



ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»
Минздрава России

ГРУДНАЯ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал

Выходит один раз в два месяца

Основан в 1959 г.

DOI 10.24022/0236-2791

2019. 61 (5)

Главный редактор

академик РАН и РАМН Л.А. БОКЕРИЯ

Заместители главного редактора

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

Аракелян В.С., доктор мед. наук, профессор (Москва)

Ковалев С.А., доктор мед. наук, профессор (Воронеж)

Редакционная коллегия

Алесян Б.Г., академик РАН (Москва)
Барбараш Л.С., академик РАН (Кемерово)
Белов Ю.В., академик РАН (Москва)
Базылев В.В., доктор мед. наук, профессор (Пенза)
Гавриленко А.В., академик РАН (Москва)
Гаврилов С.Г., доктор мед. наук (Москва)
Дземешкевич С.Л., доктор мед. наук, профессор (Москва)
Кириенко А.И., академик РАН (Москва)
Ким А.И., доктор мед. наук, профессор (Москва)
Подзолков В.П., академик РАН (Москва)
Порханов В.А., академик РАН (Краснодар)
Пурсанов М.Г., доктор мед. наук (Москва)
Ревитшвили А.Ш., академик РАН (Москва)
Рузметов М.М., канд. мед. наук (США)
Сабиров Б.Н. (отв. секретарь), доктор мед. наук (Москва)
Сванидзе О., канд. мед. наук (Швейцария)
Стилиди И.С., чл.-корр. РАН (Москва)
Шаталов К.В., доктор мед. наук, профессор (Москва)
Шевченко Ю.Л., академик РАН (Москва)
Шумаков Д.В., чл.-корр. РАН (Москва)
Черногров А.Е., доктор мед. наук (Пенза)
Хубутя М.Ш., академик РАН (Москва)
Del Nido P.J., профессор (США)
Zehr K., профессор (США)

Редакционный совет

Затевахин И.И., академик РАН (Москва)
Покровский А.В., академик РАН (Москва)
Turina M., профессор (Швейцария)

Журнал входит в перечень российских периодических рецензируемых научных изданий,
в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций
на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук по специальностям:
14.01.05 «Кардиология», 14.01.13 «Лучевая диагностика, лучевая терапия»,
14.01.17 «Хирургия», 14.01.19 «Детская хирургия»,
14.01.20 «Анестезиология и реаниматология», 14.01.26 «Сердечно-сосудистая хирургия»

Учредитель и издатель
ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева»
Минздрава России
www.bakulev.ru

Лицензия на издательскую
деятельность
ИД № 03847 от 25.01.01

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-45323 от 10.06.2011

Сайт журнала: www.tcs-journal.com

Все права защищены. Ни одна часть
данного издания не может быть
воспроизведена или использована
в какой-либо форме, включая
электронную или какие-либо иные
способы воспроизведения
информации, без предварительного
письменного разрешения
правообладателя, за исключением
случаев краткого цитирования
в научных статьях.

Почтовый адрес редакции

119049, Москва,
Ленинский пр-т, д. 8
ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева»
Минздрава России

E-mail: izdinsob@yandex.ru

Зав. редакцией

Т.И. Юшкевич
Тел. 8 (499) 237-88-61

Научный редактор

А.А. Купряшов, д.м.н.

Технический редактор

А.М. Жданова

Лит. редактор и корректор

Э.В. Шишкова

Компьютерная верстка, обработка графического материала

Е.Ю. Комарова

Подписано в печать 28.10.2019

Формат 60х88 1/8

Печ. л. 11,0

Усл. печ. л. 10,8

Уч.-изд. л. 10,3

Печать офсетная

Тираж 500 экз.

Отпечатано
в ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева»
Минздрава России,
119049, Москва,
Ленинский пр-т, 8

Подписной индекс

АО Агентство «Роспечать» 71432
ISSN 0236-2791

Журнал индексируется

в следующих базах данных:

Ulrich's International Periodicals Directory
Российский индекс научного цитирования
RSCI на платформе Web of Science

Журнал представлен

в следующих базах данных:

Научная электронная библиотека
Национальный цифровой ресурс «Руконт»
EastView

Грудная и сер.-сосуд. хир.
2019; 61 (5): 381-468

DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5

Главный редактор

Бокерия Лео Антонович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, директор ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии № 2

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии и интервенционной радиологии

Редакционная коллегия

Алесян Баграт Гегамович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, зам. директора по науке и инновационным технологиям

Аракелян Валерий Сергеевич, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, заведующий отделением хирургии артериальной патологии

Барбараш Леонид Семенович, академик РАН (Кемерово, Россия)

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», гл. науч. сотр.

Белов Юрий Владимирович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», директор Института кардиоаортальной хирургии

Базылев Владлен Владленович, доктор мед. наук, профессор (Пенза, Россия)

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», главный врач

Гавриленко Александр Васильевич, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского» МЗ РФ, заведующий отделением сосудистой хирургии

Гаврилов Сергей Геннадьевич, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, кафедра факультетской хирургии № 1 лечебного факультета

Дель Нидо Педро, MD (Бостон, США)

Бостонский детский госпиталь, руководитель отделения сердечно-сосудистой хирургии

Дземеишвили Сергей Леонидович, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», отделение хирургического лечения дисфункций миокарда и сердечной недостаточности, гл. науч. сотр.

Зер Кентон Джеймс, MD (Детройт, США)

Кардиологический госпиталь Медицинского центра Детройта, кардиоторакальный хирург

Кириенко Александр Иванович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, профессор кафедры факультетской хирургии № 1

Ким Алексей Иванович, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, заведующий отделением реконструктивной хирургии новорожденных и детей первого года жизни с врожденными пороками сердца Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского

Ковалев Сергей Алексеевич, доктор мед. наук, профессор (Воронеж, Россия)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ, кафедра госпитальной хирургии

Подзолков Владимир Петрович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, заместитель директора по научной работе

Порханов Владимир Алексеевич, академик РАН (Краснодар, Россия)

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов

Пурсанов Манолис Георгиевич, доктор мед. наук (Москва, Россия)

ГБУЗ г. Москвы «Морозовская детская городская клиническая больница» ДЗМ, отделение экстренной хирургии и интервенционной кардиологии, кардиохирург

Ревшвили Амиран Шотаевич, академик РАН (Москва, Россия)

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

Рузматов Марк, MD (Чикаго, США)

Детский госпиталь Иллинойса, медицинский колледж Иллинойского университета, кардиохирург

Сабиров Баходир Насырович, доктор мед. наук (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, гл. науч. сотр.

Сванидзе Олег, MD (Цюрих, Швейцария)

Xeltis AG, главный врач

Стилиди Иван Сократович, чл.-корр. РАН (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ, директор

Хубулава Геннадий Григорьевич, академик РАН (Санкт-Петербург, Россия)

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», заведующий первой кафедрой хирургии (усовершенствования врачей) им. П.А. Куприянова

Хубутия Могели Шалвович, академик РАН (Москва, Россия)

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ, президент

Шаталов Константин Валентинович, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, руководитель отделения неотложной хирургии врожденных пороков сердца у детей раннего возраста

Шевченко Юрий Леонидович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» МЗ РФ, президент

Шумаков Дмитрий Валерьевич, чл.-корр. РАН (Москва, Россия)

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», руководитель отдела сердечно-сосудистой хирургии

Черногризов Алексей Евгеньевич, доктор мед. наук (Пенза, Россия)

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», заведующий детским кардиохирургическим отделением № 4

Редакционный совет

Затевахин Игорь Иванович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, заведующий кафедрой факультетской хирургии педиатрического факультета

Покровский Анатолий Владимирович, академик РАН (Москва, Россия)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, заведующий отделением сосудистой хирургии

Турина Марко Иван, MD (Цюрих, Швейцария)

Цюрихский университет, медицинский факультет, профессор хирургии

Founder and publisher
Bakoulev National Medical
Research Center
for Cardiovascular Surgery
www.bakulev.ru

Online version:
www.tcs-journal.com

All rights reserved. No part
of this publication may
be reproduced or transmitted
in any form or by any means,
including electronic
and/or otherwise, without
the prior permission
of the publisher, except a brief
citation in scientific papers.

Head of Editorial Staff
T.I. Yushkevich

Science Editor
A.A. Kupryashov, MD, PhD

ISSN 0236-2791

**The journal is indexed
in the following databases:**

Ulrich's International Periodicals Directory
Russian Science Citation Index
of the Base of Web of Science

**The journal is represented
in the following databases:**

eLibrary
Rukont
EastView

Rus. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.
2019; 61 (5): 381–468
DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5



**Bakoulev National Medical Research
Center for Cardiovascular Surgery**

RUSSIAN JOURNAL OF THORACIC AND CARDIOVASCULAR SURGERY

GRUDNAYA I SERDECHNO-SOSUDISTAYA KHIRURGIYA

Peer-Reviewed Scientific and Practical Journal

Published bimonthly

Founded in 1959

DOI 10.24022/0236-2791

2019. 61 (5)

Editor-in-Chief

Academician, RAS and RAMS L.A. BOCKERIA

Deputy Editor-in-Chief

Khbulava G.G., Academician, RAS (St. Petersburg)
Arakelyan V.S., MD, PhD, Professor (Moscow)
Kovalev S.A., MD, PhD, Professor (Voronezh)

Editorial Board

Alekyan B.G., Academician, RAS (Moscow)
Barbarash L.S., Academician, RAS (Kemerovo)
Belov Yu.V., Academician, RAS (Moscow)
Bazylev V.V., MD, PhD, Professor (Penza)
Gavrilenko A.V., Academician, RAS (Moscow)
Gavrilov S.G., MD, PhD (Moscow)
Dzemeshevich S.L., MD, PhD, Professor (Moscow)
Kirienko A.I., Academician, RAS (Moscow)
Kim A.I., MD, PhD, Professor (Moscow)
Podzolkov V.P., Academician, RAS (Moscow)
Porkhanov V.A., Academician, RAS (Krasnodar)
Pursanov M.G., MD, PhD (Moscow)
Revishvili A.Sh., Academician, RAS (Moscow)
Ruzmetov M.M., MD, PhD (USA)
Sabirov B.N. (Executive Secretary), MD, PhD (Moscow)
Svanidze O., MD, PhD (Switzerland)
Stilidi I.S., Corresponding Member, RAS (Moscow)
Shatalov K.V., MD, PhD, Professor (Moscow)
Shevchenko Yu.L., Academician, RAS (Moscow)
Shumakov D.V., Corresponding Member, RAS (Moscow)
Chernogrivov A.E., MD, PhD (Penza)
Khubutiya M.Sh., Academician, RAS (Moscow)
Del Nido P.J., MD, Professor (USA)
Zehr K., MD, Professor (USA)

Editorial Council

Zatevakhin I.I., Academician, RAS (Moscow)
Pokrovskiy A.V., Academician, RAS (Moscow)
Turina M., MD, Professor (Switzerland)

Editor-in-Chief

Leo A. Bockeria, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Director
Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Chief of Cardiovascular Surgery Chair
Sechenov First Moscow State Medical University, Chief of Cardiovascular Surgery Chair No. 2
Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Chief of Cardiovascular Surgery and Interventional Radiology Chair

Editorial Board

Bagrat G. Alekryan, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Deputy Director for Science and Innovative Technologies

Valeriy S. Arakelyan, MD, Professor (Moscow, Russia)

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of the Arterial Pathology Surgery Department

Leonid S. Barbarash, MD, Academician of RAS (Kemerovo, Russia)

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Chief Researcher

Yuriy V. Belov, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Institute of Cardioaortic Surgery, Director

Vladlen V. Bazylev, MD, Professor (Penza, Russia)

Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chief Physician

Aleksandr V. Gavrilenko, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Head of Cardiovascular Surgery Department No. 1

Sergey G. Gavrilov, MD, Professor (Moscow, Russia)

Pirogov Russian National Research Medical University, Medical Faculty, Chair of Faculty Surgery No. 1

Pedro J. del Nido, MD (Boston, USA)

Boston Children's Hospital, Chairman, Department of Cardiovascular Surgery

Sergey L. Dzemeshevich, MD, Professor (Moscow, Russia)

Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Department of Surgical Treatment of Myocardial Dysfunction and Heart Failure, Chief Researcher

Kenton J. Zehr, MD (Detroit, USA)

Detroit Medical Center Heart Hospital, Cardiothoracic Surgeon

Aleksandr I. Kirienko, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Pirogov Russian National Research Medical University, Medical Faculty, Professor of Chair of Faculty Surgery No. 1

Aleksey I. Kim, MD, Professor (Moscow, Russia)

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Bourakovsky Institute of Cardiac Surgery, Head of Department of Reconstructive Surgery of Newborns and Children Aged Under 1 Year with Congenital Heart Disease

Sergey A. Kovalev, MD, Professor (Voronezh, Russia)

Burdenko Voronezh State Medical University, Chair of Hospital Surgery

Vladimir P. Podzolkov, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Deputy Director for Science

Vladimir A. Porkhanov, MD, Academician of RAS (Krasnodar, Russia)

Kuban State Medical University, Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, Chief of Chair of Oncology With the Course of Thoracic Surgery

Manolis G. Pursanov, MD (Moscow, Russia)

Morozov Children's Municipal Clinical Hospital, Department of Emergency Surgery and Interventional Cardiology, Cardiac Surgeon

Amiran Sh. Revishvili, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Director

Mark Ruzmetov, MD (Chicago, USA)

Children's Hospital of Illinois, College of Medicine, University of Illinois, Cardiac Surgeon

Bakhodir N. Sabirov, MD (Moscow, Russia)

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Chief Researcher

Oleg Svanidze, MD (Zurich, Switzerland)

Xeltis AG, Chief Medical Officer

Ivan S. Stilidi, MD, Corresponding Member of RAS (Moscow, Russia)

Blokhin National Medical Research Oncology Center, Director

Gennadiy G. Khubulava, MD, Academician of RAS (St. Petersburg, Russia)

Kirov Military Medical Academy, Chief of the Kupriyanov First Chair of Surgery (Advanced Medical Training)

Mogeli Sh. Khubutiya, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Sklifosovskiy Research Institute of Emergency Medicine, President

Konstantin V. Shatalov, MD, Professor (Moscow, Russia)

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of the Department of Emergency Surgery of Congenital Heart Disease in Young Children

Yuriy L. Shevchenko, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Pirogov National Medical and Surgical Center, President

Dmitriy V. Shumakov, MD, Corresponding Member of RAS (Moscow, Russia)

Vladimirskiy Moscow Regional Research Clinical Institute, Head of Cardiovascular Surgery Department

Aleksey E. Chernogrivov, MD (Penza, Russia)

Federal Center of Cardiovascular Surgery, Head of Pediatric Cardiac Surgery Department No. 4

Editorial Council

Igor' I. Zatevakhin, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Pirogov Russian National Research Medical University, Pediatric Faculty, Chief of Chair of Faculty Surgery

Anatoliy V. Pokrovskiy, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Head of Vascular Surgery Department

Marco I. Turina, MD (Zurich, Switzerland)

University of Zurich, Medical Faculty, Professor of Surgery

Грудная и сердечно-сосудистая хирургия

Журнал «Грудная и сердечно-сосудистая хирургия» – один из старейших среди ныне существующих медицинских журналов. Он основан в 1959 году.

