да, и нет. «Да» потому, что перед нами — первое упоминание об этих АС. Но, скорее — «нет» потому, что, во-первых, авторство этой книги не установлено, во-вторых, автор описал то, что уже было хорошо известно ко времени написания книги¹⁵, в-третьих, АС

¹² Авторство книги «О сердце» не установлено.

¹³ В начале XVI в. трабекулы на внутренней поверхности желудочков обнаружил L. da Vinci.

¹⁴ Понятие «предсердие» ввел в 1628 г. W. Hervey. До этого считалось, что сердце имеет 2 ушка и 2 желудочка. L. da Vinci называл ушки сердца (предсердия) «верхними желудочками».

¹⁵ Об этом говорят следующие слова книги «О сердце»: «После смерти, если кто, зная древний обряд, удаляет сердце...». По нашему мнению, речь здесь может идти либо об извлечении сердца человека при мумификации, либо о гаруспиции — извлечении сердца животного для гадания. В любом случае, если во времена Гипократа извлечение сердца было «древним обрядом», его АС были известны.

сердца описаны весьма приблизительно и неточно. Поэтому имени Гиппократата среди эпонимов АС сердца нет.

Первым движение крови внутри сердца плода во II в. описал Galen, впервые указав на существование открытого артериального протока, по которому кровь движется, минуя легкие, и овального отверстия, через которое кровь поступает из правого предсердия в левое. Он же первый обнаружил, что эти АС существуют только у плода, исчезая у взрослого [37]. Не случайно движение крови у плода называют «кровообращением Галена», в то время как движение крови у взрослого — «кровообращением Гарвея». Поскольку эти АС, описанные гораздо позднее, получили свои эпонимы (напр., Аранция проток, Ботала отверстие и др.), мы сочли возможным обратить внимание читателя на эти приоритеты Галена, обозначить эти структуры его именем и ввести их в научный оборот.

Особого внимания заслуживает описание АС сердца в начале XVI в. L. da Vinci. Известно, что изучение анатомии тела человека Да Винчи как художник начал с изучения внешней анатомии, но после встречи с профессором анатомии М.-А. della Torre стал изучать и зарисовывать части тела человека и отдельные органы в нескольких проекциях. Известно, что Делла Торре и Да Винчи намеревались создать атлас анатомии человека¹⁶. Из более 230 листов с 600–700 анатомическими рисунками (в среднем по 1–5 рисунков на листе), созданных Да Винчи и дошедших до нашего времени, около 40 листов посвящено анатомии сердца. При этом Да Винчи первым зарисовал и описал многие АС сердца, повторно описанные позже. Дело в том, что его рисунки были обнаружены только в XIX в., и анатомы XVI–XVIII вв. о них ничего не знали. Поэтому некоторые эпонимы приписывают Да Винчи: Да Винчи перегородка, Да Винчи трабекула [17]. Однако если описание и изображение Да Винчи модераторного пучка (так наз. «полочки») не вызывает сомнений [15], то описаний предсердно-желудочковой перегородки и перегородочно-краевой трабекулы в его анатомических текстах мы не нашли [23]. Поэтому эти эпонимы из нашего исследования были исключены. Однако, учитывая приоритет Да Винчи в описании целого ряда других АС сердца, мы сочли возможным ввести в научный оборот их эпонимические названия, например: Да Винчи ворота (правое предсердно-желудочковое отверстие), Да Винчи клапан (трикуспидальный клапан), Да Винчи мышцы (сосочковые мышцы этого клапана). Что касается перегородочно-краевой трабекулы, то,

по мнению Г.Э. Фальковского [15], приоритет ее описания принадлежит J. Tandler (Тандлера трабекула).

В середине XVI в. большой вклад в описательную анатомию человека внес А. Vesalius [38]. Существует мифологема, что он практически переписал анатомию Галена, исправив около 300 ошибок своего предшественника. Действительно, анатомию человека в целом и анатомию сердца, в частности, Везалий изложил более системно, чем Гален. Везалий описал форму сердца, напоминающую сосновую шишку, мясистый миокард, правый и левый желудочки, входящие в них и отходящие от них сосуды, каждый из которых снабжен перепонками, межжелудочковую перегородку, перикард. Однако, по нашему мнению, анатомия сердца у Везалия схожа с таковой у Галена, и ничего нового в этот раздел Везалий не внес¹⁷. Впрочем, такой цели перед собой он и не ставил¹⁸. Но последовавшие за ним анатомы XVI в. стали изучать частную анатомию, в том числе — анатомию сердца, оставив после себя ряд приоритетов (Аранция узелки, Ботала отверстие, Евстахия заслонка и др.).

После того, как в 1628 г. W. Harvey опубликовал свое сочинение о движении сердца и крови у животных, интерес к анатомии и физиологии сердца стал стремительно расти. Отметим, что, хотя У. Гарвей и описал некоторые особенности анатомии сердца (напр., он предположил, что водитель ритма находится в правом предсердии) [39], ни одного эпонима АС сердца ему не принадлежит. Крупный вклад в описание АС сердца в XVII в. внес R. Lower (Лоуэра буторок, Лоуэра заслонка). Многочисленные переиздания трудов анатомов XVI–XVII вв. принесло первые эпонимические ошибки. Так, при многократном переиздании трудов L. Botal, описавшего персистирующее *овальное отверстие*, его имя оказалось прочно связанным с названием *артериального протока*, который он описал в редуцированном виде, то есть не как *проток*, а как *тяж* (см. Ботала связка/тяж).

Богатым на эпонимы оказался XVIII в. Считается, что первый труд, посвященный анатомии, физиологии и патологии сердца, издал в 1715 г. R. Vieussens¹⁹, увековечив свое имя в истории анатомии сердца многочисленными эпонимами (Вьессена заслонка, Вьессена кольца, Вьессена отверстия, Вьессена сосуды) [17]. Несколько анатомов дали свои имена впервые открытым ими АС сердца и магистральных сосудов (Вальсальвы синусы, Галлера рожки, Тебезия сосуды и др.). В XIX в. описание АС сердца продолжилось (Альбиния узелки, Альбрехта полость, Гегенбаура

¹⁶ В 1511 г. М.-А. della Torre умер, поэтому работа над атласом не была завершена.

¹⁷ Рисунки сердца А. Везалия Г.Э. Фальковский назвал неточными, указав, правда, что именно А. Везалий ввел термин «митральный» для левого предсердно-желудочкового клапана [15].

¹⁸ Если основной целью анатомии Галена было прославление создавшего организмы человека и животных Творца, то целью Везалия стало самостоятельное изучение анатомии на трупах человека.

¹⁹ Если опыт аутопсий А. Везалия составлял несколько десятков трупов, то Р. Вьессен вскрыл порядка 500 [32].

пазуха, Генле пространства, Кювье канал, Ратке пучки, Ремака узлы и др.). Не обошлось и без курьезов. Так, в конце XIX в. О. Lannelongue открыл отверстия в эндокарде правого предсердия, описанные в XVIII в. Вьессеном и Тебезием. Одно из этих отверстий получило его имя (Ланнелонга отверстие).

Конец XIX — начало XX в. ознаменовалось выдающимися открытиями в области анатомии проводящей системы сердца (Ашоффа-Тавары узел, Венкебаха пучок, Гиса-Тавары пучок, Киса-Флека узел, Коха треугольник и др.). Назначение некоторых АС, открытых ранее, было уточнено (Пуркинье волокна). Позднее были описаны дополнительные проводящие пути, являющиеся остатками эмбриональных предсердно-желудочковых соединений (Магейма пучки, Джеймса пучок, Брекенмаке пучок и др.). Поэтому их эпонимы мы сочли возможным внести в наше исследование. Выдающимся вкладом в кардиоморфологию считаем описания в 1920-х гг. анатомии нервной системы сердца советской анатомической школой В.П. Воробьева. Крупный вклад в изучение анатомии сердца в конце XX — начале XXI в. внесли кардиоморфологи НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева И.И. Беришвили, А.Д. Крымский, А.Ф. Синёв, Г.Э. Фальковский.

Некоторыми эпонимами названы геометрические фигуры или точки, служащие для определения топографии АС (Воробьева ямка, Коха и Синёва-Крымского треугольники, Крёнекера центр). Часть эпонимов означает редуцированные у взрослого эмбриональные структуры (Ботала проток, Кювьера проток, Маршалла связка). Некоторые АС названы именами двух авторов, поскольку они были описаны в одно и то же время (Аранция-Бианчи узелки, Евстахия-Сильвия заслонка, Киса-Флека узел, Вьессена-Тебезия сосуды и др.).

Есть эпонимические АС, существование которых оспаривается, напр., Кутеля артерия [31]. Однако, по нашему мнению, это происходит потому, что данные АС в нормально сформированном сердце встречаются относительно редко.

Различают два типа эпонимов в зависимости от их значения: 1) термины, в состав которых входят фамилии лиц, непосредственно сделавших принципиально важное открытие; 2) термины, включающие фамилии, присвоенные объектам в память или в честь какого-либо лица [40]. Отметим, что эпонимов 2-го типа в анатомии нормально сформированного сердца мы не обнаружили. Все выявленные нами термины связаны с именами ученых, открывших или впервые изучивших и описавших ту или иную АС сердца.

Заключение

Таким образом, выявленные нами и частью впервые введенные в научный оборот 90 эпонимов, обозначающих ТО и АС сердца, отражают не столько историю анатомии, сколько историю медицины. Наибольшее количество выявленных эпонимов (28) относится к проводящей системе и нервам сердца, наименьшее — к АС перикарда (6). Самыми «старыми» являются описания АС сердца времен Hippocratis, Galen, L. da Vinci и итальянскими анатомами XVI в., относительно «молодыми» — узлы, пучки и топография проводящей системы сердца, а также нервная система сердца, приоритетное описание которой принадлежит советской анатомической школе В.П. Воробьева. Появление этих эпонимов отражает смену в конце XIX — начале XX вв. морфологического и патоморфологического направлений в изучении деятельности сердца и диагностики его заболеваний на физиологическое и патофизиологическое.

Мы полностью согласны с авторами глубокого исследования проблемы эпонимов в кардиологии из São José do Rio Preto Medical School, которые считают, что «ценность эпонимов заключается в правильном понимании их смысла, иначе их употребление может быть запутанным и даже опасным ... [например, когда] ошибка в интерпретации эпонима может привести к ложноположительному результату и даже к неверному диагнозу <...> [однако], несмотря на все неудобства, медицинские эпонимы будут продолжать использоваться, потому что в основе их употребления лежит наша любовь к истории и уважение к ее выдающимся носителям» [26]. Отчасти это является и исходной точкой, и основным выводом настоящего исследования.

Однако, мы не считаем его завершенным и будем благодарны всем читателям, которые дополнят наши находки и описания эпонимов АС сердца, перечень которых далеко не окончательен²⁰, а описания не полны и не точны²¹. Поэтому мы будем благодарны любым критическим замечаниям, высказанными как профессиональными анатомами, кардиологами и кардиохирургами, так и любителями истории анатомии и медицины.

Финансирование

ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России.

Конфликт интересов

С.П. Глянцев заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.В. Гордеева заявляет об отсутствии конфликта интересов.

²⁰ Возможно, что существуют эпонимы ультразвуковых изображений АС сердца, что отражает смену в конце XX в. физиологической парадигмы в изучении деятельности сердца на анатомо-физиологическую.

²¹ Ряд источников в нашей работе, особенно иностранных изданий прошлых веков, требует уточнения (авторство, название, год выхода в свет, описание конкретного АС и др.).

Информация об авторах

Глянцев Сергей Павлович, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела истории сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0003-2754-836X>

Гордеева Маргарита Владимировна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник патологоанатомического отделения ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-4348-3220>

Вклад авторов в статью

Концепция: ГСП, ГМВ; написание статьи: ГСП, ГМВ; утверждение окончательной версии для публикации: ГСП, ГМВ; полная ответственность за содержание: ГСП, ГМВ.

Author Information Form

Glyantsev Sergey P., M.D., Ph.D., Professor, Head of the Department of the History of Cardiovascular Surgery of A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-2754-836X>

Gordeeva Margarita V., M.D., Ph.D., Senior Research Fellow of the Pathological Department of A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4348-3220>

Author Contribution Form

Contribution to the concept: GSP, GMV; manuscript writing: GSP, GMV; approval of the final version: GSP, GMV; fully responsible for the content: GSP, GMV.

Список литературы

1. Татаренко, Т.Д. О необходимости существования эпонимов в медицинской терминологии / Т.Д. Татаренко, А.А. Токпанова, Е.К. Лисариди // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015 – Т.12, №6. – С. 1140–1141 Электронный источник. Доступен по адресу: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=8101> (дата обращения: 30.06.2023).
2. Фролова, М.А. Роль и место эпонимов в медицинской терминологии. Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2017. – Т.7, №1. – С. 455.
3. Глянцев, С.П. Артериальный проток и овальное отверстие у плода и у взрослого: к истории их открытия, описания и возникновения эпонимов / С.П. Глянцев, А.В. Щербак // Детские болезни сердца и сосудов. – 2017. – Т.14, №1. – С. 5–15.
4. Международная анатомическая номенклатура / Под ред. А.Д. Жданова. – М.: Медицина, 1964.
5. Международная анатомическая номенклатура (с официальным списком русских эквивалентов) / Под ред. С.С. Михайлова. – М.: Медицина, 1980.
6. Воробьев, В.П. Атлас анатомии человека. Т. 4 / В.П. Воробьев. – Москва-Ленинград: Медгиз, 1940.
7. Надь, Д. Хирургическая анатомия. Грудная клетка / Д. Надь; Пер. с венг. – Будапешт, 1959.
8. Stedman's Medical Dictionary. – Baltimore: Waverly Press, 1961.
9. The Ciba Collection of Medical Illustration. Vol. 5 / Prep. by F.H. Netter. – New York, 1978.
10. Энциклопедический словарь медицинских терминов. В 3-х т. / Под ред. Б.В. Петровского. – М.: Советская энциклопедия, 1983–1984.
11. Бородулин, В.И. Медицинский энциклопедический словарь / В.И. Бородулин, А.В. Бруенок, Ю.Я. Венгеров и др.; Под ред. В.И. Бородулина. – М.: ИД «ОНИКС 21 век», 2002.
12. Lüderitz, B. History of the Disorders of Cardiac Rhythm. 3d ed. – New York: Futura Publ. Co., Inc., 2002.
13. Бокерия, Л.А. Хирургическая анатомия сердца. В 3-х т. / Л.А. Бокерия, И.И. Беришвили. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2006.
14. Wilcox, B.R. Surgical Anatomy of the Heart / B.R. Wilcox, A.C. Cook, R.H. Anderson. – Cambridge-New York-Melbourne-Madrid-Cape Town-Singapore-São Paulo: Cambridge Univ. Press, 2004.
15. Фальковский, Г.Э. Строение сердца и анатомические основы его функции: Материалы курса лекций / Г.Э. Фальковский. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2014.
16. Андерсон, Р.Г. Хирургическая анатомия сердца по Уилкоксу / Р.Г. Андерсон, Д.Е. Спайсер, Э.М. Хлавачек, Э.К. Кук, К.Л. Бейкер; Пер. с англ. / Под ред. Г.Э. Фальковского, С.П. Глянцева, Ю.С. Глянцевой. – М.: Логосфера, 2015.
17. Гончаров, Н.И. Иллюстрированный словарь эпонимов в морфологии / Н.И. Гончаров / Под ред. И.А. Петровой. – Волгоград, 2009.
18. Theile, Friedrich Wilhelm. Электронный источник. Доступен по адресу: https://en.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_Theile (дата обращения 11.07.2023)
19. Chiari, Hans. Электронный источник. Доступен по адресу: https://en.wikipedia.org/wiki/Hans_Chiari (дата обращения 04.07.2023).
20. Radiology Key. Электронный источник. Доступен по адресу: <https://radiologykey.com/anatomy-5/> (accepted 11.07.2023 (дата обращения 11.07.2023).
21. Waterston, David (anatomist). Электронный источник. Доступен по адресу: [https://en.wikipedia.org/wiki/David_Waterston_\(anatomist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/David_Waterston_(anatomist)) (дата обращения 17.07.2023)
22. Kosinski A. The crista supraventricularis in the human heart and its role in the morphogenesis of the septomarginal trabecula / A. Kosinski // Annals of Anatomy. – 2007. – Vol.189(5). – P. 447–456. DOI: 10.1016/j.aanat.2007.01.008
23. Да Винчи, Л. Анатомия. Записи и рисунки / Л. да Винчи / Под ред. В.Н. Терновского. – М.: Наука,

1965.

24. Reil, Johann Christian. Электронный источник.

Доступен по адресу: https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Christian_Reil (дата обращения 12.07.2023).

References

1. Tatarenko, T.D. On the need for the existence of eponyms in medical terminology / T.D. Tatarenko, A.A. Tockpanova, E.K. Lisaridi // *International Journal of Applied and Basic Research*. – 2015 – Vol.12, №6. – P. 1140–1141. (In Rus.)
2. Frolova, M.A. The role and place of eponyms in medical terminology / M.A. Frolova. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. – 2017 – Vol.7, №1. – P. 455. (In Rus.)
3. Glyantsev, S.P. Arterial duct and foramen ovale in a fetus and an adult: on the history of their discovery, description and emergence of eponyms / S.P. Glyantsev, A.V. Scherback // *Children's diseases of the heart and blood vessels*. – 2017. – Vol.14 (1). – P. 5–15. (In Rus.)
4. *International anatomical nomenclature* / Ed. A.D. Zhdanov. – M.: Meditsina, 1964. (In Rus.)
5. *International anatomical nomenclature (with the official list of Russian equivalents)* / Ed. S.S. Mikhailov. – M.: Meditsina, 1980. (In Rus.)
6. Vorobyov, V.P. *Atlas of Human Anatomy. Vol. 4* / V.P. Vorobyov. – Moscow-Leningrad: Medgiz, 1940. (In Rus.)
7. Nagy D. *Surgical anatomy. Thorax* / D. Nagy. – Budapest, 1959.
8. *Stedman's Medical Dictionary*. – Baltimore: Waverly Press, 1961.
9. *The Ciba Collection of Medical Illustration. Vol. 5* / Prep. by F.H. Netter. – New York, 1978.
10. *Encyclopedic Dictionary of Medical Terms. 3 Vol.* / Ed. B.V. Petrovsky. – M.: Soviet Encyclopedia, 1983–1984. (In Rus.)
11. Borodulin, V.I. *Medical Encyclopedic Dictionary* / V.I. Borodulin, A.V. Bruenock, Yu.Ya. Vengerov et al.; Ed. V.I. Borodulin. – M.: PH «ONIX 21 century», 2002. (In Rus.)
12. Lüderitz, B. *History of the Disorders of Cardiac Rhythm*. 3d ed. – New York: Futura Publ. Co., Inc., 2002.
13. Boickeria, L.A. *Surgical Anatomy of the Heart. 3 Vol.* / L.A. Bockeria, I.I. Berishvili. – M.: A.N. Bakulev SCCVS RAMS, 2006. (In Rus.)
14. Wilcox, B.R. *Surgical Anatomy of the Heart* / B.R. Wilcox, A.C. Cook, R.H. Anderson. – Cambridge-New York-Melbourne-Madrid-Cape Town-Singapore-São Paulo: Cambridge Univ. Press, 2004.
15. Falkovsky, G.E. The Structure of the heart and the anatomical basis of its function: Course materials / G.E. Falkovsky. – M.: A.N. Bakulev SCCVS RAMS, 2014. (In Rus.)
16. Anderson R.H. *Wilcox's Surgical Anatomy of the Heart* / R.H. Anderson, D.E. Spicer, A.M. Hlavacek, A.C. Cook, C.L. Backer; Trans. from Engl.; Ed. G.E. Falkovsky, S.P. Glyantsev, Yu.S. Glyantseva. – M.: Logosphere, 2015. (In Rus.)
17. Goncharov, N.I. *Illustrated Dictionary of Eponyms in Morphology* / N.I. Goncharov / Ed. I.A. Petrova. – Volgograd, 2009. (In Rus.)
18. Theile, Friedrich Wilhelm. URL. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_Theile (accepted 11.07.2023)
19. Chiari, Hans. URL. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Hans_Chiari (accepted 04.07.2023).
20. Radiology Key. URL. Available at: <https://radiologykey.com/anatomy-5/> (accepted 11.07.2023).
21. Waterston, David (anatomist). URL. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/David_Waterston_\(anatomist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/David_Waterston_(anatomist)) (accepted 17.07.2023)
22. Kosinski A. The crista supraventricularis in the human heart and its role in the morphogenesis of the septomarginal trabecula / A. Kosinski // *Annals of Anatomy*. – 2007. – Vol.189(5). – P. 447–456. DOI: 10.1016/j.aanat.2007.01.008
23. Da Vinci. *Anatomy. Notes and drawings* / L. da Vinci / Ed. V.N. Ternovsky. – M.: Nauka, 1965. (In Rus.)
24. Reil, Johann Christian. URL. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Christian_Reil (accepted 12.07.2023).

Johann_Christian_Reil (дата обращения 12.07.2023).

Для цитирования: Глянцев С.П., Гордеева М.В. Эпонимические названия топографических ориентиров и анатомических структур нормально сформированного сердца. Часть 2. Эпонимы проводящей системы, нервов, магистральных сосудов и коронарного русла сердца. Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия. 2023;2(3):5-18.

To cite: Glyantsev S.P., Gordeeva M.V. Eponymous names of topographic landmarks and anatomical structures of a normally formed heart. Part 2. Eponyms of the human heart conduction system, nerves, great vessels, and coronary arteries. *Minimally Invasive Cardiovascular Surgery*. 2023;2(3):5-17.

МИНИЛАПАРОТОМНЫЙ И РОБОТИЧЕСКИЙ ДОСТУПЫ В ХИРУРГИИ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

Р.Н. Комаров¹✉, А.А. Долганов², В.В. Плечев², Е.Г. Третьяков³,
Т.А. Ягудин², Е.А. Голубов³, П.П. Фролов¹

¹ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России,
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, Российская Федерация, 119048

²ФГБОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России,

ул. Ленина, д. 3, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 450008

³ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь

Войск Национальной Гвардии Российской Федерации», микрорайон Никольско-Архангельский,
Вишняковское шоссе, владение 101, г. Балашиха, Московская область, Российская Федерация, 143914

Основные положения

Минилапаротомный и робот-ассистированный доступы применимы в хирургии инфраренального отдела аорты. При этом роботическая методика более трудоемка, сопровождается большим количеством конверсий, но эффективней с позиции сокращения длительности операции, отсутствия инфекционных осложнений и объема интраоперационной кровопотери.

Original
research

Резюме

Актуальность: В лечении пациентов с аневризмами брюшного отдела аорты, синдромом Лериша во многих случаях используется лапаротомный доступ. Для минимизации операционной травмы и улучшения результатов лечения были разработаны и предложены различные малоинвазивные доступы. В настоящее время в медицинской литературе отсутствуют рандомизированные исследования по сравнению малоинвазивных доступов, что оставляет вопрос их сравнения при доступе к брюшному отделу аорты актуальным для современной хирургии.

Цель: Оценить эффективность применения робот-ассистированного и минилапаротомного доступов у пациентов с патологией брюшного отдела аорты.

Материалы и методы: Проанализированы результаты хирургического лечения 71 пациентов с различными заболеваниями брюшного отдела аорты, у которых применялся минилапаротомный доступ, и результаты лечения 31 пациента – с применением робот-ассистированной аорто-подвздошной реконструкции.

Результаты: Были установлены статистически значимые различия по частоте развития пери- и послеоперационных осложнений, продолжительности операции, частоте конверсии, кровотечений и интраоперационной кровопотере при исходно сопоставимых показателях в группах сравнения.

Заключение: В ходе проведенной работы по сравнению эффективности двух малоинвазивных доступов нам удалось установить, что средняя длительность операций с применением робот-ассистированного доступа оказалась значительно ниже (143,2 мин) по сравнению с минилапаротомным доступом (268 мин). Осложнения были установлены у 10 человек (32,2%) с применением робот-ассистированного доступа по сравнению с 3 пациентами (4,2%) в группе с минилапаротомным доступом. Конверсия наблюдалась исключительно в группе с применением робот-ассистированного доступа и составила 9,6%. Показатели средней интраоперационной кровопотери составили 475,5 мл и 970 мл соответственно. В результате хирургического лечения робот-ассистированный доступ является эффективным в плане сокращения длительности операции, отсутствия инфекционных осложнений и объема интраоперационной кровопотери. Применение минилапаротомного доступа оказалось эффективнее в плане отсутствия конверсии.

Ключевые слова: аневризма брюшного отдела аорты • синдром Лериша • робот-ассистированный доступ • мини-доступ • минилапаротомия

Поступила в редакцию: 24.07.2023; поступила после доработки: 03.08.2023; принята к печати: 11.08.2023

Для корреспонденции: Комаров Роман Николаевич, e-mail: komarovroman@rambler.ru; адрес: ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, Российская Федерация, 119048.

Corresponding author: Komarov Roman N., e-mail: komarovroman@rambler.ru; address: 8-2, Trubetskaya St., Moscow, Russian Federation, 119048

MINILAPAROTOMIC AND ROBOTIC ACCESS FOR ABDOMINAL AORTIC SURGERY

R.N. Komarov¹, A.A. Dolganov², V.V. Plechev², E.G. Tretyakov³,
T.A. Yagudin², E.A. Golubov³, P.P. Frolov¹

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2, Trubetskaya St., Moscow, Russian Federation, 119048

²Bashkir State Medical University Hospital,

3, Lenin St., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450008

³Main Military Clinical Hospital of the National Guard of the Russian Federation,
Nikolsko-Arkhangelsky microdistrict, 101, Vishnyakovskoe highway,
Balashikha, Moscow region, Russian Federation, 143914

Central Message

Minilaparotomic and robot-assisted approaches to surgically access the infrarenal aorta can be potentially applied. Robot-assisted access is more complex and is associated with a higher rate of conversions, but is superior in terms of reducing surgery duration, infectious complications, and intraoperative blood loss.

Abstract

Background: Laparotomic access is considered the standard surgical access in patients with abdominal aortic aneurysms and Leriche syndrome. To minimize surgical trauma and improve treatment outcomes, various minimally invasive approaches have been developed and proposed. Today, there are no randomized clinical studies comparing minimally invasive approaches in the medical literature. Superiority and inferiority of different surgical access to the abdominal aorta remain relevant for cardiothoracic surgery.

Aim: To evaluate the effectiveness of robot-assisted and minilaparotomy access approaches in patients with abdominal aortic disease.

Methods: The outcomes of patients with abdominal aortic disease who underwent surgical treatment using minilaparotomic access (n=71) and robot-assisted access (n=31) were assessed.

Results: Both groups were comparable at baseline, but differed significantly in the incidence of peri- and postoperative complications, surgery duration, conversion rate, bleeding and intraoperative blood loss.

Conclusion: The mean surgery duration was significantly lower in the robot-assisted access group compared to the minilaparotomy access group (143.2 vs. 268 min). Complications were determined in 10 patients (32.2%) in the robot-assisted access group versus 3 patients (4.2%) in the minilaparotomy access group. Conversion (9.6%) was observed only in the robot-assisted group. The mean volume of intraoperative blood loss was 475.5 mL and 970 mL in the robot-assisted access group and minilaparotomy access group. It is superior in terms of reducing surgery duration, infectious complications, and intraoperative blood loss. However, the use of minilaparotomy is more effective in terms of the absence of conversion.

Keywords: abdominal aortic aneurysm • Leriche syndrome • robot-assisted access • mini access • minilaparotomy

Received: 24.07.2023; review round 1: 03.08.2023; accepted: 11.08.2023

Введение

Согласно национальным клиническим рекомендациям по ведению пациентов с аневризмами брюшной аорты и синдромом Лериша от 2022 года - при лечении пациентов с аневризмами брюшного отдела аорты во многих случаях используется лапаротомный доступ [1]. Однако использование лапароскопических, мини- и роботизированных доступов так же рассматривается в качестве альтернативных. При этом отмечается, что использование мининвазивных методик является технически сложным и требует большого опыта в лапароскопической хирургии [2]. Такие доступы могут быть рекомендованы для применения в узкоспециализированных центрах. Следует отметить, что в литературе от-

сутствуют рандомизированные клинические исследования по сравнению эффективности и безопасности различных малоинвазивных доступов. Соответственно, вопрос выбора оптимального доступа к брюшному отделу аорты и сравнение их преимуществ и недостатков сохраняет свою актуальность в сердечно-сосудистой хирургии.

Целью исследования явилась оценка эффективности применения робот-ассистированного и минилапаротомного доступов у пациентов с патологией брюшного отдела аорты.

Материалы и методы

Всего в исследование включены 102 пациента. В наборе исследовательской когорты принимали участие два исследовательских центра – ФГ-

БОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России и ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Всем пациентам, находившимся на лечении в ФГБОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России в период с 2022 по 2023, проводилось аорто-бедренное шунтирование с использованием робот-ассистированного доступа. В данную работу включен 31 пациент, из которых мужчин – 30 человек (96,7%), женщин - 1 человек (3,3%) со средним возрастом 64,7 года, в лечении которых был использован робот-ассистированный доступ (группа I) при операциях на брюшной аорте. В группу минилапаротомного доступа (группа II) включен 71 пациент, которые находились на лечении в ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России в период с 2018 по 2022 год. В группе II преобладали мужчины (59 мужчин (83%) против 12 женщин (17%) со средним возрастом 59,5 лет. В 36,6% случаев пациентам проводилось аорто-бедренное шунтирование, в 36,6% – аорто-бедренное и аорто-подвздошное протезирование, в 26,8% – операции по поводу других патологий инфраренального отдела аорты с применением данного доступа.

В основную группу вошли 102 пациента которым выполнялись данные доступы. В группу сравнения включен 31 пациент, прооперированный с использованием робот-ассистированного доступа, и 71 пациент – с использованием минилапаротомного доступа. В группе исследования пациентов, которым проводился робот-ассистированный доступ, в 67,7% случаев проводилось линейное аорто-бедренное шунтирование, в 32,3% – аорто-бедренное бифуркационное шунтирование. В группе исследования пациентам, оперированным с использованием минилапаротомного доступа, выполнялось аорто-бедренное шунтирование/протезирование, из которых в 39,4% случаях проводилось линейное аортобедренное шунтирование/протезирование, в 60,6% – аорто-бедренное бифуркационное шунтирование/протезирование (табл.1).

Дизайн исследования одобрен Локальными

этическими комитетами ФГБОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России и ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Все пациенты подписали письменное информированное согласие для участия и использования их клиничко-демографических данных в научных целях.

Результаты

В интра- и послеоперационном периодах группы исследуемых пациентов оценивались по объему интраоперационной кровопотери, средней длительности операции, конверсии (в полную срединную лапаротомию), количеству и характеристикам осложнений (табл. 2).

Оперативное лечение пациентов с применением робот-ассистированного доступа проходило с увеличением частоты конверсии на полную срединную лапаротомию в 9,6% случаев. В группе с использованием минилапаротомного доступа частота конверсий составила 0%, что является статистически достоверным различием ($p < 0,05$).

Показатели средней интраоперационной кровопотери в обеих группах оказались сопоставимы и составили 475,8 мл и 970 мл соответственно.

Средняя продолжительность операций в сопоставимых группах с применением робот-ассистированного доступа оказалась достоверно ниже (143,2 мин), чем в группе с применением минилапаротомного доступа (268 мин). Мы связываем это с индивидуальным умением оперирующего хирурга и подготовкой операционной бригады.

Осложнения в раннем послеоперационном периоде отличались по характеру и виду. В группе пациентов с применением робот-ассистированного доступа отмечались послеоперационные осложнения у 32,2% пациентов, из которых у 4 пациентов (12,9%) отмечалось кровотечение, у 6 (19,3%) пациентов – тромбоз шунта, который потребовал выполнения тромбэктомии. В группе пациентов, которым проводили минилапаротомный доступ, у 3 (4,2%) пациентов отмечались

Таблица 1. Сравнительная характеристика методов хирургического лечения заболеваний брюшной аорты и используемых доступов в исследуемых группах (n=102)

Table 1. Methods of surgical treatment and surgical access used in the study groups (n=102)

Хирургическое вмешательство / Surgical treatment	Группа робот-ассистированного доступа / Robot-assisted surgical access group (n=31)	Группа минилапаротомного доступа / Minilaparotomy surgical access group (n=71)	Критерий статистической достоверности / p-value
Аорто-бедренное линейное шунтирование/протезирование / Aortofemoral linear bypass/replacement	21 (67,7%)	28 (39,4%)	$p < 0,05$
Аорто-бедренное бифуркационное шунтирование/протезирование / Aortobifemoral bypass/replacement	10 (32,3%)	43 (60,6%)	$p < 0,05$

инфекционные осложнения в виде абсцесса передней брюшной стенки в области послеоперационной раны.

Результаты

В интра- и послеоперационном периодах группы исследуемых пациентов оценивались по объему интраоперационной кровопотери, средней длительности операции, конверсии (в полную срединную лапаротомию), количеству и характеристикам осложнений (табл. 2).

Оперативное лечение пациентов с применением робот-ассистированного доступа проходило с увеличением частоты конверсии на полную срединную лапаротомию в 9,6% случаев. В группе с использованием минилапаротомного доступа частота конверсий составила 0%, что является статистически достоверным различием ($p < 0,05$).

Показатели средней интраоперационной кровопотери в обеих группах оказались сопоставимы и составили 475,8 мл и 970 мл соответственно.

Средняя продолжительность операций в сопоставимых группах с применением робот-ассистированного доступа оказалась достоверно ниже (143,2 мин), чем в группе с применением минилапаротомного доступа (268 мин). Мы связываем это с индивидуальным умением оперирующего хирурга и подготовкой операционной

бригады.

Осложнения в раннем послеоперационном периоде отличались по характеру и виду. В группе пациентов с применением робот-ассистированного доступа отмечались послеоперационные осложнения у 32,2% пациентов, из которых у 4 пациентов (12,9%) отмечалось кровотечение, у 6 (19,3%) пациентов – тромбоз шунта, который потребовал выполнения тромбэктомии. В группе пациентов, которым проводили минилапаротомный доступ, у 3 (4,2%) пациентов отмечались инфекционные осложнения в виде абсцесса передней брюшной стенки в области послеоперационной раны.

Обсуждение

Несмотря на полувекую историю хирургии инфраренального отдела аорты, вопрос сравнения минилапаротомного и робот-ассистированного доступов все еще открыт и до конца не решен. В доступной научной медицинской литературе публикаций на эту тему недостаточно.

Существуют различные работы, на тему каждого из доступов [3-7], так В.Н. Павлов и др. выступают в пользу использования робот-ассистированной хирургической системы Da Vinci (Intuitive, США), говоря о том, что данная система является более совершенной, позволяет проводить операции с меньшей кровопотерей,

Таблица 2. Сравнительная характеристика результатов хирургического лечения пациентов в исследуемых группах (n=102)

Table 2. Outcomes of surgical treatment of patients in the study groups (n=102)

Показатель / Parameter	Группа робот-ассистированного доступа / Robot-assisted surgical access group (n=31)	Группа минилапаротомного доступа / Minilaparotomy surgical access group (n=71)	Критерий статистической достоверности / p-value
Средняя длительность операции, мин / Mean duration of surgery, min	143,2 мин	268 мин	$p < 0,05$
Кровотечение / Bleeding	4 (12,9%)	0	$p < 0,05$
Тромбэктомия / Thrombectomy	6 (19,3%)	0	$p < 0,05$
Инфекционные / Infection	0	3 (4,2%)	$p < 0,05$
Конверсия (в полную срединную лапаротомию) / Conversion to the median laparotomy	3 (9,6%)	0	$p < 0,05$
Смерть / Death	0	0	-
Объем интраоперационная кровопотеря / Intraoperative blood loss	475,8 мл	970 мл	$p < 0,05$

травматизацией тканей и все это приводит к сокращению послеоперационного и восстановительного периодов [8].

Lin J.C. и соавт. в своей работе показали что у пациентов с осложненным течением окклюзионной болезни или аневризмы аорты роботизированная технология может быть лишь частью арсенала для выбора различных методик хирургического лечения пациентов [9].

Alimi Y.S. и соавт. после нескольких экспериментальных исследований по сравнению использования минилапаротомии и лапароскопии при операциях аортобифemorальное шунтирование, минилапаротомный доступ показал преимущество, в виде уменьшения технических трудностей, отсутствия конверсий, время операции и пережатия аорты, а так же койко-день были короче, по сравнению с другими группами исследования [10].

Общей тенденцией к использованию того или иного доступа, а так же полученные результаты, анализ результатов исследования медицинских публикаций, позволяют предполагать, что сравнение различных доступов в хирургии брюшного отдела аорты, требует проведения дополнительных целенаправленных исследований.

Заключение

В ходе проведенной работы по сравнению эффективности двух малоинвазивных доступов нам удалось установить, что средняя длительность операций с применением робот-ассистированного доступа оказалась значительно ниже (143,2 мин) по сравнению с минилапаротомным доступом (268 мин). Осложнения были установлены у 10 (32,2%) пациентов в группе с робот-ассистированного доступа по сравнению с 3 (4,2%) пациентами в группе минилапаротомного доступа. Конверсия наблюдалась исключительно в группе

с применением робот-ассистированного доступа и составила 9,6%. Показатели средней интраоперационной кровопотери составили 475,5 мл и 970 мл соответственно. Применение робот-ассистированного доступа ассоциировано с сокращением длительности операции, отсутствием инфекционных осложнений и меньшим объемом интраоперационной кровопотери. Применение минилапаротомного доступа оказалось эффективнее с позиции отсутствия конверсии, а также по количеству и проценту осложнений. Таким образом, как минилапаротомный, так и робот-ассистированный доступы применимы в хирургии инфраренального отдела аорты. При этом роботическая методика более трудоемка, сопровождается большим числом конверсий.

Финансирование

Представленное научное исследование является инициативным и выполнено при финансировании ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, ФГБОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России и ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь Войск Национальной Гвардии Российской Федерации».