Освещает актуальные теоретические и организационные вопросы грудной хирургии и смежных специальностей. Публикуются работы, касающиеся этиологии, патогенеза, клиники, диагностики и хирургического лечения заболеваний сердца и сосудов, легких, органов средостения, интерактивной патологии, а также работы по трансплантации органов. Среди постоянных авторов журнала много известных ученых, клиницистов, организаторов в области здравоохранения, представляющих самые разные специальности – сердечно-сосудистые хирурги, кардиологи, ангиологи, анестезиологи, реаниматологи, врачи функциональной диагностики, врачи поликлинического звена, врачи-реабилитологи.

Основные рубрики журнала: лекции, обзоры, оригинальные исследования, краткие сообщения – отражают весь тематический спектр издания. Кроме того, такие рубрики, как методики, история хирургии, сердечно-сосудистая хирургия в федеральных округах и другие, сделали журнал востребованным среди самых разных специалистов.

Редакция журнала придерживается принципов и рекомендаций Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ), Комитета по публикационной этике (COPE), Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE).

Журнал входит в перечень российских рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук.

Периодичность – 1 раз в 2 месяца.

Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery

The Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery is one of the oldest journals in the industry founded in 1959.

The journal covers current theoretical and organizational issues of thoracic surgery and related specialties. The researches on etiology, pathogenesis, clinics, diagnostics and surgical treatment of the diseases of heart and blood vessels, lungs, mediastinum, interactive pathology, as well as works on organ transplantation are published here. Among the regular contributors there are many prominent scientists, clinicians, health care organizers representing the different specialties – cardiovascular surgeons, cardiologists, angiologists, anesthesiologists, intensivists, functional diagnosticians, polyclinic physicians, rehabilitologists.

The main rubrics – lectures, reviews, original articles, brief reports reflect the entire scope of the journal. In addition, such headings as methods, history of surgery, cardiac surgery in federal districts and others have made the journal popular among a variety of professionals.

The journal is following publishing and journal best practices of Association of Science Editors and Publishers (ASEP), Committee on Publication Ethics (COPE), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

The journal is included in the list of Russian peer-reviewed scientific publications, recommended by the Higher Attestation Commission for publication of basic results of dissertations for candidate and doctor of medical sciences degrees.

The issues are published bimonthly.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ В РФ

CARDIOVASCULAR SURGERY IN RF

Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Пелешок А.С., Кравчук В.Н., Кривопапов В.А., Волков А.М., Любимов А.И., Ушаков Д.И., Пайвин А.А., Аскеров М.А., Граматиков Д.Г., Камальдинов А.Т. Острый аортальный синдром: организация хирургической помощи в мегаполисе

387 Khubulava G.G., Shikhverdiev N.N., Peleshok A.S., Kravchuk V.N., Krivopalov V.A., Volkov A.M., Lyubimov A.I., Ushakov D.I., Payvin A.A., Askerov M.A., Gramatikov D.G., Kamal'dinov A.T. Acute aortic syndrome: management of surgical treatment in a megalopolis

ОБЗОРЫ

REVIEWS

Какабаев Д.Б. Хирургическое лечение пациентов с приобретенными пороками клапанов сердца в сочетании с ишемической болезнью сердца

396 Kakabaev D.B. Surgical treatment of patients with valvular heart diseases in combination with ischemic heart disease

Бокерия Л.А., Абдулгасанов Р.А., Иванов А.В., Аракелян В.С. Результаты оперативного и эндоваскулярного лечения коарктации аорты

406 Bockeria L.A., Abdulgasanov R.A., Ivanov A.V., Arakelyan V.S. Results of surgical and endovascular treatment of aortic coarctation

Гарбузенко Д.В., Белов Д.В., Фокин А.А., Милиевская Е.Б. Острый панкреатит после кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения

415 Garbuzenko D.V., Belov D.V., Fokin A.A., Milievs-kaya E.B. Acute pancreatitis after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass

Лысый Р.Н., Аракелян В.С., Гаглоева А.С. Выбор оптимальной оперативной тактики при сочетанном атеросклеротическом поражении коронарных и периферических артерий

423 Lysyy R.N., Arakelyan V.S., Gagloeva A.S. Selection of the optimal operative tactics for combined atherosclerotic lesions of the coronary and peripheral disease

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ORIGINAL RESEARCH

Муратов Р.М., Казумян Б.В., Акбутаева Г.М. Выдвижение передней створки трикуспидального клапана при органическом и функциональном пороках

429 Muratov R.M., Kazumyan B.V., Akbutaeva G.M. Anterior leaflet augmentation with organic and functional tricuspid regurgitation

Олофинская И.Е., Гончарук Ю.В., Волковская И.В., Думпе А.Н., Никонов С.Ф., Муратов Р.М., Скопин И.И. Сравнительный анализ качества жизни и результатов хирургического лечения критического аортального стеноза в условиях искусственного кровообращения у пациентов старших возрастных групп

436 Olofinskaya I.E., Goncharuk Yu.V., Volkovskaya I.V., Dumpe A.N., Nikonov S.F., Muratov R.M., Skopin I.I. Analysis of the quality of life and the results of surgical treatment of critical aortic stenosis under extracorporeal circulation in patients of elderly groups

Бочаров А.В., Попов Л.В. Сравнение стратегий выполнения аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением, которым выполнялось стентирование инфаркт-зависимой артерии голометаллическими стентами

443 Bocharov A.V., Popov L.V. Compare strategies of performing coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease and multivessel coronary artery disease underwent stenting of the infarct-dependent artery with bare-metal stents

Кочергин Н.А., Шилов А.А., Ганюков В.И., Козырин К.А. Факторы, ассоциированные с неблагоприятным исходом после гибридной коронарной реваскуляризации

448 Kochergin N.A., Shilov A.A., Ganyukov V.I., Kozyrin K.A. Factors associated with adverse outcome after hybrid coronary revascularization

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

BRIEF REPORTS

Базылев В.В., Воеводин А.Б., Алленов А.А., Тунгусов Д.С. Трансапикальная имплантация протеза «МедЛАБ-КТ» в опорное кольцо митрального клапана

454 Bazylev V.V., Voevodin A.B., Allenov A.A., Tungusov D.S. Transapical implantation of a transcatheter valve "MedLAB-KT" in a mitral annuloplasty ring

Желихажева М.В., Мерзляков В.Ю. Реконструкция левого желудочка по Дору на работающем сердце в условиях параллельной перфузии

457 Zhelikhazheva M.V., Merzlyakov V.Yu. Reconstruction of the left ventricle by Dor on a working heart under conditions of parallel perfusion

Правила для авторов

465 Guide for authors

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ В РФ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

УДК 616.132-008.6-036.11-089

*Г.Г. Хубулава¹, Н.Н. Шихвердиев¹, А.С. Пелешок¹, В.Н. Кравчук¹,
В.А. Кривопапов¹, А.М. Волков¹, А.И. Любимов¹, Д.И. Ушаков¹,
А.А. Пайвин², М.А. Аскеров³, Д.Г. Граматиков⁴, А.Т. Камальдинов¹*

Острый аортальный синдром: организация хирургической помощи в мегаполисе

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России,
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация;

² СПб ГБУЗ «Городская больница № 40» Курортного района, ул. Борисова, 9, Санкт-Петербург,
г. Сестрорецк, 197706, Российская Федерация;

³ СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница», Литейный пр-т, 56, Санкт-Петербург, 194014, Российская Федерация;

⁴ ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», пр-т Луначарского, 45-49, Санкт-Петербург,
194291, Российская Федерация

Хубулава Геннадий Григорьевич, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, заведующий 1-й кафедрой
(хирургии усовершенствования врачей), orcid.org/0000-0002-9242-9941

Шихвердиев Назим Низамович, доктор мед. наук, профессор 1-й кафедры (хирургии усовершенствования врачей),
orcid.org/0000-0002-7408-1558

Пелешок Андрей Степанович, канд. мед. наук, доцент 1-й кафедры (хирургии усовершенствования врачей),
orcid.org/0000-0001-5809-8024

Кравчук Вячеслав Николаевич, доктор мед. наук, профессор 1-й кафедры (хирургии усовершенствования врачей),
orcid.org/0000-0002-6337-104X

Кривопапов Владимир Александрович, канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург,
orcid.org/0000-0001-5809-9216

Волков Андрей Михайлович, доктор мед. наук, доцент 1-й кафедры (хирургии усовершенствования врачей),
orcid.org/0000-0002-4397-4230

Любимов Александр Иванович, канд. мед. наук, начальник кардиохирургического отделения клиники 1-й кафедры
(хирургии усовершенствования врачей), orcid.org/0000-0002-7872-9593

Ушаков Дмитрий Игоревич, врач – сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0003-4504-3250

Пайвин Артём Александрович, доктор мед. наук, заведующий кардиохирургическим отделением,
orcid.org/0000-0003-0937-3009

Аскеров Магомедэмин Ахмедалиевич, канд. мед. наук, заведующий отделением кардиохирургии,
orcid.org/0000-0002-5151-3565

Грамаиков Демис Георгиевич, заведующий кардиохирургическим отделением, orcid.org/0000-0002-8175-7296

Камальдинов Артур Тагирович, слушатель, orcid.org/0000-0002-9201-5669

Введение. Острый аортальный синдром (ОАС) является актуальной проблемой современной медицины. В связи с ежегодным ростом первичной заболеваемости, крайне неблагоприятным естественным течением заболевания летальность данных пациентов остается очень высокой.

Цель исследования – улучшить непосредственные результаты лечения пациентов с ОАС за счет разработки и внедрения в практику клинко-организационного алгоритма, основанного на комплексной оптимизации тактики оказания медицинской помощи.

Материал и методы. За период с 2010 по 2018 г. проанализированы завершённые случаи лечения 425 пациентов с признаками острой патологии грудной аорты. На основании опыта 6 кардиохирургических стационаров Санкт-Петербурга проведены разработка, внедрение в клиническую практику и статистическая оценка эффективности оригинального организационного алгоритма оказания медицинской помощи пациентам с ОАС.

Результаты. Основу разработанного организационного алгоритма оказания медицинской помощи пациентам с ОАС составляли: экспресс-постановка первичного диагноза путем интерпретации характеристик болевого синдрома, особенностей анамнеза, данных объективного осмотра больных; экстренная эвакуация пациентов в специализированный многопрофильный стационар в течение 2 ч; использование централизованного принципа маршрутизации больных; формирование специализированных дежурных «аортальных бригад»; дифференцированный подход к верификации диагноза у гемодинамически стабильных и нестабильных пациентов с первой линией использования ультразвуковых методов; выполнение неотложной хирургической, рентгенэндоваскулярной или гибридной реконструкции аорты.

Разработанный организационный алгоритм применялся при оказании помощи у 119 (28%) пациентов с ОАС, не использовался – у 306 (72%) пациентов. Общая госпитальная летальность в группе применения алгоритма составила 17,6% и была статистически значимо ниже, чем в контрольной группе – 49,3% ($\chi^2 = 35,7$; $df = 1$; $p < 0,001$).

Заключение. Разработанный организационный алгоритм способствует повышению скорости и эффективности оказания медицинской помощи пациентам с ОАС на каждом из этапов, улучшению непосредственных результатов их лечения.

Ключевые слова: грудная аорта; аневризма; расслоение аорты; диагностика; организация медицинской помощи.

Для цитирования: Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Пелешок А.С., Кравчук В.Н., Кривопалов В.А., Волков А.М., Любимов А.И., Ушаков Д.И., Пайвин А.А., Аскеров М.А., Граматиков Д.Г., Камальдинов А.Т. Острый аортальный синдром: организация хирургической помощи в мегаполисе. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 387–95. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-387-395

Для корреспонденции: Кривопалов Владимир Александрович, E-mail: krivopalov.vl@yandex.ru

G.G. Khubulava¹, N.N. Shikhverdiev¹, A.S. Peleshok¹, V.N. Kravchuk¹,
V.A. Krivopalov¹, A.M. Volkov¹, A.I. Lyubimov¹, D.I. Ushakov¹,
A.A. Payvin², M.A. Askerov³, D.G. Gramatikov⁴, A.T. Kamal'dinov¹

Acute aortic syndrome: management of surgical treatment in a megalopolis

¹St-Petersburg State Military Medical Academy, ulitsa Akademika Lebedeva, 6, St-Petersburg, 191013, Russian Federation;

²St-Petersburg State City Hospital № 40, ulitsa Borisova, 9, Sestroretsk, St-Petersburg, 197706, Russian Federation;

³St-Petersburg State City Mariinsky Hospital, Liteynyy prospekt, 56, St-Petersburg, 191014, Russian Federation;

⁴St-Petersburg State Clinical Hospital of Leningradskaya oblast', Lunacharskogo prospect, 45-49, St-Petersburg, 194291, Russian Federation

Gennadiy G. Khubulava, Dr. Med. Sc., Academician of RAS, Chief of the Chair, orcid.org/0000-0002-9242-9941

Nazim N. Shikhverdiev, Dr. Med. Sc., Professor of the Chair, orcid.org/0000-0002-7408-1558

Andrey S. Peleshok, Cand. Med. Sc., Associate Professor of the Chair, orcid.org/0000-0001-5809-8024

Vyacheslav N. Kravchuk, Dr. Med. Sc., Professor of the Chair, orcid.org/0000-0002-6337-104X

Vladimir A. Krivopalov, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0001-5809-9216

Andrey M. Volkov, Dr. Med. Sc., Associate Professor, orcid.org/0000-0002-4397-4230

Aleksandr I. Lyubimov, Cand. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0002-7872-9593

Dmitriy I. Ushakov, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0003-4504-3250

Artem A. Payvin, Dr. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0003-0937-3009

Magomedemin A. Askerov, Cand. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0002-5151-3565

Demis G. Gramatikov, Cand. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0002-8175-7296

Artur T. Kamal'dinov, Cadet, orcid.org/0000-0002-9201-5669

Introduction. Acute aortic syndrome (AAS) is an actual problem of modern medicine. Mortality is still extremely high due to annual increase of morbidity and highly negative natural history of this disease.

Aim of the study – to improve immediate surgical treatment results in patients with AAS by the development and implementation of the clinical and organizational algorithm.

Material and methods. 425 cases of thoracic aorta acute pathology treated from 2010 to 2018 were analyzed. Original organizational algorithm was based on clinical experience of 6 state city hospitals and included in clinical practice. The efficiency of the algorithm of assistance to patients with acute aortic syndrome is estimated.

Results. Original patient with AAS treatment algorithm was based on express diagnostics by the interpreting of the pain symptoms characteristics, anamnesis and examination results; emergency patient admission to a specialized hospital within 2 hours, centralized principles of patient routing, special “aortic teams” collaboration, comprehensive differential diagnosis in hemodynamically stable and unstable patients with the ultrasound methods first line usage, emergency surgical, endovascular or hybrid aortic reconstruction.

New organizational algorithm was used in 119 (28%) cases of AAS and was not used in 306 (72%) cases. The total hospital mortality in the study group was 17,6% and was significantly lower than in the control group – 49.3% ($\chi^2=35.7$; $df=1$; $p<0.001$).

Conclusion. The developed organizational algorithm helps to increase the efficiency of AAS treatment and improves the immediate results.

Keywords: thoracic aorta; aneurism; aortic dissection; diagnostic; organization of medical care.

For citation: Khubulava G.G., Shikhverdiev N.N., Peleshok A.S., Kravchuk V.N., Krivopalov V.A., Volkov A.M., Lyubimov A.I., Ushakov D.I., Payvin A.A., Askerov M.A., Gramatikov D.G., Kamal'dinov A.T. Acute aortic syndrome: management of surgical treatment in a megalopolis. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 387–95 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-387-395

For correspondence: Vladimir A. Krivopalov, E-mail: krivopalov.vl@yandex.ru

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

Received June 19, 2019

Accepted June 21, 2019

Введение

Острый аортальный синдром (ОАС), объединяющий группу заболеваний аорты с повреждением медиа-интимального комплекса ее стенки [1, 2], яв-

ляется актуальной проблемой современной медицины. В связи с ежегодным ростом первичной заболеваемости, крайне негативным естественным течением летальность населения по причине ОАС остается очень высокой [4–12]. Успех оказания по-

мощи этим пациентам зависит в первую очередь от своевременного хирургического лечения [10, 13, 14].

Единичные пилотные исследования показывают достижение существенного улучшения результатов оказания помощи при острой патологии грудной аорты за счет создания специализированных сервисов, определяющих возможность быстрой диагностики и маршрутизации пациентов в клинику с опытными «аортальными командами». В Ливерпуле таким образом удалось снизить летальность среди этих пациентов с 30 до 13,3% [13], в северных районах Лондона – с 20 до 8% [10]. Однако стратегий системы оказания помощи таким больным еще нет ни в одной стране мира. С учетом опыта зарубежных коллег, отечественных данных актуальны и необходимы разработка и внедрение в практику единого клиничко-организационного алгоритма оказания помощи пациентам с ОАС с учетом особенностей отечественной системы здравоохранения.

Таблица 1
Демографическая и нозологическая характеристика пациентов

Показатель	Количество случаев	
	n	%
Демографическая характеристика		
Средний возраст	60,4 (14,5) года	
Возраст более 65 лет	147	34,6
Число пациентов:		
мужского пола	298	70,1
женского пола	127	29,9
Индекс массы тела	19,9 (12,35) кг/м ²	
Основное заболевание		
Расслоение аорты	219	51,5
Интрамуральная гематома	1	0,2
Псевдоаневризма аорты	7	1,6
Пенетрирующая атеросклеротическая бляшка	2	0,5
Ятрогенное повреждение аорты вследствие рентгенэндоваскулярных вмешательств	1	0,2
Аневризмы восходящего отдела и/или дуги аорты в стадии предразрыва	174	40,9
Множественные аневризмы аорты	9	2,1
Другие заболевания	21	4,9
Тип острого аортального синдрома по классификации Stanford:		
A	378	88,9
B	26	6,1
Тип расслоения аорты по классификации De Bakey:		
I	120	54,8*
II	74	33,8*
IIIa	5	2,3*
IIIb	20	9,1*
Патологический процесс в грудной аорте:		
острый	195	45,8
подострый	24	5,6
первично хронический с развитием острых осложнений	185	43,5

* Доля от числа пациентов с расслоением аорты.

Цель исследования – улучшить непосредственные результаты лечения пациентов с острой патологией грудной аорты за счет разработки и внедрения в практику организационного алгоритма, основанного на комплексной оптимизации тактики оказания медицинской помощи.

Материал и методы

В исследовании выполнен анализ завершенных случаев лечения 425 пациентов с острой патологией грудной аорты. Лечение больных проводилось на базе 1-й клиники (хирургии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, ГБУЗ «Городская Мариинская больница», СПб ГБУЗ «Городская Покровская больница», СПб ГБУЗ «Городская больница № 40», ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница».

Клиническая характеристика пациентов представлена в таблицах 1, 2.

Следует отметить наличие большого количества случаев жизнеугрожающих осложнений (см. табл. 2, рис. 1).

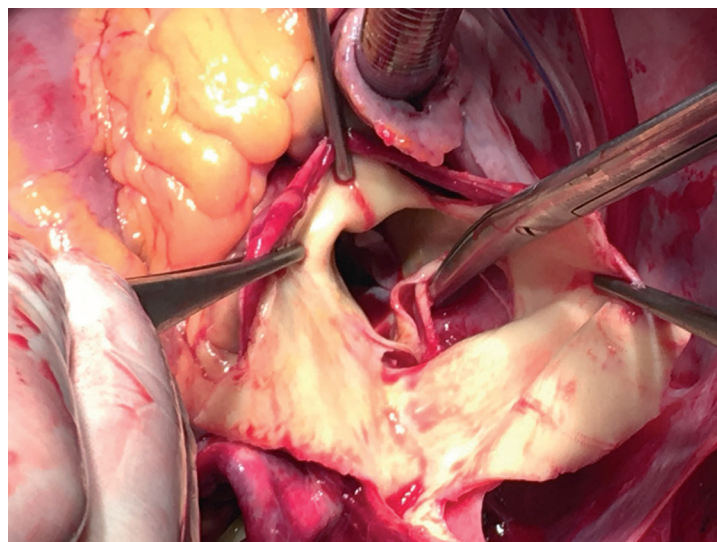
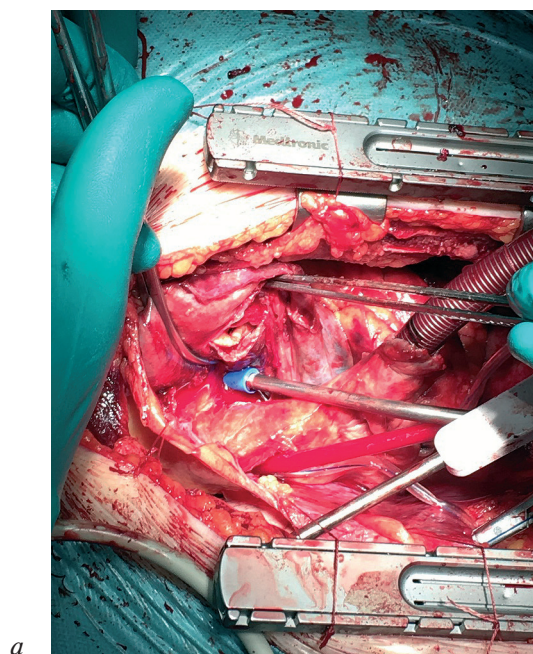
Исследование носило ретроспективный обсервационный характер и имело дизайн случай–контроль, охватывало период с января 2010 г. по декабрь 2018 г. Конечной точкой являлась общая

Таблица 2
Осложнения и сопутствующая патология у пациентов

Характеристика	Количество случаев	
	n	%
<i>Осложнения основного заболевания</i>		
Разрыв аорты	77	18,1
Гемоперикард	97	22,8
Гемоторакс	19	4,5
Тяжелая аортальная недостаточность	184	43,3
Критическое состояние при поступлении в стационар*	62	14,6
<i>Сопутствующая патология</i>		
Гипертоническая болезнь	232	54,6
Ишемическая болезнь сердца	83	19,5
Фракция выброса < 50%	53	12,5
ХСН II–IV ФК по NYHA	257	60,4
Цереброваскулярная болезнь	44	10,4
Генерализованный атеросклероз	35	8,2
Сахарный диабет	20	4,7
Хроническая болезнь почек III–V степени	172	40,5
Хроническая обструктивная болезнь легких	49	11,5

Примечание. ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс.

* Желудочковая тахикардия или фибрилляция желудочков или внезапная сердечная смерть, реанимационные мероприятия, применение инотропов, вазопрессоров или внутриаортальной баллонной контрпульсации, острая почечная недостаточность (анурия или олигурия < 10 мл/ч).



б

Рис. 1. Случаи разрыва восходящей аорты (интраоперационные фотографии) (а, б)

госпитальная летальность, под которой понималась доля пациентов с ОАС, умерших в стационаре как после оперативного лечения основного заболевания, так и без него.

Формирование клиничко-организационной стратегии оказания помощи пациентам с острой патологией грудной аорты основывалось на систематизации опыта работы 6 кардиохирургических стационаров, анализе предрасполагающих факторов неблагоприятного исхода лечения, выявленных в результате предшествующих исследований [11, 15]. Оценка клинической эффективности разработанного клиничко-организационного алгоритма проводилась на основании сравнения непосредственных результатов лечения пациентов, медицинская помощь которым была оказана с применением предложенной стратегии и без нее.

При обработке данных использовался программный пакет IBM SPSS Statistics 22 (Армонк, США). Описание номинальных данных проводилось с указанием числа случаев, их доли (%) в выборке и 95% доверительного интервала (ДИ), рассчитанного по Wilson. Взаимосвязь между данными переменных оценивалась с помощью критерия χ^2 Pearson. Описание непрерывных переменных выполнено с помощью среднего значения и стандартного отклонения – M (SD). Для оценки значимости различий в независимых выборках этих переменных использовался t -критерий Student. Дискриминация модели применения разработанного алгоритма проводилась посредством анализа операционной характеристической кривой (ROC-анализ). Прогностическую значимость предиктора признавали неудовлетворительной при значении площади под ROC-кривой (AUC) менее 0,6. Критическим уровнем значимости (p) в исследовании признавалось значение $< 0,05$.

Результаты

В результате многокомпонентного анализа медико-организационной и клинической информации разработан комплексный организационный алгоритм оказания медицинской помощи пациентам с ОАС.

На догоспитальном этапе с целью верификации первичного диагноза ОАС у пациентов с болью в груди учитывали предикторы наличия ОАС, выявленные в предшествующих исследованиях [15], а также три группы признаков [16, 17]:

- характеристика болевого синдрома: внезапное появление боли, ее высокая интенсивность, дополнительные локализации боли (в спине, в животе, в конечностях);

- особенности анамнеза: наличие у пациента ранее подтвержденных синдромов врожденной аномалии соединительной ткани, семейный анамнез заболеваний аорты, ранее известный порок аортального клапана, ранее установленная аневризма аорты, операции на аорте, тупая травма грудной клетки в анамнезе;

- данные клинического осмотра пациента и ЭКГ: возраст менее 65 лет, дефицит пульса, различие в АД на верхних конечностях более 20 мм рт. ст., снижение АД на ногах (отсутствие физиологического различия в АД между верхними и нижними конечностями 20–30 мм рт. ст.), очаговый неврологический дефицит, синкопе, шумы при аускультации сердца, гипотония (среднее АД до 60 мм рт. ст.) или шок, одышка, локальное ослабление дыхания при аускультации легких, кровохарканье, отсутствие ишемических изменений на ЭКГ.

Для постановки первичного диагноза ОАС или подозрения на него достаточно выявить у больного при обследовании один признак и более из каждой

клинической группы и/или два и более предикторов ОАС у пациентов с болью в груди [15] (рис. 2).

Скорость и эффективность принятия решений по маршрутизации пациентов с ОАС в мегаполисе можно существенно повысить с организацией специализированного координационного центра. К работе в рамках данного центра целесообразно привлекать не менее 3 кардиохирургов с опытом самостоятельного хирургического лечения ОАС для обеспечения возможности круглосуточных консультаций специалистов городских стационаров и бригад скорой помощи.