Конфликт интересов

Р.Н. Комаров входит в состав редакционной коллегии журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия». А.А. Долганов заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.В. Плечев заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.Г. Третьяков заявляет об отсутствии конфликта интересов. Т.А. Ягудин заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.А. Голубов заявляет об отсутствии конфликта интересов. П.П. Фролов заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Комаров Роман Николаевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>

Долганов Аркадий Александрович, заведующий отделением сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-7475-5850>

Плечев Владимир Вячеславович, врач-сердечно-сосудистый хирург ФГБОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Третьяков Е.Г., врач-сердечно-сосудистый хирург

Author Information Form

Komarov Roman N., M.D., Ph.D., Professor, Head of the Department of Cardiovascular Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>

Dolganov Arkady A., M.D., Head of the Department of Vascular Surgery, Bashkir State Medical University Hospital, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-7475-5850>

Plechev Vladimir V., M.D., cardiovascular surgeon, Bashkir State Medical University Hospital, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

Tretyakov E.G., M.D., cardiovascular surgeon, Main

ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь Войск Национальной Гвардии Российской Федерации», г. Балашиха, Московская область, Российская Федерация

Ягудин Тимур Альбертович, к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург ФГБОУ ВО «Клиника БГМУ» Минздрава России, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация; <https://orcid.org/000-0001-6915-1673>

Голубов Евгений Александрович, врач-сердечно-сосудистый хирург, ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь Войск Национальной Гвардии Российской Федерации», г. Балашиха, Московская область, Российская Федерация

Фролов Павел Павлович, врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения Клиники факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация; <http://orcid.org/0000-0003-1532-0173>

Вклад авторов в статью

Концепция: КРН, ДАА, ПВВ, ТЕГ, ЯТА, ГЕА, ФПП; написание статьи: КРН, ДАА, ПВВ, ТЕГ, ЯТА, ГЕА, ФПП; утверждение окончательной версии для публикации: КРН, ДАА, ПВВ, ТЕГ, ЯТА, ГЕА, ФПП; полная ответственность за содержание: КРН, ДАА, ПВВ, ТЕГ, ЯТА, ГЕА, ФПП.

Military Clinical Hospital of the National Guard of the Russian Federation, Balashikha, Moscow region, Russian Federation

Yagudin Timur A., M.D., Ph.D., cardiovascular surgeon, Bashkir State Medical University Hospital, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation; <https://orcid.org/000-0001-6915-1673>

Golubov Evgeniy A., M.D., cardiovascular surgeon, Main Military Clinical Hospital of the National Guard of the Russian Federation, Balashikha, Moscow region, Russian Federation

Frolov Pavel P., M.D., cardiovascular surgeon at the Department of Cardiac Surgery, N.N. Burdenko University Hospital, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation; <http://orcid.org/0000-0003-1532-0173>

Author Contribution Form

Contribution to the concept: KRN, DAA, PVV, TEG, YaTA, GEA, FPP; manuscript writing: KRN, DAA, PVV, TEG, YaTA, GEA, FPP; approval of the final version: KRN, DAA, PVV, TEG, YaTA, GEA, FPP; fully responsible for the content: KRN, DAA, PVV, TEG, YaTA, GEA, FPP.

Список литературы

1. Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов, Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Российское научное общество специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, Российское общество хирургов, Российское кардиологическое общество, Ассоциация флебологов России, Национальное общество по изучению атеросклероза. Национальные клинические рекомендации по ведению пациентов с аневризмами брюшной аорты. [Электронный ресурс] 2022. URL: <https://angiolsurgery.org/library/recommendations/2022/aneurysm/> (дата обращения: 21.07.2023)
2. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов, Российское общество хирургов, Российское кардиологическое общество, Российская ассоциация эндокринологов. Национальные клинические рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей. [Электронный ресурс] 2016. URL: https://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf (дата обращения: 21.07.2023)
3. Белов Ю.В., Губарев И.А., Салех А.З., Фролов К.Б., Рыбаков К.Н. Дооперационное планирование мини-лапаротомии у больных аневризмами

- брюшной аорты. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020;11:14–18. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202011114>.
4. Howard AQ, Bennett PC, Ahmad I, Choksy SA, Mackenzie SI, Backhouse CM. Introduction of laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. Br J Surg. 2015;102(4):368-374. doi:10.1002/bjs.9714
5. Kolvenbach R. Hand-assisted laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. Semin Laparosc Surg. 2001;8(2):168-177.
6. Turnipseed WD. A less-invasive minilaparotomy technique for repair of aortic aneurysm and occlusive disease. J Vasc Surg. 2001;33(2):431-434. doi:10.1067/mva.2001.104588
7. Bakoyiannis CN, Tsekouras NS, Georgopoulos SE, Skrapari IC, Bakoyiannis CN, Tsekouras NS, Georgopoulos SE, et al. Minilaparotomy abdominal aortic aneurysm repair in the era of minimally invasive vascular surgery: preliminary results. ANZ J Surg. 2009;79(11):829-835. doi:10.1111/j.1445-2197.2009.05111.x
8. Павлов В.Н., Плечев В.В., Сафиуллин Р.И., Ишметов В.Ш., Кашаев М.Ш., Игнатенко П.В., Архипов А.Н., Рабцун А.А., Сафин Р.Ф., Пушкарева А.Э., Благодаров С.И. Первичные результаты аорто-бедренного шунтирования с применением робот-ассистированной хирургической систе-

мы da Vinci. Креативная хирургия и онкология. 2018;8(1):7-13. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-1-7-13>

9. Lin JC, Kaul SA, Bhandari A, Peterson EL, Peabody JO, Menon M. Robotic-assisted aortic surgery with and without minilaparotomy for complicated occlusive disease and aneurysm. *J Vasc Surg.* 2012;55(1):16-22. doi:10.1016/j.jvs.2011.06.103

10. Alimi YS, Hartung O, Valerio N, Juhan C. Laparoscopic aortoiliac surgery for aneurysm and occlusive disease: when should a minilaparotomy be performed?. *J Vasc Surg.* 2001;33(3):469-475. doi:10.1067/mva.2001.111990

References

1. Russian Society of Angiologists and Vascular Surgeons, Association of Cardiovascular Surgeons of Russia, Russian Scientific Society of Specialists in X-Ray Endovascular Diagnosis and Treatment, Russian Society of Surgeons, Russian Society of Cardiology, Association of Phlebologists of Russia, National Society for the Study of Atherosclerosis. National clinical guidelines for the management of patients with abdominal aortic aneurysms. [Electronic resource] 2022. URL: <https://angiolsurgery.org/library/recommendations/2022/aneurysm/> (access date: 07/21/2023)

2. Association of Cardiovascular Surgeons of Russia, Russian Society of Angiologists and Vascular Surgeons, Russian Society of Surgeons, Russian Society of Cardiology, Russian Association of Endocrinologists. National clinical guidelines for the management of patients with peripheral artery disease. [Electronic resource] 2016. URL: https://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf (access date: 07/21/2023)

3. Belov YuV, Gubarev IA, Salekh AZ, Frolov KB, Rybakov KN. Preoperative planning of mini-laparotomy in patients with abdominal aortic aneurysms. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;(11):14-18. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202011114>

4. Howard AQ, Bennett PC, Ahmad I, Choksy SA, Mackenzie SI, Backhouse CM. Introduction of laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg.* 2015;102(4):368-374. doi:10.1002/bjs.9714

5. Kolvenbach R. Hand-assisted laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. *Semin Laparosc Surg.* 2001;8(2):168-177.

6. Turnipseed WD. A less-invasive minilaparotomy technique for repair of aortic aneurysm and occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2001;33(2):431-434. doi:10.1067/mva.2001.104588

7. Bakoyiannis CN, Tsekouras NS, Georgopoulos SE, et al. Minilaparotomy abdominal aortic aneurysm repair in the era of minimally invasive vascular surgery: preliminary results. *ANZ J Surg.* 2009;79(11):829-835. doi:10.1111/j.1445-2197.2009.05111.x

8. Pavlov V.N., Plechev V.V., Safiullin R.I., Ishmetov V.Sh., Kashaev M.Sh., Ignatenko P.V., Arhipov A.N., Rabtsun A.A., Safin R.F., Pushkareva A.E., Blagodarov S.I. Preliminary experience of the aorto-femoral shunting using the da Vinci surgical system. *Creative surgery and oncology.* 2018;8(1):7-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-1-7-13>

9. Lin JC, Kaul SA, Bhandari A, Peterson EL, Peabody JO, Menon M. Robotic-assisted aortic surgery with and without minilaparotomy for complicated occlusive disease and aneurysm. *J Vasc Surg.* 2012;55(1):16-22. doi:10.1016/j.jvs.2011.06.103

10. Alimi YS, Hartung O, Valerio N, Juhan C. Laparoscopic aortoiliac surgery for aneurysm and occlusive disease: when should a minilaparotomy be performed?. *J Vasc Surg.* 2001;33(3):469-475. doi:10.1067/mva.2001.111990

Для цитирования: Комаров Р.Н., Долганов А.А., Плечев В.В., Третьяков Е.Г., Ягудин Т.А., Голубов Е.А., Фролов П.П. Минилапаротомный и роботический доступы в хирургии брюшного отдела аорты. Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия. 2023;2(3):19-25.

To cite: Komarov R.N., Dolganov A.A., Plechev V.V., Tretyakov E.G., Yagudin T.A., Golubov E.A., Frolov P.P. Minilaparotomic and robotic access for abdominal aortic surgery. *Minimally Invasive Cardiovascular Surgery.* 2023;2(3):19-25.

КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ ЧЕРЕЗ ЛЕВОСТОРОНнюю ТОРАКОТОМИЮ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ИБС

Ю.А. Шнейдер, В.Г. Цой, А.А. Павлов✉, П.А. Шиленко, М.С. Фоменко
ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России (г. Калининград),
Калининградское шоссе, д.4, пос. Родники, Гурьевский р-он, Калининградская область,
Российская Федерация, 236035

Основные положения

Коронарное шунтирование из левосторонней переднебоковой торакотомии на работающем сердце может быть выполнено с хорошими непосредственными и отдаленными результатами в лечении пациентов с ИБС как при изолированном поражении передней межжелудочковой артерии, так и при многососудистом – как этап гибридного вмешательства.

Резюме

Цель: Изучить непосредственные и отдаленные результаты коронарного шунтирования из левосторонней переднебоковой торакотомии на «работающем сердце».

Материалы и методы: В ретроспективное одноцентровое исследование включены 1178 пациентов, прооперированных в период с сентября 2012 г. по июнь 2023 г. в ФГБУ «ФЦВМТ» (г. Калининград). Всем больным выполнено коронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии через левостороннюю переднебоковую торакотомию на «работающем сердце». Среди пациентов преобладали мужчины (n=946; 80,3%). Средний возраст больных составил 64,3±15,4 лет. Значительное число больных страдали стенокардией напряжения II ФК (n=387; 32,8%) и III ФК (n=691; 58,6%). Постинфарктный кардиосклероз в анамнезе встречался у 694 (58,9%) пациентов. Около половины пациентов страдали генерализованным атеросклерозом с поражением артерий других бассейнов – брахиоцефальных артерий (n=182; 15,4%), артерий нижних конечностей и почек (n=161; 13,6%). Гибридные вмешательства были выполнены 627 (53,2%) пациентам. Подключично-коронарное шунтирование выполнено 13 (1,1%) пациентам. Стратификация риска больных проводилась с использованием шкалы Euroscore II (2,2±1,1%). Были проанализированы ранняя смертность, послеоперационные осложнения, среднесрочные результаты.

Результаты: Всем больным 1178 пациентам выполнено коронарное шунтирование через левостороннюю переднебоковую торакотомию на «работающем сердце». В 627 случаях коронарное шунтирование выполнялось как этап гибридного вмешательства. В 4 (0,3%) случаях имел место переход на стернотомию после выполнения миниторакотомии. Средние сроки пребывания в реанимации составили 1,1 день, средний срок пребывания пациентов в стационаре – 5,9 койко-дней. Ранний послеоперационный период у 13 (1,1%) пациентов осложнился кровотечением, что потребовало ревизии раны. У 29 (2,5%) возникло нарушение ритма по типу фибрилляции предсердий, купированное медикаментозно. Поверхностное нагноение послеоперационной раны имело место в 8 (0,7%) случаях. Госпитальная летальность составила 0,7% (n=8). Мы проанализировали среднесрочные результаты операций в период наблюдения до 56±7 месяцев. Охват пациентов составил 13,6 % (161 человек). Чрезкожное коронарное вмешательство было выполнено в плановом порядке 15 (9,3%) пациентам. Ни одному из пациентов не выполнялось аортокоронарное шунтирование. Инсульт был зафиксирован у 3 (1,8 %) пациентов, инфаркт миокарда - у 6 (3,7%) пациентов. Было зарегистрировано 5 (3,1%) летальных случаев.

Заключение: Коронарное шунтирование из левосторонней переднебоковой торакотомии на работающем сердце может быть выполнено с хорошими непосредственными и отдаленными результатами в лечении пациентов с ИБС как при изолированном поражении передней межжелудочковой артерии, так и при многососудистом – как этап гибридного вмешательства.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца • левосторонняя торакотомия • коронарное шунтирование • ПМЖА • коронарошунтография • срединная стернотомия • операции на работающем сердце

LEFT THORACOTOMY FOR CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING IN PATIENTS WITH CAD

Yu.A. Schneider, V.G. Tsoi, A.A. Pavlov✉, P.A. Shilenko, M.S. Fomenko
Federal State Budgetary Institution "Federal Center for High Medical Technologies"
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Kaliningrad),

4, Kaliningradskoye Shosse, Rodniki, Guryevsky district, Kaliningrad region, Russian Federation, 236035

Central Message

Off-pump coronary artery bypass grafting through left antero-lateral thoracotomy is associated with favorable immediate and long-term outcomes in patients with coronary artery disease undergoing isolated LAD revascularization or hybrid procedure for multivessel or polyvascular diseases.

Abstract

Aim: To assess the immediate and long-term results of patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting through left antero-lateral thoracotomy.

Methods: Medical records of 1,178 patients referred to elective cardiac surgery at the Federal Center for High Medical Technologies in the period from September 2012 to June 2023 were retrospectively reviewed. All patients underwent off-pump CABG through left antero-lateral thoracotomy. Men (n=946; 80.3%) prevailed in the study population. The mean age of patients was 64.3±15.4 years. A large proportion of patients suffered from class 2 (n=387; 32.8%) and class 3 (n=691; 58.6%) angina. A positive history of postinfarction cardiosclerosis was detected in 694 (66.2%) patients. Almost half of them were present with polyvascular diseases, including 182 (15.4%) patients with atherosclerotic lesions of the brachiocephalic arteries and 161 (13.6%) patients with peripheral artery disease and renal artery stenosis. 627 (53.2%) patients underwent hybrid procedures. Subclavian artery revascularization was performed in 13 (1.1%) patients. All the patients received a risk stratification based on the EuroSCORE II (2.2±1.1%). Early mortality, postoperative complications, and mid-term outcomes were assessed.

Results: All patients (1,178 patients) underwent off-pump CABG through left antero-lateral thoracotomy. Of them, 627 patients underwent CABG as a stage of hybrid procedure. Four (0.3%) patients required conversion to full sternotomy. The mean length of stay in the ICU was 1.1 days. The mean lengths of the in-hospital stay – 5.9 days. Thirteen (1.1%) patients had early postoperative bleeding that required re-exploration. Twenty-nine (2.5%) patients had atrial fibrillation treated with antiarrhythmic drugs. Superficial incisional infection occurred in 8 (0.7%) patients. In-hospital mortality was 0.7% (n=8). The mid-term follow-up period was up to 56±7 months. 161 patients (13.6%) were followed up. Elective percutaneous coronary intervention was performed in 15 (9.3%) patients. None of the patients underwent CABG. Three (1.8%) patients suffered from stroke, 6 (3.7%) – from myocardial infarction. Five (3.1%) patients died.

Conclusion: Off-pump coronary artery bypass grafting through left antero-lateral thoracotomy is associated with favorable immediate and long-term outcomes in patients with coronary artery disease undergoing isolated LAD revascularization or hybrid procedure for multivessel or polyvascular diseases.

Keywords: coronary artery disease • left thoracotomy • coronary artery bypass grafting • LAD • graft patency assessment • median sternotomy • off-pump CABG

Received: 03.07.2023; review round 1: 20.07.2023; accepted: 28.07.2023

Список сокращений

ИБС – ишемическая болезнь сердца	брашения
КА – коронарная артерия	ПКШ – подключично-коронарное шунтирование
КШ – коронарное шунтирование	ПМЖА – передняя межжелудочковая артерия
МКШ – маммарокоронарное шунтирование	ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
ОИМ – острый инфаркт миокарда	
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения	

Для корреспонденции: Павлов Александр Анатольевич, e-mail: manfromsurariver72@mail.ru; адрес: Калининградское шоссе, д.4, пос. Родники, Гурьевский р-он, Калининградская область, Российская Федерация, 236035.

Corresponding author: Alexander Pavlov, e-mail: man-fromsurariver72@mail.ru; address: 4, Kaliningradskoye Shosse, Rodniki, Guryevsky district, Kaliningrad region, Russian Federation, 236035.

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания - главная причина смертности в России. Несмотря на расширение мер профилактики и ранней диагностики ишемической болезни сердца (ИБС), широкое применение гиполипидемических лекарств и препаратов, улучшающих реологические свойства крови, инфаркт миокарда ежегодно становится причиной смерти около 600 человек на 100 тысяч населения [1]. Число пациентов с ИБС ежегодно увеличивается. В настоящее время с развитием эндоваскулярных методик лечения большинство пациентов отдают предпочтение стентированию и ангиопластике, в особенности, если речь идет об одностороннем поражении коронарного русла. Определяющим моментом такого предпочтения является отсутствие травматичного доступа (срединная стернотомия), который не только увеличивает риск операции, но и несет опасность осложнений в послеоперационном периоде [2, 3]. Немаловажным остается снижение качества жизни пациентов после операции через стернотомию из-за болевого синдрома, необходимости соблюдать определенный двигательный режим. Нельзя забывать и о косметичности, в частности – отсутствии большого послеоперационного рубца после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), что также является одной из причин выбора пациентами эндоваскулярных методик.

В настоящее время, по-прежнему, для реваскуляризации миокарда в бассейне передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) в арсенале хирургов остается операция маммарокоронарного шунтирования (МКШ) на «работающем сердце», выполненная впервые в нашей стране и в мире ленинградским профессором В.И. Колесовым в 1964 году [4]. Эта операция имеет лучшие отдаленные результаты в сравнении с ЧКВ [5-10]. В мировой литературе данная операция имеет аббревиатуру MIDCAB (minimally invasive direct coronary artery bypass). У некоторых пациентов (преклонный возраст, миокардиальная дисфункция, тяжелая сопутствующая патология, предшествующие операции на сердце, отсутствие «материала» для шунтов) нет возможности выполнить полную реваскуляризацию коронарного русла, либо стандартное коронарное шунтирование (КШ) связано с высоким операционным риском [11-19]. В этих случаях шунтирование ПМЖА через торакалотомию [20] может быть выполнено как этап гибридной операции [21-23] и дополнено стентированием коронарных артерий (КА) в других бассейнах. При повторных вмешательствах операцией выбора может также служить подключично-коронарное аутовенозное шунтирование (ПКШ) из левосторонней переднебоковой торакалотомии на «работающем сердце» [24-27].

Соответственно, целью настоящего исследова-

ния является изучение непосредственных и отдаленных результатов КШ из левосторонней переднебоковой торакалотомии на «работающем сердце».

Материал и методы

В ретроспективное одноцентровое исследование включены 1178 пациентов, прооперированных в период с сентября 2012 по июнь 2022 гг. в ФГБУ «ФЦВМТ» (г. Калининград). Всем больным выполнено КШ ПМЖА через левостороннюю переднебоковую торакалотомию на «работающем сердце». Дизайн исследования одобрен Локальным этическим комитетом. Все пациенты подписали письменное информированное согласие для участия и использования их клинико-демографических данных в научных целях.

Среди пациентов преобладали мужчины 946 (80,3%), средний возраст больных составил 64,3±15,4 лет. Значительное число больных страдали стенокардией напряжения II функционального класса (n=387; 32,8%) и III функционального класса (n=691; 58,6%). Постинфарктный кардиосклероз в анамнезе встречался у 694 (58,9%), около половины пациентов страдали генерализованным атеросклерозом с поражением артерий других бассейнов – брахиоцефальных артерий (n=182; 15,4%), артерий нижних конечностей и почек (n=161; 13,6%). 627 (53,2%) больным выполнялись гибридные вмешательства, 13 (1,1%) – ПКШ. Проводилась стратификация риска больных по шкале Euroscore II - 2,2±1,1 %. Полная характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Дооперационное обследование больных включало: осмотр кардиолога, электрокардиограмму, эхокардиографию, ультразвуковую доплерографию брахиоцефальных артерий, коронарографию; общеклиническое лабораторное обследование. Компьютерная томография и магнитно-резонансная томография с 3D реконструкцией выполнялись по показаниям.

Показания к выполнению КШ через левостороннюю переднебоковую торакалотомию на «работающем сердце»:

1) Изолированное гемодинамически значимое поражение ПМЖА:

- стентирование технически невозможно либо оно связано с высоким риском осложнений;
- рестеноз (тромбоз) ранее установленного стента;
- «мышечный мостик» ПМЖА;
- стернотомия связана с высоким риском осложнений.

2) При множественном поражении коронарного русла (как этап гибридного лечения ИБС):

- дооперационное состояние пациента, не позволяющее выполнить полную реваскуляризацию коронарного русла через стернотомию,

либо риск данной операции превышает предполагаемую пользу;

- отсутствие материала для полной реваскуляризации (тромбофлебит, периферический атеросклероз, ранее перенесенное АКШ и т.д.);

- ранее уже выполнено стентирование артерий огибающей артерии, правой коронарной артерии по неотложным показаниям;

3) При множественном поражении и отсутствии периферического русла в бассейнах огибающей артерии, правой коронарной артерии (невозможность их шунтирования, стентирования).

Методика выполнения операции коронарного шунтирования через левосторнюю передне-боковую торакотомию: положение пациента на спине с подложенным под спину валиком на уровне угла лопатки, руки вдоль тела. Доступ выполняли по IV – V межреберью в зависимости от конституциональных особенностей больных. Длина кожного разреза варьировала от 7 до 12 см. Начало разреза на 1,5 – 2 см латеральнее парастернальной линии. Для выделения левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) использовали специальный расширитель-ретрактор FEHLING (Fehling Instruments GmbH & Co., Германия). ЛВГА выделялась скелетизированно до подключичной артерии. Время выделения ЛВГА от 25 до 45 минут в зависимости от конституциональных особенностей пациента, наличия и выраженности спаечного процесса в грудной полости, потребности в использовании «жестких» пара-

метров искусственной вентиляции легких. Рассечение перикарда от верхушки левого желудочка до аорты с одномоментным формированием в тканях своеобразной «траншеи» для укладки ЛВГА. При формировании коронарного анастомоза использовали стабилизатор миокарда. Анастомоз по типу «конец в бок» (дистальный конец ЛВГА в бок ПМЖА) нитью Пролен 8/0. По завершении операции выполняли дренирование левой плевральной полости.

Методика выполнения ПКШ через левосторнюю передне-боковую торакотомию:

Положение пациента аналогичное. Надключичный доступ к подключичной артерии. Одномоментно производился забор аутовены для графта с окружающими тканями по методике «no-touch technique». Торакотомный доступ аналогичен таковому при маммарокоронарном шунтировании. Пережатие средней порции подключичной артерии выше и ниже места формирования анастомоза. Формирование проксимального анастомоза (конец аутовены к боковой стенке подключичной артерии нитью Пролен 7/0), запуск кровотока по подключичной артерии, оценка пульсации артерии и шунта, герметичности анастомоза, кровотока по шунту. Далее в верхней грудной апертуре формировался канал, и венозный графт проводился в плевральную полость. Формирование дистального анастомоза и завершение операции аналогичны таковым при маммарокоронарном шун-

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов

Table 1. Clinical and demographic data of the study population

Характеристики пациентов / Patients' characteristic	n = 1178
Мужской пол / Males	946 (80,3 %)
Средний возраст, лет / Mean age, years	64,3 ± 15,4
Стенокардия напряжения II ФК / Class 2 angina	387(32,8 %)
Стенокардия напряжения III ФК / Class 3 angina	691 (58,6 %)
Постинфарктный кардиосклероз / Postinfarction cardiosclerosis	694 (58,9 %)
Инсульт в анамнезе / Prior stroke	31 (2,6 %)
Сахарный диабет / Diabetes	277 (23,5 %)
Ожирение I – III ст / Grade 1-3 obesity	135 (11,5 %)
ФВ (по Симпсону, %) / EF (by the Simpson method, %)	43 ± 7,8%
ХОБЛ / COPD	202 (17,1 %)
ЛГ / АН	15 (1,2 %)
Атеросклероз БЦА / BSA atherosclerosis	182 (15,4%)
Атеросклероз артерий нижних конечностей, почек / PAD and renal artery disease	161 (13,6 %)
ХПН / CKD	104 (8,8 %)
Гибридные вмешательства / Hybrid procedures	627 (53,2 %)
Euroscore II, %	2,2 ± 1,1

Примечание: ФК – функциональный класс, ФВ – фракция выброса, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких, ЛГ – легочная гипертензия, ХПН – хроническая почечная недостаточность

Note: EF – ejection fraction, COPD – chronic obstructive pulmonary disease, АН – arterial hypertension, CKD – chronic kidney disease

тировании.

Результаты

Всем больным 1178 пациентам выполнено КШ через левостороннюю передне-боковую торакотомию на «работающем сердце»; в 627 случаях КШ выполнялось как этап гибридного вмешательства. Виды проведенных оперативных вмешательств представлены в табл. 2.

В 4 (0,3%) случаях имел место переход на стернотомию после выполнения миниторакотомии. Средние сроки пребывания в реанимации составили 1,1 день, пребывания в стационаре – 5,9 койко-дней. Ранний послеоперационный период у 13 (1,1%) пациентов осложнился кровотечением, что потребовало ревизии раны. У 29 (2,5%) возникло нарушение ритма по типу фибрилляции предсердий, купированное медикаментозно. Поверхностное нагноение послеоперационной раны имело место в 8 (0,7%) случаях. Госпитальная летальность составила 8 (0,7%). Основные результаты представлены в табл. 3.

Были проанализированы отдаленные результаты КШ в сроки наблюдения 56±7 месяцев. Степень охвата пациентов составила 13,6% (n=161). Выявлено, что частота МАССЕ в данной группе составила 18% (острый инфаркт миокарда (ОИМ) – 6, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) – 3, повторные реваскуляризации – 15, смерть – 5 больных). Данные представлены в табл. 4.

Обсуждение

Оптимальная стратегия лечения пациентов с ИБС все еще является предметом активных дискуссий. Возрастающее в настоящее время стремление к минимизации хирургической травмы привело к возникновению двух альтернативных подходов лечения – развитию технологии MIDCAB и ЧКВ. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (European

Society of Cardiology), выбор метода реваскуляризации миокарда должен основываться на комплексном подходе, включающем клиническую форму ИБС, пол, возраст, особенностей анатомии КА и их поражения, наличия и тяжести сопутствующих заболеваний [28].

Важнейшее преимущество ЧКВ состоит в малой инвазивности и быстрой реабилитации пациентов. Ограничениями являются трудность в достижении полной реваскуляризации при выраженном атеросклерозе коронарных артерий, сложной анатомии и относительно высокой частоте повторных вмешательств, связанных с тромбозом стента. Концепция MIDCAB основана на преимуществах КШ, обеспечивающих длительное функционирование шунта к ПМЖВ, исключения стернотомии, манипуляций на аорте, без использования ИК, что позволяет снизить риск хирургических осложнений [29-31].

Методика MIDCAB применяется в нашей клинике на протяжении последних 10 лет; также успешно развивается гибридная хирургия - когда в дополнение к маммарокоронарному анастомозу с ПМЖВ проводится стентирование других бассейнов и достигается полная реваскуляризация миокарда из малотравматичного доступа без ИК с низким риском развития раневых осложнений (при хронической обструктивной болезни легких, сахарном диабете, ожирении) [32].

Holzhey с соавт. опубликовали опыт 1768 операций MIDCAB, сосредоточив внимание на долгосрочных результатах с более чем 10-летним периодом наблюдения [33]. Интраоперационная конверсия на стернотомию понадобилась 31 пациенту (1,75%). Госпитальная летальность составила 0,8% (n=15), у 7 (0,4%) пациентов ранний послеоперационный период осложнился ОНМК. Ранняя проходимость трансплантата составила 95,5% у 712 больных, которым была проведена послеоперационная коронарошунтография. В общей сложности 59 пациентам (3,3%) потребо-

Таблица 2. Виды КШ, выполненные из левосторонней передне-боковой торакотомии на «работающем сердце»

Table 2. Off-pump procedures performed through antero-lateral thoracotomy

Виды операций / Type of procedures	Количество пациентов / Number of patients (n = 1178)
Одиночное МКШ с использованием ЛВГА / Single vessel CABG using LIMA	1137
Множественное МКШ с использованием обеих ВГА / Multivessel CABG using both IMA	5
Множественное МКШ с использованием комбинированного Т – графта (ЛВГА + аутовена) / Multivessel CABG using T-graft (LIMA + autovein)	23
ПКШ / SCB	13

Примечание: ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия, ВГА – внутренняя грудная артерия, МКШ – маммарокоронарное шунтирование, ПКШ – подключично-коронарное шунтирование

Note: LIMA – left internal mammary artery, IMA – internal mammary artery, CABG – coronary artery bypass grafting, SCB – subclavian coronary bypass

Таблица 3. Непосредственные результаты операций КШ, выполненных через левостороннюю передне-боковую торакотомию

Table 3. Immediate results of CABG through left antero-lateral thoracotomy

Показатели / Parameters	Пациенты / Patients (n=1178)
Средние сроки пребывания в ОРИТ, к/д / Mean length of stay in the ICU, days	1,1
Средние сроки пребывания в стационаре, к/д / Mean length of in-hospital stay, days	5,9
Кровотечение / Bleeding	13 (1,1%)
Переход на стернотомию / Conversion to sternotomy	4 (0,3%)
ОИМ / AMI	0
ОНМК / Stroke	0
ВАБК, подключение ИК / IABP, CPB initiation	0
Нарушение ритма по типу ФП / AF	29 (2,5%)
Нагноение послеоперационной раны / Wound infection	8 (0,7%)
Летальность / Death	8 (0,7%)

Примечание: ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии, ФП – фибрилляция предсердий, ОИМ – острый инфаркт миокарда, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ВАБК – внутриаортальный баллонный контрапульсатор, ИК- искусственное кровообращение

Note: ICU - intensive care unit, AF - atrial fibrillation, AMI - acute myocardial infarction, IABP - intra-aortic balloon pump, CPB - cardiopulmonary bypass

валось повторное вмешательство (48 повторных КШ, 11 ЧКВ). Выживаемость по методу Каплана-Майера составила 88,3% [95% (ДИ) 86,6–89,9%] и 76,6% (95% ДИ 73,5–78,7%) через 5 и 10 лет соответственно. Отсутствие серьезных неблагоприятных сердечных и цереброваскулярных событий (МАССЕ) и стенокардии составило 85,3% (95% ДИ 83,5–87,1%) и 70,9% (95% ДИ 68,1–73,7%) через 5 и 10 лет соответственно. О подобных результатах недавно сообщили Repossini с соавт. [34]

В другом крупном многоцентровом исследовании, проведенном Davierwala с соавт. был выполнен анализ данных 2667 операций за 22-летний период. Конверсия на стенотомию выполнялась у 31 (1,2%) пациента, 50 (1,9%) пациентам потребовалось подключение искусственного кровообращения. Послеоперационное кровотечение имело у 51 (1,9%), ОИМ у 18 (0,7%) пациента; у 27 (1,0%) развилась послеоперационная острая почечная недостаточность, которая по-

требовала проведения диализа. У 7 (0,3%) больных наблюдался медиастинит. Госпитальная летальность составила 0,9% (24 пациента). Выживаемость по методу Каплана-Майера составили 77,7±0,9%, 66,1±1,2% и 55,6±1,6% через 10, 15 и 20 лет соответственно. Повторная реваскуляризация потребовалась 149 (5,5%) пациентам; из них 105 (70,5%) потребовалось ЧКВ, а 44 (29,5%) перенесли повторное КШ [35].

Полученные нами данные показывают эффективность методики MIDCAB и коррелируют с сообщениями зарубежных авторов. Частота сердечно-сосудистых событий (МАССЕ) после операций MIDCAB в нашем центре составила 18% в сроки наблюдения до 56±7 мес., госпитальная летальность – 0,7%.

Заключение

МКШ из левосторонней передне-боковой торакотомии на работающем сердце может быть

Таблица 4. Отдаленные результаты операций КШ, выполненных через левостороннюю передне-боковую торакотомию (56±7 мес)

Table 4. Long-term results of CABG through left antero-lateral thoracotomy (56±7 months)

Показатели / Parameters	Пациенты / Patients (n=161)
Повторное КШ / Redo CABG	0
ЧКВ / PCI	15 (9,3%)
ОНМК / Stroke	3 (1,9%)
ОИМ / AMI	6 (3,8%)
Летальность / Death	5 (3,1%)

Примечание: КШ – коронарное шунтирование, ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство, ОИМ – острый инфаркт миокарда, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

Note: CABG – coronary artery bypass grafting, PCI – percutaneous coronary intervention, AMI – acute myocardial infarction

выполнено с хорошими непосредственными и отдаленными результатами в лечении пациентов с ИБС как при изолированном поражении ПМЖА, так и при многососудистом – как этап гибридного вмешательства. Операция МКШ из левосторонней передне-боковой торакотомии на работающем сердце должна более широко применяться в кардиохирургической практике.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Информация об авторах

Шнейдер Юрий Александрович, д.м.н., профессор, главный врач ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России, п. Родники, Калининградская область, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-5572-3076>

Цой Виктор Геннадьевич, заместитель главного врача по хирургии, заведующий кардиохирургическим отделением No1 ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России, п. Родники, Калининградская область, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0003-0338-4399>

Павлов Александр Анатольевич, врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения No1 ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России, п. Родники, Калининградская область, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-6088-5486>

Шиленко Павел Александрович, врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения No1 ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России, п. Родники, Калининградская область, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0003-4357-9203>

Фоменко Михаил Сергеевич, к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения No1 ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России, п. Родники, Калининградская область, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-5272-838>

Вклад авторов в статью

Концепция и дизайн исследования: ШЮА, ЦВГ, ФМС, ПАА, ШПА; Интерпретация данных: ШЮА, ЦВГ, ФМС, ПАА, ШПА; написание статьи: ШЮА, ЦВГ, ФМС, ПАА, ШПА; утверждение окончательной версии для публикации: ШЮА, ЦВГ, ФМС, ПАА, ШПА; полная ответственность за содержание: ШЮА, ЦВГ, ФМС, ПАА, ШПА.

Конфликт интересов

Ю.А. Шнейдер входит в состав редакционной коллегии журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия». В.Г. Цой заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.А. Павлов заявляет об отсутствии конфликта интересов. П.А. Шиленко заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.С. Фоменко заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Author Information Form

Schneider Yuri A., M.D., Ph.D., Professor, Medical Director of the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for High Medical Technologies”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Rodniki, Kaliningrad region, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5572-3076>

Tsoi Victor G., M.D., Deputy Director for Surgery, Head of Cardiac Surgery Department No1 at the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for High Medical Technologies”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Rodniki, Kaliningrad region, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-0338-4399>

Pavlov Alexander A., M.D., cardiovascular surgeon at the Cardiac Surgery Department No1, Federal State Budgetary Institution “Federal Center for High Medical Technologies”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Rodniki, Kaliningrad region, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-6088-5486>

Shilenko Pavel A., M.D., cardiovascular surgeon at the Cardiac Surgery Department No1, Federal State Budgetary Institution “Federal Center for High Medical Technologies”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Rodniki, Kaliningrad region, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-4357-9203>

Fomenko Mikhail S., M.D., Ph.D., cardiovascular surgeon at the Cardiac Surgery Department No1, Federal State Budgetary Institution “Federal Center for High Medical Technologies”, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Rodniki, Kaliningrad region, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-5272-8381>

Author Contribution Form

Contribution to the concept and design of the study: SchYuA, TsVG, FMS, PAA, ShPA; data interpretation: SchYuA, TsVG, FMS, PAA, ShPA; manuscript writing: SchYuA, TsVG, FMS, PAA, ShPA; approval of the final version: SchYuA, TsVG, FMS, PAA, ShPA; fully responsible for the content: SchYuA, TsVG, FMS, PAA, ShPA.

Список литературы / References

1. Demographic Yearbook of Russia. Moscow; 2017. 263 p. (In Russ.)
2. Lemma M, Atanasiou T, Contino M. Minimally invasive cardiac surgery-coronary artery bypass graft. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* 2013;2013:mmt007. doi:10.1093/mmcts/mmt007
3. Halkos ME, Vassiliades TA, Myung RJ, et al. Sternotomy versus nonsternotomy LIMA-LAD grafting for single-vessel disease. *Ann Thorac Surg.* 2012;94(5):1469-1477. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.05.049
4. Kolesov VI. The first experience in the treatment of angina pectoris by applying corono-systemic vascular fistulas. *Cardiology* 1967; 4: 20-25 (In Russ.)
5. Etienne PY, D'hoore W, Papadatos S, et al. Five-year follow-up of drug-eluting stents implantation vs minimally invasive direct coronary artery bypass for left anterior descending artery disease: a propensity score analysis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;44(5):884-890. doi:10.1093/ejcts/ezt137
6. Cisowski M, Morawski W, Drzewiecki J, Bochenek A. Integrated Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass (MIDCAB) grafting and angioplasty for coronary artery revascularization. *Heart Surg Forum.* 2002;5 Suppl 4:S282-S295.
7. Kolesov VI. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Sug* 1967; 54: 535-544.
8. Jaffery Z, Kowalski M, Weaver WD, Khanal S. A meta-analysis of randomized control trials comparing minimally invasive direct coronary bypass grafting versus percutaneous coronary intervention for stenosis of the proximal left anterior descending artery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;31(4):691-697. doi:10.1016/j.ejcts.2007.01.018
9. Kofidis T, Emmert MY, Paeschke HG, Emmert LS, Zhang R, Haverich A. Long-term follow-up after minimal invasive direct coronary artery bypass grafting procedure: a multi-factorial retrospective analysis at 1000 patient-years. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009;9(6):990-994. doi:10.1510/icvts.2009.213900
10. Thiele H, Oettel S, Jacobs S, et al. Comparison of bare-metal stenting with minimally invasive bypass surgery for stenosis of the left anterior descending coronary artery: a 5-year follow-up. *Circulation.* 2005;112(22):3445-3450. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.105.578492
11. Belov YuV. Coronary bypass surgery through mini-thoracotomy on a beating heart without cardiopulmonary bypass. *Cardiology* 1998; 8:12-18. (In Russ.)
12. Lemma MG, Coscioni E, Tritto FP, et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery in high-risk patients: operative results of a prospective randomized trial (on-off study). *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143(3):625-631. doi:10.1016/j.jtcvs.2011.11.011
13. Yokoyama T, Baumgartner FJ, Gheissari A, Capouya ER, Panagiotides GP, Declusin RJ. Off-pump versus on-pump coronary bypass in high-risk subgroups. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(5):1546-1550. doi:10.1016/s0003-4975(00)01922-6
14. Bokeria LA, Berishvili II, Sigaev IYu. Minimally invasive myocardial revascularization. M: Publishing house of the NCSST them. A.N. Bakuleva RAMN 2001. 276 p. (In Russ.)
15. Gorki H, Patel NC, Balacumaraswami L, Jennings J, Goksedef D, Subramanian VA. Long-Term Survival After Minimal Invasive Direct Coronary Artery Bypass (MIDCAB) Surgery in Patients With Low Ejection Fraction. *Innovations (Phila).* 2010;5(6):400-406. doi:10.1177/155698451000500604
16. Holzhey DM, Jacobs S, Mochalski M, et al. Minimally invasive hybrid coronary artery revascularization. *Ann Thorac Surg.* 2008;86(6):1856-1860. doi:10.1016/j.athoracsur.2008.08.034
17. Holzhey DM, Jacobs S, Mochalski M, et al. Seven-year follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass: experience with more than 1300 patients. *Ann Thorac Surg.* 2007;83(1):108-114. doi:10.1016/j.athoracsur.2006.08.029
18. Jegaden O, Wautot F, Sassard T, et al. Is there an optimal minimally invasive technique for left anterior descending coronary artery bypass?. *J Cardiothorac Surg.* 2011;6:37. doi:10.1186/1749-8090-6-37
19. Kettering K. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2008;49(6):793-800. DOI:10.1016/s0195-668x(03)95973-2.
20. Calafiore AM, Giammarco GD, Teodori G, et al. Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 1996;61(6):1658-1665. doi:10.1016/0003-4975(96)00187-7
21. Repossini A, Tespili M, Saino A, et al. Hybrid coronary revascularization in 100 patients with multivessel coronary disease. *Ann Thorac Surg.* 2014;98(2):574-581. doi:10.1016/j.athoracsur.2014.04.101
22. Wittwer T, Cremer J, Boonstra P, et al. Myocardial "hybrid" revascularisation with minimally invasive direct coronary artery bypass grafting combined with coronary angioplasty: preliminary results of a multicentre study. *Heart.* 2000;83(1):58-63. doi:10.1136/heart.83.1.58
23. Sorm Z, Harrer J, Voborník M, Cermáková E, Vojáček J. Early and long-term results of minimally invasive coronary artery bypass grafting in elderly patients. *Kardiol Pol.* 2011;69(3):213-218.
24. Coulson AS, Glasgow EF, Bonatti J. Minimally invasive subclavian/axillary artery to coronary artery bypass (SAXCAB): review and classification. *Heart Surg Forum.* 2001;4(1):13-25.
25. Shneider YuA, Tsoi VG, Pavlov AA, Shilenko PA, Fomenko MS. Subclavian-coronary autovenous bypass grafting. *Thoracic and cardiovascular surgery.* 2020; 6: 557-562. (In Russ.) DOI:10.24022/0236-2791-2020-62-6-557-562
26. Knight WL, Baisden CE, Reiter CG. Minimally invasive axillary-coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg.* 1997;63(6):1776-1777. doi:10.1016/s0003-4975(97)00311-1
27. Tarakji AM, Sinclair MC. Should axillary artery to coronary artery bypass be part of the cardiac surgeon's armamentarium?. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32(1):65-68. doi:10.1016/j.ejcts.2007.03.046

28. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization [published correction appears in Eur Heart J. 2019 Oct 1;40(37):3096]. Eur Heart J. 2019;40(2):87-165. doi:10.1093/eurheartj/ehy394
29. Shroyer AL, Hattler B, Wagner TH, et al. Five-Year Outcomes after On-Pump and Off-Pump Coronary-Artery Bypass. N Engl J Med. 2017;377(7):623-632. doi:10.1056/NEJMoa1614341
30. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. Effects of off-pump and on-pump coronary-artery bypass grafting at 1 year. N Engl J Med. 2013;368(13):1179-1188. doi:10.1056/NEJMoa1301228
31. Ganyukov VI, Tarasov RS, Shilov AA, Kochergin NA, Barbarash LS. Hybrid minimally invasive myocardial revascularization in multivessel coronary disease. Current status of the issue. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2016;2:46-50. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2016-2-46-50>
32. Shneider YuA, Tsoi VG, Pavlov AA, Antipov GN, Patlai II, Akobyan TL et al. Hybrid myocardial revascularization. Thoracic and cardiovascular surgery. 2019; 61(1): 38-44. (In Russ.) DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-1-38-44.]
33. Holzhey DM, Cornely JP, Rastan AJ, Davierwala P, Mohr FW. Review of a 13-year single-center experience with minimally invasive direct coronary artery bypass as the primary surgical treatment of coronary artery disease. Heart Surg Forum. 2012;15(2):E61-E68. doi:10.1532/HSF98.20111141
34. Repossini A, Di Bacco L, Nicoli F, et al. Minimally invasive coronary artery bypass: Twenty-year experience. J Thorac Cardiovasc Surg. 2019;158(1):127-138.e1. doi:10.1016/j.jtcvs.2018.11.149
35. Davierwala PM, Verevkin A, Bergien L, et al. Twenty-year outcomes of minimally invasive direct coronary artery bypass surgery: The Leipzig experience. J Thorac Cardiovasc Surg. 2023;165(1):115-127.e4. doi:10.1016/j.jtcvs.2020.12.149

Для цитирования: Шнейдер Ю.А., Цой В.Г., Павлов А.А., Шиленко П.А., Фоменко М.С. Коронарное шунтирование через левостороннюю торакотомию при лечении пациентов с ИБС. Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия. 2023;2(3):26-34.

To cite: Schneider Yu.A., Tsoi V.G., Pavlov A.A., Shilenko P.A., Fomenko M.S. Left thoracotomy for coronary artery bypass grafting in patients with CAD. Minimally Invasive Cardiovascular Surgery. 2023;2(3):26-34.

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ ПРОТЕЗА АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА «МЕДЛАБ КТ»

В.В. Базылев, А.Б. Воеводин, А.А. Кузнецова✉, М.П. Пател, И.Д. Потопальский, В.А. Карнахин
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
ул. Стасова, д. 6, г. Пенза, Российская Федерация, 440071

Основные положения

Основные клинические показатели после ТИАК российского протеза «МедЛАБ КТ» со створками из ПТФЭ не уступают, а по некоторым показателям превосходят данные крупных зарубежных исследований. ТИАК трансапикальным и трансфеморальным доступом с использованием отечественного протеза «МедЛАБ КТ» - безопасная и эффективная процедура в непосредственном среднесрочном периоде наблюдения.

Резюме

Цель: оценить непосредственные и среднесрочные результаты трансапикальной и трансфеморальной имплантации стент-клапана «МедЛАБ КТ».

Материалы и методы: Всего в проспективное одноцентровое исследование было включено 319 больных с пороком аортального клапана, госпитализированных на плановое хирургическое лечение в Федеральный Центр сердечно-сосудистой хирургии (г. Пенза). Средний возраст больных составил 73,3±4 года. Исследуемые пациенты относились к группе высокого и среднего хирургического риска: средний показатель по шкале EuroSCORE II — 6,27%. Все операции проводились в гибридной операционной, в условиях комбинированного эндотрахеального наркоза без планового подключения аппарата ИК. Выбор размера протеза осуществлялся хирургом по результатам исследований: ЭхоКТ, КТ корня аорты и интраоперационной аортографии. Конечными точками определены смерть от любых причин и клинически значимый мозговой инсульт. Проводилась оценка гемодинамических показатели по данным эхокардиографии: средний градиент на АК, площадь эффективного отверстия АК, частота регургитации на АК по степеням.

Результаты: Было выполнено 450 процедур трансапикальной и 8 трансфеморальных имплантаций протезов «МедЛАБ КТ» в аортальную позицию. На госпитальном этапе отмечено 29 (6%) летальных исходов, у пяти пациентов (1%) выявлен клинически значимый мозговой инсульт. Не было отмечено ни одного случая инфаркта миокарда. Острое почечное повреждение диагностировано у восьмерых пациентов (2%). Имплантация искусственного водителя ритма потребовалась в 11 случаях (2,4%). В раннем послеоперационном периоде случаев клинически значимой аортальной регургитации не отмечено. Четверым пациентам потребовалось повторное открытое вмешательство на аортальном клапане в рамках одной госпитализации. Средний градиент на АК после оперативного вмешательства составил 5,55±2,24, максимальный – 11,29±4,46 мм рт. ст., площадь эффективного отверстия протеза АК – 2,27±0,60 см². За период наблюдения в сроки до 8 лет умерло 80 пациентов, летальность составила 18,3%. Выживаемость в срок до 84 месяцев составила 71,3%.

Заключение: Основные клинические показатели после ТИАК российского протеза «МедЛАБ КТ» со створками из ПТФЭ не уступают, а по некоторым показателям превосходят данные крупных зарубежных исследований. ТИАК трансапикальным и трансфеморальным доступом с использованием отечественного протеза «МедЛАБ КТ» - безопасная и эффективная процедура в непосредственном среднесрочном периоде наблюдения.

Ключевые слова: ТИАК • трансфеморальная имплантация • трансапикальная имплантация • аортальный клапан • полимерный протез клапана сердца • выживаемость

Поступила в редакцию: 19.06.2023; поступила после доработки: 05.07.2023; принята к печати: 28.07.2023

IMMEDIATE AND MID-TERM OUTCOMES OF TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT USING MEDLAB CT POLYMERIC HEART VALVE

V.V. Bazylev, A.B. Voevodin, A.A. Kuznetsova[✉], M.P. Patel, I.D. Potopalsky, V.A. Karnakhin
Federal Center for Cardiovascular Surgery, 6, Stasova St., Penza, Russian Federation, 440071

Central Message

The safety and effectiveness of the MedLAB CT polymeric heart valve prosthesis with PTFE leaflets are not inferior, but even superior in terms of several parameters to biological TAVR. TAVR via transapical and transfemoral access using MedLAB CT is a safe and effective procedure with favorable immediate and mid-term outcomes.

Abstract

Aim: To assess the immediate and mid-term outcomes of transapical and transfemoral aortic valve replacement using polymeric heart valve MedLAB CT.

Methods: A total of 319 patients with aortic valve disease admitted to the Federal Center for Cardiovascular Surgery (Penza) for elective cardiac surgery were enrolled in a prospective single-center study. The mean age of the patients was 73.3±4 years. All recruited patients were evaluated as high and medium risk for cardiac surgery with the mean EuroSCORE II of 6.27%. All surgeries were performed in a hybrid operating room under combined endotracheal anesthesia. The size of the valves was selected by the surgeon based on EchoCG findings, CT images of the aortic root, and intraoperative aortography. The endpoints were death from any cause and clinically significant cerebral stroke. Hemodynamic parameters were assessed according to echocardiography: the mean AV gradient, the effective orifice area, the severity of postoperative regurgitation.

Results: A total of 450 transapical and 8 transfemoral aortic valve replacement using polymeric heart valve MedLAB CT were performed. 29 (6%) patients died in the in-hospital period. Five (1%) patients had stroke. There were no cases of myocardial infarction. Acute kidney injury was diagnosed in eight (2%) patients. Eleven (2.4%) patients required pacemaker implantation. There were no cases of clinically significant aortic regurgitation in the early postoperative period. Four patients required repeat open aortic valve surgery within the same hospitalization. The mean AV gradient following surgery was 5.55±2.24, the peak – 11.29±4.46 mmHg. The effective orifice area was 2.27±0.60 cm². 80 patients died within the 8-years follow-up period. The mortality rate was 18.3% and the survival rate was 71.3% within 84 months.

Conclusion: The safety and effectiveness of the MedLAB CT polymeric heart valve prosthesis with PTFE leaflets are not inferior, but even superior in terms of several parameters to biological TAVR. TAVR via transapical and transfemoral access using MedLAB CT is a safe and effective procedure with favorable immediate and mid-term outcomes.

Keywords: TAVR • transfemoral access • transapical access • aortic valve • polymeric heart valve prosthesis • survival

Received: 19.06.2023; review round 1: 05.07.2023; accepted: 28.07.2023

Список сокращений

АК – аортальный клапан

АС – аортальный стеноз

ИК – искусственное кровообращение

КТ – компьютерная томография

ПТФЭ – политетрафторэтилен

ТИАК – транскатетерная имплантация аортального клапана

ЭхоКГ – эхокардиография

Введение

Дегенеративный аортальный стеноз (АС) встречается с частотой 3% у лиц старше 65 лет. Развитие симптоматики порока сопровождается резким снижением выживаемости у данной категории больных [1]. Хирургическое вмеша-

тельство на сегодняшний день является самым эффективным способом коррекции порока, а транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК) зарекомендовала себя как надежный метод лечения данной патологии у пациентов с высоким периоперационным ри-

Corresponding author: Kuznetsova Alena A., e-mail:kuznecova-alena2@mail.ru; address: 6, Stasova St., Penza, Russian Federation, 440071.

ском [2]. Применяемый с 2002 г. метод транскатетерного протезирования аортального клапана (АК) обладает рядом доказанных преимуществ и позволяет избежать осложнений, связанных с открытой операцией на сердце в условиях искусственного кровообращения [3-6]. В 2005 г. выполнена первая трансапикальная имплантация АК без искусственного кровообращения (ИК) [8]. Трансфеморальный доступ к АК стал методом выбора за счет постоянного совершенствования способов транскатетерной имплантации, размеров и гибкости систем доставки [7,8,9]. Однако у ряда пациентов такой доступ невозможен из-за выраженного кальциноза, малого калибра или извитости периферических артерий. Несмотря на стремительное развитие технологий ТИАК, остаются вопросы в отношении использования метода у более широкой когорты пациентов с АС: выбор оптимального доступа, выбор протеза, долговечность протеза, фистулы, лечение при сопутствующих пороках сердца и т.д.

С 2015 года активно внедряется в клиническую практику первая российская модель протеза клапана сердца «МедЛАБ КТ» (ЗАО НПП «МедИнж», г. Пенза, Российская Федерация), имплантируемая транскатетерно. Он представляет собой баллон-расширяемый стент со створками из пластин политетрафторэтилена (ПТФЭ) [5].

Мы сообщаем о результатах транскатетерной имплантации российского баллон-расширяемого протеза аортального клапана «МедЛАБ КТ», полученных на госпитальном этапе и в срок до 8 лет после операции.

Цель исследования – оценка непосредственных и среднесрочных результатов трансапикальной и трансфеморальной имплантации стент-клапана «МедЛАБ КТ».

Материалы и методы

Исследование проспективное, одноцентровое. С октября 2015 года по сентябрь 2023 года в Федеральном Центре сердечно-сосудистой хирургии г. Пенза выполнено 450 процедур трансапикальной и 8 трансфеморальных имплантаций АК протезом «МедЛАБ КТ».

Показанием для выполнения транскатетерного протезирования АК служил симптомный выраженный стеноз АК (площадь эффективного отверстия $\leq 0,7$ см², средний градиент ≥ 40 мм.рт.ст.). Средний возраст больных составил $73,3 \pm 4$ года. Исследуемые пациенты относились к группе высокого и среднего хирургического риска: средний показатель по шкале EuroSCORE II – 6,27%. Отбором пациентов занималась мультидисциплинарная кардиологическая команда, включающая сердечно-сосудистых хирургов, врачей по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, врачей-кардиологов. Морфология аортального корня, аорты, подвздошно-бедрен-

ного артериального сегмента определялась с помощью компьютерной томографии (КТ). Всем пациентам была разъяснена суть операции, перечислены риски осложнений и вероятность их развития во время и после вмешательства, объяснена необходимость проведения исследований в ближайшем и отдаленном периодах. Во всех случаях было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании. Исследование одобрено Локальным этическим комитетом.

Клапан сердца для транскатетерной имплантации представляет собой баллон-расширяемый стент, его запирающий элемент выполнен в виде трёх створок из ПТФЭ толщиной 0,1 мм (рис. 1). Все операции проводились в гибридной операционной, в условиях комбинированного эндотрахеального наркоза без планового подключения аппарата ИК. Сосудистый доступ для возможного периферического подключения ИК обеспечивался превентивно. Выбор размера протеза осуществлялся хирургом по результатам исследований: эхокардиографии (ЭхоКГ), КТ корня аорты и интраоперационной аортографии. Возможность ТИАК «МедЛАБ КТ» определялась наличием совокупности следующих критериев: кальцинированный АК; расстояние от уровня фиброзного кольца АК до устьев коронарных артерий (КА) не менее 10 мм (при низком расположении одного из них или обоих устьев велик риск окклюзии вследствие перекрытия элементом протеза или нативной створкой, поджатой стентом клапана); диаметр фиброзного кольца АК не менее 18 мм и не более 25 мм. К противопоказаниям к ТИАК «МедЛАБ КТ» были отнесены следующие морфологические критерии: неклапанный аортальный стеноз; ширина восходящей аорты более 43 мм; ширина корня аорты на уровне синусов Вальсальвы менее 27 мм; кальцинат больших размеров в основании левой или правой коронарных створок (угроза смещения кальцината со сдавлением устья коронарной артерии при раздувании баллона); высота синусов Вальсальвы менее 15 мм; наличие внутрисердечных новообразований, тромбов или вегетаций.

В случае трансапикальной имплантации хирургический доступ осуществлялся в левом межреберье в проекции верхушки левого же-

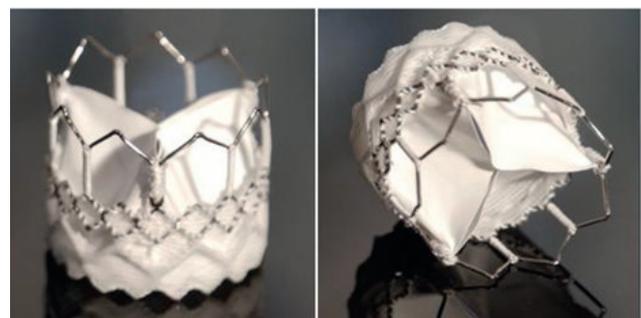


Рисунок 1. Протез клапана сердца «МедЛАБ КТ»
Figure 1. Polymeric heart valve MedLAB CT

лудочка, производилась передне-боковая тора- котомия, далее перикардотомия, установка миниторакотомного ранорасширителя, подши- вание эпикардиальных электродов для времен- ной желудочковой стимуляции. У пациентов группы трансфеморальной имплантации АК выполнялась пункция правой и левой бедрен- ных артерий, в каждый сосуд помещали по два интродьюсера 6 Fr, а в правую бедренную арте- рию вводили дополнительный интродьюсер 4 Fr. Через левый бедренный доступ был установлен катетер 6 Fr для введения контраста.

В данное исследование включено 319 больных, у которых изучены непосредственные и средне- срочные результаты трансапикальной имплан- тации в сроки до 8 лет. Для группы пациентов трансфеморальной имплантации среднесроч- ные данные отсутствуют в связи с малым сроком наблюдения (менее 12-ти месяцев).

Конечными точками определены: смерть от любых причин и клинически значимый мозго- вой инсульт. Кроме того, оценивались гемодина- мические показатели по данным ЭхоКГ: средний градиент на АК, площадь эффективного отвер- стия АК, частота регургитации на АК по степе- ням.

Клинико-демографические характеристики больных после трансапикальной и трансфемо- ральной имплантации АК представлены в табл.

1. Показатели ЭхоКГ до оперативного вмеша- тельства представлены в табл. 2.

Большинство пациентов как в группе тран- сапикальной, так и в группе трансфеморальной имплантации АК относились к III ФК сердечной недостаточности по NYHA (65%). ИБС являлась сопутствующим заболеванием более чем у по- ловины больных в группе трансапикальной им- плантации (53,1%).

Средний градиент на АК до оперативного вмешательства составил $55,2 \pm 15,8$, максималь- ный градиент – $87,92 \pm 29,63$ соответственно, пло- щадь эффективного отверстия АК – $0,6 \pm 0,2$ см².

Статистическая обработка материала выпол- нялась с использованием пакета программно- го обеспечения SPSS версии 29 (SPSS, Chicago, IL, USA) MedCalc (Ostend Belgium) и GraphPad Prism 8 by Dotmatics (California, USA). Выполне- на проверка всех количественных переменных на тип распределения с помощью критерия Кол- могорова-Смирнова, графически – с помощью квантильных диаграмм, а также показателей асимметрии и эксцесса. Центральные тенден- ции и рассеяния количественных признаков, имеющие приблизительно нормальное распреде- ление, описывали в форме среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$). Критический уровень значимости взят за 0,05. Для качествен- ных переменных характеристики представлены

Таблица 1. Клинико-демографические характеристики больных групп трансапикальной и трансфе- моральной имплантации АК

Table 1. Clinical and demographic data of patients undergoing transapical and transfemoral aortic valve replacement

Показатель / Parameter	Значения / Value	% (95%ДИ / CI 95%)
Возраст, г / age, years	73,3±4	(72-74)
Женский пол / Females	288	64,57 (60,3-68,8)
ИМТ / BMI	31,25±6,20	(30,6-31,8)
ФК по NYHA / NYHA class		
II	137	30,7 (26,6-35,1)
III	290	65,0 (60,4-69,3)
IV	186	3,8 (2,3-6,0)
EuroScore, %	9,61±7,22	(8,93-10,28)
EuroScore II	3,29±3,47	(2,96-3,61)
ИБС / CAD	239	53,1 (48,5-57,8)
ХОБЛ / COPD	39	8,9 (6,5-11,9)
СД / Diabetes	133	29,8 (25,7-34,2)
Мультифокальный атероскле- роз / Multivessel disease	130	29,6 (25,5-34,1)
ХБП / CKD	119	27,1 (23,2-31,5)

Примечание: ДИ – доверительный интервал; NYHA – New York Heart Association; ИБС – ишемическая болезнь сердца; EuroScore – европейская система расчета оперативного риска у кардиохирургических пациентов; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких; ХБП – хроническая болезнь почек; ИМТ – индекс массы тела, СД – сахарный диабет

Note: CI – confidence interval; NYHA – New York Heart Association; CAD – coronary artery disease; EuroScore – European system for calculating surgical risk in cardiac surgery patients; COPD – chronic obstructive pulmonary disease; CKD – chronic kidney disease; BMI – body mass index

Таблица 2. Показатели ЭхоКГ до операции
Table 2. EchoCG parameters at baseline

Показатель / Parameter	Значения / Value	% (95%ДИ / CI 95%)
Площадь эффективного отверстия АК, см ² / Effective orifice area of AV, cm ²	0,6±0,2	(0,70-0,77)
Средний градиент на АК, мм рт. ст. / mean AV gradient, mmHg, μ±σ	55,2 ±15,8	(48,52-53,29)
Максимальный градиент на АК, мм рт. ст. / peak AV gradient, mmHg, μ±σ	87,92±29,63	(85,13-90,70)
ФВ ЛЖ / LVEF, %, μ±σ	60,38±11,78	(58,87-61,88)
ИММ, г/м ² / MMI, g/m ² , μ±σ	147,2±44,21	(141,55-152,84)

Примечание: ДИ – доверительный интервал; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ИММ – индекс массы миокарда

Note: CI – confidence interval; AV – aortic valve; LVEF – left ventricular ejection fraction; MMI – myocardial mass index

в виде: процент (нижняя граница 95% ДИ - верхняя граница 95% ДИ) с вычислением границ ДИ по формуле Вильсона. Выживаемость изучена с помощью множительной оценки по методу Каплана - Мейера.

Результаты

На госпитальном этапе отмечено 29 (6%) летальных исходов, у пяти пациентов (1%) выявлен клинически значимый мозговой инсульт. Не было отмечено ни одного случая инфаркта миокарда (ИМ). Острое почечное повреждение диагностировано у восьмерых пациентов (2%). Имплантация искусственного водителя ритма потребовалась в 11 случаях (2,4%). В раннем послеоперационном периоде случаев клинически значимой аортальной регургитации не отмечено. Четверым пациентам потребовалось повторное открытое вмешательство на АК в рамках одной госпитализации; в двух случаях (0,4%) аортальная недостаточность 2-3 степени выявлена через

2 недели после транскапикальной имплантации АК и была обусловлена парапротезной регургитацией, что потребовало повторного вмешательства с целью репозиционирования протеза в одном случае и репротезирования клапаном «МедЛаб-КТ» во втором, двоим (0,4%) выполнялась замена АК механическим протезом. Структура госпитальных осложнений представлена в табл. 3.

Данные послеоперационной ЭхоКГ пациентов представлены в табл. 4.

Средний градиент на АК после оперативного вмешательства составил 5,55±2,24, максимальный – 11,29±4,46 мм рт. ст., площадь эффективного отверстия протеза АК – 2,27±0,60 см². Клинически значимой аортальной регургитации не выявлено ни в одной из групп.

Подключение ИК выполнялось у 54 (12,1%) больных, среднее время ИК составило 82±32,18 минуты. Средняя кровопотеря составила 213±165,12 мл. Среднее время нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии по-

Таблица 3. Госпитальные осложнения после транскатетерной имплантации протеза «МедЛаб КТ»
Table 3. In-hospital complications after transcatheter aortic valve replacement using MedLAB CT prosthesis

Осложнение / Complication	n	% (95% ДИ / CI 95%)
МИ / Stroke	5	1 (0,5-2,1)
Нелетальный ИМ / Nonfatal MI	0	0
Смерть / Death	29	6,06 (4,20-8,68)
Смерть + нелетальный ИМ + нелетальный МИ / Death + nonfatal MI+nonfatal stroke	28	6,29 (4,39-8,94)
Кровотечение / Bleeding	7	1,5 (0,35-2,29)
Репротезирование ввиду дислокации или парапротезной регургитации / Redo TAVR due dislocation or periprosthetic regurgitation	4	0,89 (0,35-2,29)
Острое почечное повреждение / Acute kidney injury	7	1,57 (0,76-3,21)
Имплантация электрокардиостимулятора / Pacemaker implantation	11	2,47 (1,39-4,37)
Повреждение периферических сосудов / Peripheral artery traumatic damage	0	0

Примечание: ДИ – доверительный интервал; МИ – мозговой инсульт; ИМ – инфаркт миокарда

Note: CI – confidence interval; MI – myocardial infarction; TAVR – transcatheter aortic valve replacement

Таблица 4. Непосредственные результаты по данным ЭхоКГ больных после трансапикальной и трансфemorальной имплантации АК

Table 4. EchoCG findings in patients after transapical and transfemoral aortic valve replacement in the immediate postoperative period

Показатель / Parameter	Значения / Value	% (95% ДИ / CI 95%)
Площадь эффективного отверстия АК, см ² / Effective orifice area of AV, cm ²	2,27±0,60	(2,21-2,32)
Средний градиент на АК, мм рт. ст. / mean AV gradient, mmHg, μ±σ	5,55±2,24	(5,33-5,76)
Максимальный градиент на АК, мм рт. ст. / peak AV gradient, mmHg, μ±σ	11,29±4,46	(10,87-11,70)
АН 0 ст / grade AI, n	167	38,12 (33,70-42,76)
АН I ст / grade I AI, n	268	60,08 (55,48-64,53)
АН II ст. / Grade II AI, n	9	2,05 (1,08-3,86)

Примечание: ДИ – доверительный интервал; АК – аортальный клапан, АН – аортальная недостаточность
Note: CI – confidence interval; AV – aortic valve, AI – aortic insufficiency

сле операции составило 3±7,6 дня. Трое больных (0,6%) скончались от полиорганной недостаточности через несколько дней после подключения экстракорпоральной мембранной оксигенации. У семи пациентов причиной смерти стало острое нарушение мозгового кровообращения (1,56%).

За период наблюдения в сроки до 8 лет умерло 80 пациентов, летальность составила 18,3 %. Выживаемость в срок до 84 месяцев составила 71,3 %. Данные о выживаемости в среднесрочном периоде представлены на рис. 2.

Отмечено пять клинически значимых случаев мозговых инсультов. Очный осмотр был проведен 319 пациентам после трансапикальной имплантации АК. Среднесрочные результаты обследования по данным ЭхоКГ представлены в табл. 5.

Средний градиент на АК в группе трансапикальной имплантации составил 9, 33±4,6 мм рт. ст., максимальный градиент – 17,80±10,28 мм рт. ст. Клинически значимой аортальной регургитации не выявлено ни в одной из групп.

Обсуждение

Замена АК – единственный способ улучшить качество жизни и клинические исходы у пациентов с тяжелым АС. В настоящее время ТИАК и открытое протезирование АК являются основными вариантами лечения пациентов с тяжелым АС и, как сообщается F. Schwarz и соавт., улучшают клинические результаты по сравнению с консервативной терапией [10]. Несколько рандомизированных контролируемых исследований продемонстрировали сопоставимые результаты между открытым протезированием АК и ТИАК [11-15]. Основываясь на благоприятных исходах у пациентов, перенесших ТИАК, количество транскатетерных процедур увеличилось во всем мире [16,17].

Приведённое выше одноцентровое исследование клинических и гемодинамических эффектов ТИАК с использованием системы «МедЛаб КТ» в непосредственном и среднесрочном периоде, с одной стороны, и накопленный значительный мировой опыт ТИАК с применением других

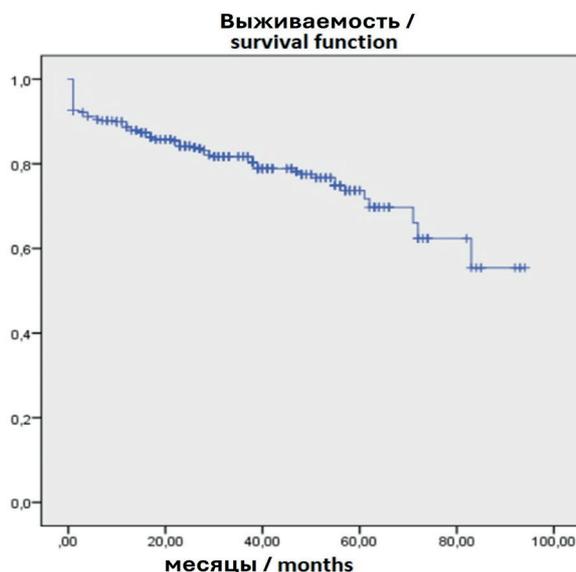


Рисунок 2. Выживаемость пациентов в срок до 96 месяцев, метод Каплана-Майера
Figure 2. Kaplan-Meier survival curve within the 96-months follow-up

импортных моделей, обобщённый и опубликованный в крупных рандомизированных контролируемых исследованиях – с другой, позволяют оценить полученные результаты.

Сравнивая исходы ТИАК, полученные в ФГБУ ФЦССХ г. Пенза, с результатами других исследований, мы получили схожие, а по некоторым показателям превосходящие зарубежные результаты данные. Частота нарушений мозгового кровообращения при проведении ТИАК с использованием российского протеза со створками из ПТФЭ в нашей клинике составила 1%, что намного ниже показателей, полученных в исследованиях PARTNER B и CoreValve US High Risk Study, где этот показатель был равен 5 и 4,9% соответственно [11, 12, 20, 22]. Случаев нелетального ИМ в нашей клинике не отмечено, а по данным национального регистра ТИАК в Испании, данное осложнение развилось у 1% больных [23]. По результатам некоторых исследований, частота возникновения контраст-индуцированной нефропатии, требующей заместительной почечной терапии, колебалась от 11,6 до 28% и от 1,4 до 15,7% соответственно [24-26]. По нашим данным, подобная терапия потребовалась только у 1,57% больных. Имплантация ЭКС в связи с возникновением атриовентрикулярной блокады потребовалась 17 больным (20%) после ТИАК в ФГБУ РКНПК преимущественно после установки биопротеза CoreValve, в нашем случае необходимость в установке искусственного водителя ритма после имплантации клапана «МедЛАБ КТ» была у 11 пациентов, что составило 2,47% [27]. Госпитальная летальность за весь период наблюдения была равна 6,06%, что сопоставимо с данными регистра STS/ACC TVT, а также данными национального регистра ТИАК в Испании, где госпитальная смертность составила 5,5 и 8% соответственно [20, 23].

Среди показателей ЭхоКГ при выписке после

трансапикальной имплантации, представленных в исследовании А. D'Onofrio и соавт., отмечался пиковый градиент равный 15 мм рт. ст. и средний градиент – 9 мм рт. ст. По данным нашего исследования послеоперационные градиенты на клапане «МедЛАБ КТ» были ниже и составили $11,29 \pm 4,48$ и $5,55 \pm 2,24$ соответственно [19]. В 2022 году L. Koliastasis и соавт. представили систематический обзор восьми исследований по имплантации клапана ACURATE neo, включивших в себя 2010 больных АС при трансфеморальной имплантации, средний градиент после операции составил $9,6 \pm 0,3$ мм рт. ст. [21]. В нашем центре получены отличные непосредственные результаты трансфеморальной имплантации протеза «МедЛАБ КТ» со средним градиентом равным $5,85 \pm 2,01$, но в связи с небольшим количеством данных вмешательств (8 операций), необходимо дальнейшее исследование с целью получения отдаленных результатов.

В ФГБУ ФЦССХ (г. Пенза) среднесрочные результаты изучены у 319 больных после трансапикальной имплантации АК. Анализ непосредственных клинических результатов использования отечественного транскатетерного протеза АК «МедЛАБ КТ» продемонстрировал частоту осложнений, сопоставимую с соответствующими показателями в группе открытого протезирования аортального клапана [18].

Наши данные по выживаемости после трансапикальной имплантации превосходят (71,3%) данные по выживаемости M.J. Mask и соавт. (68%), но обращает на себя внимание ограниченное исследование в отношении сроков наблюдения [20].

Заключение

Основные клинические показатели после ТИАК российского протеза «МедЛАБ КТ» со створками из ПТФЭ не уступают, а по некото-

Таблица 5. Среднесрочные результаты по данным ЭхоКГ больных после трансапикальной имплантации АК

Table 5. EchoCG findings in patients who underwent transapical aortic valve replacement in the mid-term period

Показатель / Parameter	Значения / Value	%(95% ДИ / CI 95%)
Площадь эффективного отверстия АК, см ² / Effective orifice area of AV, cm ²	$1,93 \pm 0,72$	(1,53-2,31)
Средний градиент на АК, мм рт. ст. / mean AV gradient, mmHg, $\mu \pm \sigma$	$9,33 \pm 4,6$	(7,04-14,2)
Максимальный градиент на АК, мм рт. ст. / peak AV gradient, mmHg, $\mu \pm \sigma$	$17,80 \pm 10,28$	(16,76-18,83)
АН 0 ст / grade AI, n	75	23,5(16,82-27,40)
АН I ст / grade I AI, n	237	74,29 (69,38-80,44)
АН II ст. / Grade II AI, n	7	2,19 (1,48-6,12)

Примечание: ДИ – доверительный интервал; АК – аортальный клапан, АН – аортальная недостаточность
Note: CI – confidence interval; AV – aortic valve, AI – aortic insufficiency

рым показателям превосходят данные крупных зарубежных исследований.

Средний градиент давления на АК после операции в группе трансапикальной имплантации составил $5,55 \pm 2,24$, после трансфеморальной имплантации – $5,85 \pm 2,01$; максимальные градиенты – $11,29 \pm 4,46$ и $11,78 \pm 4,69$ соответственно, что ниже данных гемодинамических показателей на госпитальном этапе сопоставимых исследований.

Гемодинамические показатели на протезе АК «МедЛАБ КТ» в средне-отдаленном периоде в группе трансапикальной имплантации составили $9,33 \pm 4,6$ мм рт. ст., максимальный градиент – $17,80 \pm 10,28$ мм рт. ст., что не уступает результатам сопоставимых исследований.

ТИАК трансапикальным и трансфеморальным доступом с использованием отечественного протеза «МедЛАБ КТ» – безопасная и эффективная процедура в непосредственном среднесроч-

ном периоде наблюдения.

Финансирование

Исследование выполнено при финансировании ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Пенза)

Конфликт интересов

В.В. Базылев входит в состав редакционной коллегии журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия». А.Б. Воеводин заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.А. Кузнецова заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.П. Пател заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.Д. Потопальский заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.А. Карнахин заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Базылев Владлен Владленович, д.м.н., профессор, главный врач ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, г. Пенза, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-6089-9722>

Воеводин Андрей Борисович, к.м.н., заведующий отделением-врач-сердечно-сосудистый хирург ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, г. Пенза, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-7078-1274>

Кузнецова Алёна Альбертовна, врач-сердечно-сосудистый хирург ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, г. Пенза, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-7503-0197>

Пател Михир Премал, врач-аспирант сердечно-сосудистый хирург ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, г. Пенза, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0003-3440-3898>

Потопальский Иван Дмитриевич, врач-сердечно-сосудистый хирург ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, г. Пенза, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-6412-7893>

Карнахин Вадим Александрович, к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, г. Пенза, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-1815-7116>

Вклад авторов в статью

Концепция и дизайн исследования: БВВ, ВАБ, КАА, ПМП, ПИД, КВА; Интерпретация данных: БВВ, ВАБ, КАА, ПМП, ПИД, КВА; написание статьи: БВВ, ВАБ, КАА, ПМП, ПИД, КВА; утверждение окончательной версии для публи-

Author Information Form

Bazylev Vladlen V., M.D., Ph.D., Professor, Medical Director at the Federal Center for Cardiovascular Surgery, Penza, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-6089-9722>

Voevodin Andrey B., M.D., Ph.D., Head of the Department of Cardiovascular Surgery, Federal Center for Cardiovascular Surgery, Penza, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-7078-1274>

Kuznetsova Alena A., M.D., cardiovascular surgeon, Federal Center for Cardiovascular Surgery, Penza, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-7503-0197>

Patel Mihir P., M.D., Ph.D. student, cardiovascular surgeon, Federal Center for Cardiovascular Surgery, Penza, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-3440-3898>

Potopalsky Ivan D., M.D., Ph.D., cardiovascular surgeon, Federal Center for Cardiovascular Surgery, Penza, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-6412-7893>

Karnakhin Vadim A., M.D., Ph.D., cardiovascular surgeon, Federal Center for Cardiovascular Surgery, Penza, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1815-7116>

Author Contribution Form

Contribution to the concept and design of the study: BVV, VAB, KAA, PMP, PID, KVA; data interpretation: BVV, VAB, KAA, PMP, PID, KVA; manuscript writing: BVV, VAB, KAA, PMP, PID, KVA; approval of the final version: BVV, VAB, KAA, PMP, PID, KVA;

кации: БВВ, ВАБ, КАА, ПМП, ПИД, КВА; полная ответственность за содержание: БВВ, ВАБ, КАА, ПМП, ПИД, КВА.

fully responsible for the content: BVV, VAB, KAA, PMP, PID, KVA.