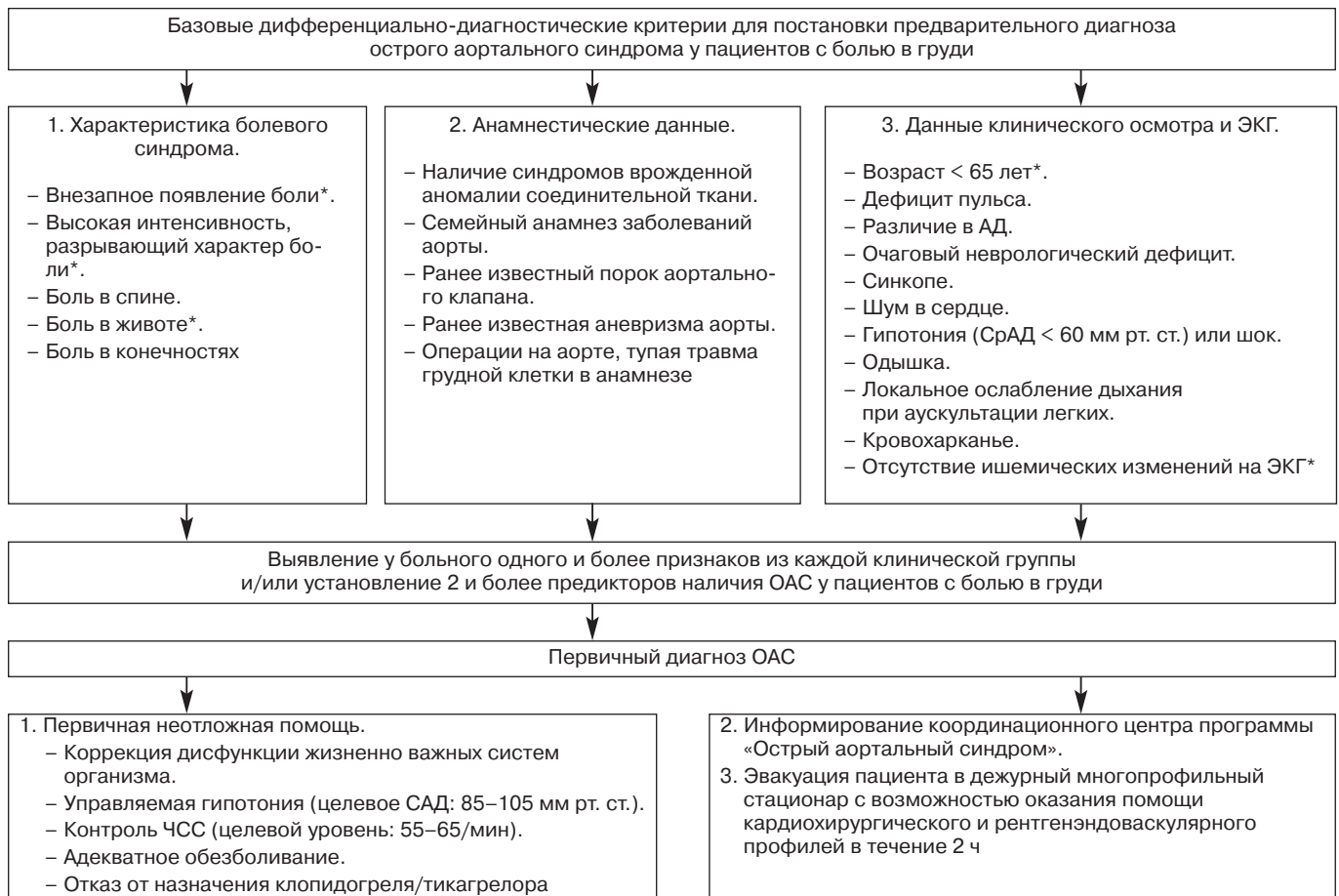
При подозрении на острую патологию грудной аорты должны приниматься все меры для экстренной эвакуации пациента в стационар, имеющий в своем составе реанимационное отделение кардиологического профиля, кардиохирургическую службу и отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, отделение лучевой диагностики с возможностью выполнения компьютерной томографии (КТ). На маршрутизацию и транспортировку таких больных должно быть затрачено не более 2 ч.

Эвакуацию больного осуществляют наземным транспортом в положении лежа в сопровождении врача. Вне зависимости от состояния пациента обя-

зательно обеспечение адекватного постоянного периферического и/или центрального венозного доступа, постоянного мониторинга уровня АД, частоты сердечных сокращений и оксигенации. В случаях проведения искусственной вентиляции легких, а также при нарушении сознания больного сопровождает врач-реаниматолог. Медицинская бригада, осуществляющая транспортировку больного в специализированный стационар, в первую очередь оповещает координационный центр о наличии пациента с ОАС. Координационный центр, получив и проанализировав клинические данные пациента, определяет его маршрутизацию в дежурный по программе «острый аортальный синдром» стационар.

При подозрении на ОАС должно быть исключено назначение пациентам антиагрегантных препаратов группы тиенопиридинов (клопидогреля, тикагрелора и др.) Назначение пациенту ацетилсалициловой кислоты допустимо ввиду невозможности окончательной дифференциальной диагностики с острым коронарным синдромом.

Госпитализация больного с ОАС или с подозрением на него после доставки в дежурный многопрофильный стационар осуществляется в отделение реанимации кардиологического профиля, минуя приемное отделение. «Аортальная команда» стационара



* Предикторы наличия ОАС у пациентов с болью в груди.

Рис. 2. Алгоритм оказания помощи пациентам с ОАС на догоспитальном этапе

должна включать следующих специалистов: три врача – сердечно-сосудистых хирурга, два врача – рентгенэндоваскулярных хирурга, врач – анестезиолог-реаниматолог, врач-перфузиолог, операционная медицинская сестра, две медицинские сестры-анестезистки. Дальнейший диагностический алгоритм представлен на рисунке 3.

Основной методикой верификации диагноза у больных, находящихся в нестабильном состоянии, является чреспищеводная эхокардиография (ЧПЭхоКГ). По сравнению с мультиспиральной компьютерной ангиотомографией [16, 17] по чувствительности и специфичности данная диагностическая процедура позволяет визуализировать внутрисердечные структуры и всю грудную аорту. Проведение данного исследования наиболее безопасно в условиях медикаментозной седации. Следует отметить, что в качестве способа экспресс-диагностики, предшествующего ЧПЭхоКГ, может быть выполнен FAST-протокол ургентной сонографии [18], позволяющий оценить состояние полости перикарда, плевральных и брюшной полостей, тем самым осуществить первичную дифференциальную диагностику ОАС и спонтанного пневмоторакса, почечной колики, острой кишечной непроходимости, оценить состояние брюшной аорты.

После верификации диагноза ОАС и уточнения объема поражения аорты и ее ветвей посредством ЧПЭхоКГ гемодинамически нестабильные пациенты незамедлительно доставляются в операционный блок. ЧПЭхоКГ проводится также интраоперационно, что способствует уточнению необходимого объема и метода операции, стратегий артериальной канюляции.

В случае стабильного состояния пациенту с подозрением на ОАС первым этапом показано достижение медикаментозно контролируемых гипотонии, умеренной брадикардии, адекватного обезболивания. Диагностические процедуры первой линии включают: ЭКГ в 12 отведениях, трансторакальную ЭхоКГ, УЗИ брюшной полости, обзорную рентгенографию грудной клетки, лабораторную оценку уровней тропонина I, MB-фракции креатинфосфокиназы, гемоглобина (Hb), гематокрита (Ht), уровня эритроцитов (Er) (см. рис. 3).

Методом подтверждения или исключения ОАС у гемодинамически стабильных пациентов является мультиспиральная компьютерная томоангиография (ангио-МСКТ). При обнаружении расслоения аорты необходимо уточнить распространенность поражения аорты, характер поражения патологическим процессом и анатомические варианты ветвей аорты (рис. 4), локализацию первичного разрыва

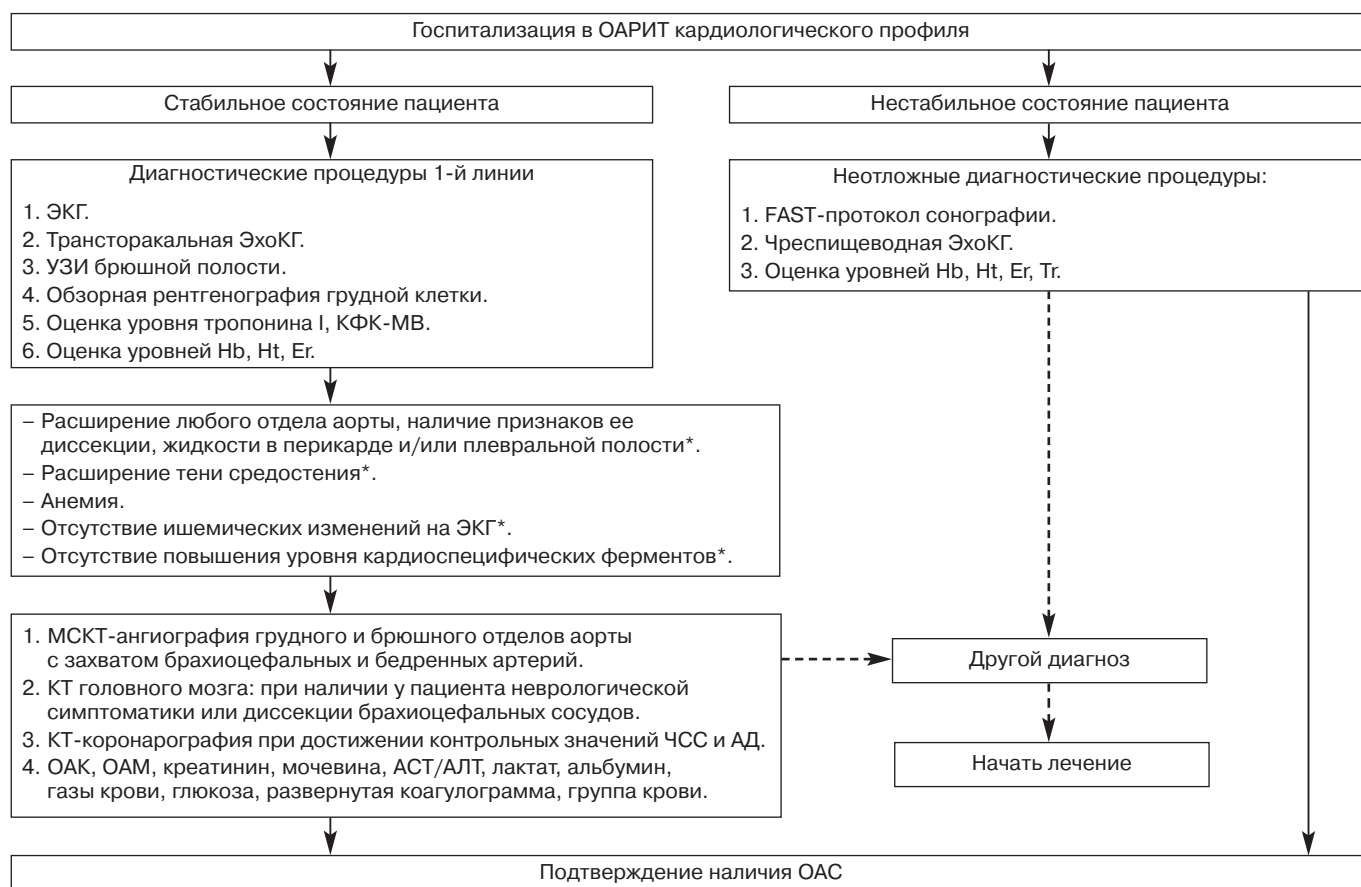


Рис. 3. Алгоритм диагностики ОАС на госпитальном этапе

КФК-МВ – креатинфосфокиназа; ОАК – общий анализ крови; ОАМ – общий анализ мочи; Tr – тромбоциты.

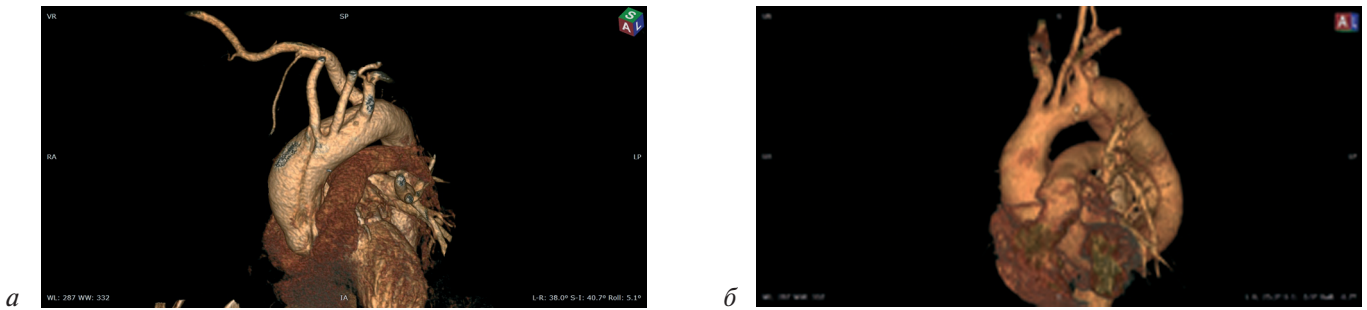


Рис. 4. Трехмерная (3D) реконструкция изображений МСКТ-ангиографии грудной аорты у пациентов с ее расслоением, демонстрирующая вариативную анатомию ветвей дуги аорты (а, б)

интимы (первичной фенестрации), наличие, количество и локализацию вторичных разрывов (вторичных фенестраций), истинный или ложный просвет, из которого осуществляется кровоснабжение ветвей аорты, объем и характер перикардального и плеврального выпота, признаки локального разрыва аорты. МСКТ-ангиографию целесообразно дополнять МСКТ-коронарографией. Подобное расширение диагностического алгоритма, на наш взгляд, имеет очень большое значение для предотвращения периоперационного инфаркта миокарда и/или тяжелой ОЧН.

При наличии у пациента неврологической симптоматики и подтвержденной диссекции брахиоцефальных артерий показано выполнение компьютерной томографии головного мозга. Эта процедура по возможности должна проводиться всегда для исключения давних повреждений головного мозга.

Дальнейшая лечебная тактика определяется с учетом патоморфологического типа ОАС, локализации патологического процесса:

- всем пациентам с расслоением аорты, интрамуральной гематомой, псевдоаневризмой, пенетрирующей атеросклеротической бляшкой аорты типа А по классификации Stanford показана экстренная хирургическая коррекция основного заболевания;
- пациентам с неосложненными формами расслоений аорты, интрамуральной гематомой, пенетрирующей атеросклеротической бляшкой аорты типа В по классификации Stanford показано консервативное лечение под тщательным динамическим наблюдением в стационаре;
- пациентам с осложненными формами расслоений аорты, интрамуральной гематомой, пенетри-

рующей атеросклеротической бляшкой аорты типа В по классификации Stanford рекомендовано эндоваскулярное лечение;

– пациентам с посттравматическими, послеоперационными, ятрогенными псевдоаневризмами и диссекциями аорты типа В показано эндоваскулярное лечение;

– при невозможности выполнения эндоваскулярного лечения пациентам с осложненными формами ОАС типа В по классификации Stanford показана открытая хирургическая операция (рис. 5).

В случае выявления диагноза, отличного от ОАС, необходимо проведение дальнейших диагностических и лечебных процедур на основании соответствующих клинических рекомендаций (см. рис. 3).

Разработанный нами организационный алгоритм послужил основой лечебно-диагностического процесса у 119 (28%) пациентов (95% ДИ 23,9–32,5). Без использования настоящего алгоритма было проведено лечение 306 (72%) больных (95% ДИ 67,5–76,1). Группы статистически значительно не различались по возрасту, гендерному составу и характеру диагностированной патологии грудной аорты (табл. 3).

С целью уточнения клинической эффективности предложенного лечебно-диагностического алгоритма была проведена статистическая оценка его влияния на конечную точку исследования (табл. 4).

Общая госпитальная летальность в группе применения алгоритма составила 17,6% и была статистически значительно ниже, чем в контрольной группе: 49,3% ($\chi^2 = 35,7$; $df = 1$; $p < 0,001$). ROC-анализ подтвердил прогностическую значимость разработанного алгоритма ($AUC = 0,633$; 95% ДИ 0,580–0,685; $p < 0,001$).



* Осложненные формы ОАС типа В характеризуются рецидивирующим болевым синдромом, мальперфузией органов.

Рис. 5. Схема хирургической тактики при верификации диагноза острого аортального синдрома

Таблица 3

Результаты сравнения групп пациентов, сформированных в зависимости от применения разработанного алгоритма

Параметр	Общая группа пациентов	Пациенты, прошедшие лечение		p
		без применения алгоритма	с применением алгоритма	
Возраст, лет, M (SD)	59,2 (15,0)	53,3 (12,6)	55,7 (12,4)	0,071
Качественные показатели				
Число пациентов, M (SD)*	425 (100,0)	306 (72,0)	119 (28,0)	
Число пациентов мужского/женского пола, M (SD)*	298 (70,1)/127 (29,9)	211 (68,9)/95 (31,1)	87 (73,1)/32 (26,9)	0,401
ОАС I–V типов, M (SD)*	230 (54,1)	175 (57,2)	55 (46,2)	
Аневризмы в стадии предрыва, M (SD)*	174 (40,9)	112 (36,6)	62 (52,1)	0,067

* Доля от числа пациентов в группе сравнения.

Таблица 4

Результаты статистической оценки влияния разработанного алгоритма на общую госпитальную летальность пациентов с ОАС

Фактор	Общее число пациентов, n	Число выживших пациентов, n	Число умерших пациентов, n (% ¹)	p ²
Лечение без алгоритма	306	155	151 (49,3)	
Применение лечебно-диагностического алгоритма	119	98	21 (17,6)	< 0,001

¹ Доля умерших пациентов от их числа в группах сравнения.² Критический уровень значимости для критерия χ^2 Pearson (95% ДИ).

Обсуждение

В настоящем исследовании проведены разработка и описание алгоритма организации оказания неотложной медицинской помощи пациентам с ОАС на различных ее этапах и выполнена статистическая оценка эффективности его клинического применения.

Общим принципом разработанного организационного алгоритма является оказание данным пациентам профильной специализированной медицинской помощи в кратчайшие сроки от начала заболевания, что требует соблюдения следующих лечебно-диагностических и организационных мер:

- экспресс-постановка первичного диагноза ОАС за счет интерпретации трех групп базовых клинических критериев: характеристик болевого синдрома, особенностей анамнеза, данных объективного осмотра больных;
- эвакуация пациентов в специализированный многопрофильный стационар в течение 2 ч;
- использование централизованного принципа маршрутизации больных посредством городского координационного центра;
- формирование специализированных дежурных «аортальных бригад»;
- дифференцированный подход к верификации диагноза у гемодинамически стабильных и нестабильных пациентов с первой линией использования ультразвуковых методов;
- расширение диагностического алгоритма за счет КТ-коронарографии;

– выполнение экстренной хирургической, рентгенэндоваскулярной или гибридной реконструкции аорты пациентам с ОАС типа А и осложненном ОАС типа В по Stanford.

Результаты проведенного анализа подтвердили эффективность разработанной концепции в аспекте улучшения непосредственных результатов лечения пациентов с ОАС.

Заключение

Полученные данные позволяют рекомендовать широкое внедрение разработанного организационного алгоритма в повседневную практику, а также закрепление основных его принципов в стандартах и рекомендациях оказания помощи, утвержденных профильной комиссией МЗ РФ. Большое значение, на наш взгляд, имеет просветительская работа, направленная в первую очередь на повышение диагностической настороженности медицинских специалистов относительно острой патологии грудной аорты и ускорения принятия правильных тактических решений на каждом уровне оказания данным пациентам медицинской помощи. В связи с этим рекомендуем проведение специализированных «школ ОАС» с участием профильных специалистов – членов действующих «аортальных команд».

Указанный комплекс мероприятий призван способствовать улучшению непосредственных результатов лечения пациентов с острой патологией грудной аорты с учетом не только хирургической

госпитальной летальности, но и общей летальности данных пациентов в каждом регионе РФ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Erbel R., Aboyans V., Boileau C., Di Bartolomeo R., Eggebrecht H., Evangelista A. et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult: the task force for the diagnosis and treatment of aortic diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2014; 35: 2873–926. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu281
2. Hiratzka L.F., Bakris G.L., Beckman J.A., Bersin R.M., Carr V.F., Casey D.E. et al. Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease: executive summary. A report of the American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation.* 2010; 121: 1544–79. DOI: 10.1161/CIR.0b013e3181d4739e
3. Meszaros I., Morocz J., Szilvi I.J., Schmidt J., Tornóci L., Nagy L., Szép L. Epidemiology and clinicopathology of aortic dissection. *Chest.* 2000; 117 (5): 1271–8. DOI: 10.1378/chest.117.5.1271
4. Hagan P.G., Nienaber C.A., Isselbacher E.M., Bruckman D., Karavite D.J., Russman P.L. et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. *JAMA.* 2000; 283: 897–903. DOI: 10.1001/jama.283.7.897
5. Harris K.M., Braverman A.C., Eagle K.A., Woznicki E.M., Pyeritz R.E., Myrmel T. et al. Acute aortic intramural hematoma: an analysis from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *Circulation.* 2012; 126: 91–6. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.084541
6. Evangelista A., Dominguez R., Sebastia C., Salas A., Permanyer-Miralda G., Avegliano G. et al. Longterm follow-up of aortic intramural hematoma: predictors of outcome. *Circulation.* 2003; 108: 583–9. DOI: 10.1161/01.CIR.0000081776.49923.5a
7. Olsson C. Thoracic aortic surgery. Epidemiology, outcomes, and prevention of cerebral complications. Uppsala; 2006.
8. Chaer R.A., Vasoncelos R., Marone L.K., Al-Khoury G., Rhee R.Y., J.S. et al. Synchronous and metachronous thoracic aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *J. Vasc. Surg.* 2012; 56: 1261–5. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.04.056
9. Clouse W.D., Hallett J.W., Schaff Jr.H.V., Spittell P.C., Rowland C.M., Ilstrup D.M., Melton L.J. 3rd. Acute aortic dissection: population-based incidence compared with degenerative aortic aneurysm rupture. *Mayo Clin. Proc.* 2004; 79 (2): 176–80. DOI: 10.4065/79.2.176
10. Vaja R., Talukder S., Norkunas M., Hoffman R., Nienaber C., Pepper J. et al. Impact of a streamlined rotational system for the management of acute aortic syndrome: sharing is caring. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2018; 0: 1–6. DOI: 10.1093/ejcts/ezy386
11. Rampoldi V., Trimarchi S., Eagle K.A., Nienaber C.A., Oh J.K., Bossone E. et al. Simple risk models to predict surgical mortality in acute type A aortic dissection: the International Registry of Acute Aortic Dissection score. *Ann. Thorac. Surg.* 2007; 83: 55–61. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2006.08.007
12. Trimarchi S., Nienaber C.A., Rampoldi V., Myrmel T., Suzuki T., Mehta R.H. et al. Contemporary results of surgery in acute type A aortic dissection: the International Registry of Acute Aortic Dissection experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005; 129: 112–22. DOI: 10.1016/j.accreview.2005.04.039
13. Andersen N.D., Benrashed E., Ross A.K., Pickett L.C., Smith P.K., Daneshmand M.A. et al. The utility of the aortic dissection team: outcomes and insights after a decade of experience. *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2016; 5 (3): 194–201. DOI: 10.21037/acs.2016.05.12
14. Chikwe J., Cavallaro P., Itagaki S., Seigerman M., Diluozzo G., Adams D.H. et al. National outcomes in acute aortic dissection: influence of surgeon and institutional volume on operative mortality. *Ann. Thorac. Surg.* 2013; 95: 1563–9. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2013.02.039
15. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Пелешок А.С., Кривопапов В.А., Ушаков Д.И., Камальдинов А.Т. и др. Предикторы наличия острого аортального синдрома (ОАС) у пациентов с острой болью в груди. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2018; 19 (6, прилож.): 98.
[Khbulava G.G., Shikhverdiev N.N., Peleshok A.S., Krivopapov V.A., Ushakov D.I., Kamaldinov A.T. et al. Predictors of acute aortic syndrome (OAS) in patients with acute chest pain. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2018; 19 (6, appl.): 98 (in Russ.).]
16. Rogers A.M., Hermann L.K., Booher A.M., Nienaber C.A., Williams D.M., Kazerooni E.A. et al. Sensitivity of the aortic dissection detection risk score, a novel guideline-based tool for identification of acute aortic dissection at initial presentation: results from the international registry of acute aortic. *Circulation.* 2011; 123: 2213–8. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.988568
17. Rogers I.S., Massaro J.M., Truong Q.A., Mahabadi A.A., Kriegel M.F., Fox C.S. et al. Distribution, determinants, and normal reference values of thoracic and abdominal aortic diameters by computed tomography (from the Framingham Heart Study). *Am. J. Cardiol.* 2013; 111: 1510–6. DOI: 10.1016/j.amjcard.2013.01.306
18. Файзулина Р.Р., Бобылева Е.О., Лайков А.В., Ширяев И.В. FAST протокол в диагностике тупой травмы живота. *Современные тенденции развития науки и технологий.* 2015; 7 (1): 144–6.
[Fayzulina R.R., Bobyleva E.O., Laykov A.V., Shiryayev I.V. FAST Protocol in the diagnosis of blunt abdominal trauma. *Sovremennyye Tendentsii Razvitiya Nauki I Tekhnologii (Modern Trends in the Development of Science and Technology).* 2015; 7 (1): 144–6 (in Russ.).]

Поступила 19.06.2019

Принята к печати 21.06.2019

ОБЗОРЫ

© Д.Б. КАКАБАЕВ, 2019

УДК 616.12-007.1+616.12-008.46

Д.Б. Какабаев

Хирургическое лечение пациентов с приобретенными пороками клапанов сердца в сочетании с ишемической болезнью сердца

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Какабаев Довран Байрамгельдиевич, аспирант, orcid.org/0000-0003-3125-8744

Сочетание пороков клапанного аппарата и ишемической болезни сердца (ИБС) является значимой проблемой современной кардиохирургии. Накопленный клинический опыт свидетельствует о том, что хирургическая коррекция клапанных пороков у пациентов с ИБС без одновременного выполнения реваскуляризации миокарда нередко сопровождается развитием интраоперационного инфаркта миокарда и высокой летальностью. Патология коронарных артерий расценивается как важный фактор риска при протезировании аортального клапана и имеет высокую прогностическую значимость для исхода оперативного вмешательства. Протезирование аортального клапана в сочетании с аортокоронарным шунтированием – стандартная стратегия лечения пациентов с тяжелыми симптомами аортального стеноза и ишемической болезни сердца. Однако, несмотря на многочисленные усилия, госпитальная летальность после выполнения сочетанных операций по-прежнему остается достаточно высокой и варьирует от 5 до 11%. Кроме того, до конца не решенным остается еще целый ряд вопросов, связанных с этапностью вмешательства, определением оптимального метода реваскуляризации миокарда, способов его защиты, особенно у больных со сниженной фракцией выброса левого желудочка, многососудистым поражением коронарного русла, наличием сопутствующей патологии.

В статье представлены обзор различных подходов и результаты хирургической коррекции при сочетанной патологии клапанов сердца и коронарных артерий, особенности выполнения этапа реваскуляризации миокарда.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; реваскуляризация миокарда; сочетанная патология.

Для цитирования: Какабаев Д.Б. Хирургическое лечение пациентов с приобретенными пороками клапанов сердца в сочетании с ишемической болезнью сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 396–405. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-396-405

Для корреспонденции: Какабаев Довран Байрамгельдиевич, E-mail: dr.kakabayev@mail.ru

D.B. Kakabaev

Surgical treatment of patients with valvular heart diseases in combination with ischemic heart disease

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Dovran B. Kakabaev, Postgraduate, orcid.org/0000-0003-3125-8744

The combination of valvular heart diseases and coronary heart disease is a significant problem of modern cardiac surgery. Accumulated clinical experience suggests that surgical correction of patients with valvular heart diseases in combination with coronary artery disease without simultaneous myocardial revascularization is often accompanied by the development of intraoperative myocardial infarction and high mortality. Pathology of the coronary arteries is regarded as an important risk factor in prosthetic aortic valve and has a high prognostic value for the outcome of surgery. Aortic valve replacement in combination with coronary artery bypass is a standard strategy for treating patients with severe symptoms of aortic stenosis and ischemic heart disease. However, despite numerous efforts, hospital mortality after performing combined operations is still quite high and ranges from 5 to 11%. In addition, a number of issues related to the phased intervention, determining the optimal method of myocardial revascularization, methods of myocardial protection, especially in patients with a reduced left ventricular ejection fraction, multivascular coronary disease, and the presence of concomitant pathology, remain unsolved.

The article presents a review of various approaches and the results of surgical correction of combined pathology of heart valves and coronary arteries, the features of the myocardial revascularization stage.

Keywords: ischemic heart disease; myocardial revascularization; comorbidity pathology.

For citation: Kakabaev D.B. Surgical treatment of patients with valvular heart diseases in combination with ischemic heart disease. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 396–405 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-396-405

For correspondence: Dovran B. Kakabaev, E-mail: dr.kakabayev@mail.ru

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Received July 2, 2019
Accepted August 19, 2019

Введение

Сочетанная патология клапанов сердца и коронарных артерий встречается часто, и можно предположить, что эта комбинация станет более распространенной в связи с развитием эпидемиологии патологии клапанов [1–3].

Дегенеративные поражения в настоящее время являются самой частой причиной клапанных пороков в развитых странах и нередко наблюдаются у пожилых пациентов, которые, в свою очередь, являются группой повышенного риска атеросклеротической болезни [2, 4–7].