Список литературы / References

- Lee G, Chikwe J, Milojevic M, Wijeyesundera HC, Biondi-Zoccai G, Flather M, Gaudino MFL, Fremes SE, Tam DY. ESC/EACTS vs. ACC/AHA guidelines for the management of severe aortic stenosis. *Eur Heart J*. 2023 Mar 7;44(10):796-812. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac803>.
- Webb JG, Blanke P, Meier D, Sathananthan J, Lauck S, Chatfield AG, Jelisejevas J, Wood DA, Akodad M. TAVI in 2022: Remaining issues and future direction. *Arch Cardiovasc Dis*. 2022 Apr;115(4):235-242. <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2022.04.001>.
- Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 33(19):2451-96. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs109>.
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:e57-185.
- Bazylev VV, Voevodin баpoxAB, Shalygina AS. Medium-term results of transcatheter implantation of MedLab-CT aortic valve prosthesis. *Rus J Cardiol*. 2019; 24 (8): 65-69. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-8-65-69>
- Bazylev VV, Voevodin AB, Zakharova AS, Rosseykin EV. Early clinical and hemodynamic results of transcatheter aortic valve implantation using the "MedLab-KT" prosthesis. *Circulation Pathol Cardiac Surg*. 2018; 22 (3): 17-24. (In Russ.) <https://doi.org/10.21688-1681-3472-2018-3-17-24>
- Baumgartner, H.; Falk, V.; Bax, J.J.; De Bonis, M.; Hamm, C.; Holm, P.J.; Jung, B.; Lancellotti, P.; Lansac, E.; Rodriguez Muñoz, D.; et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the Management of Valvular Heart Disease. *Eur. Heart J*. 2017, 38, 2739-2791.
- Mack, M.J.; Leon, M.B.; Thourani, V.H.; Makkar, R.; Kodali, S.K.; Russo, M.; Kapadia, S.R.; Malaisrie, S.C.; Cohen, D.J.; Pibarot, P.; et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *N. Engl. J. Med*. 2019, 380, 1695-1705.
- Ye, J.; Cheung, A.; Lichtenstein, S.V.; Carere, R.G.; Thompson, C.R.; Pasupati, S.; Webb, J.G. Transapical Aortic Valve Implantation in Humans. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg*. 2006, 131, 1194-1196.
- Schwarz F, Baumann P, Manthey J, Hoffmann M, Schuler G, Mehmel HC, Schmitz W, Kübler W. The effect of aortic valve replacement on survival. *Circulation*. 1982;66(5):1105-10. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.66.5.1105>.
- Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, PARTNER Trial Investigators, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*. 2010;363:1597-607.
- Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, PARTNER Trial Investigators, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2011;364:2187-98.
- Leon MB, Smith CR, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK, et al. Transcatheter or surgical aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med*. 2016;374:1609-20.
- Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding valve in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2019;380:1706-15.
- Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2019;380:1695-705.
- Carroll JD, Mack MJ, Vemulapalli S, Herrmann HC, Gleason TG, Hanzel G, et al. STS-ACC TVT registry of transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76:2492-516.
- Mori M, Gupta A, Wang Y, Vahl T, Nazif T, Kirtane AJ, et al. Trends in transcatheter and surgical aortic valve replacement among older adults in the United States. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78:2161-72.
- Bazylev V., Voevodin, A., Zakharova A., Rosseykin E. Early clinical and hemodynamic results of transcatheter aortic valve implantation using the "MedLab-KT" prosthesis. *Patologiya Krovoobrashcheniya I Kardiokhirurgiya*. 2018;22(3): 17-24. <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2018-3-17-24>
- D'Onofrio A, Tessari C, Tarantini G, Cibin G, Lorenzoni G, Pesce R, Fraccaro C, Napodano M, Gregori D, Gerosa G. Transapical TAVI: Survival, Hemodynamics, Devices and Machine Learning. Lessons Learned After 10-Year Experience. *Curr Probl Cardiol*. 2023 Aug;48(8):101734. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.101734>.
- Mack MJ, Leon MB, Smith CR, et al., PARTNER trial investigators. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement or surgical aortic valve replacement for high surgical risk patients with aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial. *Lancet* 2015; 385:2477-2484.
- Koliastasis L, Doundoulakis I, Kokkinidis DG, Milkas A, Drakopoulou M, Benetos G, Latsios G, Synetos A, Aggeli K, Tousoulis D, Tsioufis K, Toutouzias K. TAVI with the ACURATE neo transcatheter heart valve in special populations: A systematic review. *Hellenic J Cardiol*. 2022 Jul-Aug;66:67-71. <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2022.04.005>.
- Adams DH, Popma JJ, Reardon MJ et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding prosthesis. *N Engl J Med* 2014; 370 (19): 1790-8
- Sabaté M, Cánovas S, García E et al. In-hospital and mid-term predictors of mortality after transcatheter

aortic valve implantation: data from the TAVI National Registry 2010–2011. *Rev Esp. Cardiol* 2013; 66 (12): 949–58

24. Bagur R, Webb JG, Nietlispach F et al. Acute kidney injury following transcatheter aortic valve implantation: predictive factors, prognostic value, and comparison with surgical aortic valve replacement. *Eur Heart J* 2010; 31: 865–74.

25. Elhmidi Y, Bleiziffer S, Piazza N et al. Incidence and predictors of acute kidney injury in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. *Am Heart J* 2011; 161: 735–9.

26. Nuis RJ, Van Mieghem NM, Tzikas A et al. Frequency, determinants, and prognostic effects of acute kidney injury and red blood cell transfusion in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011; 77: 881–9.

27. Imaev T.E., Komlev A.E., Saidova M.A. et al. 5-year experience with transcatheter aortic bioprosthetic valve implantation in Russian Cardiological Scientific-Industrial Complex of the Ministry of Health of the Russian Federation. *Consilium Medicum*. 2015; 17 (10): 67–72.

Для цитирования: Базылев В.В., Воеводин А.Б., Кузнецова А.А., Пател М.П., Потопальский И.Д., Карнахин В.А. Непосредственные и среднесрочные результаты транскатетерной имплантации протеза аортального клапана «МЕДЛАБ КТ». *Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия*. 2023;2(3):35-44.

To cite: Bazylev V.V., Voevodin A.B., Kuznetsova A.A., Patel M.P., Potopalsky I.D., Karnakhin V.A. Immediate and mid-term outcomes of transcatheter aortic valve replacement using MEDLAB CT polymeric heart valve. *Minimally Invasive Cardiovascular Surgery*. 2023;2(3):35-44.

УДК 616.12-089

МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОКУСПИДИЗАЦИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

П.А. Каравайкин^{1,2}✉, А.В. Молочков^{1,3}

¹ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой»
Управления делами Президента Российской Федерации, ул. Маршала Тимошенко 15,
г. Москва, Российская Федерация, 121359;

²ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова 1,
г. Москва, Российская Федерация, 1117997;

³ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия»
Управления делами Президента Российской Федерации, ул. Маршала Тимошенко 19, с.1А,
г. Москва, Российская Федерация, 121359

Основные положения

Альтернативой протезированию аортального клапана биологическим или механическим протезом может служить неокуспидизация. Требуется дальнейшее накопление опыта и оценка отдалённых результатов.

Резюме

Неокуспидизация аортального клапана (раздельное протезирование каждой его створки) приобрела широкую известность после разработки оригинальной технологии и специального набора инструментов японским хирургом Shigeyuki Ozaki. Однако существуют и другие методики неокуспидизации. Множеством медицинских центров накоплен значительный опыт применения неокуспидизации аортального клапана при широком спектре показаний: стенозе и недостаточности, инфекционном эндокардите, врождённом пороке аортального клапана. Особенно полезной методика является у больных с узким фиброзным кольцом аортального клапана. Методика применима у пациентов пожилого, старческого возраста, молодых больных и даже у детей. Морфология аортального клапана может быть любой.

Непосредственные результаты демонстрируют лучшие гемодинамические показатели по сравнению с механическими и биологическими протезами. В среднесрочном периоде наблюдения отмечается низкая смертность, низкая частота структурной дегенерации неоклапана, рецидива или вновь возникшей аортальной регургитации, а также низкая частота реопераций.

Накопленный опыт даёт возможность рассматривать неокуспидизацию в качестве альтернативы протезированию аортального клапана биологическим или механическим протезом. Однако отсутствие достаточных отдалённых результатов не позволяют пока рекомендовать технологию в качестве метода выбора.

Ключевые слова: аортальный клапан • аортальный стеноз • порок аортального клапана • протезирование аортального клапана • неокуспидизация • операция Озаки

Поступила в редакцию: 17.07.2023; поступила после доработки: 02.08.2023; принята к печати: 11.08.2023

WORLDWIDE EXPERIENCE IN AORTIC VALVE NEOCUSPIDIZATION

P.A. Karavaikin^{1,2}✉, A.V. Molochkov^{1,3}

¹Central Clinical Hospital with Polyclinic of the Administrative Directorate
of the President of the Russian Federation, 15, Marshala Timoshenko St.,
Moscow, Russian Federation, 121359;

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
"Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov"
of the Ministry of Health of Russia, st. Ostrovityanova 1, Moscow, Russian Federation, 1117997;

³Federal State Budgetary Institution of Further Professional Education
"Central State Medical Academy" of the Administration of the President of the Russian Federation,
st. Marshala Timoshenko 19, bldg. 1A, Moscow, Russian Federation, 121359

Для корреспонденции: Каравайкин Павел Александрович, врач-сердечно-сосудистый хирург, e-mail: karavaikin.pa@gmail.com; адрес: ул. Маршала Тимошенко 15, г. Москва, Российская Федерация, 121359

Central Message

Neocuspidization can be an alternative to conventional aortic valve replacement with a biological or mechanical prosthesis. Further accumulation of clinical experience and long-term results are required.

Abstract

Aortic valve neocuspidization (split replacement of the leaflets) has gained wide popularity after the Japanese surgeon Shigeyuki Ozaki had developed an original method and special instruments. However, there is a number of other methods of neocuspidization. Many medical centers have yielded experience in neocuspidization for a wide range of indications as aortic stenosis, aortic regurgitation, infective endocarditis, congenital defect. Especially, this method is useful for the patients with the narrow aortic annulus. Neocuspidization is feasible as for the elderly and senile, as for the young and even children. Aortic valve anatomy may vary.

Early results of neocuspidization are associated with better hemodynamics than the biological or mechanical prostheses. The mid-term follow-up showed low mortality, low rates of structural degeneration, recurrent or new aortic regurgitation, and reoperations.

Due to the accumulated experience, aortic valve neocuspidization is regarded as an alternative to conventional aortic valve replacement with a biological or mechanical prosthesis. However, a lack of long-term results prevents us from recommending of neocuspidization as a method of choice so far.

Keywords: aortic valve • aortic stenosis • valvular heart disease • aortic valve replacement • neocuspidization • Ozaki procedure

Received: 17.07.2023; review round 1: 02.08.2023; accepted: 11.08.2023

Список сокращений

АК – аортальный клапан

Введение

Неокуспидизация аортального клапана (АК) представляет собой раздельное протезирование каждой его створки. Материалом для неостворок обычно служит интраоперационно обработанный раствором глютаральдегида аутологичный парietальный перикард пациента. Реже используется ксеноперикард. Несмотря на то, что методика была предложена ещё на заре клапанной хирургии, широкую известность неокуспидизация приобрела после разработки оригинальной технологии и специального набора инструментов японским хирургом Shigeyuki Ozaki [1]. После демонстрации автором обладающих среднесрочных результатов применения методики у 850 пациентов [2] неокуспидизация по методике S. Ozaki получила широкое распространение в Японии и далеко за её пределами.

Целью настоящей работы явилось обобщение мирового опыта применения неокуспидизации у пациентов с поражением АК.

История становления методики

В конце 1950-х годов первые скромные успехи в хирургическом лечении структурных заболеваний сердца и крупных сосудов побудили хирургов искать способы замены поражённого АК. Наряду с разработкой и внедрением шариковых

механических протезов, гомографтов, лёгочного аутографта и так называемых гетерографтов (прообразов современных биологических протезов), предпринимались попытки раздельного протезирования каждой створки АК синтетическими или биологическими материалами.

Первое успешное протезирование одной и двух створок АК синтетической тканью выполнили W.H. Muller, Jr. et al. [3], однако пионером в протезировании изолированной створки считается Н.Т. Bahnson [4], доживший о четырёх подобных операциях. Автор также создал линейку префабрикованных неостворок разного размера из тефлона (политетрафторэтилена), которые были названы «клапаном Bahnson». Свежий аутоперикард в качестве материала для неостворок впервые применил V.O. Björk у двух пациентов с узким корнем аорты, однако они быстро кальцинировались (менее чем за 6 месяцев), что привело к гибели больных [5]. По этой причине об аутоперикарде забыли на долгие годы.

В 1986 г. J.W. Love et al. адаптировали метод консервации гетерографтов для быстрой интраоперационной обработки аутоперикарда [6]. Авторы обрабатывали перикард 0,6% раствором глютаральдегида, а затем трижды отмывали его в физрастворе. С небольшими вариациями данный способ сохранился до настоящего времени.

Corresponding author: Karavaikin Pavel A., e-mail: karavaikin.pa@gmail.com; address: 15, Marshala Timoshenko St., Moscow, Russian Federation, 121359.

Научившись обрабатывать аутоперикард, исследователи перешли к разработке способов расчёта размера и формы неостворок для неokuspidизации. В литературе описано более 25 методик, подразумевающих как использование готового шаблона, так и интраоперационные расчёты. Наибольшего распространения достигла оригинальная методика S. Ozaki, впервые применённая в 2007 г. и представленная в 2009 г. [1]. Под руководством автора на основе проведённых анатомических исследований спроектировали и изготовили специальные шаблоны разных размеров для неостворок. Выбор размера делается на основе измерения межкомиссурального расстояния, то есть длины дуги, соединяющей комиссуры соседних створок.

Показания к неokuspidизации аортального клапана

Применение неokuspidизации АК целесообразно у пациентов старше 60 лет, для которых методом выбора является протезирование клапана биологическим протезом. Явные преимущества неokuspidизации (отсутствие жёсткого каркаса, возможность использовать аутологичный материал) делают её обоснованной альтернативой биологическому протезированию. S. Ozaki et al. показали, что данный метод также безопасен у больных старше 80 лет [7].

В последние годы накоплен солидный опыт применения неokuspidизации АК у пациентов моложе 60 лет [8,9], а также в практике детских кардиохирургов [10–15]. У этих категорий больных показана хорошая устойчивость аутоперикарда к структурному износу, что позволило ведущим экспертам рекомендовать операцию S. Ozaki к применению у пациентов моложе 60 лет, которые не хотели бы пожизненно принимать варфарин [16].

Отсутствие жёсткого каркаса, на котором фиксируются створки, позволяет не только сохранить естественную биомеханику работы корня аорты после неokuspidизации, но и рекомендовать методику пациентам с узким корнем аорты [16–21], а также детям, у которых фиброзное кольцо АК будет увеличиваться с возрастом [10].

Учитывая устойчивость перикарда к инфекции, методика широко используется при ИЭ [2, 9, 13, 14, 18, 20, 22–36], в том числе протезном [37]. В последнем случае в качестве материала для неостворок используется ксеноперикард.

Морфология порока АК, при которой возможно выполнить неokuspidизацию вариabельна. Основным показанием является дегенеративный аортальный стеноз, в меньшей степени аортальная регургитация, а также сочетанный порок [2]. Врождённые пороки у детей также успешно корригируются с применением данного метода [11]. Анатомически АК может быть как

трёхстворчатым, так и дву-, одно- [38–40] или четырёхстворчатым [41,42].

Результаты применения неokuspidизации аортального клапана

До S. Ozaki наибольшим опытом применения своих авторских методик протезирования створок обладали R.J.V. Batista из Бразилии (60 пациентов) [32], С.М.Г. Durán из Саудовской Аравии (92 пациента) [31] и М.Г. Song из Южной Кореи (262 пациента) [43]. Самую крупную серию неokuspidизаций АК описал сам S. Ozaki: 850 пациентов [2]. В 2019 г. автор сообщил уже о более чем 1100 операциях [44]. Также крупные серии представили коллектив под руководством L. Tao из Китая (519 пациентов – оригинальная методика) [45], M. Krane et al. из Германии (103 пациента – методика Ozaki) [46], Z. Mitrev et al. из Северной Македонии (111 пациентов – оригинальная методика) [20], V. Bazylev et al. из Пензы (804 пациента – методика Ozaki) [47]. Две публикации описывают коллективный опыт 16 японских (577 пациентов – методика Ozaki) [26] и 4 российских (в том числе опыт Федерального центра г. Пенза, 724 пациента – методика Ozaki) [24] клиник. Другие публикации насчитывают не более ста наблюдений. Обобщённый опыт применения неokuspidизации АК представлен в таблицах 1 и 2.

Представленные в таблице данные из клиник Ogikubo Hospital, Tohoku University, Hiroshima University of Medicine, вероятно, частично вошли в объединённый опыт 16 японских клиник [26]. Также опыт Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии г. Пенза частично представлен в публикации Чернова И.И. и соавт. [24]. Результаты клиники Ogikubo Hospital собраны в трёх статьях [9, 17, 19], клиники Boston Children's Hospital – в двух [11, 12]. Каждая публикация концентрирует внимание на отдельных группах пациентов, однако, вероятно, одни и те же больные попали в разные статьи. Для других клиник в таблице представлены результаты наиболее свежих публикаций при наличии нескольких. Стоит упомянуть о статье T. Chotivatanapong et al. [48], где доложено о 22 неokuspidизациях АК по методике С.М.Г. Durán в клинике Central Chest Institute of Thailand (Нонтхабури, Таиланд), однако из текста невозможно выделить результаты выполнения данной операции из общих результатов лечения больных с пороками АК, поэтому данная публикация не включена в обзор.

Последний мета-анализ, включивший 22 исследования, продемонстрировал результаты лечения 1891 пациента, в том числе детского возраста [60]. Средний период наблюдения составил $38,1 \pm 23,8$ мес., в течение которого смертность достигла 1,9%. Пиковый градиент давления на АК составил $15,7 \pm 7,4$ мм рт. ст., аортальная регургитация средней степени наблюдалась у

Таблица 1. Обобщённые данные о пациентах и морфологии их аортального клапана
Table 1. Overall Patient Characteristics and Aortic Valve Morphology

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Медицинский центр / Medical center	Сроки выполне- ния операций / Time period	Тип поражения АК (всего/ AC/ AP/ AC+AP/ ИЭ) / Type of AV lesion (overall/ AS/ AR/ A5+AR/ IE)	Морфология АК (ТС/ ДС/ ОС/ ЧС) / AV morphology (TS/ BS/ UC/ QC)	Возраст, лет / Age, у
Взрослые / Adults					
Vazylev V. et al. [47]	Federal Center for Cardiovascular Surgery, Пенза, РФ / Penza, Russia	11.2015–09.2022	804, в работе / for this paper 381/ 381/ 0 / 0 / —	—	симм. АК / symm AV 59±12 асимм АК / asymm. AV 58±1
Чернов И.И. и соавт. / Chernov I.I. et al. [24]	4 клиники РФ / 4 Russian Centers	2015–2019	724 / 496 / 44 / 184 / 23	из / from 664: 558/ 106/ 0 / 0	*63 (10 – 83)
Karabacak K. et al. [49]	Gülhane School of Medicine, Health Sciences University, Анкара, Турция / Ankara, Turkey	02.2019–02.2021	24 / 16 / 8 / 0 / 0	21 / 3 / 0 / 0	58,21±13,14 (24 – 79)
Karabacak K. et al. [50]	Cecil Clinic, Лозанна, Швей- цария / Lausanne, Switzerland	12.2019–05.2022	52 / — / — / 9 / —	—	62,9±8,7
Khatchatourov G. et al. van Steenberghe M. et al. [33,34]	University of Bristol, Бристоль, University Hospital Coventry, Ковен- три, Великобрита- ния / Coventry, UK	11.2016–12.2020	70 / 45 / 18 / 7 / 4	34 / 35 / 1 / 0	62±11
Benedetto U. et al. [35]	National Cardiovascular Institute, EsSalud, Лима, Перу / Lima, Peru	01.2018–07.2020	55 / 51 / 4 / 0 / 8	25 / 30 / 0 / 0	57,99±15,03
Ríos-Ortega J.C. et al. [51]	Monzino Cardiology Center, Милан, Италия / Milan, Italy	01.2018–06.2020	40, в работе / for this paper 37 / 23 / 12 / 0 / 0 +2 дисфункции протеза / prosthetic dysfunctions	17 / 19 / 1 / 0 +2 после ПАК / after AV replacement	*62 (42–68)
Pirola S. et al. [36]	Monzino Cardiology Center, Милан, Италия / Milan, Italy	10.2014–02.2020	71 (4 конверсии в ПАК / 4 abandoned procedures) / 33 / 28 / 10 / 2	58 / 13 / 0 / 0	52±14,2

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Медицинский центр / Medical center	Сроки выполне- ния операций / Time period	тип поражения АК (всего/ АС/АР/ АС+АР/ ИЭ) / Type of AV lesion (overall/ AS/ AR/ AS+AR/ IE)	Морфология АК (ТС/ ДС/ ОС/ ЧС) / AV morphology (TS/ VS/ UC/ QC)	Возраст, лет / Age, у
Song L. et al. [45]	Asia Heart Hospital, Ухань, Китай / Wuhan, China	04.2008–12.2019	519 / 34 / 344 / 141 / —	362 / 154 / 0 / 3	48,04±19,08 (13 - 80)
Albertini A. et al. [22]	Maria Cecilia Hospital, Ко- тиньола, Италия / Cotignola, Italy	10.2018–10.2019	21 / 13 / 7 / 0 / 1	10 / 9 / 1 / 0	52,95±14,72 (21 – 74)
Musayev K. et al. [52]	Центральная клиника, Баку, Азербайджан / Central Clinic, Baku, Azerbaijan	08.2018–08.2019	11 / 6 / 0 / 5 / 0	—	62,1±7,3
Krane M. et al. [46]	German Heart Center Munich, Мюнхен, Германия / Munich, Germany	10.2016–04.2019	103 / 80 / 23 / 0 / 0	22 / 81 / 0 / 0	54,0±16,4 (13,8 – 78,5)
Boehm J. et al. [53]	Е Hospital, Ханой, Вьетнам / Hanoi, Vietnam	03.2017–04.2020	105 / 80 / — / — / —	— / 90 / — / —	51,3±5,6
Ngo H.T. et al. [23]	Sri Jayadeva Institute of Cardiovascular Sciences and Research, Бангалор, Индия / Bangalore, India	06.2017–02.2019	61 (2 конверсии в ПАК / 2 abandoned procedures) / 24 / 17 / 20 / 5	45 / 16 / 0 / 0	55,9±13,0
Vijayan J. et al. [54]	Zhengzhou University, Чжэн- чжоу, Китай / Zhengzhou, China	08.2016–07.2018	20 / 3 / 4 / 2 / 0	14 / 6 / 0 / 0	25,5 ± 14,2
Sheng W. et al. [25]	16 клиник Япо- нии / 16 Japanese centers (исключая / except for Toho University Ohashi Medical Center)	01.2015–03.2018	36 / 0 / 25 / 11 / 6	26 / 10 / 0 / 0	46,7±16,6
Wada T. et al. [26]		04.2010–03.2018	577 (2 конверсии в ПАК / 2 abandoned procedures) / 312 / 138 / 127 / 36	—	72±13

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Медицинский центр / Medical center	Сроки выполне- ния операций / Time period	Тип поражения АК (всего/ АС/ АР/ АС+АР/ ИЭ) / Type of AV lesion (overall/ AS/ AR/ AS+AR/ IE)	Морфология АК (ТС/ ДС/ ОС/ ЧС) / AV morphology (TS/ VS/ UC/ QC)	Возраст, лет / Age, у
Iida Y. et al. [9]	Ogikubo Hospital Токио, Япония / Токуо, Japan	12.2010–02.2019	168, в работе / for this paper 36 / 13 / 23 / 0 / 6	23 / 11 / 1 / 1	55,0±10,4 (17 – 65)
Iida Y. et al. [19]		12.2010–06.2017	144, в работе / for this paper 57 / 57 / 0 / 0 / 2	40 / 14 / 1 / 1+1 после ПИАК / after AV replacement	77,5±8,8 (38 – 88)
Akiyama S. et al. [17]		02.2011–05.2017	34 / 34 / 0 / 0 / 1	28 / 5 / 0 / 1	77,0±9,1
Watadani K. et al. [55]	Hiroshima University of Medicine, Хиро- сима, Япония / Hiroshima, Japan	01.2008–05.2013	10 / 10 / 0 / 0 / –	–	–
Suzuki T. et al. [56]	Tohoku University, Сендай, Япония / Sendai, Japan	03.2010–03.2013	168 / 107 / 39 / 22 / –	–	73,0±8,6
Mitrev Z. et al. [20]	Zan Mitrev Clinic, Скопье, Север- ная Македония / Skopje, Republic of North Macedonia	2003–2018	111 / 34 / 1 / 76 / 3	–	*68 (36 – 85)
Sawazaki M. [57]	Komaki City Hospital, Комаки, Япония / Komaki, Japan	07.2013–11.2017	78 / 78 / 0 / 0 / –	–	78±6,2
Koehlin L. et al. [27]	University Hospital Basel, Базель, Швейцария / Basel, Switzerland	09.2015–10.2017	35 / 10 / 13 / 12 / 1	27 / 8 / 0 / 0	*72,0 (59,0 – 76,0)
Mourad F. et al. [28]	University Hospital Essen, Эссен, Германия / Essen, Germany	09.2015–03.2017	52 / 20 / 14 / 13 / 5	27 / 20 / 5 / 0	60±14
Несмачный А.С. и соавт. / Nesmachny A. et al. [58]	НМИЦ им. акад. Е.Н. Мепалкина, Новосибирск, РФ / E.N. MEhalskin RMC, Novosibirsk, Russia	01.2014–01.2016	7 / 7 / 0 / 0 / 0	–	*69 (64 – 75)

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Медицинский центр / Medical center	Сроки выполне- ния операций / Time period	Тип поражения АК (всего/ АС/ АР/ АС+АР/ ИЭ) / Type of AV lesion (overall/ AS/ AR/ AS+AR/ IE)	Морфология АК (ТС/ ДС/ ОС/ ЧС) / AV morphology (TS/ VS/ UC/ QC)	Возраст, лет / Age, у
Ozaki S. et al. [2], [44]	Toho University Ohashi Medical Center, Токио, Япо- ния / Токио, Japan	04.2007–12.2015	850/ 534/ 254/ 61/ 19 (1 без АС или АР / 1 without AV dysfunction)	596 / 224 / 28 / 2	*71 (13 – 90)
Song M.G. et al. [43]	Обновление дан- ных / Update Konkuk University Medical Center, Сеул, Южная Ко- рея / Seoul, South Korea	04.2007–03.2019 12.2007–12.2012	>1100 / 61,7%/ 31,1% / 7,2% / — 262 / 122 / 124 / 16 / —	— 122 / 132 / 0 / 8	67,7±14,9 53,1±15,1 (13 – 85)
Mittal C.M. et al. [59]	All India Institute of Medical Sciences, Нью-Дели, Индия / New Delhi, India	11.2006–12.2008	34/ 0/ 21/ 13/ 0	33/ 1/ 0/ 0	20,3±6,1 (12 – 36)
Chan K.M.J. et al. [18]	Harefield Hospital, Мидлсекс, Ве- ликобритания / Middlesex, UK	02.2003–05.2005	11 / 8 / 3 / 0 / 2	7 / 3 / 0 / 1	*55,9 (22 – 75)
Liu X. et al. [29]	Changhai Hospital, Second Military Medical University, Шанхай, Китай / Shanghai, China	1996–1997	15 / 1 / 12 / 2 / 6	—	34±12 (19 – 59)
Durán C.M.G. et al. Al-Halees Z. Y. et al. [30,31]	King Faisal Specialist Hospital and Research Centre, Эр-Рияд, Саудовская Ара- вия / Riyadh, Saudi Arabia	10.1988–12.1995	92 / 15 / 49 / 28 / 2	—	*30 (12 – 68)
Batista R.J.V. et al. [32]	Hospital Nossa Senhora das Graças, Куритиба, Бразилия / Curitiba, Brazil	08.1983–04.1986	60 / 10 / 32 / 18 / 4	—	*36 (15 – 74)

Дети / Children						
Ссылка / Reference Авторы / Authors	Медицинский центр / Medical center	Сроки выполне- ния операций / Time period	Тип поражения АК (всего/ АС/ АР/ АС+АР/ ИЭ) / Type of AV lesion (overall/ AS/ AR/ AS+AR/ IE)	Морфология АК (ТС/ ДС/ ОС/ ЧС) / AV morphology (TS/ BS/ UC/ QC)	Возраст, лет / Age, у	
Polito A. et al. [10]	Bambino Gesù Children's Hospital and Research Institute, Рим, Ита- лия / Rome, Italy	06.2016–05.2020	22 / 10 / 12 / 0 / –	5 / 11 / 5 / 0 + 1 после ПАК / after AV replacement	*13,9 (9,8–16,2)	
Baird C.W. et al. [11]	Boston Children's Hospital, Бостон, Массачусетс, США/ Boston, Massachusetts, USA	08.2015–02.2019	57 / 6 / 24 / 27 / –	26 / 20 / 9 / 2 в т.ч. 4 с truncus arteriosus, 5 после ПАК / including 4 with truncus arteriosus, 5 after AV replacement	*12,43 (0,7 – 25,4)	
Marathe S.P. et al. [12]	Royal Brompton Hospital, Лондон, Великобритания / London, UK	2015–2019	111, в работе / for this paper 51 / 22 / 23 / 6 / –	23 / 15 / 12 / 1, в т.ч. 4 после ПАК / including 4 after AV replacement	*7,9 (0,7 – 25)	
Chivers S.C. et al. [13]	German Heart Center Munich, Мюнхен, Германия / Munich, Germany	01.2016–07.2016	5 / 0 / 2 / 3 / 2	1 / 3 / 1 / 0	*17,6 (11 – 29)	
Mazzitelli D. et al. [14]	All India Institute of Medical Sciences, Нью-Дели, Индия / New Delhi, India	2014	3 / 0 / 3 / 0 / 1	0 / 1 / 2 / 0	5, 11, 15	
Talwar S. et al. [15]		03.1992–07.2009	Всего / Overall 10	–	12,8±2,3 (5 – 15)	

Примечание: *данные представлены в виде: медиана (межквартильный размах); АК – аортальный клапан, АР – аортальный клапан, АС – аортальная регургитация, АС – аортальный стеноз, асимм. – асимметричный, ДС – двустворчатый, ИЭ – инфекционный эндокардит, ОС – одностворчатый, ПАК – протезирование аортального клапана, симм. – симметричный, ТС – трёхстворчатый, ЧС – четырёхстворчатый

Note: *data are presented as median (interquartile range); AR – aortic regurgitation, AS – aortic stenosis, asymm. – asymmetrical, AV – aortic valve, BS – bicuspid, IE – infective endocarditis, QC – quadricuspid, summ. – symmetrical, TS – tricuspid, UC – unicuspid

Таблица 2. Особенности операции и результаты
Table 2. Overall procedure details and results

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Материал для не- створок / Neocusp material	Методика / Method	Время ИК/ ИИМ, мин / ischemic/ CPB time, min	Госпитальная смертность / In-hospital mortality	Срок наблю- дения / Mean follow-up	Сред. град., мм рт. ст./ пик. град., мм рт. ст./ ЭПО, см ² / MG, mmHg/ PG, mmHg/ EOA, cm ²	AP I ст./ ≥II ст. / AR grade I / ≥II	Реоперации / Reoperations
Взрослые / Adults								
Базылев В.В. и соавт. / Bazylev V. et al. [47]	ауто / auto	Ozaki	симм. АК / symm. AV: 126 ± 25 / 99 ± 16 асимм. КА / asymm. AV: 131 ± 27 102 ± 21	—	*24 (19–35) мес. /months	симм. АК / symm. AV: 6,2 ± 3,2 / 13 ± 5 / 2,9 ± 0,9 асимм. КА / asymm. AV: 6 ± 2,6 / 12,5 ± 5 / 3,1 ± 1,1	симм. АК / symm. AV: — / 16 асимм. КА /asymm. AV: — / 33	симм. АК / symm. AV: 2 асимм. КА / asymm. AV: 8
[24] Чернов И.И. и соавт. / Chernov I.I. et al. [24]	ауто /auto	Ozaki	*130 (110 – 130) / 104 (86 – 122)	12 (1,6%)	ранний период / early results	*5,3 (3,5–7,3) / 10,9 (7,4–14,8) / 3 (2,5–3,9)	— / 12	1 (AP / AR)
Карабасак К. et al. [49]	ауто /auto	Ozaki	162 ± 45,7 (97 – 245) / 118,1 ± 33,2 (67 – 173)	2 (8,3%)	6 мес. / months	6,93 ± 1,83 / 18,13 ± 3,02 / —	2 / 1	1 (AP / AR II)
Карабасак К. et al. [50]			141,8 ± 36,7 / 104,1 ± 27,9 изолир. /isolated: 113,8 ± 21,8 / 79,2 ± 8,9	3 (6%)	1 год / y	7,7 ± 2,1 / 15,9 ± 2,6 / —	8 / 1	1 (AP / AR II)
Khatchatourov G. et al. van Steenberghe M. et al. [33,34]	ауто /auto	Ozaki	157 ± 37 / 143 ± 33	1 (1,4%)	24 ± 12 мес. / months	7 ± 4 / 13 ± 7 / 2,3 ± 0,7	12 / 3	2 (1 – IE, 1 – отрыв / suture dehiscence)
Benedetto U. et al. [35]	ауто /auto	Ozaki	*136,0 (114,5 – 166,0) / 108,0 (95,0 – 131,5)	1 (2%)	12,5 ± 0,9 мес. / months	9,2 ± 4,68 / 16,3 ± 6,95 / —	8 / 4	1 (ИЭ / IE)
Rios-Ortega J.C. et al. [51]	ауто /auto	Ozaki (реплики / replicas)	*150 (134–180) / 121,5 (97–142)	1 (2,7%)	19 ± 8,9 мес. / months	*6 (5,2–9,2) / 12 (10,9–17,7) / —	33 / 3	0

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Материал для неостворок / Neocusp material	Методика / Method	Время ИК/ ИМ, мин / ischemic/ CPV time, min	Госпитальная смертность / In-hospital mortality	Срок наблю- дения / Mean follow-up	Сред. град., мм рт. ст./ пик. град., мм рт. ст./ ЭПО, см ² / MG, ммHg/ PG, ммHg/ EOA, см ²	АР I ст./ ≥II ст. / AR grade I/ ≥II	Реоперации / Reoperations
Pirola S. et al. [36]	ауто /auto	Ozaki + мод. Ozaki /Ozaki Ozaki mod.	Ozaki: 167±38,6 / 148±44,2 мод. Ozaki /Ozaki mod.: 137,7±25,94 / 123,3±37,24	0	*20,7 (6,3–27,3) мес. / months	8,1±3,4 / 13,3±5,7 / —	3 / 1	0 (2 повторных ИК с фиксации створок / second CPV for neo-cusp fixation)
Song L. et al. [45]	БП / BP	Tao	143,92±58,79 / 98,13±38,79	6 (1,2%)	41,97±22,68 (1–127) мес. / months	15,6±6,2 / 29,1±9,6 / 2,4±0,4	—	11 (4 – отрыв / suture dehiscence, 1 – ИЭ / IE, 6 – дис- функция неокла- пана / neo-valve dysfunction)
Albertini A. et al. [22]	ауто /auto	Ozaki	131,95 / 119,57	0	ранний период /early results	7,91±3,33 / 14,09±7,62 / —	0	—
Musayev K. et al. [52]	ауто /auto	Ozaki	126,7±17 / 97,9±18,1	0	7,3±3,5 мес. / months	** – / 12,7±2,6 / —	—	0
Krane M. et al. [46]	ауто /auto	Ozaki	166±29 / 135±20	1 (0,97%)	426±270 (9 – 889) дней / days	8,8±4,1 / 16,1±7,9 / 2,1±0,6	– / 5	4 (3 – AP / AR, 1 – ИЭ / IE)
Boehm J. et al. [53]	ауто /auto	Ozaki	163,1±33,4 / 112,62±40,2	—	ранний период /early results	**8,0±3,6 / — / 2,4 ± 0,8	—	—
Ngo H.T. et al. [23]	ауто /auto	Ozaki	138,6±29,3 / 110,9±20,5	1	18,5±5,7 мес. / months	6,9±2,3 / 18,9±9,7 / 2,9±0,3	– / 1	1 (ИЭ / IE)
Iida Y. et al. [9]	ауто /auto	Ozaki	183,9±53,1 / 133,8±32,5 изолир. / isolated: 151±22,8 / 111,7±14,2	2 (5,6%)	47,8±27,3 мес. / months	— / 19,0±8,6 / 2,2±0,8	0 / 1	3 (2 – AC / AS, 1 – AP / AR)

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Материал для неостворок / Neocusp material	Методика / Method	Время ИК/ ИМ, мин / ischemic/ CPB time, min	Госпитальная смертность / In-hospital mortality	Срок наблю- дения / Mean follow-up	Сред. град., мм рт. ст./ пик. град., мм рт. ст./ ЭПО, см ² / MG, mmHg/ PG, mmHg/ EOA, cm ²	АР I ст./ ≥II ст. / AR grade I / ≥II	Реоперации / Reoperations
Iida Y. et al. [19]	ауто /auto	Ozaki	166,3±35,2 /124,2±25,1	2 (3,5%)	32,9±21,0 мес. / months	9,7±5,5 / — / 1,8±0,6	—	2 (1 – ИЭ / IE, 1 – AP / AR)
Akiyama S. et al. [17]	ауто /auto	Ozaki	182,9±47,8 / 133,6±32,2	2 (5,9%)	28,0±22,7 мес. / months	9,3±5,4 / 18,3±9,4 / —	— / 2	3 (1 – ИЭ / IE, 1 – AP / AR II, 1 – дегенерация неостворки+порок МК / neo-cusp degeneration+MV lesion)
Vijayan J. et al. [54]	ауто /auto	Ozaki	*200 (150 – 265) / 152 (120 – 185) изолир. / isolated: 169 (137 – 184) / 117 (99 – 145)	0	6 мес. / months	*8,83 (3,66–26,66) / — / —	1 / 2	0
Sheng W. et al. [25]	БП / BP	Ozaki (Tao?)	121,35±38,52 / 101,17±25,76	0	208,15±38,9 дней / days	11,17±4,90 / — / —	2 / 0	0
Wada T. et al. [26]	98% ауто / auto	Ozaki	—	32 (5,5%)	8 лет /y	9,13 / — / —	>II – 17%	—
Mitrev Z. et al. [20]	БП / BP	Mitrev	* 89 (79 – 117) / 69 (61 – 89)	11 (9,9%)	3,4±3,1 года / y	22,7±11,5 / — / 1,28±0,68	10 / 5	10 (7 – дегенера- ция / neo-cusp degeneration, 2 – пролапс / neo-cusp prolapse, 1 – ИЭ / IE)
Sawazaki M. [57]	ауто /auto	Sawazaki	—	—	ранний период /early results	5,9±1,0 / — / —	— / 0	—
Koechlin L. et al. [27]	ауто / auto	Ozaki	*124,0 (107,0 – 142,0) / 90,0 (80,0 – 111,0) изолир. / isolated: 112,0 (101,3–124,8) / 84,5 (73,3 – 92,3)	1 (3%)	*664 (497 – 815) дня / days	*6 (5–9) / 12 (8–17) / —	9 / 2	1 (ИЭ / IE)