Сочетание аортального стеноза и ишемической болезни сердца (ИБС) остается основной проблемой, потому что это наиболее часто встречающаяся комбинация, вызывающая вопросы, особенно в отношении диагностики и лечения обеих патологий. Несмотря на большое количество сообщений в мировой литературе, существующие рекомендации далеко не подводят итог в разработке оптимальной стратегии диагностики и лечения заболеваний коронарных артерий у больных с пороками клапанов сердца. Так, одни авторы отдают предпочтение гибриднему лечению, особенно у пациентов с высоким риском, коморбидной патологией и необходимостью экстренного или неотложного вмешательства [8]. В то же время другие авторы «золотым» стандартом у пациентов с сочетанной патологией клапанов сердца и ИБС считают хирургическую реваскуляризацию миокарда в сочетании с хирургической коррекцией клапанного порока^{1, 2} [9, 10].

Аортальный стеноз и ишемическая болезнь сердца

Частота ИБС у пациентов с аортальным стенозом

Частота ИБС у пациентов с аортальным стенозом может быть корректно оценена только при анализе исследований, включающих систематическую коронарографию, независимо от наличия симптомов. Частота сочетанной ИБС варьируется в зависимости от характеристик исследуемой популяции,

особенно от возраста и, в меньшей степени, географического происхождения. В группе пациентов с кальцинированным аортальным стенозом в возрасте от 60 до 70 лет у 30–50% встречается сочетанное поражение коронарных артерий (по крайней мере один стеноз более 50% или 70% диаметра сосуда). Согласно исследованиям, проведенным в США, клинические проявления ИБС отмечены более чем у 50% пациентов в возрасте старше 70 лет [11], у 65% пациентов в возрасте старше 80 лет [12] и в Великобритании у 41% пациентов [13].

По данным публикаций отечественных авторов, значимое поражение коронарного русла у пациентов старшей возрастной группы с аортальным пороком и типичной стенокардией составляет от 40 до 50% случаев, при наличии атипичной загрудинной боли – 25%, при отсутствии загрудинных болей – 20%^{3–5}.

Некоторые авторы сообщают о развитии ИБС в ответ на адаптацию левого желудочка к аортальному стенозу. Считается, что у пациентов с ИБС имеется повышенная систолическая нагрузка на стенку левого желудочка из-за менее выраженной гипертрофии, чем у пациентов с аортальным стенозом и нормальными коронарными артериями [14]. Поэтому в случаях, когда аортальный стеноз сочетается с коронарной патологией, отрицательное влияние гипертрофии на функцию ЛЖ проявилось бы раньше.

Диагностика сочетанного коронарного стеноза у пациентов со стенозом клапана аорты

Клиническая оценка. Стенокардия не всегда является признаком сопутствующей ИБС у больных с аортальным стенозом. Меньше чем 50% пациентов с аортальным стенозом и типичной стенокардией имеют значительные коронарные поражения. В то же время миокардиальная ишемия может быть объяснена увеличенной хронической постнагрузкой, включая повышенную нагрузку на стенки, их

¹Газал Б.М.Р.М. Оценка результатов хирургического лечения аортальных пороков в сочетании с ишемической болезнью сердца: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2010.

²Зыбин Д.И. Выбор тактики хирургического лечения больных старшей возрастной группы с сочетанной патологией клапанов сердца и ИБС. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2013.

³Гуреев А.В. Протезирование клапанов сердца после превентивной коронарной ангиопластики у больных пороком сердца и ИБС: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2010.

⁴Камбаров С.Ю. Хирургическое лечение пороков клапанов сердца в сочетании с ИБС: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2004.

⁵Скопин А.И. Пороки аортального клапана в сочетании с ишемической болезнью сердца – факторы риска, непосредственные результаты оперативного лечения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2005.

утолщение и изменения в коронарной микроциркуляции, которая отмечается при гипертрофии ЛЖ. Нет никакого противоречия в показаниях для коронарографии у больных с аортальным стенозом и стенокардией.

Однако вероятность неблагоприятного исхода при стенокардии, как предполагали, была высокой, и некоторые авторы в более ранние годы не рекомендовали выполнение коронарографии у больных с аортальным стенозом без стенокардии. Однако пациенты с аортальным стенозом могут иметь значительный стеноз коронарной артерии без стенокардии. Стеноз ствола левой коронарной артерии или трехсосудистое поражение было у 14% пациентов с аортальным стенозом при отсутствии стенокардии [15].

Неинвазивная оценка. Стресс-тесты использовались, чтобы обнаружить поражения коронарных артерий у больных с патологией клапана аорты, особенно в сочетании с радионуклидной визуализацией миокардиальной перфузии с помощью таллия. Такие исследования обычно имеют довольно низкую специфичность из-за возможности ложноположительного результата, связанного с гипертрофией миокарда. Кроме того, их чувствительность менее 100%, что означает вероятность пропустить значимое поражение коронарных артерий. Однако главная обеспокоенность по поводу проведения стресс-тестов пациентам с аортальным стенозом касается безопасности. Стресс-тесты могут быть выполнены по определенным протоколам у больных с бессимптомным аортальным стенозом, чтобы точно оценить их функциональное состояние. Тем не менее наличие аортального стеноза с клиническими проявлениями считается противопоказанием для проведения стресс-теста в современных рекомендациях. Пробы с использованием дипиридамола имеют те же ограничения по специфичности, чувствительности и безопасности. Стресс-эхокардиография также неспецифична в отношении диагностики коронарной патологии у больных с аортальным стенозом. Обнаружение атеросклеротических бляшек в грудной аорте при транспищеводной эхокардиографии является мощным предиктором ИБС у больных с аортальным стенозом, но 10% пациентов без атеросклеротических бляшек в аорте имеют значимые поражения коронарных артерий. Комплексная оценка атеросклероза сонных артерий с помощью ультразвукового исследования может повысить чувствительность метода, которая, однако, остается менее 100%. Поэтому транспищеводная эхокардиография не может считаться надежным методом диагностики для исключения сочетанного поражения коронарных артерий. Мультиспиральная компьютерная томография позволяет неинвазивным путем выявить выраженные стенозы коронарных артерий. Сообщается о высокой чувствительности и специфичности данного метода, но он имеет определенные ограничения в доступности и выполнимости, особенно в России [1].

Коронарография. Учитывая ограниченные возможности неинвазивных методов, «золотым» стандартом в определении ИБС считается инвазивная ангиография коронарных артерий. Риск коронарографии является очень низким у больных с аортальным стенозом, когда нет необходимости сопутствующего зондирования полостей сердца.

Эхокардиография обычно позволяет точно определить патологию клапана аорты, а гемодинамическая оценка требуется редко. Авторы из Северной Америки рекомендуют выполнять коронарографию у больных с патологией сердечных клапанов, когда имеются боль в груди, объективные данные об ишемии, сниженной систолической функции ЛЖ, ИБС в анамнезе или коронарные факторы риска (включая возраст). Возрастной порог, при котором коронарография должна выполняться систематически в качестве предоперационной диагностики у пациентов с пороками клапанов сердца, трудно установить однозначно. Согласно североамериканским рекомендациям, целесообразно проводить коронарографию мужчинам старше 35 лет, женщинам в предклимактерическом периоде старше 35 лет и с коронарными факторами риска, в постменопаузальном периоде [16]. Порог, обычно используемый в Европе, – 40 лет для мужчин и 50 лет для женщин. При текущем преобладании дегенеративных пороков клапанов коронарография должна рассматриваться как исследование по умолчанию почти у всех пациентов с кальцинированным аортальным стенозом [17].

Лечение аортального стеноза, сочетанного с коронарным атеросклерозом

Общепризнанно, что лечением симптоматического аортального стеноза является замена клапана аорты. Баллонная дилатация обеспечивает только ограниченное и преходящее улучшение и не влияет на естественное течение болезни. Однако дискуссионным остается вопрос, какое лечение аортального стеноза и сочетанного с ним заболевания коронарных артерий оптимально с учетом значимости обеих патологий.

Симптоматический аортальный стеноз, сочетанный со значительным поражением коронарных артерий. Несмотря на то что преимущества доказаны безоговорочно, общепринято, что пациентам с выраженным аортальным стенозом и значимым поражением коронарных артерий (стеноз более 50 или 70% диаметра сосуда) следует выполнить одномоментное протезирование аортального клапана (ПАК) и аортокоронарное шунтирование (АКШ). Во многих публикациях сравниваются непосредственные и отдаленные результаты одномоментного ПАК и АКШ у больных с аортальным пороком и ИБС и у тех, которые перенесли изолированное ПАК по поводу аортального стеноза без поражения коронарных артерий. Трудно сделать выводы по результатам всех этих исследований, по-

тому что они неоднородны в отношении порока клапана аорты (аортальный стеноз или сочетанный аортальный стеноз с регургитацией), тяжести поражения коронарных артерий и периода выполнения операций [15, 18–24].

Пациенты, проходившие лечение в 1980-х и 90-х годах, были старше по возрасту и чаще имели клинические проявления ИБС [11]. Этим можно объяснить постоянно высокий уровень смертности (5–10%) после сочетанного ПАК и АКШ в большинстве исследований. Связанное с прогрессом в медицине улучшение периоперационных условий в отдаленном периоде, вероятно, частично «уравнивается» увеличивающейся долей оперируемых пожилых пациентов с сопутствующими патологиями.

В сравнительных исследованиях чаще всего сообщали о более высоких показателях смертности после сочетанных операций, чем после изолированного ПАК. Целесообразность таких сравнений, однако, ограничена тем, что пациенты с ИБС или без нее во многом отличаются. В частности, пациенты с ИБС обычно старше, являются более симптоматической группой и чаще имеют дисфункцию ЛЖ. В исследовании B. lung et al. предприняли попытку уменьшить эффект этих смешанных факторов, сравнивая данные пациентов, перенесших сочетанную операцию на аортальном клапане и коронарных артериях, и пациентов с нормальными коронарными артериями, перенесших изолированное ПАК. Больные были сравнимы по возрасту, полу, функциональному классу, фракции ЛЖ и дате операции [21].

Несмотря на соответствие некоторых важных прогностических факторов, остается тенденция к более высокому показателю смертности (10,4% против 4,9%, $p=0,08$) у пациентов, перенесших сочетанную операцию. В многофакторном анализе с учетом других особенностей пациента выявлено, что сочетанное АКШ связано с меньшим увеличением операционной смертности, чем в однофакторном анализе [11].

Эти результаты исследований не указывают на то, что АКШ само по себе увеличивает риск опера-

ции ПАК, но их следует интерпретировать как неблагоприятное влияние сопутствующего поражения коронарных артерий на исходы операций на сердце.

Отдаленные результаты ПАК в сочетании с АКШ, несмотря на профиль пациентов с высоким риском, в целом хорошие, выживаемость – более 60% в течение 10 лет [20, 21].

Сравнение отдаленных результатов ПАК в сочетании с АКШ и операций изолированного ПАК у больных с интактным коронарным руслом показывает те же ограничения, что и сравнение ранней смертности, из-за различия в группах пациентов. В схожей популяции смертность не была значимо выше у больных, перенесших сочетанное вмешательство, вплоть до 9-го года послеоперационного наблюдения [21].

P. Kvidal et al. отмечают, что отдаленная выживаемость, по сравнению с группой пациентов с изолированным ПАК, не зависела от АКШ в течение 10 лет наблюдения после операции [11].

Кроме выживаемости, отдаленные результаты были очень хорошими в подавляющей части исследований, большинство пациентов относились к I–II функциональному классу (ФК) по NYHA, без стенокардии и острых коронарных событий [19–21].

Несмотря на тенденцию к увеличению послеоперационной смертности по сравнению с пациентами с нормальными коронарными артериями, непосредственные результаты сочетанного ПАК и АКШ удовлетворительные с учетом исходной тяжести состояния пациентов. Эти результаты подтверждают целесообразность существующей практики – шунтирование значительно стенозированных коронарных артерий (50% для ствола левой коронарной артерии и 50–70% для других артерий), если это возможно, у больных, переносящих операции ПАК по поводу стенотического порока (рис. 1, 2) [25].

Кроме того, согласно различным исследованиям, на успех в лечении пациентов с сочетанной патологией влияет и выбор материала для шунтов.

Анализ результатов крупных исследований АКШ показывает, что использование левой внутренней

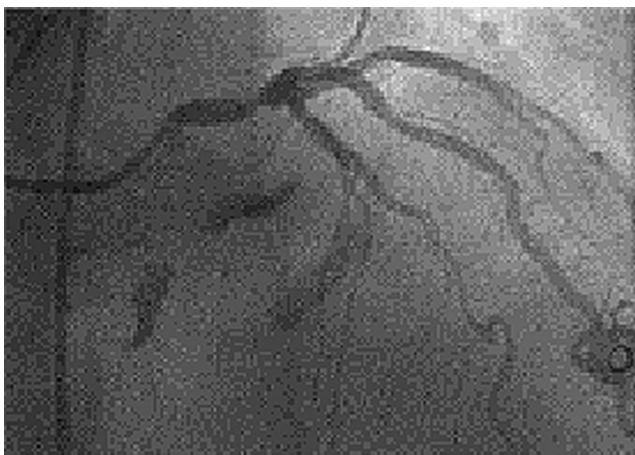


Рис. 1. Стеноз ствола левой коронарной артерии

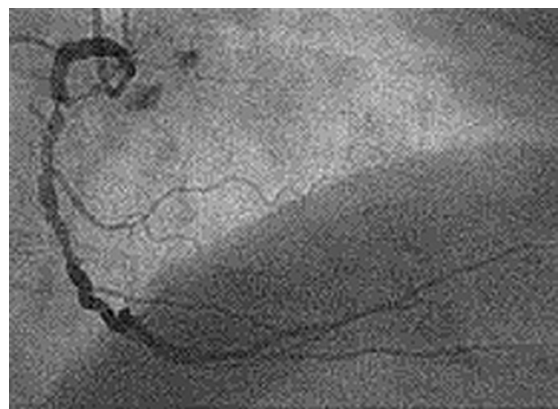


Рис. 2. Критический стеноз второго сегмента, диффузное атеросклеротическое поражение правой коронарной артерии

грудной артерии рекомендуется для шунтирования передней межжелудочковой артерии у пациентов преклонного возраста, чтобы избежать повторной операции в отдаленном периоде.