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Материал для неостворок / Neocusp material	Методика / Method	Время ИК/ ИМ, мин / ischemic/ CPB time, min	Госпитальная смертность / In-hospital mortality	Срок наблю- дения / Mean follow-up	Сред. град., мм рт. ст./ пик. град., мм рт. ст./ ЭПО, см ² / MG, mmHg/ PG, mmHg/ EOA, cm ²	АР I ст./ ≥II ст. / AR grade I/ ≥II	Реоперации / Reoperations
Mourad F. et al. [28]	ауто / auto, СС	Benedik	*132 (123 – 161) / 96 (88,3 – 107,8)	1 (1,9%)	11,2±4,8 мес. / months	6,8±2,9 / — / —	0 / 0	5 (ИЭ / IE)
Несмачный А.С. и соавт. / Nesmachnyy A. et al. [58]	БП / BP	Maazouzi	*226 (212 – 250) / 161 (137 – 187)	0	454±295 дней / days	*16 (12–22) / 30 (26–42) / —	—	0
Ozaki S. et al. [2]	ауто, БП, КП / auto, BP, EP	Ozaki	изолир. /isolated: 150,4±30,4 / 106,8±27,5	16 (1,9%)	53,7±28,2 мес. / months	— / 15,2±6,3 / —	>II – 17	15 (13 – ИЭ / IE, 1 – отрыв / suture dehiscence, 1 – раз- рыв неостворки / neo-cusp rupture)
Ozaki S. et al. [44]	—	Ozaki	изолир. /isolated: 151,3±36,9 106,1 ± 30,3	—	12 лет / y	—	—	свобода от реопе- раций / freedom from reoperation 95,8%
Watadani K. et al. [55]	ауто / auto	Ozaki	—	—	12 мес. / months	13,75±10,25 / — / —	—	—
Suzuki T. et al. [56]	ауто / auto	Ozaki	— / 123,6±34,1	6 (3,6%)	46,3±31,2 мес. / months	*12,1±8,9 / 25,5±15,8 / 1,88±0,43	—	11 (7 – AP / AR, 2 – AC / AS, 1 – разрыв КА / aortic root rupture, 1 – ложная анев- ризма КА / false aneurysm of the aortic root)
Song M.G. et al. [43]	БП / BP	Song	175,0±30,8 / 110,3±21,5	0	36,0±17,1 (4,1 – 65,3) мес. / months	10,6±5,3 / 20,1±9,2 / 2,2±0,7	29 / 4	7 (2 – отрыв / suture dehiscence, 5 – ИЭ / IE)
Mittal C.M. et al. [59]	ауто / auto	Durán	121,7±22,9 / 107,4±21,9 изолир. /isolated: 103,8±17,4 / 91±17,8	1 (2,9%)	16,3±8,6 (4 – 29) мес. / months	—	0 / 9	1 – отрыв / suture dehiscence

Ссылка / Reference Авторы / Authors	Материал для неостворок / Neocusp material	Методика / Method	Время ИК/ ИМ, мин / ischemic/ CPB time, min	Госпитальная смертность / In-hospital mortality	Срок наблю- дения / Mean follow-up	Сред. град., мм рт. ст./ пик. град., мм рт. ст./ ЭПО, см ² / MG, mmHg/ PG, mmHg/ EOA, cm ²	АР I ст./ ≥II ст. / AR grade I / ≥II	Реоперации / Reoperations
Chan K.M.J. et al. [18]	ауто /auto	Dreyfus- Love	162,4±30,6 / 135,8±29,1 изолир. / isolated: 140,8±14,4 / 114±9,5	0	6,5 (5,3 – 7,5) года / y	— / 10,9 / —	2 / 4	4 (3 – ИЭ / IE, 1 – пролапс / prolapse)
Liu X. et al. [29]	ауто /auto	Durán	115,33±12,65 (100 – 129) / 88,20±18,79 (57 – 128)	0	11,43±4,5 (0,42 – 14,08) года / y	1,79±0,64 / 7,70±3,41 / —	0 / 1	5 (1 – пролапс / prolapse, 1 – ИЭ / IE, 3 – дегене- рация / neo-cusp degeneration)
Durán C.M.G. et al. Al-Halees Z.Y. et al. [30,31]	27 БП / BP, 65 ауто / auto	Durán	БП / BP: 150±33 / 100±20 ауто / auto: 129±25 / 95±20	2 (2%)	10,5±5 (9 – 16) лет / y	БП / BP (19–104 мес. / months): 20,7 / — ауто / auto (14–98 мес. / months): 7,7 / — / —	БП / BP: 3 / 2 ауто / auto: 8 / 7	41: БП – 14 (1 – ИЭ), 2 – порок МК, 11 – дегенерация, ауто – 27 (7 – ИЭ, 2 – порок МК/ТК, 17 – дегенерация) /41: BP – 14 (1 – IE, 2 – MV lesion, 11 – neo-cusp degeneration), auto – 27 (7 – IE, 2 – MV/ TV lesion, 17 – neo- cusp degeneration)
Batista R.J.V. et al. [32]	БП / BP	Batista	— / 45 (36 – 80)	4 (6%)	до 2 лет / up to 2 y	—	— / 2	2 (1 – расслоение аорты / aortic dissection, 1 – AP / AR)
Дети / Children								
Polito A. et al. [10]	13 – ауто / auto, 8 – CC, 1 – PF	Ozaki	*142 (117 – 172) / 10 (91 – 113)	0	*11,3 (4,7 – 21) мес. / months	*11 (8,5–15) / 19 (15,3–30) / —	7 / 1	3 (1 – перехват устья ЛКА / LCA obstruction, 1 – разрыв КА / aortic root rupture, 1 – AC / AS)

0,25% пациентов. Реоперация потребовалась в 2, 3 и 3,5% случаев через 1, 3 и 5 лет, соответственно. Основными причинами реопераций послужили инфекционный эндокардит, рецидив или вновь возникшая аортальная регургитация, в том числе по причине отрыва створок, значительно реже наблюдалась структурная дегенерация неклапана.

В литературе опубликовано множество работ, сравнивающих результаты неokuspidизации АК с традиционным протезированием АК. Наиболее достоверным является мета-анализ U. Benedetto et al., опубликованный в 2021 г. [35], однако не включивший крупные серии, представленные позднее. Авторы сравнили результаты неokuspidизации АК с имплантацией каркасных биологических протезов третьего поколения: Trifecta (Abbott), Perimount Magna Ease (Edwards Lifesciences), Mitroflow (LivaNova), – бескаркасных протезов: Freedom Solo (Sorin Group), Freestyle (Medtronic PLC), – а также операцией D. Ross. Неokuspidизация АК показала низкие риски структурной дегенерации клапана, инфекционного эндокардита и реопераций: 0,34%, 0,45% и 1,07%/пациенто-лет, соответственно. Данные показатели оказались сопоставимыми с результатами имплантации биологических протезов и операции Ross. При этом только протез Perimount Magna Ease продемонстрировал лучшие результаты, однако различие не достигло статистической значимости.

Ряд работ посвящены сравнению непосредственных и среднесрочных показателей локальной гемодинамики после неokuspidизации АК и традиционного протезирования. По данным J. Vijayan et al., медиана пикового градиента давления на механических протезах составила 18,16 (диапазон 6,00 – 79,67) мм рт. ст., после операции S. Ozaki – 8,83 (3,66 – 26,66) мм рт. ст., однако авторы имплантировали протезы St. Jude Medical (St. Jude Medical Inc.) и ТТК Chitra (ТТК Healthcare Ltd.). Последний является дисково-поворотным с заведомо более высоким градиентом давления [54].

Е.В. Россейкин и соавт. показали непосредственный результат в виде среднего градиента давления после операции S. Ozaki, имплантации биологических протезов Hancock II T505 Cinch II (Medtronic PLC) и Carpentier–Edwards Perimount (Edwards Lifesciences): 5,2±2,38; 9,9±3,18 и 8,4±3,29 мм рт. ст. соответственно [61].

К. Watadani et al., сравнив результаты операции S. Ozaki и имплантации биологического протеза Carpentier–Edwards Perimount, получили через один год после вмешательства средний градиент давления 13,75±10,25 и 15,71±5,44 мм рт. ст. соответственно, тогда как через 6 мес. средний градиент был 9,20±1,48 и 16,10±6,91 мм рт. ст. Эти данные могут говорить о нарастании градиента после операции S. Ozaki [55]. С другой стороны, есть данные о снижении градиента давления по-

сле неokuspidизации АК со временем [36].

Наконец, коллектив авторов, включивший самого S. Ozaki [62], сравнил 6-летние результаты выполнения неokuspidизации в Toho University Ohashi Medical Center и имплантации протеза Carpentier–Edwards Perimount в Cleveland Clinic у пациентов, подобранных с помощью псевдорандомизации. Неokuspidизация в отдалённом периоде показала более высокую частоту тяжёлой аортальной регургитации (3,6 против 1,0%), но более низкий пиковый градиент (17 против 28 мм рт. ст.). Частота реопераций за 6 лет значимо не отличалась, а выживаемость после операции S. Ozaki составила 85%.

Таким образом, методика неokuspidизации позволяет избежать синдрома «протез–пациент несоответствия», однако риск вновь возникшей или рецидивирующей регургитации выше, чем после традиционного протезирования.

В качестве относительного недостатка неokuspidизации АК по сравнению с протезированием называется техническая сложность [36] и большее время искусственного кровообращения и пережатия аорты [20, 54, 61]. S. Ozaki продемонстрировал, что время операции, а также частота аортальной регургитации в послеоперационном периоде значимо снижаются спустя 300 операций, то есть зависят от опыта хирурга [62].

Заключение

Несмотря на отсутствие единого подхода к выполнению операции, техническую сложность вмешательства, отсутствие отдалённых результатов (более 10 лет), неokuspidизация АК зарекомендовала себя как адекватная замена биологическим протезам АК, существенно превосходя последние по гемодинамическим характеристикам. Поскольку неоклапан из аутоперикарда не требует приёма антикоагулянтов и устойчив к структурной дегенерации, он может быть рассмотрен как альтернатива механическим протезам у более молодых пациентов и детей.

Для более широкого внедрения неokuspidизации АК и рекомендации её в качестве метода выбора требуется дальнейшее накопление опыта и оценка отдалённых результатов.

Финансирование

Данное исследование проведено при поддержке гранта Российского научного фонда № 21-71-30023.

Конфликт интересов

П.А. Каравайкин заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.В. Молочков является членом редакционной коллегии журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия».

Информация об авторах

Каравайкин Павел Александрович, к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, ассистент кафедры сердечно-сосудистой хирургии ФДПО ФГАОУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; <https://orcid.org/0000-0002-1612-9648>

Молочков Анатолий Владимирович, д.м.н., начальник Центра лечения сердечно-сосудистых заболеваний, заведующий кардиохирургическим отделением ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, профессор кафедры хирургии с курсом эндоскопии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации; <https://orcid.org/0000-0002-1213-0940>

Вклад авторов в статью

Концепция: КПА, МАВ; написание статьи: КПА, МАВ; утверждение окончательной версии для публикации: КПА, МАВ; полная ответственность за содержание: КПА, МАВ.

Author Information Form

Karavaikin Pavel A., M.D., Ph.D., Cardiovascular Surgeon of the Department of Cardiac Surgery, Central Clinical Hospital with Polyclinic of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation, Assistant of the Department of Cardiovascular Surgery, School of Continuing Medical Education, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; <https://orcid.org/0000-0002-1612-9648>

Molochkov Anatoly V., M.D., Ph.D., Head of the Center for Cardiovascular Diseases, Chief Surgeon of the Department of Cardiac Surgery, Central Clinical Hospital with Polyclinic of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation, professor of the Department of Surgery, Central State Medical Academy of the Administrative Directorate of the President of the Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1213-0940>

Author Contribution Form

Contribution to the concept: KPA, MAV; manuscript writing: KPA, MAV; approval of the final version: KPA, MAV; fully responsible for the content: KPA, MAV.

Список литературы / References

1. Ozaki S, Matsuyama T, Yamashita H, Uchida S. Aortic valve reconstruction using a self-developed aortic valve plasty system in stenosis with bicuspid valve. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009; 9: S117–S118. doi:10.1510/icvts.2009.000057.
2. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Takatoh M, Kiyohara N. Midterm outcomes after aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018; 155 (6): 2379–2387. doi:10.1016/j.jtcvs.2018.01.087.
3. Muller WHJ, Warren WD, Dammann JFJ, Beckwith JR, Wood JEJ. Surgical relief of aortic insufficiency by direct operation on the aortic valve. *Circulation.* 1960; 21 (4): 587–597. doi:10.1161/01.CIR.21.4.587.
4. Bahnson HT, Spencer FC, Busse EFG, Davis FWJ. Cusp replacement and coronary artery perfusion in open operations on the aortic valve. *Ann Surg.* 1960; 152 (3): 494–503.
5. Björk VO, Hultquist G. Teflon and pericardial aortic valve prosthesis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1964; 47 (6): 693–701. doi:10.1016/S0022-5223(19)33497-X.
6. Love JW, Calvin JH, Phelan RF, Love CS. Rapid intraoperative fabrication of an autologous tissue heart valve: A new technique. In: Bodnar E, Yacoub MH, editors. *Biologic & bioprosthetic valves. Proceeding of the Third International Symposium on Cardiac Bioprotheses.* 1986. New York: Yorke medical books. p. 691–698.
7. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Takatoh M, Hagiwara S, Kiyohara N. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for ages over 80 years. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2014; 22 (8): 903–908. doi:10.1177/0218492314520748.
8. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Nozawa Y, Takatoh M, Hagiwara S, Kiyohara N. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for patients aged less than 60 years. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014; 148 (3): 934–938. doi:10.1016/j.jtcvs.2014.05.041.
9. Iida Y, Sawa S, Fujii S, Shimizu H. Aortic valve neocuspidization in patients under 65 years old. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2020; 68 (8): 780–784. doi:10.1007/s11748-020-01302-9.
10. Polito A, Albanese SB, Cetrano E, Cicienia M, Rinelli G, Carotti A. Aortic valve neocuspidization in paediatric patients with isolated aortic valve disease: Early experience. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2021; 32 (1): 111–117. doi:10.1093/icvts/ivaa237.
11. Baird CW, Cooney B, Chávez M, Sleeper LA, Marx GR, del Nido PJ. Congenital aortic and truncal valve reconstruction using the Ozaki technique: Short-term clinical results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021; 161 (5): 1567–1577. doi:10.1016/j.jtcvs.2020.01.087.
12. Marathe SP, Chávez M, Sleeper LA, Marx G, del Nido PJ, Baird CW. Modified Ozaki procedure including annular enlargement for small aortic annuli in young patients. *Ann Thorac Surg.* 2020; 110 (4): 1364–1371. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.04.025.
13. Chivers SC, Pavy C, Vaja R, Quarto C, Ghez O, Daubeney PEF. The Ozaki procedure with CardioCel patch for children and young adults with aortic valve disease: Preliminary experience – a word of caution. *World J Pediatr Congenit Hear Surg.* 2019; 10 (6): 724–730. doi:10.1177/2150135119878108.
14. Mazzitelli D, Nobauer C, Rankin JS, Vogt M, Lange R, Schreiber C. Complete aortic valve cusp replacement in the pediatric population using tissue-engineered

- bovine pericardium. *Ann Thorac Surg.* 2015; 100 (5): 1923–1925. doi:10.1016/j.athoracsur.2015.04.056.
15. Talwar S, Malankar D, Garg S, Choudhary SK, Saxena A, Velayudham D, Kumar AS. Aortic valve replacement with biological substitutes in children. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2012; 20 (5): 518–524. doi:10.1177/0218492312439400.
16. Amabile A, Krane M, Dufendach K, Baird CW, Ganjoo N, Eckstein FS, Albertini A, Gruber PJ, Mumtaz MA, Bacha EA, Benedetto U, Chikwe J, Geirsson A, Holfeld J, Iida Y, Lange R, Morell VO, Chu D. Standardized aortic valve neocuspidization for treatment of aortic valve diseases. *Ann Thorac Surg.* 2022; 114 (4): 1108–1117. doi:10.1016/j.athoracsur.2022.03.067.
17. Akiyama S, Iida Y, Shimura K, Fujii S, Shimizu H, Sawa S. Midterm outcome of aortic valve neocuspidization for aortic valve stenosis with small annulus. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2020; 68 (8): 762–767. doi:10.1007/s11748-020-01299-1.
18. Chan KMJ, Rahman-Haley S, Mittal TK, Gavino JA, Dreyfus GD. Truly stentless autologous pericardial aortic valve replacement: An alternative to standard aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011; 141 (1): 276–283. doi:10.1016/j.jtcvs.2010.09.038.
19. Iida Y, Fujii S, Akiyama S, Sawa S. Early and mid-term results of isolated aortic valve neocuspidization in patients with aortic stenosis. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2018; 66 (11): 648–652. doi:10.1007/s11748-018-0976-0.
20. Mitrev Z, Risteski P, Todorovska M, Pavlovik M, Sá MPBO, Rosalia R. Aortic valve neocuspidization using xenologous pericardium versus bioprosthetic valve replacement. *Ann Thorac Surg.* 2022; 113 (4): 1192–1199. doi:10.1016/j.athoracsur.2021.04.099.
21. Sá MPBO, Chernov I, Marchenko A, Chagyan V, Komarov R, Askadinov M, Enginoev S, Kadyraliev B, Ismailbaev A, Tcheglov M, Clavel M-AA, Pibarot P, Ruhparwar A, Weymann A, Zhigalov K. Aortic valve neocuspidization (Ozaki procedure) in patients with small aortic annulus (≤ 21 mm): A multicenter study. *Struct Hear.* 2020; 4 (5): 413–419. doi:10.1080/24748706.2020.1792595.
22. Khatchatourov G, van Steenberghe M, Goy D, Potin M, Orrit J, Perret F, Murith N, Goy J-J. Short-term outcomes of aortic valve neocuspidization for various aortic valve diseases. *JTCVS Open.* 2021; 26 (8): 193–202. doi:10.1016/J.XJON.2021.08.027.
23. van Steenberghe M, Goy J-J, Goy D, Potin M, Orrit J, Ruchat P, Perret F, Khatchatourov G. Midterm outcomes of aortic valve neocuspidization (AVneo) for aortic valve disease. *Kardiovaskulare Medizin.* 2021; (SUPPL 29): 4S-5S.
24. Benedetto U, Sinha S, Dimagli A, Dixon L, Stoica S, Cocomello L, Quarto C, Angelini GD, Dandekar U, Caputo M. Aortic valve neocuspidization with autologous pericardium in adult patients: UK experience and meta-analytic comparison with other aortic valve substitutes. *Eur J Cardio-Thoracic Surg.* 2021; 60 (1): 34–46. doi:10.1093/ejcts/ezaa472.
25. Pirola S, Mastroiacovo G, Arlati FG, Mostardini G, Bonomi A, Penza E, Polvani G. Single center five years' experience of Ozaki procedure: Midterm follow-up. *Ann Thorac Surg.* 2021; 111 (6): 1937–1943. doi:10.1016/J.ATHORACSUR.2020.08.039.
26. Albertini A, Raviola E, Calvi S, Tripodi A, Quagliara P, Zucchetta F, Mikus E. Early, single center experience with Ozaki technique for aortic valve reconstruction. *Struct Hear.* 2020; 4 (sup 1): 61. doi:10.1080/24748706.2020.1717232.
27. Ngo HT, Nguyen HC, Nguyen TT, Le TN, Camilleri L, Doan HQ. Reconstruction of aortic valve by autologous pericardium (Ozaki's procedure): Single center experience in Vietnam. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2021; 29 (5): 394–399. doi:10.1177/0218492320981468.
28. Чернов И.И., Энгиноев С.Т., Комаров Р.Н., Базылев В.В., Тарасов Д.Г., Кадыралиев Б.К., Тунгусов Д.С., Арутюнян В.Б., Чрагян В.А., Батраков П.А., Исмаилбаев А.М., Тлисов Б.М., Вайман А., Помпеу М., Жигалов К. Непосредственные результаты операции Ozaki: Многоцентровое исследование. *Российский кардиологический журнал.* 2020; 25 (4S): 4157. doi:10.15829/1560-4071-2020-4157 [Chernov II, Enginoev ST, Komarov RN, Bazylev VV, Tarasov DG, Kadyraliev KB, Tungusov DS, Arutyunyan VB, Chragyan VA, Batrakov PA, Ismailbaev AM, Tliso BM, Weymann A, Sá MPBO, Zhigalov K. Short-term outcomes of Ozaki procedure: A multicenter study. *Russian Journal of Cardiology.* 2020; 25 (4S): 4157. doi:10.15829/1560-4071-2020-4157 (In Russ)].
29. Sheng W, Zhao G, Chao Y, Sun F, Jiao Z, Liu P, Zhang H, Yao X, Lu F, Zhan H, Zhou J, Song T, Tao L, Liu C. Aortic valve replacement with bovine pericardium in patients with aortic valve regurgitation. A single-center experience. *Int Heart J.* 2019; 60 (6): 1344–1349. doi:10.1536/ihj.18-695.
30. Wada T, Miyamoto S, Shibata T, Abe K, Murakami T. Early and mid-term results of aortic valve reconstruction with autologous pericardium (Ozaki Procedure): A multicenter study in Japan outside of Toho University. *Struct Hear.* 2020; 4 (S1): 136–137. doi:10.1080/24748706.2020.1715139.
31. Koechlin L, Schurr U, Miazza J, Imhof S, Maurer M, Erb J, Gahl B, Santer D, Berdajs D, Eckstein FS, Reuthebuch O. Echocardiographic and clinical follow-up after aortic valve neocuspidization using autologous pericardium. *World J Surg.* 2020; 44 (9): 3175–3181. doi:10.1007/s00268-020-05588-x.
32. Mourad F, Shehada SEE, Lubarski J, Serrano M, Demircioglu E, Wendt D, Jakob H, Benedik J. Aortic valve construction using pericardial tissue: Short-term single-centre outcomes. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019; 28 (2): 183–190. doi:10.1093/icvts/ivy230.
33. Liu X, Han L, Song Z, Tan M, Gong D, Xu Z. Aortic valve replacement with autologous pericardium: Long-term follow-up of 15 patients and in vivo histopathological changes of autologous pericardium. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013; 16 (2): 123–128. doi:10.1093/icvts/ivs441.
34. Durán CMG, Gometza B, Shahid M, Al-Halees Z. Treated bovine and autologous pericardium for aortic valve reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66 (6 SUPPL.): S166–S169. doi:10.1016/S0003-4975(98)01030-3.
35. Al-Halees ZY, Al-Shahid MS, Al-Sanei A, Sallehuddin A, Durán CMG. Up to 16 years follow-up of aortic valve reconstruction with pericardium: A stentless readily available cheap valve? *Eur J Cardio-Thoracic Surg.* 2005; 28 (2): 200–205. doi:10.1016/j.

- ejcts.2005.04.041.
36. Batista RJV, Dobrianskij A, Comazzi M, Lessa Neto LT, Rocha G, Sartori F, Westphal R, Timi JR, Moreira R, Oliveira PF. Clinical experience with stentless pericardial aortic monopatch for aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987; 93 (1): 19–26. doi:10.1016/S0022-5223(19)36470-0.
 37. Iida Y, Shimura K, Akiyama S, Sawa S. Treatment of prosthetic valve endocarditis by aortic valve neocuspidization using bovine pericardium. *Eur J Cardio-Thoracic Surg.* 2018; 53 (4): 877–878. doi:10.1093/ejcts/ezx380.
 38. Roussakis A, Calvi S, Raviola E, Albertini A. Patient with unicuspid aortic valve and ascending aorta aneurysm treated with Ozaki procedure and ascending aorta replacement. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2021; 36 (1): 125–129. doi:10.21470/1678-9741-2020-0150.
 39. Tokue M, Hara H, Sahara N, Yamazaki K, Yamashita H, Takahashi K, Ozaki S, Sugi K, Nakamura M. A case of severe unicuspid aortic valve stenosis: Valve repair with tricuspidization in an adult. *World J Pediatr Congenit Hear Surg.* 2015; 6 (4): 658–662. doi:10.1177/2150135115578178.
 40. Kawase I, Ozaki S, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Matsuyama T, Takatoh M, Hagiwara S. Aortic valve reconstruction of unicuspid aortic valve by tricuspidization using autologous pericardium. *Ann Thorac Surg.* 2012; 94 (4): 1180–1184. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.05.016.
 41. Kawase I, Ozaki S, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Matsuyama T, Takatoh M, Hagiwara S. Original aortic valve plasty with autologous pericardium for quadricuspid valve. *Ann Thorac Surg.* 2011; 91 (5): 1598–1599. doi:10.1016/j.athoracsur.2010.10.068.
 42. Song MG, Yang HS, Lee DH, Shin JK, Chee HK, Kim JS. Mid-term results in patients having tricuspidization of the quadricuspid aortic valve. *J Cardiothorac Surg.* 2014; 9: 29. doi:10.1186/1749-8090-9-29.
 43. Song MG, Yang HS, Choi JB, Kim YI, Shin JK, Chee HK, Kim JS, Lee DH. Aortic valve reconstruction with leaflet replacement and sinotubular junction fixation: Early and midterm results. *Ann Thorac Surg.* 2014; 97 (4): 1235–1241. doi:10.1016/j.athoracsur.2013.10.088.
 44. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; 27 (4): 454. doi:10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
 45. Song L, Wang X, Tao C, Xu M, Fang J, Li X, Shi L, Tao L. Trileaflet aortic valve reconstruction using bovine pericardium. *Hear Lung Circ.* 2021; 30 (10): 1570–1577. doi:10.1016/j.hlc.2021.03.278.
 46. Krane M, Boehm J, Prinzing A, Ziegelmueller J, Holfeld J, Lange R. Excellent hemodynamic performance after aortic valve neocuspidization using autologous pericardium. *Ann Thorac Surg.* 2021; 111 (1): 126–133. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.04.108.
 47. Bazylev V, Tungusov D, Mikulyak A. Predictors of mid-term AVNeo insufficiency. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2023; 38 (6): e20220370. doi:10.21470/1678-9741-2022-0370.
 48. Chotivatanapong T, Chaiseri P, Kasemsarn C, Yotthasurodom C, Sungkahapong V, Cholitkul S. Aortic valve reconstruction: Midterm results from central chest hospital. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2000; 8 (3): 231–234. doi:10.1177/021849230000800308.
 49. Karabacak K, Kubat E, Erol G, Kadan M, Akyol FB, Hacizade E, Doganci S, Ince ME, Yuksel UC, Celik M, Bolcal C. Aortic neocuspidization with autologous pericardium: Initial experience of single center. *World J Cardiovasc Surg.* 2021; 11 (6): 51–60. doi:10.4236/WJCS.2021.116008.
 50. Karabacak K, Kubat E, Kadan M, Asil S, Erol G, Demirkiran T, Firtina S, Doganci S, Ince ME, Bolcal C. Aortic valve neocuspidization procedure provides better postoperative outcomes when compared to rapid deployment aortic valves. *Heart Surg Forum.* 2023; 26 (1): E013–E019. doi:10.1532/hsf.5149.
 51. Ríos-Ortega JC, Aranda-Pretell N, Talledo-Paredes L, Dávila-Durand M, Reyes-Torres A, Pérez-Valverde Y, Morón-Castro J. Aortic valve reconstruction surgery with Ozaki technique: Initial results from a single center. *Arch Cardiol Mex.* 2023; 93 (3): 308–317. doi:10.24875/ACM.22000169.
 52. Musayev K, Ahmadov K, Kazimzade N. Early results of aortic valve neocuspidization (Ozaki procedure): Azerbaijan experience. *Struct Hear.* 2020; 4 (S1): 58. doi:10.1080/24748706.2020.1717223.
 53. Boehm J, Vitanova K, Prinzing A, Krane M, Lange R. Aortic valve neocuspidization using autologous pericardium compared to surgical aortic valve replacement. *J Card Surg.* 2022; 37 (10): 3110–3116. doi:10.1111/jocs.16800.
 54. Vijayan J, Lachma RN, Mohan Rao PS, Bhat AS. Autologous pericardial aortic valve reconstruction: Early results and comparison with mechanical valve replacement. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; 36 (3): 186–192. doi:10.1007/S12055-019-00855-6.
 55. Watadani K, Sueda T, Imai K, Kurosaki T, Takasaki T, Takahashi S, Katayama K, Tguchi T. Clinical outcomes and echocardiological hemodynamics of the aortic valve reconstruction using autologous pericardial leaflet-comparison with the bioprosthesis valves. *Cardiol.* 2014; 128 (2): 111. doi:10.1159/000362180.
 56. Suzuki T, Abe K, Yamaya K, Hata M. Midterm outcome of aortic valve reconstruction with glutaraldehyde-treated autologous pericardium. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020; 68 (S1). doi:10.1055/s-0040-1705370.
 57. Sawazaki M. One-point advice: Creating a morphological template for autologous pericardial cusps. In: Kunihara T, Shuichiro T, editors. *Aortic valve preservation. Concepts and approaches.* 2019. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd. p. 185–187.
 58. Несмачный А.С., Карева Ю.Е., Рuzmatov Т.М., Чернявский А.М. Пластика створок аортального клапана ксеноперикардальным лоскутом с использованием удерживающего устройства как альтернатива протезированию аортального клапана. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2016; 20 (2): 58–65. doi:10.21688/1681-3472-2016-2-58-65 [Nesmachnyy A., Kareva Yu, Ruzmatov T, Chernyavskiy A. Truly stentless xenopericardial aortic valve replacement as an alternative to standard aortic valve replacements. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2016; 20 (2): 58–65. doi:10.21688/1681-3472-2016-2-58-65 (In Russ)].
 59. Mittal CM, Talwar S, Devagourou V, Kothari SS, Sampath Kumar A. Early results of aortic valve

reconstruction with stentless glutaraldehyde treated autologous pericardial valve. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 25 (4): 178–182. doi:10.1007/S12055-009-0055-3.

60. Mylonas KS, Tasoudis PT, Pavlopoulos D, Kanakis M, Stavridis GT, Avgerinos DV. Aortic valve neocuspidization using the Ozaki technique: A meta-analysis of reconstructed patient-level data. *Am Heart J.* 2023; 255: 1–11. doi:10.1016/j.ahj.2022.09.003.

61. Россейкин Е.В., Базылев В.В., Батраков П.А., Карнахин В.А., Расторгуев А.А. Непосредственные результаты протезирования створок аортального клапана аутоперикардом по методике Ozaki. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2016;

20 (3): 26–30. doi:10.21688/1681-3472-2016-3-26-30 [Rosseykin EV, Bazylev VV, Batrakov PA, Karnakhin VA, Rastorguev AA. Immediate results of aortic valve reconstruction by using autologous pericardium (Ozaki procedure). *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2016; 20 (3): 26–30. doi:10.21688/1681-3472-2016-3-26-30 (In Russ)].

62. Unai S, Ozaki S, Johnston DR, Saito T, Rajeswaran J, Svensson LG, Blackstone EH, Pettersson GB. Aortic valve reconstruction with autologous pericardium versus a bioprosthesis: The Ozaki procedure in perspective. *J Am Heart Assoc.* 2023; 12 (2): e027391. doi:10.1161/JAHA.122.027391.

Для цитирования: Каравайкин П.А., Молочков А.В. Мировой опыт применения неокуспидизации аортального клапана. *Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия.* 2023;2(3):45-63.

To cite: Karavaikin P.A., Molochkov A.V. Worldwide experience in aortic valve neocuspidization. *Minimally Invasive Cardiovascular Surgery.* 2023;2(3):45-63.

УДК 616.126.473.2:004.2

РОЛЬ ХИРУРГИИ НА ОТКРЫТОМ СЕРДЦЕ В ЭКСТРАКЦИИ ЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

А.Ш. Ревিশвили, Е.А. Артюхина ✉

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр хирургии
имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
ул. Большая Серпуховская, д. 27, Москва, Российская Федерация, 117997

Основные положения

Несмотря на активно развивающиеся эндоваскулярные технологии экстракции эндокардиальных электродов, доказавшие свою эффективность и безопасность, роль операций на открытом сердце остается значительной. Преимущества хирургического подхода включают хороший визуальный контроль, возможность радикального удаления всех частей инфицированной эксплантируемой системы, возможность одномоментной коррекции кардиальной клапанной и неклапанной патологии и крайне низкие риски тромбоэмболических осложнений.

Резюме

В настоящее время трансвенозная экстракция электродов рассматривается в качестве метода первого выбора за счет низких показателей летальности и частоты развития осложнений в послеоперационном периоде. Однако, несмотря на свою травматичность, удаление электродов на открытом сердце, является самым эффективным методом, который позволяет радикально удалить вегетации даже больших размеров и любой локализации, а также выполнить при необходимости коррекцию клапанного аппарата или другой кардиальной патологии. В литературном обзоре представлено обобщение результатов удаления электродов на открытом сердце, структуры осложнений. Рассмотрены существующие подходы, доступы и техника выполнения операции.

Ключевые слова: экстракция электродов • хирургический подход • эндоваскулярный подход • показания • 30-дневная летальность • исходы • осложнения

Поступила в редакцию: 06.07.2023; поступила после доработки: 23.07.2023; принята к печати: 11.08.2023

THE ROLE OF CARDIAC SURGERY IN ENDOCARDIAL LEAD EXTRACTION

A.Sh. Revishvili, E.A. Artyukhina ✉

A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery,
27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

Central Message

Despite development of endovascular technologies for endocardial lead extraction, which have proven their effectiveness and safety, the role of cardiac surgery remains significant. The advantages of the surgical approach include good visual control, ability of radical removal of the infected pacing system, opportunity of performing simultaneous surgery for valvular and non-valvular heart disease, and low risks of thromboembolic complications.

Abstract

Transvenous lead extraction is considered a first-line technique due to low rate of postoperative complications and mortality. Despite its traumatic nature, open chest lead extraction remains the most effective method allowing removing vegetations of large sizes and any location, as well as, performing simultaneous surgery for valvular and non-valvular heart disease. Surgical approach is associated with low risks of thromboembolic complications. The literature review discusses the outcomes of the open chest

Для корреспонденции: Артюхина Елена Александровна, e-mail: artyukhina@ixv.ru; адрес: ул. Большая Серпуховская, д. 27, Москва, Российская Федерация, 117997

Corresponding author: Artyukhina Elena A., e-mail: artyukhina@ixv.ru; address: 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

lead extraction and the structure of complications. Existing approaches, accesses and surgical techniques are highlighted.

Keywords: lead extraction • surgical approach • endovascular approach • indications • 30-day mortality • outcomes • complications

Received: 06.07.2023; review round 1: 23.07.2023; accepted: 11.08.2023

Список сокращений

ТЭЭ – трансвенозная экстракция электродов

В настоящее время трансвенозная экстракция электродов (ТЭЭ) является методом первого выбора, поскольку основные осложнения и смертность при ТЭЭ значительно ниже по сравнению с открытыми хирургическими доступами. Описаны случаи успешной ТЭЭ даже при наличии вегетаций более 10 мм. Так, Baztarrica и соавт. описали опыт лечения 21 пациента с вегетациями более 20 мм, из них 13 выполнена открытая хирургия, а 8 – успешная ТЭЭ, при отсутствии больших серьезных осложнений. Однако у 2 пациентов все же была отмечена тромбоэмболия легочной артерии, которая успешно разрешена консервативной терапией [1].

Удаление электродов на открытом сердце, несмотря на свою травматичность, остается самым эффективным методом, который позволяет радикально удалить вегетации даже больших размеров и любой локализации, а также выполнить при необходимости коррекцию клапанного аппарата или другой кардиальной патологии. Кроме того, успешное лечение инфекционного процесса (как системного, так и локализованного) требует полного удаления всех частей имплантированной системы, что в 100% достигается при использовании подходов открытой хирургии и не всегда возможно с использованием трансвенозных доступов.

Традиционно удаление электродов у пациентов с большими вегетациями выполнялось с использованием открытой торакотомии, что почти полностью исключает риск эмболизаций. Возможно выполнение операций как с использованием искусственного кровообращения, так и на работающем сердце. Чаще используется атриотомия, реже вентрикулотомия или минимально инвазивная чреспредсердная противотракция.

Минимально инвазивная методика впервые была описана С. Byrd и соавт. в 1985 г. Использовалась правосторонняя межреберная торакотомия и доступ через правое предсердие, что дает возможность удалить и предсердные, и желудочковые электроды [2].

Доступ через правостороннюю вентрикулотомию используется редко, как правило, для удаления желудочковых электродов или их фрагментов при невозможности их захвата через предсердный доступ, что требует выполнения срединной стернотомии для возможности наложения кисетного шва и захвата дистальной части

электродов или их оставшихся частей [3].

В настоящее время, согласно последнему согласительному документу по профилактике, диагностике и лечению инфекции внутрисердечных устройств, разработанному целым рядом профильных ассоциаций в 2020 г., открытая хирургическая экстракция показана пациентам с системной инфекцией и размерами вегетаций больше 20 мм [4,5,6].

Актуальным остается отбор пациента на открытую операцию, при наличии возможностей выполнения ТЭЭ.

В исследовании Patel и соавт. решение о выполнении открытой операции у пациентов с системной инфекцией и наличием больших вегетаций принималось коллегиально электрофизиологами и кардиохирургами, после оценки рисков осложнений, тромбоэмболий в анамнезе и других факторов.

Авторами проанализированы осложнения и исход лечения 353 пациентов, перенесших экстракцию электродов с эндоваскулярными подходами и методами открытой хирургии, выполнен так же анализ общей смертности после процедуры.

Для принятия выбора метода и технологии экстракции, индивидуально для каждого пациента, необходим анализ всех факторов риска, включая положительные посевы крови, наличие и размеры вегетаций на электродах или сердечных клапанах. У пациентов, кому выполнялись открытая хирургия, индекс коморбидности значительно выше, что указывает на более тяжелое общее клиническое состояние. Важным аспектом, в пользу открытой хирургии служит так же необходимость выполнения вмешательств на клапанах, коронарного шунтирования или других кардиохирургических операций.

Не выявлено никаких существенных различий в частоте нефатальных осложнений в интраоперационном периоде или в сроки до 30 дней после процедуры экстракции: в группе с открытой хирургией - 2 (8%) и 16 (5%) в группе ТЭЭ.

Смертность в группе пациентов с хирургическим вмешательством составила 4 (17%). Три пациента умерли от кардиогенного шока, а 1 пациент умер от массивного инсульта. Из 15 (5%) летальных исходов в группе ТЭЭ, 6 пациентов умерли от тяжелой гипотонии, обусловленной сепсисом (с подтвержденной септической эм-

болизацией), 5 перенесли полиорганную недостаточности, 2 пациента умерли в результате остановки сердца по причине неуправляемой желудочковой аритмии и асистолии.

При анализе смертности через 1 год после процедуры были выявлены следующие предикторы смертности: наличие положительных посевов крови, наличие сахарного диабета, наличие ишемической болезни сердца, более высокий исходный уровень креатинина в сыворотке крови, более низкая исходная фракция выброса, более высокий индекс коморбидности.

Выявлено, что пациенты, которым выполнялась ТЭЭ, имеют более высокую выживаемость, чем пациенты после открытой хирургии ($p = 0,002$) (рис. 1).

После корректировки по возрасту, полу и индексу коморбидности с использованием многомерного пропорционального анализа рисков Кокса выполнение экстракции на открытом сердце осталось независимым предиктором смерти (отношение рисков = 2,60, 95% доверительный интервал 1,26–5,37, $p = 0,010$) (таблица [7]).

Wilhelm и соавт. описали результаты операций по экстракции электродов с использованием открытой хирургии у 8 пациентов с инфицированными системами кардиостимуляции. Показатель 30-дневной летальности составил 12,5% [8].

В исследовании Camboni и соавт. показатель 30-дневной летальности был равен 9% в группе из 21 пациента после хирургического доступа. Стоит отметить, что в исследование были

включены также пациенты без инфицирования систем кардиостимуляции. Закономерно, что пациенты с инфицированием систем кардиостимуляции имели более тяжелый статус [9].

Grammes и соавт. сообщили результаты экзплантации инфицированных систем у 100 пациентов с большими вегетациями по данным чреспищеводной эхокардиографии. Показатель 30-дневной летальности в группе открытой хирургии составил 10% [10].

Rusanov и соавт. проанализировали опыт экстракции электродов у 79 пациентов [11]. В 4,2% случаев после неудачной ТЭЭ выполнялась срединная стернотомия без подключения искусственного кровообращения с последующей атриотомией. Срединная стернотомия с подключением искусственного кровообращения выполнялась только при наличии тромбоза предсердия, тромбоза верхней полой вены или больших вегетациях на электродах или трикуспидальном клапане - 6,3%.

Авторы описали так же опыт удаления эпикардиальных электродов доступом через срединную стернотомию, а также левую или правую субкисфидная торакотомию.

Таким образом, обозначены следующие доступы для открытых хирургических вмешательств при удалении электродов: срединная торакотомия, срединная стернотомия с хирургической операцией, билатеральная торакотомия. Для выбора хирургического доступа принималось во внимание позиционирование электрода, локализация устройства и расположение их по отношению к поверхности тела [11].

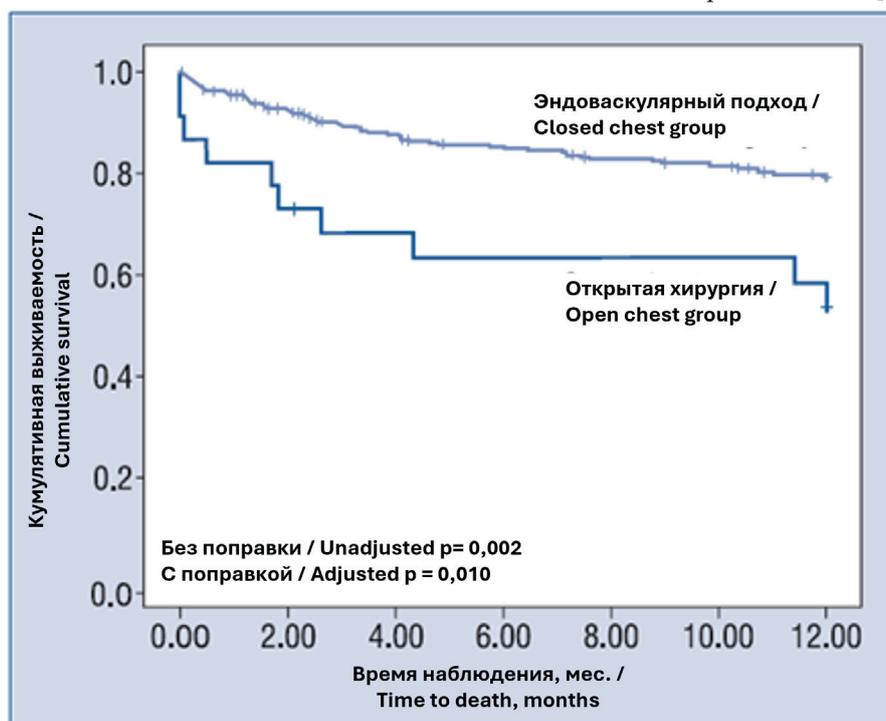


Рисунок 1. Выживаемость пациентов с инфицированными имплантируемыми устройствами после процедуры экстракции электродов с использованием открытой хирургии и эндоваскулярных методов [7]

Figure 1. Survival of patients with infected implantable devices following lead extraction procedures after open chest and endovascular approaches. Reprinted from Patel et al., 2015 [7]

Таблица. Модель пропорциональных рисков Кокса с поправкой на возраст, пол и индекс коморбидности через 1 год после процедуры [7]

Table. Cox proportional hazards model adjusted for age, gender and comorbidity index one year after procedure. Reprinted from Patel et al., 2015 [7]

Переменная / Variable	p	Отношение шансов / Odds ratio	95% доверительный интервал / 95% confidence interval	
			Нижний предел / Lower	Верхний предел / Upper
Экстракция на открытом сердце (против эндоваскулярного подхода) / Open chest (vs. closed chest)	0,010	2,60	1,26	5,37
Пол (женщины против мужчин) / Gender (women vs. men)	0,08	0,64	0,39	1,05
Возраст (с шагом повышения на 1 год) / Age (1 year increment)	<0,001	1,04	1,02	1,06
Индекс коморбидности Чарлсона / Charlson comorbidity index)	0,003	1,17	1,05	1,29

Роль открытой хирургии отмечена также и в регистре ELECTRa, где при анализе данных 3510 пациентов, которым выполнялась ТЭЭ, у 49(1.4%) пациентов при выполнении экстракции отмечались сердечно-сосудистые осложнения, требующие проведения перикардиоцентеза или выполнения стернотомии [12].

Хотя трансвенозное удаление имплантируемой системы может быть успешно выполнена у 98% пациентов, однако риск неудачной экстракции во время выполнения такой процедуры возрастает с увеличением времени пребывания электродов в венозной системе. В работе Sławiński и совт. выявлена линейная корреляция между временем пребывания системы стимуляции (с момента индексной имплантации до процедуры удаления) и риском неудачной ТЭЭ. При сроке имплантации до 3 лет, риск составил 5% и до 20% – для электродов, имплантированных от 9 до 12 лет назад. Хирургическое удаление электродов возможно не только при вегетациях более 2 см в диаметре, но и в случаях, когда наряду с удалением электродов требуется протезирование клапана сердца в виду сопутствующего инфекционного эндокардита, а так же при невозможности полного удаления имплантированной системы через эндоваскулярный доступ. По представленным литературным данным частичное удаление имплантируемой системы приводит к излечению от инфекции в 13–71% случаев при генерализованном инфекционном процессе. При этом неудаленные фрагменты могут оказывать негативное влияние на функционирование клапанного аппарата или на гемодинамику [13].

На любом этапе выполнения ТЭЭ врач-сердечно-сосудистый хирург может столкнуться с неудачной экстракцией и повреждением электродов, что потребует проведение экстренного или планового хирургического вмешательства на открытом сердце. Так, для процедуры имплантации имплантируемого устройства чаще всего требуется левая головная вена и/или левый

подключичный доступ, через который электрод помещается в правый желудочек через верхнюю полую вену, правое предсердие и трехстворчатый клапан. Само имплантируемое устройство может располагаться под кожей, ниже ключицы, посередине до передней подмышечной линии.

Тяговое усилие на плотно прилегающий электрод или использование инструментов для отделения от плотной фиброзной капсулы может привести к повреждению стенки вены. Достаточно интересное сообщение, представленное Kuniewicz и соавт., наглядно показывает реальную картину состояния электродов при патологоанатомическом исследовании пациента с 5-летним сроком имплантации системы стимуляции. На протяжении всего хода электрода выявлено плотная эпителиальная оболочка, отмечается вращение в начале верхней полой вены и в проекции левой брахиоцефальной вены, непосредственно перед входом в правое предсердие и далее в кавотрикуспидальном перешейке над связкой Тодаро (рис. 2). При этом отмечается значимая продолжительность вращающихся – верхние отделы правого предсердия с началом в верхней полой вене (5 см), в проекции брахиоцефальной вены (2 см), связка Тодаро (1 см), в области кольца трикуспидального клапана (0,5 см). Визуализировано разрастание соединительной ткани поверх силиконовой манжеты (рис. 3).

Диаметр электрода и доступ во время имплантации влияют на начало формирования вращений. В то же время воспаление также способствует фиброзу. У пациентов с имплантируемыми устройствами отмечается повышенная концентрация провоспалительных цитокинов, что может способствовать развитию местного воспаления. Отмечается развитие эндотелиальной дисфункции, которая усугубляется у пациентов с фибрилляцией предсердий и гипертонической болезнью [9, 10]. Высказана гипотеза о протективной функции фиброза, снижающего риск тромбоза. Инкапсуляция также обеспечива-

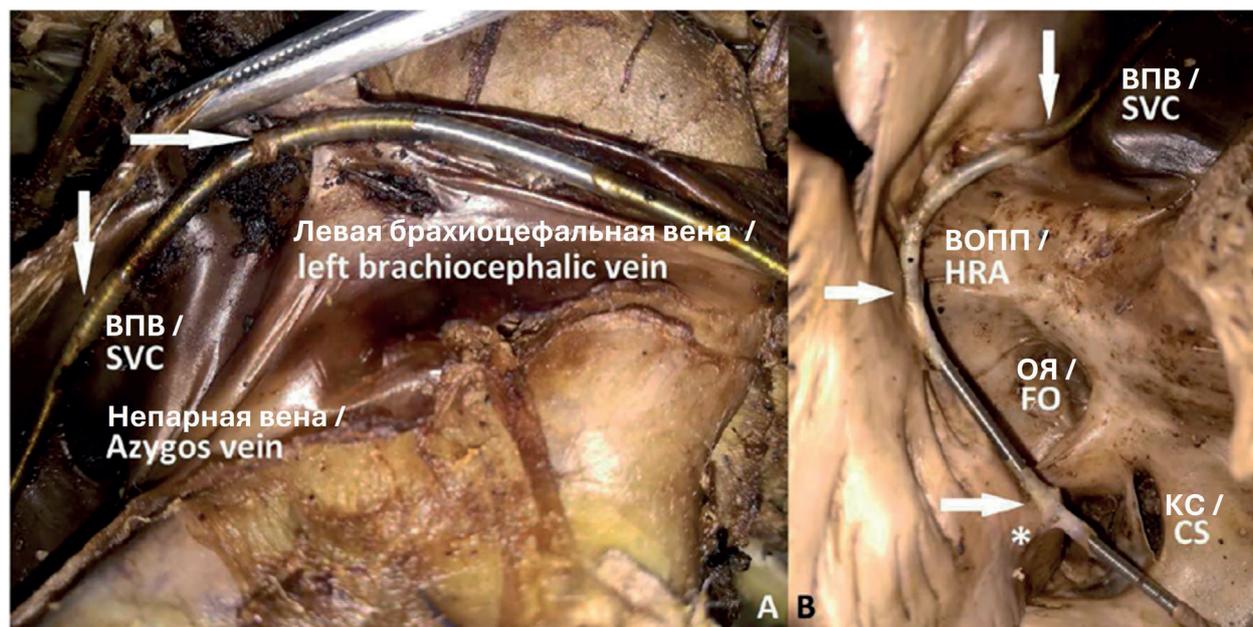


Рисунок 2. Состояние электродов при патологоанатомическом исследовании пациента с 5-летним сроком имплантации системы стимуляции: А - расположение электрода в проекции брахиоцефальной вены и верхней полой вены; В - вход через верхнюю полую вену в правое предсердие; ВПВ – верхняя полая вена, АЯ – овальная ямка, КС – коронарный синус, ВОПП – верхние отделы правого предсердия, * сухожилие Тодаро [14]

Figure 2. Electrode ingrowths revealed during cadaveric dissection of a 5y old implanted pacemaker: A - an uncovered course of the electrode via brachiocephalic vein and superior vena cava; B - entrance through SVC to the right atrium; SVC – superior vena cava, FO – foramen ovale, CS – coronary sinus, HRA – high right atrium, * Todaro ligament; reprinted from Kuniewicz et al., 2019 [14]

ет фиксацию электрода и не дает ему смещаться во время сокращений сердца. Фиброзирование тканей представляет собой серьезную проблему при извлечении электрода или нарушении его электрических свойств. Фиброзная капсула содержит коллаген, лейкоциты и эндотелий,

особенно ее наружный слой. В представленном клиническом случае размер и глубина врастания были существенными, учитывая длительный период имплантации прошло.

Именно поэтому, следует помнить, что удаление электродов после длительной имплантации

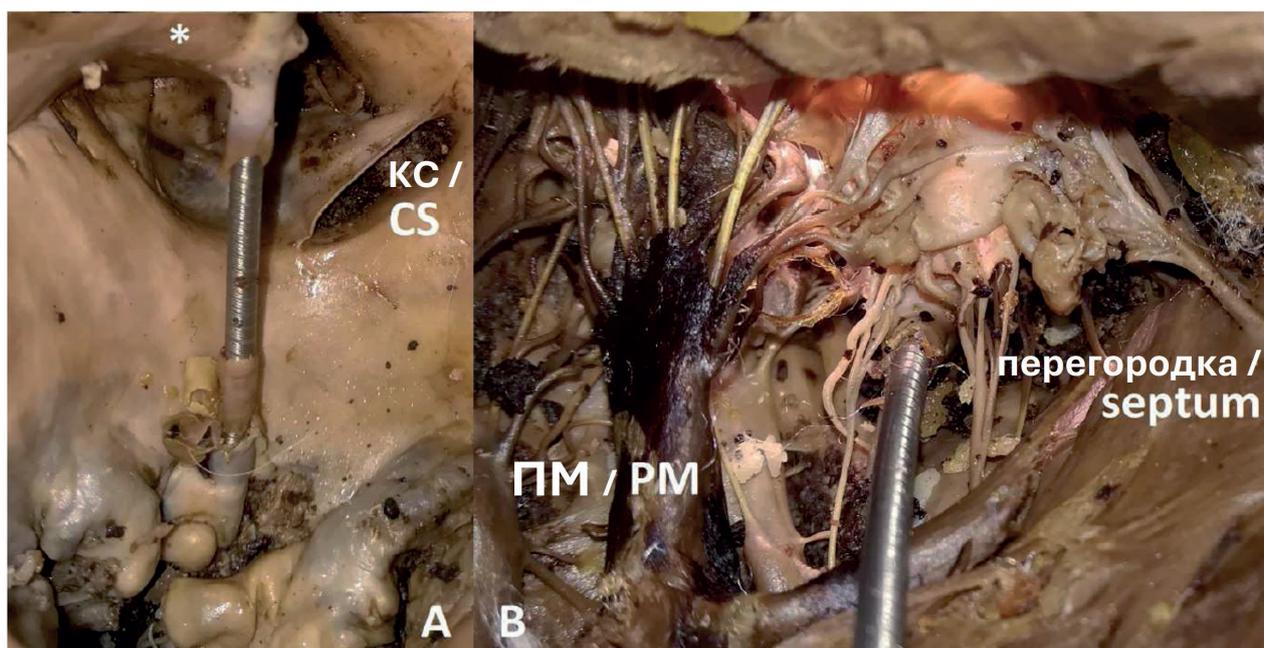


Рисунок 3. Состояние электродов при патологоанатомическом исследовании пациента с 5-летним сроком имплантации системы стимуляции: А – вид электрода в правом предсердии; * сухожилие Тодаро, КС – коронарный синус; В – вид электрода в правом желудочке, ПМ – папиллярные мышцы [14]

Figure 3. Electrode ingrowths revealed during cadaveric dissection of a 5y old implanted pacemaker: A – view of the electrode from right atrium; * Todaro ligament, CS – coronary sinus; B – view from the right ventricle, PM – papillary muscle; reprinted from Kuniewicz et al., 2019 [14]

путем простой тракции будет сопряжено с развитием ряда осложнений, включая разрыв вен, повреждение трикуспидального клапана или развитие тампонады сердца. Кроме того, массивный фиброз может стать причиной стеноза верхней полой вены, а в ряде случаев и нижней полой вены [14]. В таких ситуациях целесообразно рассмотреть вопрос о хирургическом доступе для экстракции электродов.

Классическими показаниями для выполнения открытого кардиохирургического вмешательства являются наличие больших протяженных вегетаций по данным трансторакальной и трансэзофагеальной эхокардиографии, септическая легочная эмболия по данным компьютерной томографии органов грудной клетки и генерализация инфекционного процесса – снижение массы тела, повышение воспалительных показателей крови (С-реактивного белка, лейкоцитоз, увеличение показателей D-димера), – положительные посевы крови, обнаружение роста, и отсутствие эффекта от антибактериальной терапии. Важным также представляется определение наличия или отсутствия инфекционного эндокардита согласно критериям Дюка [15].

Представленный Boczar и соавт. клинический случай демонстрирует генерализацию процесса, связанного с экстернализацией электрода и образованием массивных вегетаций в области нарушения целостности изоляции, что вероятнее всего явилось пусковым фактором тромбообразования, инфицирования и в последующем генерализации процесса [15] (рис. 4, 5).

Информативным методом диагностики, как уже говорилось ранее, является чреспищеводное эхокардиографическое исследование, ре-



Рисунок 4. Чреспищеводная эхокардиография – видны вегетации на электроде в правом предсердии и правом желудочке до 71 мм [15]

Figure 4. Transesophageal echocardiography: vegetations on the lead in the right atrium and right ventricle up to 71 mm; reprinted from Boczar et al., 2015 [15]

зультаты которого по определению размера и положения вегетаций (рис. 6А), как правило, коррелируют с реальными размерами, который визуализируются во время операции (рис. 6В).

Однако, в ряде случаев, консистенция вегетаций не позволяет оценить реальный размер, а иногда и визуализировать их при эхокардиографическом исследовании. При этом угрожающими симптомами ухудшающими состояние больного являются симптомы тромбоэмболий, что влечет необходимость выполнения открытого хирургического вмешательства (рис. 7.).

Хирургический метод удаления эндокардиальной системы в условиях искусственного кровообращения позволяет производить процеду-

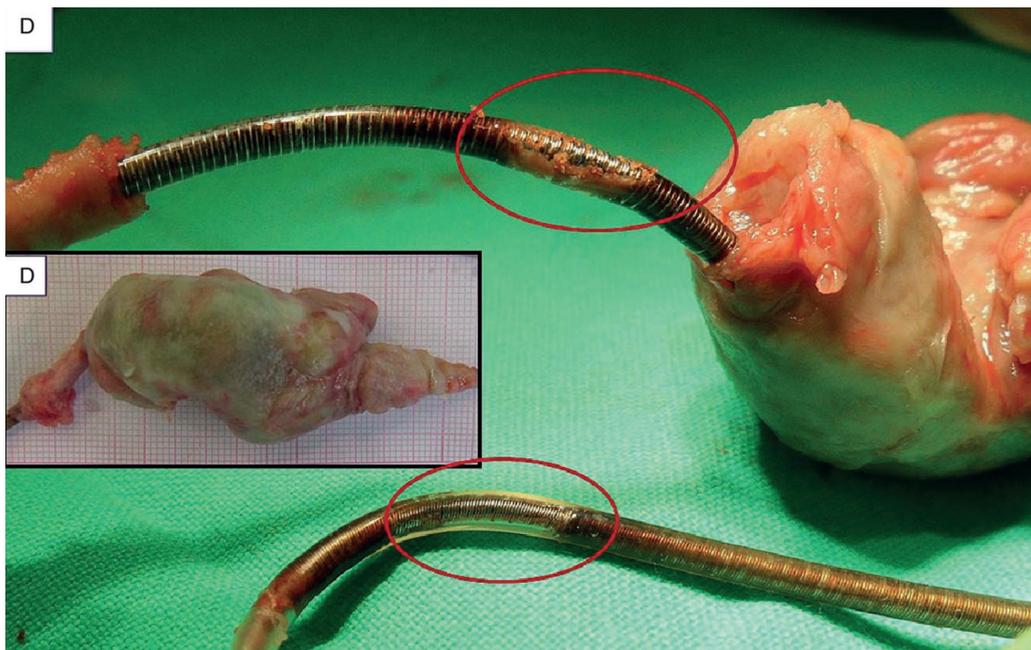


Рисунок 5. Интраоперационная визуализация вегетаций на электроде, вегетации до 8 см на месте экстернализации электрода, видна внутренняя часть электрода [15]

Figure 5. Intraoperative view: lead vegetation up to 8 cm at the site of externalization, the internal part of the electrode; reprinted from Boczar et al., 2015 [15]

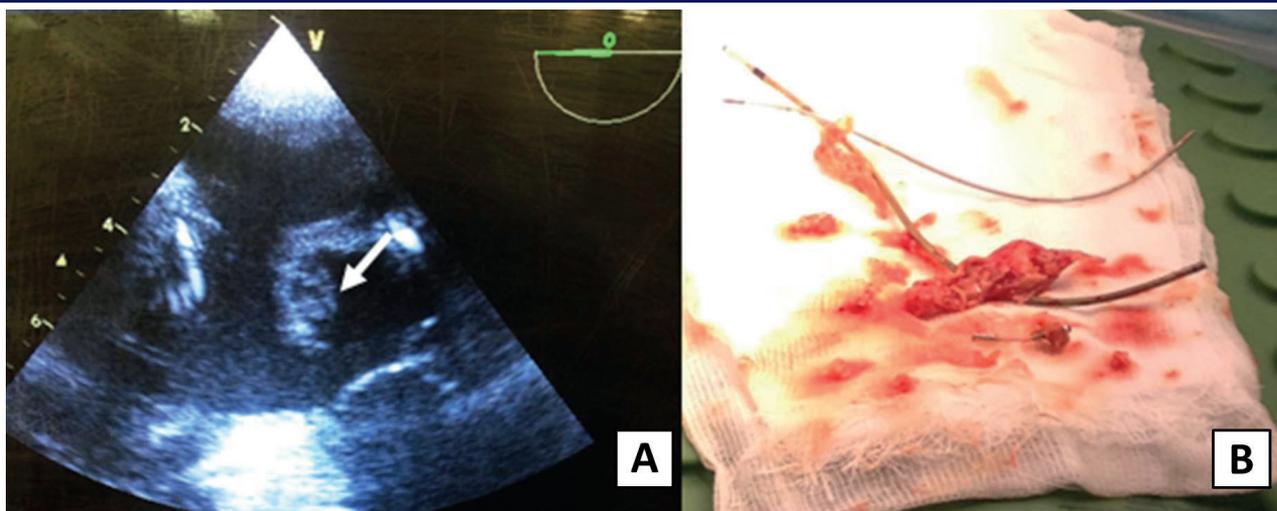


Рисунок 6. Чреспищеводное эхокардиографическое исследование и интраоперационные данные: А — визуализируется большая вегетация в правом предсердии по данным чреспищеводной эхокардиографии; В – интраоперационная экстракция электрода с вегетацией на предсердной части до 5 см (© ФГБУ «НМИЦ Хирургии им. А.В. Вишневого» МЗ РФ, 2017 г.)

Figure 6. Transesophageal echocardiographic findings and intraoperative view: A – large vegetation in the right atrium according to transesophageal echocardiography; B – lead extraction with vegetation on the atrial part up to 5 cm (©A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, 2017)

ру под визуальным контролем и избежать риска жизнеугрожающих осложнений, то есть является безопасным и эффективным способом решения проблемы генерализованной инфекции, связанной с эндокардиальными электродами, в том числе и у больных с осложненным течением.

Классическая техника выполнения операции включает доступ к сердцу осуществляется путем срединной стернотомии, широко вскрывается перикард, выполняется обход и канюляция аорты и полых вен. По стандартной методике подключается нормотермическое искусственное кровообращение. После пережатия полых вен на фибриллирующем сердце вскрывается правое предсердие. Выполняется ревизия предсердного

и желудочкового электродов. При обнаружении вегетаций, они удаляются. Предсердный и желудочковый электроды отсекаются у устья верхней полой вены, а их дистальные концы удаляются из правых отделов сердца. Затем в левой подключичной области вскрывается ложе имплантируемого устройства, которое удаляется вместе с проксимальными концами электродов. Выполняется водная проба для оценки запирающей функции трехстворчатого клапана. Ушивается правое предсердие и выполняется профилактика воздушной эмболии. Восстанавливается сердечная деятельность. При необходимости постоянной стимуляции, в бессосудистой зоне правого желудочка и к правому предсердию подши-



Рисунок 7. Пациент с имплантированным трехкамерным кардиовертером-дефибриллятором, инфицированное ложе ЭКС, генерализация инфекционного процесса, осложнившаяся множественными тромбозами ветвей легочной артерии. А – рентгенограмма, В – компьютерная томография грудной клетки: признаки тромбоза ветвей легочных артерий 2-3 порядка, признаки перегрузки правого предсердия, двусторонний полисегментарный инфильтративный процесса, экссудативный двусторонний плеврит с компрессией базальных отделов легких; С – интраоперационная атриотомия: гигантские мягкие вегетации на электроде (© ФГБУ «НМИЦ Хирургии им. А.В. Вишневого» МЗ РФ, 2019 г.)

Figure 7. The patient with a triple-chamber implantable cardioverter-defibrillator. Infection of the pacemaker bed, generalization of the infectious process, complicated by multiple thromboemboli in the branches of the pulmonary artery. A – X-ray image, B – computed tomography of the chest: thrombosis of the branches of the pulmonary arteries (the second and the third orders), right atrium overload, bilateral polysegmental infiltration, bilateral exudative pleurisy with compression of the basal segments of the lungs; C - intraoperative atriotomy view: giant soft vegetations on the lead (©A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, 2019)

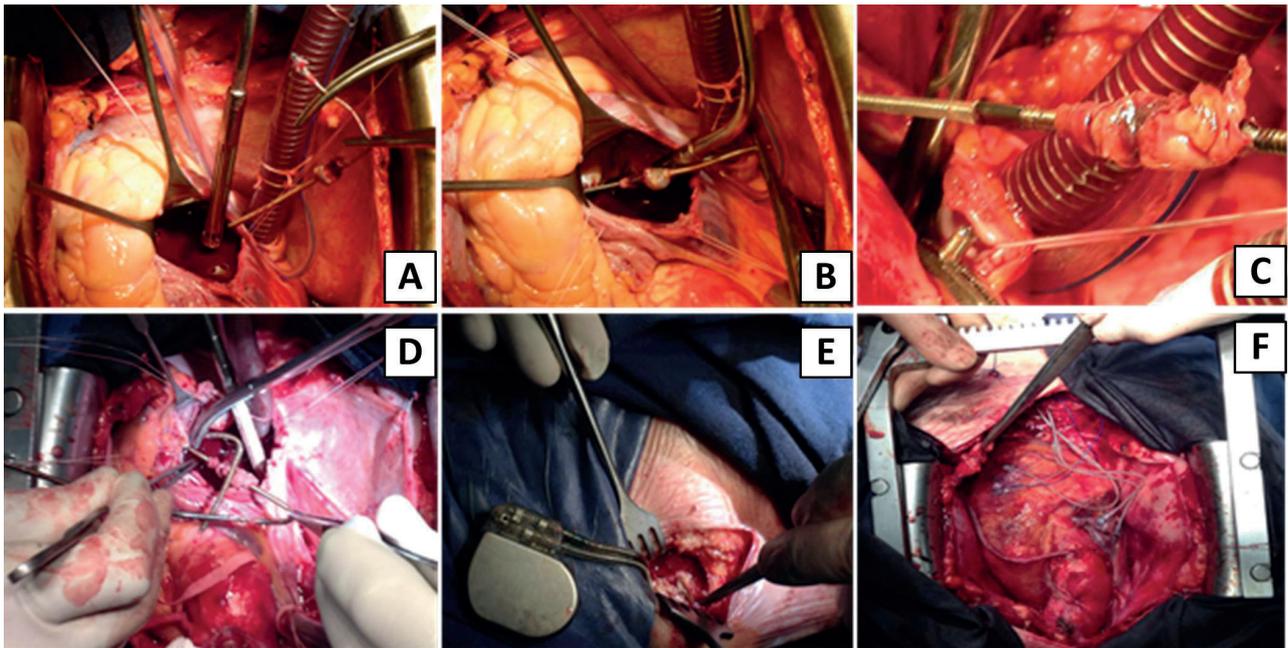


Рисунок 8. Этапы удаления электродов доступом через срединную торакотомию: А – артиотомия, Б-Г удаление предсердного и желудочкового электродов с массивными вегетациями, Д – удаление ЭКС, Е – подшивание предсердных и желудочковых эпикардиальных электродов

Figure 8. The midline thoracotomy approach for the lead extraction: А – arteriotomy, В-D removal of the atrial and ventricular electrodes with massive vegetations, Е – removal of the pacemaker, F – suturing of the atrial and ventricular epicardial electrodes

ваются биполярные эпикардиальные электроды для постоянной кардиостимуляции. Электроды тестируются. Как правило, на передней брюшной стенке в левом подреберье формируется ложе для нового имплантируемого устройства, через подкожный туннель из полости перикарда проводятся и подключаются электроды. Выполняется тщательный гемостаз, послойно ушиваются послеоперационные раны, а в полости перикарда оставляются дренажи (рис. 8).

В послеоперационном периоде необходима противовоспалительная, антибактериальная и иммуностимулирующая терапия, эхокардиографический контроль, тестирование кардиостимулятора, контроль заживления послеоперационных ран [16].

Заключение

Таким образом, несмотря на активно развивающиеся эндоваскулярные технологии экстракции эндокардиальных электродов, доказавшие свою эффективность и безопасность, роль опера-

ций на открытом сердце остается значительной. Хороший визуальный контроль с соблюдением основных хирургических принципов, возможность радикального удаления всех частей инфицированной эксплантируемой системы, одномоментная коррекция кардиальной клапанной и неклапанной патологии и крайне низкие риски тромбоэмболических осложнений доказывает необходимость существования такого хирургического подхода и наличия квалифицированных специалистов, выполняющих подобные операции.

Финансирование

ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.

Конфликт интересов

А.Ш. Ревивили является главным редактором журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия». Е.А. Артюхина заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Ревивили Амиран Шотаевич, д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФГБУ «НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>

Артюхина Елена Александровна, д.м.н., руководитель отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения аритмий ФГБУ «НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-7065->

Author Information Form

Revishvili Amiran. Sh., M.D., Ph.D., Professor, Director of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>

Artyukhina Elena A., M.D., Ph.D., Head of the Department of X-ray Surgical Methods for Diagnosis and Treatment of Arrhythmias, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-7065->

Вклад авторов в статью

Концепция: РАШ, АЕА; написание статьи: РАШ, АЕА; утверждение окончательной версии для публикации: РАШ, АЕА; полная ответственность за содержание: РАШ, АЕА.

Author Contribution Form

Contribution to the concept: RASH, AEA; manuscript writing: RASH, AEA; approval of the final version: RASH, AEA; fully responsible for the content: RASH, AEA.

Список литературы / References

1. Pérez Baztarrica G, Gariglio L, Salvaggio F, Reolón E, Blanco N, Mazzetti H, Villecco S, Botbol A, Porcile R. Transvenous extraction of pacemaker leads in infective endocarditis with vegetations ≥ 20 mm: our experience. *Clin Cardiol*. 2012 Apr;35(4):244-9. doi: 10.1002/clc.21018.
2. Byrd CL, Schwartz SJ, Sivina M, Yahr WZ, Greenberg JJ. Technique for the surgical extraction of permanent pacing leads and electrodes. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1985 Jan;89(1):142-4.
3. Dubernet J, Irrarázaval MJ, Lema G, Maturana G, Urzúa J, Morán S, Navarro M, Fajuri A. Surgical removal of entrapped endocardial leads without using extracorporeal circulation. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1985 Mar;8(2):175-80. doi: 10.1111/j.1540-8159.1985.tb05747.x.
4. Blomström-Lundqvist C, Traykov V, Erba PA, Burri H, Nielsen JC, Bongiorni MG, Poole J, Boriani G, Costa R, Deharo JC, Epstein LM, Sághy L, Snygg-Martin U, Starck C, Tascini C, Strathmore N. European Heart Rhythm Association (EHRA) international consensus document on how to prevent, diagnose, and treat cardiac implantable electronic device infections-endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), the Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS), International Society for Cardiovascular Infectious Diseases (ISCVI), and the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2020 Jun 1;41(21):2012-2032. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa010.
5. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta JP, Del Zotti F, Dulgheru R, El Khoury G, Erba PA, Iung B, Miro JM, Mulder BJ, Plonska-Gosciniak E, Price S, Roos-Hesselink J, Snygg-Martin U, Thuny F, Tornos Mas P, Vilacosta I, Zamorano JL; ESC Scientific Document Group. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM). *Eur Heart J*. 2015 Nov 21;36(44):3075-3128. doi: 10.1093/eurheartj/ehv319.
6. Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Wilkoff BL, Berul CI, Birgersdotter-Green UM, Carrillo R, Cha YM, Clancy J, Deharo JC, Ellenbogen KA, Exner D, Hussein AA, Kennergren C, Krahn A, Lee R, Love CJ, Madden RA, Mazzetti HA, Moore JC, Parsonnet J, Patton KK, Rozner MA, Selzman KA, Shoda M, Srivathsan K, Strathmore NF, Swerdlow CD, Tompkins C, Wazni O. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm* 2017;14:e503-e551.
7. Patel D, Khan F, Shah H, Bhattacharya S, Adelstein E, Saba S. Cardiac implantable electronic device lead extraction in patients with underlying infection using open thoracotomy or percutaneous techniques. *Cardiol J* 2015;22:68-74.
8. Wilhelm MJ, Schmid C, Hammel D et al. Cardiac pacemaker infection: surgical management with and without extracorporeal circulation. *Ann Thorac Surg*, 1997; 64: 1707-1712.
9. Camboni D, Wollmann CG, Loher A, Gradaus R, Scheld HH, Schmid C. Explantation of implantable defibrillator leads using open heart surgery or percutaneous techniques. *Ann Thorac Surg*, 2008; 85: 50-55.
10. Grammes J, Schulze C, Al-Bataineh M et al. Percutaneous pace-maker and implantable cardioverter-defibrillator lead extraction in 100 patients with intracardiac vegetations defined by transe-sophageal echocardiogram. *J Am Coll Cardiol*, 2010; 55: 886-894.
11. Rusanov A, Spotnitz HM. A 15-year experience with permanent pacemaker and defibrillator lead and patch extractions. *Ann Thorac Surg*. 2010 Jan;89(1):44-50. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.10.025.
12. Maria Grazia Bongiorni, Charles Kennergren, Christian Butter, Jean Claude Deharo, Andrzej Kutarski, Christopher A. Rinaldi, Simone L. Romano, Aldo P. Maggioni, Maryna Andarala, Angelo Auricchio, Karl-Heinz Kuck, and Carina Blomström-Lundqvist. The European Lead Extraction ConTrolled () study: a European Heart Rhythm Association (EHRA) Registry of Transvenous Lead Extraction Outcomes *European Heart Journal* (2017) 38, 2995-3005
13. Sławiński G, Lewicka E, Kempa M, Budrejko S, Raczak G. Infections of cardiac implantable electronic devices: Epidemiology, classification, treatment, and prognosis. *Adv Clin Exp Med*. 2019 Feb;28(2):263-270. doi: 10.17219/acem/80665.
14. Kuniewicz M, Walocha JA, Budnicka K, Mazur M, Walocha E, Jurczyk M. Electrode ingrowths revealed during cadaveric dissection of a 5y old implanted pacemaker - the case report. *Folia Med Cracov*. 2019;59(2):61-66.
15. Boczar K, Małeczka B, Ząbek A, Samitowski Z, Lelakowski J. Lead-dependent infective endocarditis with a giant vegetation in the heart around an externalised VDD pacing lead. VDD lead externalisation in the course of tribological lead wear. *Kardiologia Pol*. 2015;73(5):380. doi: 10.5603/KP.2015.0080.
16. Serguladze SYu, Artyukhina EA, Kvasha BI, Ezhova IV, Takalandze RG. Late outcomes of implantation of epicardial steroid-eluting electrodes after surgical removal of endocardial electrodes in a patient with septic electrode-related endocarditis. *Journal of Arrhythmology*. 2016;(83):61-63. (In Russ.)

Для цитирования: Ревишвили А.Ш., Артюхина Е.А. Роль хирургии на открытом сердце в экстракции эндокардиальных электродов. Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия. 2023;2(3):64-72.

To cite: Revishvili A.Sh., Artyukhina E.A. The role of cardiac surgery in endocardial lead extraction. Minimally Invasive Cardiovascular Surgery. 2023;2(3):64-72.

УДК 617-089.844

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

А.Ш. Ревিশвили^{1,2}, Н.Г. Толорая^{1✉}, М.М. Анищенко¹, С.А. Петко¹, В.А. Попов^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского»

Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ул. Большая Серпуховская, 27, г. Москва, Российская Федерация, 117997

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»

Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, Российская Федерация, 125993

Основные положения

Современные данные свидетельствуют о том, что эндоваскулярное лечение расслоения аорты является эффективным методом лечения острого расслоения аорты типа В, который помогает предотвратить мальперфузию и способствует дальнейшему ремоделированию аорты. Однако, для определения оптимальной тактики лечения хронического расслоения аорты типа В необходимы рандомизированные клинические исследования с длительным периодом наблюдения, сравнивающие открытую хирургию и эндоваскулярное лечение грудного отдела аорты.

Резюме

Тактика лечения пациентов с расслоением аорты (РА) типа А на настоящий момент достаточно хорошо изучена и определена. Напротив, 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. Открытое хирургическое вмешательство или эндоваскулярное лечение грудного отдела аорты? 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. Однако, для определения оптимальной тактики лечения хронического РА типа В необходимы рандомизированные клинические исследования с длительным периодом наблюдения, сравнивающие открытую хирургию и TEVAR. Таким образом, оптимальная тактика лечения хронического РА типа В нуждается в точном определении, и на сегодняшний день трудно установить какие-либо твердые рекомендации в пользу определенной конкретной технологии.

Целью данной работы было проведение аналитического обзора литературных данных для изучения роли и места открытой хирургии в лечении расслоений аорты типа В. Поиск литературы проводился в международных базах данных (Medline, Scopus, Google Scholar).

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

Поступила в редакцию: 27.07.2023; поступила после доработки: 08.08.2023; принята к печати: 11.08.2023

Для корреспонденции: Толорая Нини Гочаевна, аспирант отделения кардиохирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, e-mail: nini-toloray@mail.ru; адрес: ул. Большая Серпуховская, 27, г. Москва, Российская Федерация, 117997

Corresponding Author: Toloray Nini G., M.D., Ph.D. student at the Department of Cardiac Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: nini-toloray@mail.ru; address: 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997.