Так, M. Shrestha et al. сообщают о преимуществе использования маммарных и лучевых Т-графтов по сравнению с венозными графтами при выполнении тотальной реваскуляризации. Ими проведен анализ результатов сочетанных операций ПАК по поводу аортального стеноза и АКШ у 119 пациентов: ранняя смертность составила 0 и 2%, выживаемость в периоде наблюдения до 50 мес – 100 и 90% соответственно [26].

В то же время K. Kobayashi et al. на основании анализа результатов операции ПАК и АКШ у 233 пациентов с одно-, двух- и трехсосудистой коррекцией представили следующие данные. Операционная летальность составила 9,3, 11,1 и 7,6% соответственно ($p=0,76$). Свобода от послеоперационной повторной реваскуляризации у всех пациентов через 5 лет составляла 96,8% и не отличалась среди групп ($p=0,93$). Пятилетняя выживаемость для каждой группы равнялась 63,6, 72,4 и 63,9% соответственно ($p=0,91$). Количество стенозированных сосудов, число шунтов, неполная реваскуляризация и наличие аортального стеноза или аортальной недостаточности не являлись достоверными предикторами смертности. В то же время экстренная операция, фракция выброса меньше 30%, возраст старше 65 лет, III–IV ФК по NYHA и хроническая обструктивная болезнь легких были значимыми факторами риска летального исхода в отдаленном периоде [27].

Изолированное ПАК у больных со стенозами коронарных артерий. В исследованных публикациях освещаются данные только тех пациентов, которые имели сочетанный стеноз коронарных артерий и аортального клапана и перенесли изолированное ПАК без АКШ. Кроме того, эти пациенты составляют особенно разнородную группу, потому что отсутствие АКШ может быть обусловлено совершенно различными ситуациями: умеренный стеноз (приблизительно 50%) или невозможность выполнения операции при значительном стенозе из-за анатомических условий. Отказ от АКШ был отмечен во всех случаях только R. Bonow et al., которые сообщают о благоприятном результате, но важно принять во внимание однососудистое поражение у большинства пациентов и короткий период наблюдения [28].

Согласно данным B. Iung et al., в среднесрочном периоде результаты изолированного ПАК у больных с аортальным стенозом и умеренным стенозом коронарных артерий (40–60%) очень хорошие и идентичны результатам у пациентов с нормальными коронарными артериями (рис. 3) [21].

У пациентов с аортальным стенозом и выраженной ИБС, которым АКШ не могло быть выполнено по техническим причинам, в исследованиях была отмечена тенденция к более высокой послеопера-

ционной смертности и более быстрому регрессу кривой выживаемости через 4 года наблюдения [15, 20, 21]. Однако среднесрочная выживаемость была удовлетворительной (60% через 5 лет), получены хорошие функциональные результаты более чем у 90% пациентов без стенокардии при отсутствии АКШ [21].

Необходимо соблюдать осторожность в оценке этих данных, учитывая небольшое число пациентов. Однако эти результаты убедительно доказывают, что ПАК должно быть выполнено у больных с симптоматическим аортальным стенозом, даже если имеются значительные коронарные поражения, которые не могут быть реваскуляризованы по техническим причинам. Непосредственные и отдаленные результаты ПАК представляются менее удовлетворительными, чем после сочетанной коррекции, но существенно лучше, чем естественное течение аортального стеноза. Кроме того, следует обратить внимание на возможность проведения трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации с ПАК у таких пациентов.

Умеренный аортальный стеноз, ассоциированный с выраженной ИБС. У больных с умеренным аортальным стенозом и значительным поражением коронарных артерий, при котором имеются показания для реваскуляризации, по возможности должна проводиться чрескожная коронарная ангиопластика. У больных с ИБС, требующей АКШ, выбор лечения осуществляется между двумя вариантами: 1) сочетанная операция ПАК и АКШ, которая является радикальным методом, но подвергает пациента более высокому оперативному риску и риску протез-зависимых осложнений впоследствии; 2) проведение только АКШ, что создает вероятность выполнения в последующем ПАК в случае прогрессирования аортального стеноза.

Как сообщают S. Brener et al., более чем у 400 пациентов с умеренным аортальным стенозом оценена средняя частота его прогрессирования: изменение среднего градиента составляет 5–8 мм рт. ст.

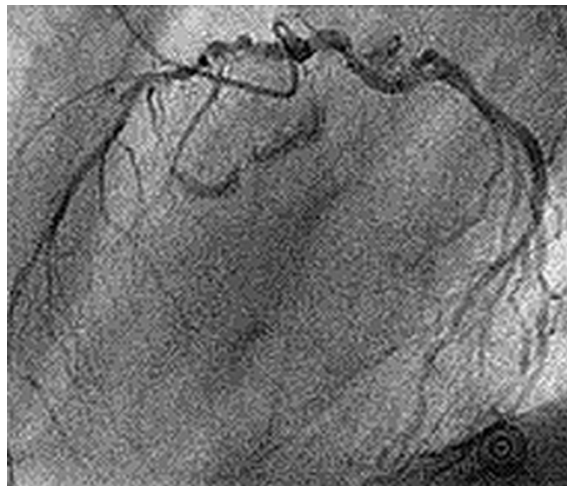


Рис. 3. Стеноз передней межжелудочковой и огибающей ветвей до 50%

в год, а площадь аортального отверстия уменьшилась в среднем на 0,1–0,2 см² в год [29].

Однако очень трудно прогнозировать прогрессирование аортального стеноза в каждом отдельном случае. Замена клапана пациенту, ранее перенесшему АКШ, может быть технически сложным процессом и связана с повышенной смертностью. J. Odell et al. провели анализ повторных операций у 145 пациентов, которым потребовалось выполнение ПАК после АКШ, и рекомендуют протезировать аортальный клапан пациентам с умеренным аортальным стенозом, переносившим операции АКШ [30].

Поскольку возможное развитие умеренного аортального стеноза влияет на возрастание риска последующей операции, то пациентам с этой патологией и планируемой реваскуляризацией миокарда рекомендовано выполнение сочетанной операции ПАК и АКШ. Замена клапана должна выполняться при площади аортального отверстия менее 1 см² и рассматриваться как возможный вариант при значениях 1–1,5 см² и/или в тех случаях, когда средний аортальный градиент составляет 30–50 мм рт. ст. [31–33].

Выбор протеза. Основной детерминантой выбора между механическим и биологическим протезами является сравнение между ожидаемой продолжительностью жизни пациента и сроком функционирования протеза. Биологические протезы рекомендуются имплантировать только пациентам старше 80 лет, тогда как механические протезы – пациентам до 70 лет. Выбор протеза у пациентов в возрасте 70–80 лет может оказаться сложным. Так, в данной возрастной группе часто имеет место ИБС, которая может стать предрасполагающим фактором для имплантации механического протеза, хотя данная точка зрения является спорной [34].

У пациентов, которым проводится сочетанная коррекция аортального порока и ИБС, возросшая продолжительность жизни может влиять на развитие биодегенерации протеза. Риск реоперации, который и так высок в данной возрастной группе, еще более возрастает у больных, перенесших ранее сочетанное вмешательство [35]. Однако широкое распространение транскатетерной имплантации аортального клапана и развитие методик имплантации клапан в клапан, которое отмечается в последнее время, минимизирует риски повторных вмешательств у больных с биодегенерацией биологических протезов.

Ишемическая болезнь сердца в сочетании с другими пороками клапанов

Аортальная недостаточность

Фракция выброса ЛЖ – безусловно важный параметр, который должен учитываться при принятии решения о проведении операции пациентам с тяжелой аортальной регургитацией, особенно при отсутствии симптомов. В случае выраженной ИБС

дискутабелен вопрос, чей вклад в желудочковую дисфункцию более значим – аортальной регургитации или коронарной патологии. Однако нет никаких оснований использовать различные критерии у больных ИБС или без нее.

Так же, как при других клапанных пороках, дегенеративные поражения являются все более частой причиной аортальной регургитации. Дегенеративная аортальная недостаточность может быть связана с аневризмой восходящей аорты, в связи с чем требуется замена не только клапана, но и восходящей аорты с реимплантацией коронарных артерий. Если пациенту также требуется АКШ, предпочтительно использовать по возможности внутренние грудные артерии, чтобы избежать анастомозирования шунтов с патологически измененной восходящей аортой [25].

Митральный стеноз

Частота встречаемости ИБС среди больных с митральным стенозом относительно низкая вследствие ревматической природы порока и преимущественно молодого возраста пациентов. В более старшей возрастной группе диагностика и лечение ИБС с митральным стенозом не отличается от таковых при иных пороках клапанов. Стенокардия может иметь место у пациентов с митральным стенозом и интактными коронарными артериями и быть связана с ишемией правого желудочка. Единственная характерная особенность коронарной патологии у пациентов с митральным стенозом – возможная эмболия коронарных артерий [25].

Митральная недостаточность

Сочетание митральной недостаточности и ИБС отличается от сочетания других клапанных пороков с атеросклерозом коронарных артерий. Как и в других случаях, возможна комбинация двух разных патологий, но также характерно и то, что единственной причиной ишемической митральной регургитации является ИБС.

ИБС в сочетании с неишемической митральной недостаточностью. По этой теме существует меньше данных в литературе по сравнению с сочетанным поражением аортального клапана и коронарных артерий, и большинство работ касаются одномоментной замены митрального клапана и АКШ. Сочетанная операция на клапане и коронарных артериях ассоциирована с тенденцией к более высокой послеоперационной смертности, но пациенты с сопутствующей ИБС относятся также к группе более высокого риска, чем пациенты с изолированным митральным пороком и нормальными коронарными артериями [36, 37].

Однако с развитием эпидемиологии клапанных пороков и улучшением хирургической техники из методов сочетанной коррекции митральной недостаточности и ИБС большинство хирургов все чаще предпочитают выполнять реконструкцию митрального клапана и АКШ. Преимущества реконструктивных

операций на клапане перед протезированием (более низкая послеоперационная смертность и лучший отдаленный результат ввиду исключения протез-ассоциированных осложнений) должны приниматься во внимание при выполнении сочетанной коррекции митральной недостаточности и АКШ, особенно у больных со сниженной фракцией выброса ЛЖ. Еще активнее отмечаются преимущества как можно более ранней операции у больных с тяжелой митральной регургитацией и ИБС [38].

Таким образом, сочетанное поражение коронарных артерий с тяжелой митральной регургитацией должно побуждать хирургов к ранней реконструкции клапана.

Ишемическая митральная регургитация (ИМР). Патология является следствием ИБС. ИМР нельзя рассматривать как сочетанный митральный порок с ИБС, поскольку его причиной служит не первичное поражение клапана, а изменение геометрии левого желудочка после перенесенного инфаркта миокарда. Острая ишемическая митральная регургитация развивается вследствие разрыва сосочковой мышцы в острую фазу инфаркта миокарда, обычно нижней локалии. Несмотря на высокий риск, неотложная операция обязательна из-за катастрофического прогноза [39].

Большинство проблем в лечении ИМР наблюдаются у пациентов с ее хронической формой. У таких пациентов имеются нормальные створки клапана, и регургитация обуславливается изменением в геометрии и кинетике подклапанного аппарата как последствия аномального локального сокращения миокарда. Количественное определение регургитации может быть затруднительно, особенно из-за возможных вариаций в степени митральной регургитации в зависимости от ишемии.

Существует консенсус в выполнении сочетанной коррекции поражения митрального клапана и коронарных артерий при тяжелой ишемической митральной регургитации (III–IV степени), несмотря на то, что операционный риск обычно выше, чем в случае неишемической митральной недостаточности с ИБС. Реконструкция клапана дает хорошие непосредственные и среднесрочные результаты у данных пациентов. Выполнение АКШ на работающем сердце перед коррекцией ИМР позволяет сократить время ишемии и без того ишемизированного миокарда, благодаря чему послеоперационная фракция выброса оказывается значительно выше, чем у пациентов, которым АКШ проводилось в условиях кардиopleгии. Однако осложнения и летальность, по данным одних авторов, были схожими [40], а по данным других авторов, операционная летальность достоверно снижалась по сравнению с традиционным АКШ: 3,3% против 12,1% соответственно [41, 42].

Умеренная регургитация (II степень), как правило, не подвергается коррекции во время АКШ. Однако в исследовании SAVE (Survival And Ventricular Enlargement) выявили, что умеренная митральная

регургитация имеет отрицательное прогностическое значение для состояния пациентов после инфаркта миокарда [25, 43].

Ишемическая болезнь сердца и поражение нескольких клапанов

Комбинации хирургического лечения ИБС и многоклапанных пороков существенно более редки, однако имеют те же особенности, что и коррекция одноклапанного порока в сочетании с АКШ. Необходимость вмешательства более чем на одном клапане повышает риск операционной летальности наряду с такими факторами, как недостаточность кровообращения высоких степеней, наличие мерцательной аритмии и женский пол⁶ [44].

Одномоментная коррекция сочетанной патологии клапанов сердца и ИБС у пациентов старшей возрастной группы сопряжена с более высоким риском неблагоприятного исхода по сравнению с более молодыми пациентами. Независимыми предикторами летального исхода после сочетанной операции у больных старшей возрастной группы являются сердечная недостаточность IV функционального класса по NYHA (риск оперативного вмешательства увеличивается в 11 раз), стенокардия напряжения IV ФК (в 5 раз), поражение ствола левой коронарной артерии (в 4,5 раза), недостаточность кровообращения 2Б стадии по классификации Стражеско–Василенко (в 11 раз), наличие многоклапанного порока сердца в сочетании с многососудистым поражением коронарных артерий (в 2 раза и более)⁷.

Всесторонний анализ показал, что предоперационное улучшение функции миокарда, усиление кардиопротекции, сокращение времени операции и времени ишемии миокарда, а также полная реваскуляризация являются ключевыми факторами успешного вмешательства при сочетанной коррекции пороков клапанов и ИБС [45, 46].

На основании многочисленных публикаций, показывающих преимущества выполнения АКШ на работающем сердце по сравнению с реваскуляризацией на остановленном сердце (снижение летальности и послеоперационных осложнений) можно предположить, что при операциях сочетанной коррекции ИБС и клапанной патологии коронарный этап целесообразно проводить после снятия аортального зажима и восстановления сердечной деятельности [47–49]. Это особенно важно для пациентов группы риска, который создают исходно сниженная фракция выброса, экстренное вме-

⁶ Камбаров С.Ю. Хирургическое лечение пороков клапанов сердца в сочетании с ИБС: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2004.