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

A.Sh. Revishvili^{1,2}, N.G. Toloraya^{1✉}, M.M. Anishchenko¹, S.A. Petko¹, V.A. Popov^{1,2}

¹A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery,
27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 117997

²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education,
2/1-1, Barrikadnaya St., Moscow, Russian Federation, 125993

Central Message

Current evidence suggests that endovascular treatment of aortic dissection is an effective treatment for acute type B aortic dissection enabling the prevention of malperfusion syndrome and promoting further aortic remodeling. However, randomized clinical trials with long-term follow-up comparing open surgery and thoracic endovascular aortic repair are required to determine the optimal treatment strategy for chronic type B aortic dissection.

Abstract

Surgical treatment strategies for type A aortic dissection are well-studied and defined. The optimal treatment for acute type B dissection is still a matter of debate.

There is ongoing discussion within cardiothoracic society surrounding the management of chronic type B aortic dissection. Open-heart surgery versus thoracic endovascular aortic repair? Open-heart surgery has been revolutionized by minimally invasive procedures, which have gained particular popularity over the past decade.

Current evidence suggests that endovascular treatment of aortic dissection is an effective treatment for acute type B aortic dissection enabling the prevention of malperfusion syndrome and promoting further aortic remodeling. However, randomized clinical trials with long-term follow-up comparing open surgery and thoracic endovascular aortic repair are required to determine the optimal treatment strategy for chronic type B aortic dissection. Thus, the optimal treatment strategy for chronic type B aortic dissection needs to be defined, and to date there are no any firm recommendations suggesting the superiority of a specific approach.

This review is aimed at summarizing existing evidences on the role of open-heart surgery in the treatment of type B aortic dissections. The literature search was performed using medical databases (Medline, Scopus, Google Scholar).

Keywords: aortic dissection • open thoracic aortic surgery • thoracic endovascular aortic repair • outcomes • complications

Received: 27.07.2023; review round 1: 08.08.2023; accepted: 11.08.2023

Список сокращений

BEVAR - Branched endovascular aortic repair
FDA – Food and Drug administration
FEVAR - Fenestrated endovascular aortic repair
IRAD - International Registry of Aortic Dissection
(Международный Регистр острого расслоения аорты)

STABLE II - Staged Total Aortic and Branch Vessel Endovascular
TEVAR – Thoracic endovascular aortic repair
VQI - the Vascular Quality Initiative
ОХВ – открытое хирургическое вмешательство
РА - расслоение аорты

Введение

Ежегодно в мире регистрируется 3-4 случая расслоения аорты (РА) 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 возникно-

вения 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 хи-

рургическому лечению пациентов с расслоением аорты типа А. Однако предметом продолжающихся дискуссий остается 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 обсуждаются результаты 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 критериям включения были исключены 66 научных публикаций, 29 исследования – включены в детальный анализ. Краткая характеристика ключевых оригинальных исследований представлена в табл. 1.

Эволюция подходов к лечению расслоений 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 и 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 диагностиро-

ванной болью за грудиной, который впоследствии был назван Laennec R. «расслаивающейся аневризмой». Термин, введенный Laennec R., не получил дальнейшего распространения в медицинских сообществах. Впервые диагноз «РА» 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. предположили, 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 T. Shennan в 1934 г., описывается анализ более 310 случаев заболевания РА. На основании своего исследования автор пришел к заключению, что чаще всего при РА наблюдаются дегенеративные изменения меди. До середины XX века пациенты с РА имели высокую летальность. Объемные хирургические вмешательства, большая кровопотеря и 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 M. DeBakey совершила первую успешную хирургическую резекцию расслоения аневризмы грудной части аорты [17]. Уже в 1980 г. DeBakey и соавт., 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 имеет лучший прогноз, а ангиография является безопасным и достоверным методом исследования. Большинство случаев можно лечить консервативно на начальных стадиях. Пациенты с дистальным расслоением лучше переносят медикаментозное лечение, а в случае необходимости проведения хирургического вмешательства, плановая операция ассоциирована с лучшей выживаемостью. При наличии сложного расслоения, хирургическое вмешательство было предпочтительнее оптимальной медикаментозной терапии [18]. Активно изучался вопрос возможности применения консервативной терапии при расслоении аорты [18]. В 1965 г. Wheat и соавт. продемонстрировали успешное медикаментозное лечение расслоения аорты типа В, которое в дальнейшем стало известно как «протокол Wheat». Данный протокол включал контроль артериального давления и антиимпульсную терапию. Исследователи пришли к выводу, что большинство острых

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

Исследование, год / Study, year	Течение заболевания / Disease course	Выборка / Study cohort	Метод лечения / Treatment	Дизайн исследования / Study desing	Конечные точки / Endpoints	Результаты / Outcomes
Dialetto et al., 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	ОМТ TEVAR	Ретроспективное исследование / Retrospective study	Полный тромбоз ложного просвета, аневризматическое 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 et al. 2008 [4]	Острое Осложненное/ неосложненное течение / Acute complicated/ uncomplicated	n=571	68,3% (n=390) – медикаментозное лечение; 10,3% (n=59) – стандартная открытая операция; 11,6% (n=66) – TEVAR / 68.3% (n=390) – medical treatment; 10.3% (n=59) – standard open-chest surgery; 11.6% (n=66) – TEVAR	Ретроспективное 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. et al., 2008 [5]	Острое / Acute	35 пациентов с осложненным течением, из них 18 пациентов (51,4%) с разрывом, 17 пациентов (48,6%) с синдромом мальперфузии / 35 patients with a complicated course, of them 18 patients (51.4%) with ruptures and 17 (48.6%) with malperfusion syndrome	TEVAR	Ретроспективное 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%

Исследование, год / Study, year	Течение заболевания / Disease course	Выборка / Study cohort	Метод лечения / Treatment	Дизайн исследования / Study desing	Конечные точки / Endpoints	Результаты / Outcomes
INSTEAD, 2009 [6]	Хроническое / Chronic	n=140 пациентов с неосложненным течением / patients with uncomplicated course	ОМТ + TEVAR (n=72); ОМТ (n=68)	РКИ / RCT	Выживаемость Ремоделирование аорты / Survival, aortic remodelling	2-ух летний период наблюдения: выживаемость: 88,9±3,7% в группе ОМТ+TEVAR против 95,6±2,5% в группе ОМТ; ремоделирование аорты: 91,3% в группе TEVAR +ОМТ против 19,4 % в группе ОМТ / 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 et al., 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 А) and 70 with an uncomplicated course (group В)	TEVAR – 59% (n=45) в группе А, ОХВ – 26% (n=20) в группе В, ОМТ – 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	Ретроспективное 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 ОМТ; 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 А within 1.3 and 5 years – 82%, 79%, and 79%, respectively; group В - 58%, 52%, and 44%, respectively
Thrumurthy et al., 2011 [8]	Хроническое / Chronic	n=567	TEVAR	Метаанализ / 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 %; эндолики – 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%

Исследование, год / Study, year	Течение заболевания / Disease course	Выборка / Study cohort	Метод лечения / Treatment	Дизайн исследования / Study desing	Конечные точки / Endpoints	Результаты / Outcomes
Fattori et al., 2013 [9]	Острое осложненное/неосложненное течение / Acute complicated/uncomplicated	n=6711	ОМТ (n=1548); TEVAR (n=3457); ОХВ (n=1706) / ОМТ (n=1548); TEVAR (n=3457); ОКС (n=1706)	Мета-анализ / meta-analysis	Смертность / Mortality	Смертность: ОХВ – 17,5 %; ОМТ – 6,4%; TEVAR – 10,2% / Mortality: OCS – 17,5 %; ОМТ – 6,4%; TEVAR – 10,2%
Kamman et al., 2016 [10]	Хроническое / Chronic	n=2539	ОХВ (n=1081); TEVAR (n=1397); B/FEVAR (n=61)	Мета-анализ / meta-analysis	Ранняя смертность, выживаемость в течение 1 года, частота повторных вмешательства / Early mortality, 1-year survival, re-intervention rate	<p>Ранняя смертность: 5,6-21,0% в группе ОХВ против 0-13,7% в группе TEVAR против 0-9,7% в группе B/FEVAR</p> <p>Выживаемость в течение 1 года: 72-92,0% в группе ОХВ против 82,9-100,0% в группе TEVAR против 76,4-100,0% в группе B/FEVAR</p> <p>Частота повторных вмешательств: 5,8-29,0% в группе ОХВ против 4,3-47,4% в группе TEVAR против 0,0-53,3% в B/FEVAR / Early mortality: 5.6-21.0% in the OCS group vs. 0-13.7% in the TEVAR group vs. 0-9.7% in the B/FEVAR group</p> <p>1-year survival: 72-92.0% in the OCS group vs. 82.9-100.0% in the TEVAR group vs. 76.4-100.0% in the B/FEVAR group</p> <p>Re-intervention rate: 5.8-29.0% in the OCS group vs. 4.3-47.4% in the TEVAR group vs. 0.0-53.3% B/FEVAR</p>

Исследование, год / Study, year	Течение заболевания / Disease course	Выборка / Study cohort	Метод лечения / Treatment	Дизайн исследования / Study design	Конечные точки / Endpoints	Результаты / Outcomes
Conway et al., 2017 [11]	Хроническое / Chronic	n=125	TEVAR	Мета-анализ / meta-analysis	Технический успех, эндолики, конверсия в открытую хирургию, повторные вмешательства, госпитальная летальность / Technical success, endoleaks, conversion to open surgery, repeated interventions, in-hospital mortality	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)
Copeland et al., 2017 [12], [10]	Хроническое / Chronic	n=196	OXB / OCS	-	Интраоперационная летальность, повторные вмешательства, выживаемость через 1, 5 и 10 лет / Intraoperative mortality, repeated interventions, 1-, 5- and 10-year survival	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%
Bruce L. et al., 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 острым 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

Исследование, год / Study, year	Течение заболевания / Disease course	Выборка / Study cohort	Метод лечения / Treatment	Дизайн исследования / Study desing	Конечные точки / Endpoints	Результаты / Outcomes
Вoufi M. et al., 2018 [14]	Хроническое / Chronic	ОХВ (n=1079) TEVAR (n=1271) / OCS (n=1079) TEVAR (n=1271)	ОХВ TEVAR / 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%, трехлетняя выживаемость-91%; течение года-84%, трехлетняя выживаемость 79,9%; частота реинтервенций после TEVAR 20,2%, частота повторных вмешательств после ОХВ 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 / 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, потребованная диализ (6,8%), инсульт (6,8%), паралич или парализ (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: ОМТ – оптимальная медикаментозная терапия; TEVAR – thoracic endovascular aortic repair; ОХВ – открытое хирургическое вмешательство; ИВЛ – искусственная вентиляция легких

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

расслаивающихся аневризм аорты лучше всего лечить с помощью оптимальной медикаментозной терапии, чтобы перевести пациента в подострую или хроническую фазу. Сопутствующие осложнения должны пролечиваться в плановом порядке у пациентов, подготовленных к объёмному оперативному вмешательству. Значимые изменения артериального давления и частота сердечных сокращений являются наиболее важными факторами, которые осложняют течение 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 наличия коморбидности, которые могли оказать негативное влияние на эффективность консервативной терапии или ограничить выбор хирургического вмешательства как опции лечения в остром или подостром периоде [20]. Впервые о негативных результатах медикаментозного лечения расслоения типа В сообщил DeBakey и соавт. в 1982 году. Со временем у 40% пролеченных пациентов развилась дегенерация аневризмы. Juvonen и соавт. в 1999 г. также получили аналогичные результаты - 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 собрать базу данных для проведения оценки имеющихся методов лечения и последующего анализа результатов [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 были опубликованы Dake и соавт., которые отметили высокую эффективность использования стентов (рис. 1) для коррекции РА - от 93% до 100% для острого расслоения типа В и от 78% до 100% для хронического расслоения типа В [23].

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

Был проведен сопоставительный анализ функциональных характеристик имеющихся стент-графтов. Результаты варьировались в зависимости от необходимости проведения вторичных вмешательств, уменьшения размера

аневризматического мешка и продолжающейся перфузии аневризматического мешка. В последнее время отмечается значительный прогресс в области исследований и разработок стент-графтов [24].

Показания к использованию эндоваскулярных стент-графтов по сравнению со стандартной открытой операцией еще полностью не определены. Используемые в настоящее время эндоваскулярные медицинские изделия имеют ряд ограничений.

Вопрос выбора стратегии лечения РА остаётся открытым. В настоящее время для лечения РА типа В используются следующие методы: оптимальная медикаментозная терапия (ОМТ), эндоваскулярные вмешательства и открытая хирургия.

Современные подходы к лечению острого РА типа В

Стратегия лечения определяется временем развития РА 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 РА типа В (2022 г.), на которые равняются многие специалисты в области кардиохирургии, в качестве первой линии терапии при остром осложненном РА рекомендуют TEVAR (I класс рекомендации; уровень доказательности В). При неосложненных формах острых РА 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 РА типа В необходимо добиться стабилизации состояния стенки аорты, путем агрессивного контроля артериального давления и частоты сердечных сокра-

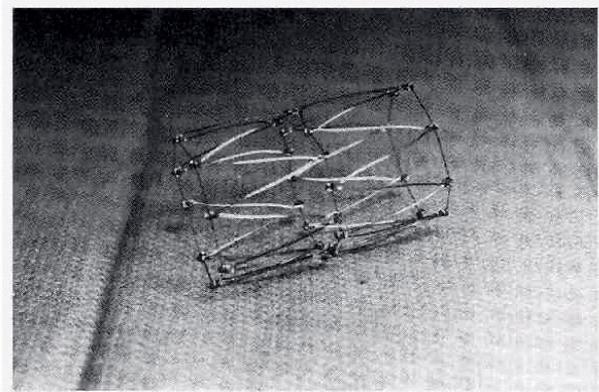


Рисунок 1. Эндоскелет из нержавеющей стали, состоящий из Z-образных стент-корпусов [23]
Figure 1. Stainless-Steel Endoskeleton Composed of Z-Shaped Stent Bodies (reprinted from Dake et al., 1994 [23])

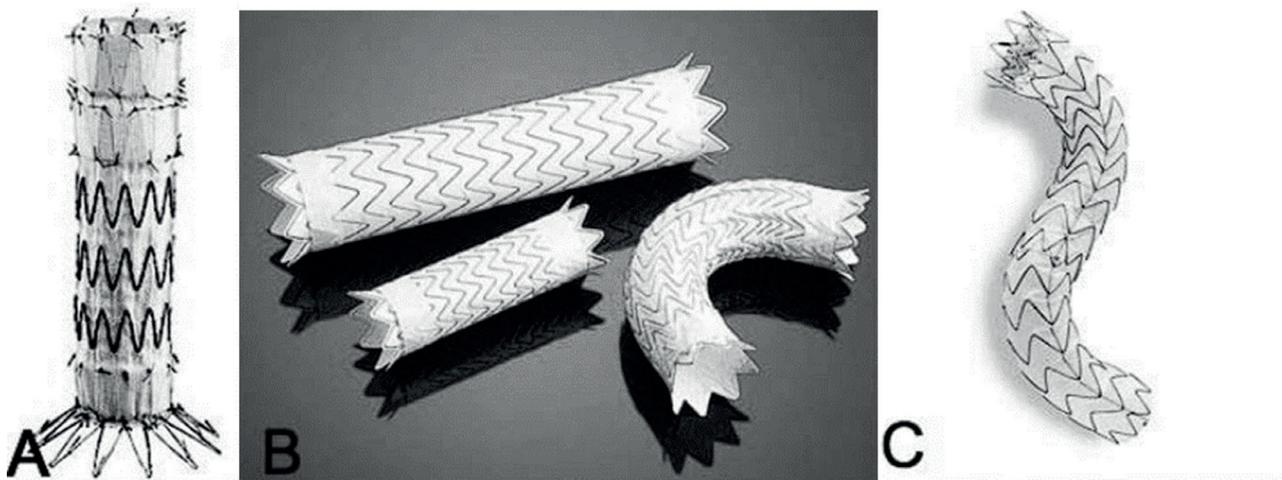


Рисунок 2. Выбор одобренных стент-графтов для внутрипросветной просветной пластики. Стент-графты: А – Cook Medical, Zenith, США; В – Excluder Endoprosthesis, Gore, США; С – AneuRx Stent Graft, Medtronic, США
Figure 2. Selection of the FDA approved stent grafts for endoluminal repair. А – Cook Medical, Zenith, USA; В – Excluder Endoprosthesis, Gore, USA; С – AneuRx Stent Graft, Medtronic, USA

щений. 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 поздние – через 1-4 недели [12]. TEVAR в ситуациях, когда это возможно, следует выполнять при осложненном остром РА типа В [13]. Если консервативное лечение не приносит положительных результатов, то 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 Total Aortic and Branch Vessel Endovascular) Lombardi JV и соавт. (2020 г.) оценивалась безопасность и эффективность применения TEVAR у пациентов с острым осложненным РА 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 трансортального диаметра и необходимости конверсии в открытую операцию [15].

В работе Dialetto G. (2005 г.) и соавт. выполнили сравнительную оценку результатов медикаментозного лечения при остром РА 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 РА типа В гипотензивная медикаментозная терапия была единственным методом лечения в 28 неосложненных случаях (группа А), в то время как эндоваскулярное ле-

чение 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 и соавт. (2008 г.), в которое было включено 35 пациентов, также подтвердило перспективность применения эндоваскулярного подхода в лечении больных с РА 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 РА 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

лучшие результаты эндоваскулярного лечения 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 и соавт. (2013 г.), 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 РА 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 аневризматическая 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 эндолики (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 С. 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 – ремоделирование аорты. При 2-летнем 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 метаанализе 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 (паралегия – 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 метаанализе Bruce L. и соавт. на основании обследования 264 пациентов с РА типа В (острое – 170 (64%) и хроническое 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 была 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 repair) при хроническом РА типа В. Проанализированы данные 1 081 пациентов после откры-

того хирургического вмешательства коррекции, 1 397 после TEVAR и 61 пациент после B/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 B/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 B/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 эндоликков (0,0–15,8%). Отдаленные осложнения B/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 B/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 B/FEVAR была рассчитана только однолетняя выживаемость, которая варьировалась от 76,4 до 100,0%. Частота повторных вмешательств после ОХВ, TEVAR и B/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%) пациентов 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 несложным 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 РА 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). ОХВ 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.

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	Адекватная / Adequate	Плохая / Complex
Физическое состояние / Physical status	Хорошее / Good	Адекватное / Moderate	Плохое / Frail
Патология / Pathology	Любая / Any	Истинные аневризмы / True aneurysms	Любая / Any

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 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 РА

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.

Заключение

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

Финансирование

ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.

Конфликт интересов

А.Ш. Ревিশвили является главным редактором журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия». Н.Г. Толорая заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.М. Анищенко заявляет об отсутствии конфликта интересов. С.А. Петко заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.А. Попов является заместителем главного редактора журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия».

Author Information Form

Revishvili Amiran Sh., M.D., Ph.D., Professor, Director of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; Head of 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; <https://orcid.org/0000-0003-1791-9163>

Информация об авторах

Ревিশвили Амиран Шотаевич, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; заведующий кафедрой ангиологии, сердечно-сосудистой хирургии, эндоваскулярной хирургии и аритмологии им. ак. А.В. Покровского, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; <https://>

orcid.org/0000-0003-1791-9163

Толорая Нини Гочаевна, врач-сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Toloraya Nini G., M.D., cardiovascular surgeon at the Department of Cardiac Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation

Анищенко Максим Михайлович, кандидат медицинских наук, врач-сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-1721-4940>

Anishchenko Maksim M., M.D., Ph.D., cardiovascular surgeon at the Department of Cardiac Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1721-4940>

Петко Семён Андреевич, врач-сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-1220-8760>

Petko Semen A., M.D., cardiovascular surgeon at the Department of Cardiac Surgery, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1220-8760>

Попов Вадим Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом сердечно-сосудистой хирургии Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; профессор кафедры ангиологии, сердечно-сосудистой хирургии, эндоваскулярной хирургии и аритмологии им. ак. А.В. Покровского, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0003-1395-2951>

Popov Vadim A., M.D., Ph.D., Professor, Head of the Cardiovascular Surgery Division at the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; 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; <https://orcid.org/0000-0003-1395-2951>

Вклад авторов в статью

Концепция и дизайн исследования: РАШ, ТНГ, АММ, ПСА, ПВА; Интерпретация данных: РАШ, ТНГ, АММ, ПСА, ПВА; написание статьи: РАШ, ТНГ, АММ, ПСА, ПВА; утверждение окончательной версии для публикации: РАШ, ТНГ, АММ, ПСА, ПВА; полная ответственность за содержание: РАШ, ТНГ, АММ, ПСА, ПВА.

Author Contribution Form

Contribution to the concept and design of the study: RASH, TNG, AMM, PSA, PVA; data interpretation: RASH, TNG, AMM, PSA, PVA; manuscript writing: RASH, TNG, AMM, PSA, PVA; approval of the final version: RASH, TNG, AMM, PSA, PVA; fully responsible for the content: RASH, TNG, AMM, PSA, PVA.

Список литературы / References

1. Alfson DB, Ham SW. Type B Aortic Dissections: Current Guidelines for Treatment. *Cardiol Clin*. 2017 Aug;35(3):387-410. doi: 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)
3. Dialetto G, Covino FE, Scognamiglio G, Manduca S, Della Corte A, Giannolo B, Scardone M, Cotrufo M. Treatment of type B aortic dissection: endoluminal repair or conventional medical therapy? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005 May;27(5):826-30. doi: 10.1016/j.ejcts.2005.02.002.
4. Fattori R, Tsai TT, Myrmet T, Evangelista A, Cooper JV, Trimarchi S, Li J, Lovato L, Kische S, Eagle KA, Isselbacher EM, Nienaber CA. 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 Aug;1(4):395-402. doi: 10.1016/j.jcin.2008.04.009.
5. Szeto WY, McGarvey M, Pochettino A, Moser GW, Hoboken A, Cornelius K, Woo EY, Carpenter JP, Fairman RM, Bavaria JE. Results of a new surgical paradigm: endovascular repair for acute complicated type B aortic dissection. *Ann Thorac Surg*. 2008 Jul;86(1):87-93;discussion93-4. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.04.003.
6. Nienaber CA, Rousseau H, Eggebrecht H, Kische S, Fattori R, Rehders TC, Kundt G, Scheinert D, Czerny M, Kleinfeldt T, Zipfel B, Labrousse L, Ince H; INSTEAD Trial. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the INvestigation of STEnt Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) trial. *Circulation*. 2009 Dec 22;120(25):2519-28. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.886408.
7. Zeeshan A, Woo EY, Bavaria JE, Fairman RM, Desai ND, Pochettino A, Szeto WY. 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 Dec;140(6 Suppl):S109-15; discussion S142-S146. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.06.024.
8. Thrumurthy SG, Karthikesalingam A, Patterson BO, Holt PJ, Hinchliffe RJ, Loftus IM, Thompson MM. 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.
9. Fattori R, Cao P, De Rango P, Czerny M, Evangelista A, Nienaber C, Rousseau H, Schepens M. Interdisciplinary expert consensus document on management of type B aortic dissection. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Apr 23;61(16):1661-78. doi: 10.1016/j.jacc.2012.11.072.
10. Kamman AV, de Beaufort HW, van Bogerijen GH, Nauta FJ, Heijmen RH, Moll FL, van Herwaarden JA, Trimarchi S. Contemporary Management Strategies for Chronic Type B Aortic Dissections: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016 May 4;11(5):e0154930. doi: 10.1371/journal.pone.0154930.
11. Conway AM, Qato K, Mondry LR, Stoffels GJ, Giangola G, Carroccio A. Outcomes of thoracic endovascular aortic repair for chronic aortic dissections. *J Vasc Surg*. 2018 May;67(5):1345-1352. doi: 10.1016/j.jvs.2017.08.098.
12. Corvera J, Copeland H, Blitzler D, Hicks A, Manghelli J, Hess P, Fehrenbacher J. 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. Epub 2017 Mar 18.
13. Tjaden BL Jr, Sandhu H, Miller C, Gable D, Trimarchi S, Weaver F, Azzizadeh A. 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 Nov;68(5):1314-1323. doi: 10.1016/j.jvs.2018.03.391.
14. Boufi M, Patterson BO, Loundou AD, Boyer L, Grima MJ, Loftus IM, Holt PJ. Endovascular Versus Open Repair for Chronic Type B Dissection Treatment: A Meta-Analysis. *Ann Thorac Surg*. 2019 May;107(5):1559-1570. doi:10.1016/j.athoracsur.2018.10.045.
15. Lombardi JV, Gleason TG, Panneton JM, Starnes BW, Dake MD, Haulon S, Mossop PJ, Seale MM, Zhou Q; 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 Apr;71(4):1077-1087.e2. doi: 10.1016/j.jvs.2019.06.189.
16. Criado FJ. Aortic dissection: a 250-year perspective. *Tex Heart Inst J*. 2011;38(6):694-700. PMID: 22199439; PMCID: PMC3233335.
17. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, 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.
18. R.J. Veitch, E.M.M. Besterman, L.L. Bromley, H.H.G. Eastcott, J.R. Kenyon, Acute aortic dissection: Historical perspective and current management, *American Heart Journal*, Volume 102, Issue 6, Part 1, 1981, Pages 1087-1089, ISSN 0002-8703, [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(81\)90508-1](https://doi.org/10.1016/0002-8703(81)90508-1).
19. Wheat MW Jr, Palmer RF, Bartley TD, Seelman RC. Treatment of dissecting aneurysms of the aorta without surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1965 Sep;50:364-73. PMID: 14346544.
20. Tracci MC, Clouse WD. Management of Acute, Uncomplicated Type B Aortic Dissection. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2021 Jun;24(2):100749. doi: 10.1016/j.tvir.2021.100749. Epub 2021 Jul 24. PMID: 34602267.
21. Durham CA, Cambria RP, Wang LJ, Ergul EA, Aranson NJ, Patel VI, Conrad MF. The natural history of medically managed acute type B aortic dissection. *J Vasc Surg*. 2015 May;61(5):1192-8. doi: 10.1016/j.jvs.2014.12.038. Epub 2015 Feb 3. PMID: 25659458.
22. Earnest F 4th, Muhm JR, Sheedy PF 2nd. Roentgenographic findings in thoracic aortic dissection. *Mayo Clinic Proceedings*. 1979 Jan;54(1):43-50. PMID: 759737.
23. Dake MD, Miller DC, Semba CP, Mitchell RS, Walker PJ, Liddell RP. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 1994 Dec 29;331(26):1729-34. doi: 10.1056/NEJM199412293312601. PMID: 7984192.
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 Feb;46(1):9-17. PMID: 15758871.
25. Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black J 3rd, Augoustides JG, Beck AW, Bolen MA, 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 Dec 13;146(24):e334-e482. doi: 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 Mar;105(3):785-793. doi: 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
28. Pape LA, Awais M, Woznicki EM, Suzuki T, Trimarchi S, Evangelista A, 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 Jul 28;66(4):350-8. doi: 10.1016/j.jacc.2015.05.029.
29. Nozdrzykowski M, Luehr M, Garbade J, Schmidt A, Leontyev S, Misfeld M, Mohr FW, Etz CD. Outcomes of secondary procedures after primary thoracic endovascular aortic repair†. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016 Mar;49(3):770-7. doi: 10.1093/ejcts/ezv279.
30. Roselli EE, Abdel-Halim M, Johnston DR, Soltesz EG, Greenberg RK, Svensson LG, Sabik JF 3rd. Open aortic repair after prior thoracic endovascular aortic repair. *Ann Thorac Surg.* 2014 Mar;97(3):750-6. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.10.033.

Для цитирования: Ревিশвили А.Ш., Толорая Н.Г., Анищенко М.М., Петко С.А., Попов В.А. Роль открытых операций в лечении расслоений аорты типа В в эру эндоваскулярной хирургии. Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия. 2023;2(3):73-89.

To cite: Revishvili A.Sh., Toloraya N.G., Anishchenko M.M., Petko S.A., Popov V.A. The role of open-heart surgery in the treatment of type B aortic dissection in the era of endovascular surgery. *Minimally Invasive Cardiovascular Surgery.* 2023;2(3):73-89.

УДК 616.132.13/.12/.5:616-089.844/.819.843

ОДНОМОМЕНТНОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА И НИСХОДЯЩЕЙ ГРУДНОЙ АОРТЫ ЧЕРЕЗ L-ОБРАЗНУЮ СТЕРНО-ТОРАКОТОМИЮ

В.В. Аминов, П.В. Кузнецов, А.В. Кокорин✉, К.С. Чудиновский, А.А. Штырляев, О.П. Лукин
ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России,
просп. Героя России Евгения Родионова, 2, г. Челябинск, Российская Федерация, 454003

Основные положения

У отдельных категорий пациентов L-образная стерно-торакотомия может стать доступом выбора при необходимости одномоментного вмешательства на восходящем и нисходящем отделе грудной аорты.

Резюме

Оптимальным доступом, обеспечивающим отличную экспозицию корня, восходящего отдела и дуги аорты, является срединная стернотомия. Однако, в случае одномоментного вмешательства на нисходящей грудной аорте, необходимо применять расширенный доступ для лучшей визуализации.

Мы представляем свой случай успешного одномоментного хирургического лечения патологии аортального клапана и аневризмы нисходящей грудной аорты с использованием L-образной стерно-торакотомии.

Ключевые слова: аортальный клапан • аневризма грудной аорты • стернотомия • L-образная стерно-торакотомия

Поступила в редакцию: 24.07.2023; поступила после доработки: 03.08.2023; принята к печати: 11.08.2023

SIMULTANEOUS AORTIC VALVE AND DESCENDING THORACIC AORTA REPLACEMENT THROUGH L-SHAPED STERNO-THORACOTOMY

V.V. Aminov, P.V. Kuznetsov, A.V. Kokorin✉, K.S. Chudinovsky, A.A. Shtyrlyayev, O.P. Lukin
Federal Center for Cardiovascular Surgery, 2, Hero of Russia Evgeniy Rodionov Av.,
Chelyabinsk, Russian Federation, 454003

Central Message

L-shaped sterno-thoracotomy is an option of choice for simultaneous intervention on the ascending and descending thoracic aorta in certain group of patients.

Abstract

Median sternotomy is known to be an optimal access providing excellent exposure of the root, ascending segment, and aortic arch. However, extended access for optimal visualization is required in case of simultaneous intervention on the descending thoracic aorta.

We present our clinical case of successful simultaneous surgical treatment of aortic valve disease and descending thoracic aortic aneurysm using L-shaped shaped.

Keywords: aortic valve • thoracic aortic aneurysm • sternotomy • L-shaped access

Received: 24.07.2023; review round 1: 03.08.2023; accepted: 11.08.2023

Для корреспонденции: Кокорин Александр Валерьевич, врач-сердечно-сосудистый хирург, ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава РФ (г. Челябинск), e-mail: kokorin.19@mail.ru; адрес: просп. Героя России Евгения Родионова, 2, г. Челябинск, Российская Федерация, 454003.

Corresponding Author: P.Kokorin Alexander V., M.D., cardiovascular surgeon, Federal Centre of Cardiovascular Surgery (Chelyabinsk), e-mail: kokorin.19@mail.ru; address: 2, Hero of Russia Evgeniy Rodionov Av., Chelyabinsk, Russian Federation, 454003.

Список сокращений

ИВЛ – искусственной вентиляции легких

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

Введение

Оптимальным доступом, обеспечивающим отличную экспозицию корня, восходящего отдела и дуги аорты, является срединная стернотомия [1, 2]. Однако, в случае распространения аневризмы дистальнее левой подключичной артерии, либо необходимости одномоментного вмешательства на нисходящей грудной аорте, визуализации через срединную стернотомию может быть недостаточно. Комбинация срединной стернотомии и боковой торакотомии, обеспечивающая отличную визуализацию, связана с повышенным количеством послеоперационных осложнений [2].

В подобной ситуации L-образная стерноторакотомия является менее инвазивной, обеспечивая при этом достаточную визуализацию сердца, восходящего отдела, дуги и нисходящего отдела аорты.

Здесь мы представляем успешный случай одномоментного протезирования аортального клапана и нисходящей грудной аорты через L-образную стерноторакотомию.

Клинический случай

Пациент Г., 1971 г.р., поступил в ФЦССХ (г. Челябинск) в срочном порядке с жалобами на общую слабость. Согласно данным анамнеза у больного был длительный стаж артериальной гипертензии. Однако гипотензивные препараты он регулярно не принимал и АД не контролировал.

В экстренном порядке 31.03.2023 г. был госпи-

тализирован в стационар по месту жительства с жалобами на сильные давящие боли за грудиной с иррадиацией в нижнюю челюсть. Экстренная селективная коронароангиография не выявила значимых стенозов коронарных артерий, но продемонстрировала выраженный кальциноз аортального клапана (рис. 1).

По данным рентгенографии органов грудной клетки была заподозрена аневризма нисходящей грудной аорты (рис. 2).

Пациенту 02.04.23г была выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Диагностирована гигантская аневризма нисходящего отдела грудной аорты с признаками разрыва (имбибиция окружающих тканей кровью, левосторонний гемоторакс) (рис.3).

Пациент был в срочном порядке переведен в ФГБУ «ФЦССХ» (г. Челябинск) для хирургического лечения. Данные эхокардиографии: двустворчатый аортальный клапан с выраженным стенозом (пиковый градиент давления – 80 мм рт.ст, средний – 44 мм рт.ст.) и умеренной недостаточностью, фракция выброса левого желудочка сохранена (66%), дилатации левого желудочка нет (конечно-диастолический размер составил 55 мм). Функция митрального и трикуспидального клапанов не нарушена. Расчетное давление в легочной артерии – 30 мм рт.ст. В брюшной аорте – измененный магистральный тип кровотока, на уровне перешейка максимальный градиент давления – 18-20 мм рт.ст. Диаметр перешейка – 13-14 мм, далее нисходящий отдел грудной аорты расширен до 90 мм на протяжении 130-140 мм.

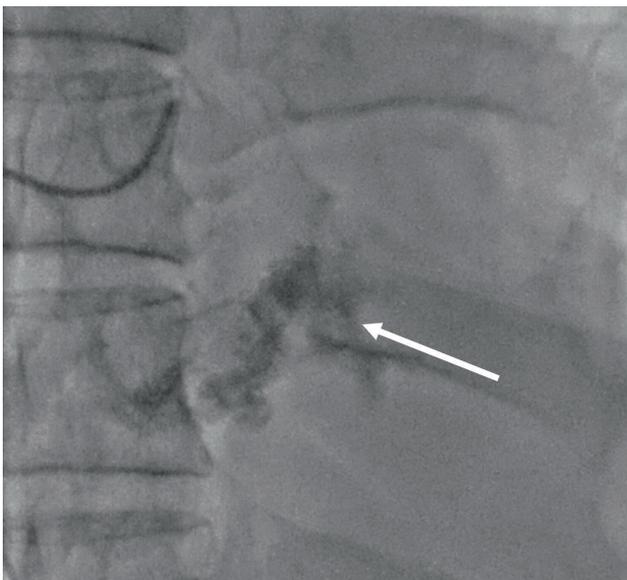


Рисунок 1. Выраженный кальциноз аортального клапана (указан стрелкой)
Figure 1. Severe calcification of the aortic valve (indicated by the arrow)

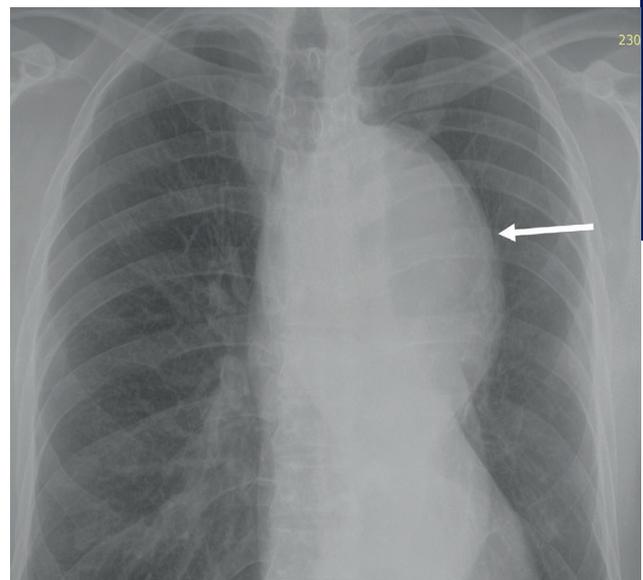


Рисунок 2. Рентгенография органов грудной клетки (тень аневризмы указана стрелкой)
Figure 2. Chest X-ray (the shadow of the aneurysm is indicated by the arrow)

Свободная жидкость в левой плевральной полости – до 32мм.

Были определены показания к хирургическому вмешательству. Учитывая наличие выраженного стеноза аортального клапана с умеренной недостаточностью, гигантской аневризмы нисходящего отдела грудной аорты с признаками разрыва, опасность возникновения неконтролируемого кровотечения после введения гепарина или начала перфузии, было принято решение одномоментно выполнить вмешательство на аортальном клапане и нисходящей аорте через L-образную стерно-торакотомию.

Описание хирургического вмешательства

Пациент был уложен на операционный стол на спину, правая рука, согнутая в локтевой суставе, поднята вверх к голове. С помощью валика вдоль позвоночника левая половина грудной клетки поднята на 30 град. Были установлены катетеры для контроля артериального давления в правую лучевую и левую бедренную артерии. Прямой градиент давления между артериями составил менее 10 мм рт.ст. Выделены правые бедренные сосуды.

Далее выполнена верхняя L-образная мини-стернотомия в V межреберье с продолжением в левостороннюю боковую торакотомию (рис. 4). Из левой плевральной полости получено около 150 мл гемолизированной крови.

Подключение аппарата искусственного кровообращения: дуга аорты и правая бедренная вена, так как доступ к ушку правого предсердия был затруднен. Гипотермическая перфузия 32 град с дренированием левого желудочка через правую верхнюю легочную вену. Защита миокарда – антеградная холодовая кардиоплегия по delNido в устья коронарных артерий 1,5 л с повтором через 60 минут еще 500 мл.

При ревизии: аортальный клапан двустворчатый, тип II. Створки практически неподвижны за счет выраженного кальциноза, который распространяется на стенки аорты, выходной отдел левого желудочка, межжелудочковую перегородку и местами прорастает фиброзное кольцо клапана. Кальциноз также распространяется практически до свободного края передней створки митрального клапана. Диаметр корня аорты на уровне синусов – менее 40 мм. После иссечения аортального клапана и декальцинации парааортальных структур была произведена реконструкция фиброзного кольца заплатой из ксеноперикарда. В аортальную позицию был имплантирован механический протез «МедИнж 25» (ЗАО НПП «МедИнж», Пенза, Россия) на 15 отдельных П-образных швах на синтетических прокладках. Время окклюзии аорты – 96 мин.

После снятия зажима с аорты и восстановления сердечной деятельности произведена прямая канюляция правой бедренной артерии (рис. 5). Дополнительно начата перфузия нижней части тела. Ревизована левая плевральная полость: аневризма проксимальной части нисходящего отдела грудной аорты гигантских размеров (диаметр – минимум 10 см), далее аорта скрыта припаянным легким, аорта значительно смещена вниз и вглубь грудной клетки, извита. Стенка дистальной части нисходящей аорты имбибирована кровью. Верхушка левого легкого также прочно сращена не только с аортой, но и с внутренней поверхностью грудной клетки. После пневмолиза грудная аорта стала доступной практически на всем протяжении.

Произведена окклюзия нисходящей грудной аорты: проксимальный зажим наложен между левой общей сонной и левой подключичной артериями, дистальный – выше уровня диафрагмы на 5 см. Отдельно пережата левая подключичная артерия. Нисходящая грудная аорта

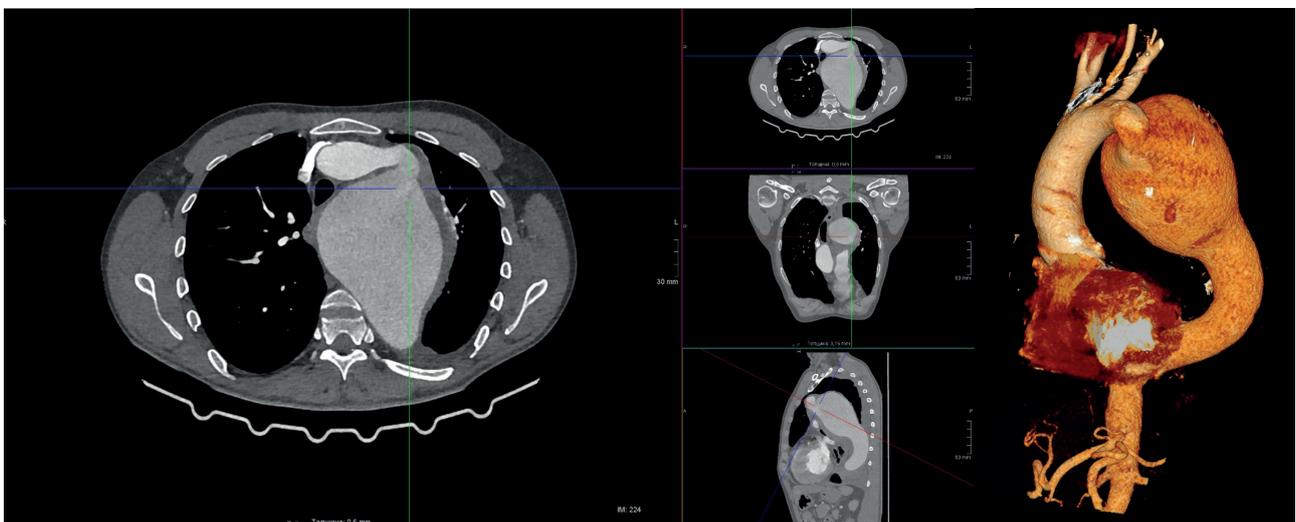


Рисунок 3. Гигантская аневризма нисходящего отдела грудной аорты (данные мультиспиральной компьютерной томографии)

Figure 3. Multispiral computed tomography: giant aneurysm of the descending thoracic aorta

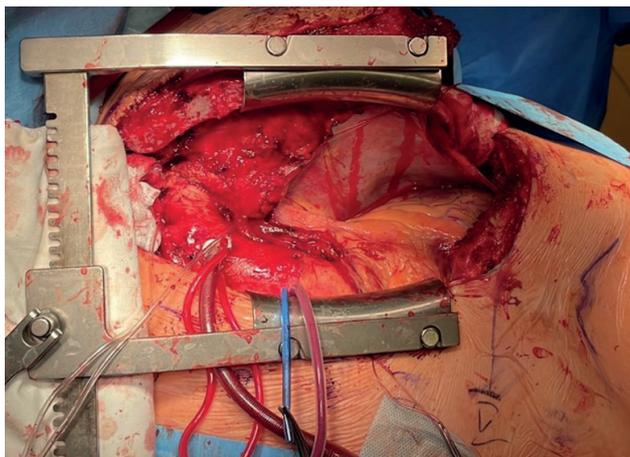


Рисунок 4. Вид операционного поля
Figure 4. View of the surgical field

рассечена в продольном направлении. В медиальной стенке аневризмы, под корнем левого легкого, визуализируется продольный разрыв длиной около 4 см. Крупных межреберных артерий не было. В стенке аневризматического мешка отмечено большое количество мелких артерий, устья которых были ушиты отдельными швами. С техническими сложностями (из-за смещения аорты корень левого легкого затруднял визуализацию) выполнено протезирование грудной аорты сосудистым протезом «Gelweave 24 mm» (Vascutek, Инчиннан, Великобритания) (рис. 6). Время пережатия грудной аорты составило 97 мин, а суммарное время искусственного кровообращения – 336 мин. После длительного хирургического и фармакологического гемостаза было произведено послойное ушивание раны грудной клетки.

Особенности течения послеоперационного периода.

Течение послеоперационного периода осложнилось дыхательной недостаточностью, что

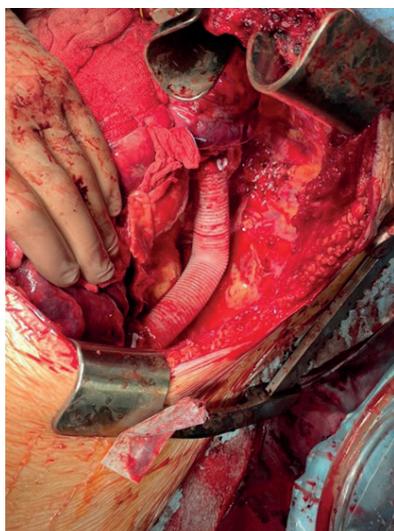


Рисунок 6. Протез нисходящего отдела грудной аорты
Figure 6. Prosthesis in the descending thoracic aorta

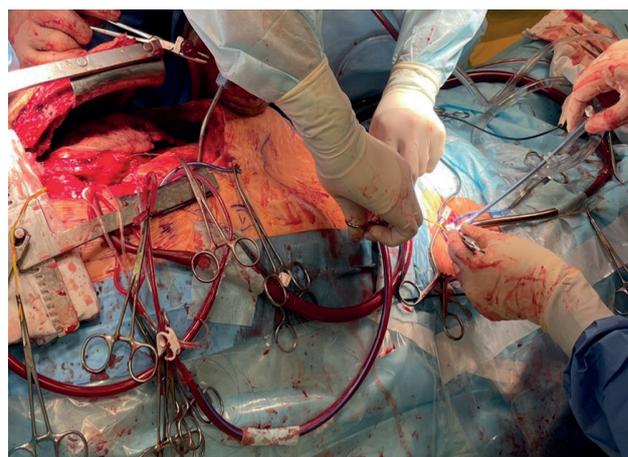


Рисунок 5. Канюляция правой бедренной артерии
Figure 5. Cannulation of the right femoral artery

потребовало продленной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в течение 4 суток. Из палаты реанимации в профильное отделение пациент был переведен на 9-е сутки. Наблюдался длительный субфебрилитет. По данным МСКТ диагностирована пневмония средней и нижней доли правого легкого. Проведенное лечение было эффективным, температура тела нормализовалась.

Данные эхокардиографии на момент выписки: фракция выброса левого желудочка – 63%, конечно-диастолический размер левого желудочка – 57 мм, функция протеза аортального клапана не нарушена, митральная регургитация – 1-2 ст, по объему незначительная.

Данные МСКТ представлены на рис. 7. Пациент был выписан из стационара на 25-е сутки после операции.

Обсуждение

При необходимости вмешательства на восходящем и нисходящем отделах грудной аорты возможно рассмотреть этапное хирургическое

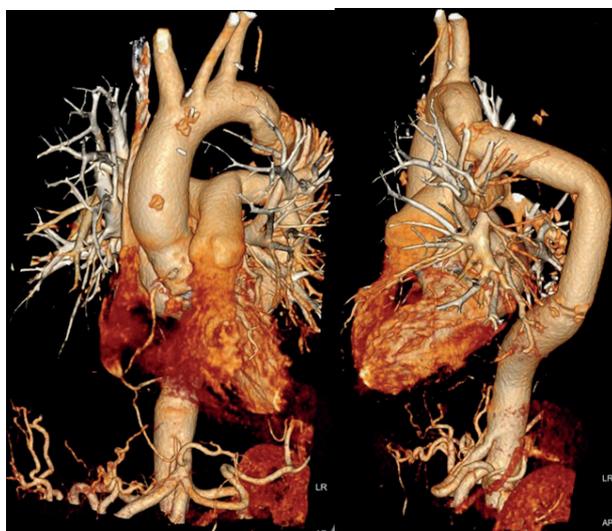


Рисунок 7. Данные МСКТ после операции
Figure 7. MSCT image after the surgery

лечение. Например, первым этапом через срединную стернотомию выполнить вмешательство на восходящей аорте, вторым этапом – вмешательство на нисходящей аорте через передне-боковую торакотомию.

В данном случае у пациента была гигантская аневризма нисходящей грудной аорты с разрывом. Вследствие этого существовал риск возникновения неконтролируемого кровотечения после введения гепарина и начала перфузии. Кроме того, учитывая анатомию и размеры аневризмы, могли возникнуть сложности с наложением проксимального аортального зажима в области дистальной дуги.

С другой стороны, у пациента был выраженный аортальный стеноз с умеренной недостаточностью, что также могло привести к негативным последствиям после наложения проксимального зажима на дугу аорты при условии вмешательства на нисходящей аорте первым этапом.

Поэтому в данном клиническом случае предпочтение было отдано одномоментной коррекции.

L-образная стерно-торакотомия была предложена R. Tominaga [1-3] для полного протезирования дуги аорты в случае распространения аневризмы на нисходящий отдел. Данный доступ обладает рядом преимуществ. Во-первых, сохраняя доступ к корню аорты, восходящему отделу и дуге аорты, делает возможным вмешательства на нисходящей аорте. Во-вторых, можно использовать дугу аорты или восходящий отдел для канюляции. Кроме того, облегчается выделение дуги аорты и перешейка с целью выбора оптимального места расположения проксимального аортального зажима во время вмешательства на нисходящей аорте [4]. В-третьих, грудина в нижней части полностью не рассекается, за счет чего сохраняется каркасность грудной клетки, что уменьшает количество послеоперационных осложнений и облегчает восстановление пациента в послеоперационном периоде.

К недостаткам данного доступа следует отнести количество дыхательных осложнений в послеоперационном периоде. Так, согласно данным R. Tominaga и соавт. [3] у 36% больных, у которых было выполнено полное протезирование дуги аорты через L-образную торако-стернотомию, течение послеоперационного периода осложнилось продленной ИВЛ (более 72 ч). При этом, при сравнении с длительностью ИВЛ и количеством трахеостом у пациентов с протезированием дуги аорты через срединную стернотомию, значимых различий получено не было [1]. Согласно данным Y. Tokuda и соавт. [5] в группе больных с протезированием дуги аорты через L-образный доступ было значимо больше количество трахеостом и продленной ИВЛ (более 24 ч), по сравнению с группой с протезированием дуги через срединную стернотомию.

В нашем случае пациенту потребовалась

продленная ИВЛ в течение 4 суток, но без наложения трахеостомы. А в позднем послеоперационном периоде была диагностирована правосторонняя пневмония.

Очень важным моментом является бережное отношение к ткани легкого при манипуляциях на нисходящей аорте. Вмешательство желательно проводить на сдутом легком. Механическое повреждение ткани легкого может усугубить дыхательную недостаточность в послеоперационном периоде. Возможно также развитие внутрилегочных кровотечений из-за грубых манипуляций [1].

В нашем случае из-за извитости и смещения аорты корень левого легкого затруднял визуализацию аорты, особенно медиальной стенки аневризматического мешка.

К недостаткам данного доступа также следует отнести пересечение левой внутренней грудной артерии, которая в будущем не может быть использована для коронарного шунтирования. Хотя в литературе есть сообщения об одномоментном использовании левой маммарной артерии при наличии поражения коронарных артерий [6].

Кроме того, авторы отмечают выраженный болевой синдром у ряда пациентов в послеоперационном периоде [3]. В нашем случае пациент не отмечал клинически значимого болевого синдрома.

Заключение

У отдельных категорий пациентов L-образная стерно-торакотомия может стать доступом выбора при необходимости одномоментного вмешательства на восходящем и нисходящем отделе грудной аорты.

Финансирование

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Челябинск).

Конфликт интересов

В.В. Аминов входит в состав редакционной коллегии журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия». П.В. Кузнецов заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.В. Кокорин заявляет об отсутствии конфликта интересов. К.С. Чудиновский заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.А. Штырляев заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.П. Лукин заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Аминов Владислав Вадимович, к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России, г. Челябинск, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-8631-8092>

Кузнецов Павел Васильевич, врач-сердечно-сосудистый хирург, ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России, г. Челябинск, Российская Федерация;

Кокорин Александр Валерьевич, врач-сердечно-сосудистый хирург, ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России, г. Челябинск, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-1618-0400>

Чудиновский Константин Сергеевич, врач-анестезиолог-реаниматолог, ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России, г. Челябинск, Российская Федерация;

Штырляев Александр Александрович, врач-анестезиолог-реаниматолог, ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России, г. Челябинск, Российская Федерация;

Лукин Олег Павлович, д.м.н., профессор, врач-сердечно-сосудистый хирург, главный врач, ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России, г. Челябинск, Российская Федерация.

Вклад авторов в статью

Концепция и дизайн исследования: АВВ, КПВ, КАВ, ЧКС, ШАА, ЛОП; Интерпретация данных: АВВ, КПВ, КАВ, ЧКС, ШАА, ЛОП; написание статьи: АВВ, КПВ, КАВ, ЧКС, ШАА, ЛОП; утверждение окончательной версии для публикации: АВВ, КПВ, КАВ, ЧКС, ШАА, ЛОП; полная ответственность за содержание: АВВ, КПВ, КАВ, ЧКС, ШАА, ЛОП.

Author Information Form

Aminov Vladislav V., M.D., Ph.D., cardiovascular surgeon, Head of the Department, Federal Centre of Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8631-8092>

Kuznetsov Pavel V., M.D., cardiovascular surgeon, Federal Centre of Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, Russian Federation;

Kokorin Alexander V., M.D., cardiovascular surgeon, Federal Centre of Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1618-0400>

Chudinovsky Konstantin S., M.D., intensivist, Federal Centre of Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, Russian Federation;

Shtyrlyayev Alexander A., M.D., intensivist, Federal Centre of Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, Russian Federation;

Lukin Oleg P., M.D., Ph.D., Professor, cardiovascular surgeon, Director, Federal Centre of Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, Russian Federation.

Author Contribution Form

Contribution to the concept and design of the study: AVV, KPВ, KAV, ChKS, ShAA, LOP; data interpretation: AVV, KPВ, KAV, ChKS, ShAA, LOP; manuscript writing: AVV, KPВ, KAV, ChKS, ShAA, LOP; approval of the final version: AVV, KPВ, KAV, ChKS, ShAA, LOP; fully responsible for the content: AVV, KPВ, KAV, ChKS, ShAA, LOP.

Список литературы / References

1. Oishi Y, Sonoda H, Tanoue Y, Nishida T, Tokunaga S, Nakashima A, Shiokawa Y, Tominaga R. Advantages of the L-incision approach comprising a combination of left anterior thoracotomy and upper half-median sternotomy for aortic arch aneurysms. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011 Sep;13(3):280-3. doi: 10.1510/icvts.2011.266791. Epub 2011 Jun 16. PMID: 21680550.
2. Tominaga R. Aortic Arch Replacement Procedure—Extended Aortic Arch Replacement Through the L-Incision Approach. *Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg* 2008;13:232 – 243.
3. Tominaga R, Kurisu K, Ochiai Y, Nakashima A, Masuda M, Morita S, Yasui H. Total aortic arch replacement through the L-incision approach. *Ann Thorac Surg*. 2003 Jan;75(1):121-5. doi: 10.1016/s0003-4975(02)04300-x. PMID: 12537203.
4. Goto T, Koizumi J, Saiki H, Kin H. Distal arch replacement

- for aortic aneurysm associated with pseudocoarctation through the L-incision approach. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2022 Jun 15;35(1):ivac094. doi: 10.1093/icvts/ivac094. PMID: 35417001; PMCID: PMC9336573.
5. Tokuda Y, Oshima H, Narita Y, Abe T, Mutsuga M, Fujimoto K, Terazawa S, Ito H, Hibino M, Uchida W, Komori K, Usui A. Extended total arch replacement via the L-incision approach: single-stage repair for extensive aneurysms of the aortic arch. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2016 Jun;22(6):750-5. doi: 10.1093/icvts/ivw034. Epub 2016 Feb 29. PMID: 26932664; PMCID: PMC4986779.
6. Choi JH, Hwang JJ, Cho HM, Lee TY. Extended aortic arch replacement through the L-incision approach. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013 Jun;46(3):216-9. doi: 10.5090/kjtc.2013.46.3.216. Epub 2013 Jun 5. PMID: 23772411; PMCID: PMC3680609.

Для цитирования: Аминов В.В., Кузнецов П.В., Кокорин А.В., Чудиновский К.С., Штырляев А.А., Лукин О.П. Одномоментное протезирование аортального клапана и нисходящей грудной аорты через L-образную стерно-торакаотомию. Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия. 2023;2(3):90-95.

To cite: Aminov V.V., Kuznetsov P.V., Kokorin A.V., Chudinovsky K.S., Shtyrlyayev A.A., Lukin O.P. Simultaneous aortic valve and descending thoracic aorta replacement through L-shaped sterno-thoracotomy. *Minimally Invasive Cardiovascular Surgery*. 2023;2(3):90-95.

Редакция научно-практического рецензируемого журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия» просит авторов внимательно ознакомиться с нижеследующими инструкциями по подготовке рукописей для публикации.

Правила по подготовке рукописей в журнал «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия» составлены с учетом рекомендаций по проведению, описанию, редактированию и публикации результатов научной работы в медицинских журналах, подготовленных Международным комитетом редакторов медицинских журналов (ICMJE), «Белой книги Совета научных редакторов о соблюдении принципов целостности публикаций в научных журналах, обновленная версия 2012 г.» (CSE's White Paper on Promotion Integrity in Scientific Journal Publications, 2012 Update), а также методических рекомендаций по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных, разработанных Ассоциацией научных редакторов и издателей и Министерством образования и науки Российской Федерации.

Обращаем внимание авторов, что проведение и описание всех клинических исследований должно соответствовать стандартам CONSORT. При подготовке оригинальных статей и других материалов рекомендуется использовать чек-листы и схемы, разработанные международными организациями в области здравоохранения (EQUATOR).

Обращаем внимание авторов, что все рукописи, поступающие в редакцию журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия», проходят обязательную проверку в системах антиплагиат (рукописи, представленные на русском языке, проходят проверку в системе «Антиплагиат»; рукописи, представленные на английском языке, проходят проверку в системе «iThenticate»).

Журнал «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия» принимает к печати следующие рукописи:

1. **Оригинальные исследования** – рукописи, которые содержат описания оригинальных данных, вносящих приоритетный вклад в накопление научных знаний. Объем статьи – до 20 страниц машинописного текста (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 25 источников литературы. Резюме должно быть структурировано, и содержать 5 параграфов (Цель, Материал и методы, Результаты, Заключение, Ключевые слова), и не превышать 300 слов.

2. **Клинические случаи** – краткое, информационное сообщение, представляющее сложную диагностическую проблему и объяснение как ее решить или описание редкого клинического случая. Объем текста до 5 страниц машинописного текста (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 10 источников литературы, с неструктурируемым резюме, которое не должно превышать 200 слов.

3. **Аналитические обзоры** – критическое обобщение исследовательской темы. Объем – до 25 страниц машинописного текста (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 50 источников литературы, с неструктурируемым резюме, которое не должно превышать 250 слов. Рекомендуем использовать иллюстративный материал – таблицы, рисунки, графики, если они помогают раскрыть содержание документа и сокращают объем текста.

4. **Передовые статьи** – объем текста до 3000 слов (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 20 источников литературы, с неструктурированным или структурируемым резюме, которое не должно превышать 250 слов.

5. **Письма в редакцию** – обсуждение определенной статьи, опубликованной в журнале «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия». Объем не более 500 слов, без резюме.

6. **Анонсы** – информационные сообщения о научно-практических конференциях, конгрессах, научно-исследовательских грантах. Объем до 600 слов, без резюме.

Обращаем внимание авторов на то, что все рукописи, направленные в редакцию журнала «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия» должны соответствовать целям и задачам журнала.

РАЗДЕЛ 1. Сопроводительные документы

1. Сопроводительное письмо должно содержать общую информацию и включать (1) указание, что данная рукопись ранее не была опубликована, (2) рукопись не представлена для рассмотрения и публикации в другом журнале (в случае если рукопись подана параллельно в другой журнал, редакция имеет полное право отказать в публикации рукописи авторам), (3) раскрытие конфликта интересов всех авторов, (4) информацию о том, что все авторы прочитали и одобрили рукопись, (5) указание об авторе, ответственном за переписку. Письмо должно быть выполнено на официальном бланке учреждения, подписано руководителем учреждения и заверено печатью.

2. Информация о конфликте интересов/финансировании. Документ содержит раскрытие авторами возможных отношений с промышленными и финансовыми организациями, способных привести к конфликту интересов в связи с представленным в рукописи материалом. Желательно перечислить источники финансирования работы. Конфликт интересов должен быть заполнен на каждого автора.

3. Информация о соблюдении этических норм при проведении исследования. Скан справки / выписки из Локального этического комитета учреждения (учреждений), где выполнялось исследование. Скан информированного согласия пациента при подаче случая из клинической практики.

4. Информация о перекрывающихся публикациях (если таковая имеется). При наличии перекрывающихся публикаций, следует указать их количество и названия (желательно приложить сканы ранее опубликованных статей). Также в сопроводительном письме на имя главного редактора журнала, следует кратко указать по какой причине имеются перекрывающиеся публикации (например, крупное многофазовое исследование и т.д.).

5. Копирайт. Использование в статье любого материала (таблицы, рисунка), обозначенного значком копирайта должно быть подтверждено специальным разрешением от автора или издателя.

6. Для клинических исследований: информация о регистрации и размещении данных о проводимом исследовании в любом публичном регистре клинических исследований. Под термином «клиническое исследование» понимается любой исследовательский проект, который затрагивает людей (или группы испытуемых) с/или без наличия сравнительной конт-

рольной группы, изучает взаимодействие между вмешательствами для улучшения здоровья или полученных результатами. Всемирная организация здравоохранения предлагает первичный регистр: International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP) (www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html). Клиническое исследование считается достоверным на группе более 20 пациентов.

РАЗДЕЛ 2. Подача рукописи

1. Подать статью в журнал может любой из авторов, как правило, это автор, ответственный за переписку. Автору необходимо направить рукопись и сканы-копии всех необходимых сопроводительных документов на электронную почту редакции editor_cvd@mail.ru.

2. Отдельно готовится файл в Word, который потом отправляется как дополнительный файл. Файл должен содержать: титульный лист рукописи. На титульном листе рукописи в левом верхнем углу указывается индекс универсальной десятичной классификации (УДК). Далее указывается заглавие публикуемого материала (полное и краткое наименование статьи). В названии не рекомендуется использовать аббревиатуры. Со следующей строки указываются инициалы и фамилии авторов. Инициалы указывают до фамилий и отделяются пробелом. После фамилий и инициалов необходимо указать полное наименование (наименования) учреждения (учреждений), в котором (которых) выполнена работа с указанием ведомства и полного юридического адреса: страны, индекса, города, улицы, номера дома. Если авторы относятся к разным учреждениям, отметьте это цифровыми индексами в верхнем регистре перед учреждением и после фамилии авторов.

3. Ниже предоставляется информация об авторах, где указываются: полные ФИО, место работы каждого автора, его должность, ORCID iD. Полная контактная информация обязательно указывается для автора, ответственного за переписку с редакцией, и включает электронную почту и контактный номер телефона. Информация указывается на русском и английском языках.

4. Если рукопись написана в соавторстве, то всем членам авторской группы необходимо указать вклад каждого автора в написании рукописи. Авторы должны отвечать всем критериям, рекомендованным Международным комитетом редакторов медицинских журналов (International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE), а именно: (1) вносить существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, или получение и анализ данных, или их интерпретацию; (2) принимать активное участие в написании первого варианта статьи или участвовать в переработке ее важного интеллектуального содержания; (3) утвердить окончательную версию для публикации; (4) нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы.

РАЗДЕЛ 3. Оформление аннотации

Аннотация на русском языке

Аннотация должна быть информативной (не содержать общих слов), оригинальной, содержательной (т.е. отражать основное содержание статьи и результаты исследований) и компактной (т.е. укладываться в установленные объемы в зависимости от типа рукописи).

При написании аннотации необходимо следовать логике описания результатов в статье. В ней необходимо указать, что нового несет в себе научная статья в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. В резюме не следует включать ссылки на литературу и использовать аббревиатуры, кроме общеупотребительных сокращений и условных обозначений. При первом упоминании сокращения необходимо расшифровать.

Структурированная аннотация должна включать 5 параграфов: цель (не дублирующая заглавие статьи), материалы и методы, результаты, заключение, ключевые слова). Является обязательной для оригинальных исследований (не более 300 слов).

Неструктурированная аннотация является обязательной для клинических случаев (не более 200 слов) и аналитических обзоров (не более 250 слов). Несмотря на отсутствие обязательных структурных элементов, аннотация должна следовать логике статьи и не противоречить представленной информации.

Авторы, направляющие в редакцию журнала периодическую статью, могут использовать как структурированную, так и неструктурированную аннотацию, содержащую не более 250 слов.

Ключевые слова (не более 7) составляют семантическое ядро статьи и представляют собой перечень основных понятий и категорий, служащих для описания исследуемой проблемы. Они должны отражать дисциплину (область науки, в рамках которой написана статья), тему, цель и объект исследования.

Перевод аннотации на английский язык (для рукописей, поданных на русском языке)

При переводе на английский язык аннотация должна сохранить свою информативность, оригинальность, быть содержательной и компактной, отражать логику описания результатов в статье. При переводе не рекомендуется пропускать словосочетания и предложения. Перевод аннотации должен дублировать текст аннотации на английском языке.

Структурированная аннотация на английском языке также включает 5 параграфов: Aim (Aims – в случае, если в Вашей рукописи заявлено более одной цели), Methods, Results, Conclusion, Keywords. Является обязательной для оригинальных исследований (не более 300 слов).

Неструктурированная аннотация является обязательной для клинических случаев (не более 200 слов) и аналитических обзоров (не более 250 слов). Несмотря на отсутствие обязательных структурных элементов, перевод аннотации на английский язык должен отражать логику статьи и не противоречить представленной информации.

РАЗДЕЛ 4. Оформление основного файла рукописи

Поскольку основной файл рукописи автоматически отправляется рецензенту для проведения «слепого рецензирования», то он не должен содержать имен авторов и названия учреждений. Файл содержит только следующие разделы:

1. Название статьи

Название статьи пишется прописными буквами в конце точка не ставится.

2. Краткий заголовок статьи

Краткий заголовок статьи должен состоять из 3-7 слов и отражать основную идею рукописи.

3. Основные положения

Основные положения должны суммировать вклад исследования в предметную область, подчеркивать его новизну и уникальность. Как правило, основные положения состоят из 1-3 предложений. Основные положения приводятся на русском и английском языках.

4. Резюме с ключевыми словами

Резюме с ключевыми словами должно содержать только те разделы, которые описаны в Правилах для авторов.

5. Список сокращений

При составлении списка сокращений к статье, включая текст, таблицы и рисунки, вносятся только те, которые используются автором 3 и более раз. Если сокращения используются только в таблицах и рисунках, а в тексте не используются, их не следует включать в список сокращений, но необходимо дать расшифровку в примечании к таблице или рисунку. К резюме статьи, как к отдельному документу, применимы те же правила, что и к статье (сокращения вносятся при их использовании 3 и более раз). Сокращения в списке сокращений пишутся в алфавитном порядке через запятую, сплошным текстом, с использованием «тире».

6. Текст статьи

Текст статьи должен быть представлен в формате MS (*.doc, *.docx), размер кегля 12, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1,5, поля обычные, выравнивание по ширине. Страницы нумеруют. Перед подачей рукописи удалите из текста статьи двойные пробелы.

Обращаем внимание авторов на то, что все публикуемые материалы рассматриваются экспертом по статистике и должны соответствовать «Единым требованиям для рукописей, подаваемых в биомедицинские журналы» (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, Ann Intern Med 1997, 126: 36–47). В подготовке статистической части работы рекомендуется использовать специальные руководства, например, Европейского кардиологического журнала.

Таблицы размещают в месте упоминания в тексте. В тексте обязательно присутствуют ссылки на все таблицы, обозначаемые как «табл.» с указанием порядкового номера таблицы, например «табл. 1». Каждая таблица имеет заголовок: слово «Таблица», порядковый номер, название (без точек). Если таблица единственная в статье, ее не нумеруют, в тексте слово «таблица» выделяют курсивом. Название таблицы и номер таблицы выравниваются по левому краю страницы. Для всех сокращений, используемых в таблице, дается расшифровка в примечании. Название таблицы и примечание к ней переводятся на английский язык и размещаются под русскоязычной версией. Содержание таблицы также переводится на английский и дается через / (например, Показатели / Parameters и т.д.).

Иллюстративный материал (черно-белые и цветные фотографии, рисунки, диаграммы, схемы, графики) размещают в тексте статьи в месте упоминания (jpg, разрешение не менее 300 dpi). Проверьте наличие ссылок в тексте на все иллюстрации, обозначаемые как «рис.» с указанием порядкового номера, например, «рис. 1». Рисунки не должны повторять материалов таблиц. Каждый рисунок должен иметь подпись, содержащую номер рисунка. Название и примечание к рисунку переводятся на английский язык и размещаются под русскоязычной версией. Единственную в статье иллюстрацию не нумеруют, при ссылке на нее

в тексте используют слово «рисунок» (полностью, курсивом). Если иллюстрация состоит из нескольких рисунков, представленных под а, б, в, г, помимо подписи каждого рисунка под буквенным обозначением необходимо привести общий заголовок иллюстрации.

Обращаем внимание авторов на то, что использование таблиц и рисунков из других статей с оформленным цитированием допустимо только при наличии разрешения на репринт. Разрешение на репринт таблиц и рисунков запрашивается не у автора, а у издателя журнала. Просим Вас своевременно позаботиться о разрешении на репринт. В случае отсутствия такого разрешения, рисунки и таблицы будут рассматриваться как плагиат, и редакция журнала будет вынуждена исключить их из рукописи.

При обработке материала используется система единиц СИ. Без точек пишут: ч, мин, мл, см, мм (но мм рт. ст.), с, мг, кг, мкг. С точками: мес., сут., г. (год), рис., табл. Для индексов используют верхние (кг/м²) или нижние (CHA2DS2-VASc) регистры. Знак мат. действий и соотношений (+, −, ×, /, =, ~) отделяют от символов и чисел: $p = 0,05$. Знак ± пишут слитно с цифровыми обозначениями: 27,0±17,18. Знаки >, <, ≤ и ≥ пишут слитно: $p > 0,05$. В тексте рекомендуем заменять символы словами: более (>), менее (<), не более (≤), не менее (≥). Знак % пишут слитно с цифровым показателем: 50%; при двух и более цифрах знак % указывают один раз после чисел: от 50 до 70%: на 50 и 70%. Знак № отделяют от числа: № 3. Знак °C отделяют от числа: 13 °C. Обозначения единиц физических величин отделяют от цифр: 13 мм. Названия и символы генов выделяют курсивом: ген PON1.

7. Благодарности (если таковые имеются)

Участники, не соответствующие критериям, предъявляемым к авторам, должны быть указаны в разделе «Благодарности».

8. Финансирование

Указывают источник финансирования. Если исследование выполнено при поддержке гранта (например, РФФИ, РНФ), приводят номер.

9. Конфликт интересов

Авторы раскрывают конфликт интересов, связанный с представленным материалом. Конфликт интересов должен быть раскрыт для каждого конкретного автора. Информация о конфликте интересов публикуется в составе полного текста статьи.

10. Список литературы

Список литературы должен быть представлен на русском и английском языках (обратите внимания, что списки должны быть отдельными). За правильность приведенных в списке литературы данных ответственность несут автор(ы).

Библиографическое описание на русском языке рекомендуется выполнять на основе ГОСТ Р 7.0.5-2008 («Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»). Англоязычная часть библиографического описания должна соответствовать формату, рекомендуемому Американской Национальной Организацией по Информационным стандартам (National Information Standards Organisation — NISO), принятому National Library of Medicine (NLM). Ссылки на русскоязычные статьи, имеющие название на английском языке приводятся также на английском языке, при этом в конце ссылки указывается (in Russian). Если статья не имеет английского названия, вся ссылка транслитерируется на сайте www.translit.ru (формат BSI).

Библиографические ссылки в тексте указывают

номерами в квадратных скобках. Источники располагают в порядке первого упоминания в тексте. В список литературы не включаются неопубликованные работы. Названия журналов на русском языке в списке литературы не сокращаются. Названия иностранных журналов могут сокращаться в соответствии с вариантом сокращения, принятым конкретным журналом. При наличии у цитируемой статьи цифрового идентификатора (Digital Object Identifier, DOI) указывают в конце ссылки.

РАЗДЕЛ 5. КОМПЛЕКТНОСТЬ РУКОПИСИ

Для отправки рукописи в редакцию «Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия» авторы готовят следующие документы:

- Основной файл рукописи, т.е. текст статьи.
- Дополнительные файлы, которые включают сопроводительное (сопроводительное) письмо, информационный файл с титульным листом, информацией об авторах и раскрытием конфликта интересов, файлы с рисунками.

РАЗДЕЛ 6. ПОРЯДОК РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ

1. Рукопись следует направлять в электронном виде в Редакцию по электронной почте editor_cvd@mail.ru. Рукопись должна быть оформлена в соответствии с настоящими требованиями к научным статьям, предоставляемым для публикации в журнале.

2. Автору высылается уведомительное письмо о получении рукописи с номером (ID), который будет использоваться в последующей переписке.

3. Рукопись обязательно проходит первичный отбор, в который входит проверка комплектности рукописи и проверка в системе «Антиплагиат». При несоблюдении требований Правил для авторов к комплектности рукописи или её оформлению, Редакция вправе отказать в публикации или письменно запросить недостающие материалы. Оригинальность рукописи должна быть не менее 80%. Мы ожидаем, что рукописи, присланные для публикации, написаны в оригинальном стиле, который предполагает новое осмысление без использования ранее опубликованного текста. Рукописи, имеющие оригинальность ниже 80%, не принимаются к рассмотрению.

Редакция вправе отказать в публикации или прислать свои замечания к статье, которые должны быть исправлены Автором перед рецензированием.

4. Все рукописи, поступающие в журнал, направляются по профилю научного исследования на рецензию двум независимым (внешним) экспертам.

5. Рецензирование проводится конфиденциально как для Автора, так и для самих рецензентов. Рукопись направляется рецензенту без указания имен авторов и названия учреждения. Обращаем внимание авторов, что ФИО рецензента могут быть раскрыты по его собственному желанию. Раскрытие ФИО рецензента не оказывает влияние на процесс и принцип дальнейшей работы. ФИО рецензента раскрывается ответственным редактором в случае заявления рецензента о недостоверности или фальсификации материалов, изложенных в рукописи.

6. Редакция по электронной почте сообщает Автору результаты рецензирования.

7. Если рецензенты выносят заключение о возможности публикации статьи и не выносят значимых замечаний, то статья отдается эксперту по статистике и после положительного отчета, принимается в дальнейшую

работу.

8. Если рецензенты выносят заключение о возможности публикации статьи и дают указания на необходимость ее исправления, то Редакция направляет Автору рецензии с предложением учесть рекомендации рецензентов при подготовке нового варианта статьи или аргументировано их опровергнуть. Переработанная Автором статья повторно направляется на рецензирование, и дается заключение, что все рекомендации рецензентов были учтены. После получения положительного ответа рецензентов, статья отдается эксперту по статистике и после положительного отчета, принимается в дальнейшую работу.

9. Если рецензенты выносят заключение о невозможности публикации статьи. Автору рецензируемой работы предоставляется возможность ознакомиться с текстом рецензий. В случае несогласия с мнением рецензентов Автор имеет право предоставить аргументированный ответ в Редакцию. Статья может быть направлена на повторное рецензирование, либо на согласование в редакционную коллегию. Главный редактор или ответственный редактор номера направляет свой ответ Автору.

10. Автор имеет право подать апелляцию на имя главного редактора в течение 30 дней с момента отклонения статьи в случае, если он не согласен с решением редакции и считает, что статья была отклонена несправедливо.

11. Все рукописи, прошедшие рецензирование и оценку эксперта по статистике представляются на рассмотрение редакционной коллегии, которая принимает решение о публикации. После принятия решения о допуске статьи к публикации Редакция вставляет публикацию статьи в план публикаций.

12. Решение о публикации рукописи принимается исключительно на основе ее значимости, оригинальности, ясности изложения и соответствия темы исследования направлению журнала. Отчеты об исследованиях, в которых получены отрицательные результаты или оспариваются положения ранее опубликованных статей, рассматриваются на общих основаниях.

13. Оригиналы рецензий хранятся в Редакции в течение 5-ти лет с момента публикации.

14. В случае принятия решения об отказе в публикации статьи, её архивная копия остаётся в электронной системе редакции, однако доступ к ней со стороны редакторов или рецензентов закрыт.

РАЗДЕЛ 7. ПОРЯДОК ПУБЛИКАЦИИ РУКОПИСЕЙ

1. Журнал предоставляет приоритет для аспирантских и докторских работ, срок их публикации зависит от предполагаемой даты защиты, которую авторы должны указать в первичных документах, прилагаемых к рукописи.

2. Каждый номер журнала формируется отдельным ответственным редактором, назначаемым Главным редактором и/или редакционной коллегией. В обязанности ответственного редактора входит отбор высококачественных статей для публикации, при этом он может руководствоваться как тематическими принципами, так и отдельным научным направлением.

3. Все выбранные статьи поступают в работу к научному редактору и корректору. После создания макета статьи и его редактирования, макетированная статья будет выслана Автору на электронную почту. На этом этапе можно будет прислать замечания по тексту статьи.

Подписано в печать 21.06.2023 г. Дата выхода в свет: 26.06.2023 г. Формат 62 x 94/8.
Бумага мелованная матовая. Усл. печ. л. Тираж 1000 экз. Заказ No . Цена свободная.
Адрес редакции и издателя: 115093, Москва, ул. Большая Серпуховская, 27, тел./факс (499) 236-50-60,
email: editor_cvd@mail.ru (главный редактор А.Ш. Ревешвили)
Адрес типографии: г. Тверь, Беляковский пер. 46.
ООО "Тверская фабрика печати."