⁷ Зыбин Д.И. Выбор тактики хирургического лечения больных старшей возрастной группы с сочетанной патологией клапанов сердца и ИБС. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2013.

шательство, старший возраст, перенесенный ранее инфаркт миокарда, одномоментная коррекция каротидных стенозов и постинфарктной аневризмы левого желудочка [50–55, 56].

Однако в перечисленных публикациях рассматриваются варианты изолированного АКШ без вмешательств на клапанах сердца либо анализируются результаты сочетанных операций, но нет данных о результатах оперативного лечения приобретенных пороков сердца в условиях фармакохолодовой кардиopleгии в сочетании с реваскуляризацией коронарных артерий на сокращающемся сердце, поэтому хирургическая тактика остается дискуссионной. Это и обуславливает актуальность данной проблемы.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г., Милюевская Е.Б., Кудзоева З.Ф., Прянишников В.В. Сердечно-сосудистая хирургия – 2016. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.; 2017.
[Bockeria L.A., Gudkova R.G., Milievskaia E.B., Kudzoeva Z.F., Pryanishnikov V.V. Cardiovascular surgery – 2016. Diseases and congenital anomalies of circulatory system. Moscow; 2017 (in Russ.).]
2. Freeman R.V., Otto C.M. Spectrum of calcific aortic valve disease: pathogenesis, disease progression, and treatment strategies. *Circulation*. 2005; 111: 24: 3316–26. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.486738
3. Messika-Zeitoun D., Bielak L.F., Peyser P.A., Sheedy P.F., Turner S.T., Nkomo V.T. et al. Aortic valve calcification: determinants and progression in the population. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2007; 27 (3): 642–8. DOI: 10.1161/01.ATV.0000255952.47980.c2
4. Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У., Алекси-Месхишвили В.В. Болезни аортального клапана. М.: Геотар-Мед; 2004.
[Dzemeshevich S.L., Stevenson L.U., Aleksi-Meskishvili V.V. Diseases of the aortic valve. Moscow: GEOTAR-Med; 2004 (in Russ.).]
5. Шабалин А.В., Чибисова Е.А., Верещагина Г.Н. Сочетание кальцинированного стеноза аортального клапана дегенеративного генеза и артериальной гипертензии: современные представления о прогностической значимости. *Бюллетень Сибирского Отделения РАМН*. 2008; 3: 131: 5–8.
[Shabalin A.V., Chibisova E.A., Vereshchagina G.N. Combination of calcinosis aortic valve stenosis degenerative genesis and arterial hypertension: modern estimation of prognostic importance. *Byulleten' Sibirskogo Otdeleniya RAMN (Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences)*. 2008; 3: 131: 5–8 (in Russ.).]
6. Шостак Н.А., Карпова Н.Ю., Рашид М.А., Пискунов Д.В., Ядров М.Е. Кальцинированный аортальный стеноз дегенеративного генеза – клинико-инструментальные показатели. *Российский кардиологический журнал*. 2006; 5: 61: 40–4. DOI: 10.15829/1560-4071-2006-5-40-44
[Shostak N.A., Karpova N.Yu., Rashid M.A., Piskunov D.V., Yadrov M.E. Calcificated degenerative aortal stenosis: clinical and instrumental parameters. *Rossiyskiy Kardiologicheskii Zhurnal (Russian Journal of Cardiology)*. 2006; 5: 61: 40–4. DOI: 10.15829/1560-4071-2006-5-40-44 (in Russ.).]
7. lung B., Baron G., Butchart E.G., Delahaye F., Gohlke-Bärwolf C., Levang O.W. et al. A prospective survey of patient valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey of patient with valvular heart disease. *Eur. Heart J.* 2003; 24: 1231–43. DOI: 10.1016/s0195-668x(03)00201-x
8. Byrne J.G., Leacche M., Unic D., Rawn J.D., Simon D.I., Rogers C.D., Cohn L.H. Staged initial percutaneous coronary intervention followed by valve disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45: 14–8. DOI: 10.1016/j.jacc.2004.09.050
9. Maltais S., Bouchard D., Perrault L.P. Concomitant surgical myocardial revascularization is still the gold standard for combined valvular and coronary heart disease. *JACC*. 2005; 46 (9): 1779–83. DOI: 10.1016/j.jacc.2005.08.001
10. Домнин В.В., Евсеев Е.П. Результаты хирургического лечения больных аортальным пороком неревматического генеза и ишемической болезнью сердца. *Хирургия*. 2011; 8: 12–8.
[Domnin V.V., Evseev E.P. Surgical treatment of patients with nonrheumatic aortic valve failure and ischemic heart disease. *Khirurgiya (Surgery)*. 2011; 8: 12–8 (in Russ.).]
11. Kvidal P., Bergström R., Hörte L.G., Ståhle E. Observed and relative survival after aortic valve replacement. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35: 747–56. DOI: 10.1016/S0735-1097(99)00584-7
12. Akins C.W., Daggett W.M., Vlahakes G.J., Hilgenberg A.D., Torchiana D.F., Madsen J.C. et al. Cardiac operations in patients 80 years old and older. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 64: 606–15. DOI: 10.1016/s0003-4975(97)00615-2
13. Gilbert T., Orr W., Banning A.P. Surgery for aortic stenosis in severely symptomatic patients older than 80 years: experience in a single UK centre. *Heart*. 1999; 82: 138–42. DOI: 10.1136/hrt.82.2.138
14. Lund O., Flo C., Jensen F.T., Emmertsen K., Nielsen T.T., Rasmussen B.S. et al. Left ventricular systolic and diastolic function in aortic stenosis. Prognostic value after valve replacement and underlying mechanisms. *Eur. Heart J.* 1997; 18: 1977–87.
15. Mullany C.J., Elveback L.R., Frye R.L., Pluth J.R., Edwards W.D., Orszulak T.A. et al. Coronary artery disease and its management: influence on survival in patients undergoing aortic valve replacement. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1987; 10: 66–72. DOI: 10.1016/S0735-1097(87)80161-4
16. Nichimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P., Fleisher L.A. 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. *Circulation*. 2014; 70 (2): 252–89. DOI: 10.1161/CIR/0000000000000031
17. Kolh P., Windecker S., Alfonso F. et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2014; 46 (4): 517–92. DOI: 10.1093/ejcts/ezu366
18. Lytle B.W., Cosgrove D.M., Gill C.C., Tayler P.C., Stewart R.W. Aortic valve replacement combined with myocardial revascularization: late results and determinants of risk for 471 in-hospital survivors. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1988; 95: 402–14. DOI: 10.1016/S0022-5223(19)35759-9
19. Czer L.S., Gray R.J., Stewart M.E., De Robertis M., Chaux A., Matloff J.M. Reduction in sudden late death by concomitant revascularization with aortic valve replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1988; 95: 390–401.
20. Lund O., Nielsen T.T., Pilegaard H.K., Magnussen K., Knudsen M.A. The influence of coronary artery disease and bypass grafting on early and late survival after valve replacement for aortic stenosis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1990; 100: 327–37. DOI: 10.1016/S0022-5223(19)35524-2
21. lung B., Drissi M.F., Michel P.L., de Pamphilis O., Tsezana R., Cormier B. et al. Prognosis of valve replacement for aortic

- stenosis with or without coexisting coronary heart disease: a comparative study. *J. Heart Valve Dis.* 1993; 2 (4): 430–9.
22. Flameng W.J., Herijgers P., Szecei J., Sergeant P.T., Daenen W.J., Scheys I. Determinants of early and late results of combined valve operations and coronary artery bypass grafting. *Ann. Thorac. Surg.* 1996; 61: 621–8. DOI: 10.1016/0003-4975(95)00970-1
 23. Vicchio M., Feo M.D., Giordano S., Provenzano R., Cotrufo M., Nappi G. Coronary artery bypass grafting associated to aortic valve replacement in the elderly: survival and quality of life. *J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 7: 13. DOI: 10.1186/1749-8090-7-13
 24. Sasaki Y., Hirai H., Hosono M., Bito Y., Nakahira A., Suehiro Y. et al. Adding coronary artery bypass grafting to aortic valve replacement increases operative mortality for elderly (70 years and older) patients with aortic stenosis. *Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 61 (11): 626–31. DOI: 10.1007/s11748-013-0232-6
 25. Iung B. Interface between valve disease and ischaemic heart disease. *Heart.* 2000; 84: 347–52. DOI: 10.1136/heart.84.3.347
 26. Shrestha M., Khaladj N., Kamiya H., Marinka M., Haverich A., Hagl C. Total arterial revascularization and concomitant aortic valve replacement. *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2007; 15 (5): 381–5. DOI: 10.1177/021849230701500505
 27. Kobayashi K.J., Williams J.A., Nwakanma L., Gott V.L., Baumgartner W.A., Conte J.V. Aortic valve replacement and concomitant coronary artery bypass: Assessing the impact of multiple grafts. *Ann. Thorac. Surg.* 2007; 83: 969–78. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2006.10.027
 28. Bonow R.O., Kent K.M., Rosing D., Lipson L.C., Borer J.S., McIntosh C.L. et al. Aortic valve replacement without myocardial revascularization in patients with combined aortic valvular and coronary artery disease. *Circulation.* 1981; 63: 243–51. DOI: 10.1161/01.CIR.63.2.243
 29. Brenner S.J., Duffy C.I., Thomas J.D., Stewart W.J. Progression of aortic stenosis in 394 patients: relation to changes in myocardial and mitral valve dysfunction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995; 25: 305–10. DOI: 10.1016/0735-1097(94)00406-G
 30. Odell J.A., Mullany C.J., Schaff H.V., Orszulak T.A., Daly R.C., Morris J.J. Aortic valve replacement after previous coronary artery bypass grafting. *Ann. Thorac. Surg.* 1996; 62: 1424–30. DOI: 10.1016/0003-4975(96)00635-2
 31. Rahimtoola S.H. Should patients with asymptomatic mild or moderate aortic stenosis undergoing coronary artery bypass surgery also have valve replacement for their aortic stenosis? *Heart.* 2001; 85: 337–41. DOI: 10.1136/heart.85.3.337
 32. Sareyupoglu B., Sundt T.M. 3rd, Schaff H.V., Enriquez-Sarano M., Greason K.L., Suri R.M. et al. Management of mild aortic stenosis at the time of coronary artery bypass surgery: should the valve be replaced? *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 88: 4: 1224–31. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.05.085
 33. Smith W.T. 4th, Ferguson T.B. Jr., Ryan T., Landolfo C.K., Peterson E.D. Should coronary artery bypass graft surgery patients with mild or moderate aortic stenosis undergo concomitant aortic valve replacement? A decision analysis approach to the surgical dilemma. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 44: 6: 1241–47. DOI: 10.1016/j.jacc.2004.06.031
 34. Jones E.L., Weintraub W.S., Craver J.M., Guyton R.A., Shen Y. Interaction of age and coronary disease after valve replacement: implications for valve selection. *Ann. Thorac. Surg.* 1994; 58: 378–85. DOI: 10.1016/0003-4975(94)92211-x
 35. Akins C.W., Hilgenberg A.D., Vlahakes G.J., MacGillivray T.E., Torchiana D.F., Madsen J.C. Results of bioprosthetic versus mechanical aortic valve replacement performed with concomitant coronary artery bypass grafting. *Ann. Thorac. Surg.* 2002; 74: 4: 1098–106. DOI: 10.1016/s0003-4975(02)03840-7
 36. Lytle B.W., Cosgrove D.M., Gill C.C., Stewart R.W., Golding L.A., Goormastic M. et al. Mitral valve replacement combined with myocardial revascularization: early and late results for 300 patients, 1970 to 1983. *Circulation.* 1985; 71: 1179–90. DOI: 10.1161/01.CIR.71.6.1179
 37. He G.W., Hughes C.F., McCaughan B., Thomson D.S., Leckie B.D., Yang C.Q. et al. Mitral valve replacement combined with coronary artery operation: determinants of early and late results. *Ann. Thorac. Surg.* 1991; 51: 916–23. DOI: 10.1016/0003-4975(91)91005-g
 38. Tribouilloy C., Enriquez-Sarano M., Schaff H.V., Orszulak T.A., Bailey K.R., Tajik A.J. et al. Impact of preoperative symptoms on survival after surgical correction of organic mitral regurgitation. Rationale for optimizing surgical indications. *Circulation.* 1999; 99: 400–5. DOI: 10.1161/01.CIR.99.3.400
 39. Arai Y., Sakata R., Koshiji T., Nakayama Y., Ura M., Morishima Y. et al. Surgical results of valvular heart disease combined with myocardial revascularization. *Jap. J. Thorac. Surg.* 2000; 53 (8, Suppl.): 644–9.
 40. Шонбин А.Н., Заволожин А.С., Быстров Д.О. Влияние методики реваскуляризации миокарда на частоту послеоперационных осложнений и летальность у больных ишемической болезнью сердца с ишемической митральной регургитацией. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2015; 19 (1): 21–7. [Shonbin A.N., Zavolozhin A.S., Bystrov D.O. Impact of off-pump coronary artery bypass grafting on in-hospital outcomes for patients with ischemic mitral regurgitation. *Patologiya Krovoobrashcheniya i Kardiokhirurgiya (Pathology of Blood Circulation and Cardiac Surgery).* 2015; 19 (1): 21–7 (in Russ.).]
 41. Raja Sh.G., Husain M., Salhiyyah K., Navaratnarajah M., Chudasama D., Walker Ch.P. et al. Concomitant off-pump coronary artery bypass grafting results in improved in-hospital outcomes for patients with ischemic mitral regurgitation undergoing surgery. *Heart Surg. Forum.* 2013; 16 (1): E15–E20. DOI: 10.1532/HSF98.20121039
 42. Chaudhry U.A.R., Harling L., Sepehrpour A.H., Stavridis G., Kokotsakis J., Ashrafian H. et al. Beating-heart versus conventional on-pump coronary artery bypass grafting: a meta-analysis of clinical outcomes. *Ann. Thorac. Surg.* 2015; 100: 2251–60. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2015.05.057
 43. Kolh P., Windecker S., Alfonso F., Collet J.P., Cremer J., Falk V. et al. 2014 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2014; 46: 517–92. DOI: 10.1093/ejcts/ezu366
 44. Ji Q., Mei Y.Q., Wang X., Ding W. On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery in high-risk patients: a retrospective propensity score matching analysis. *Int. Heart J.* 2014; 55: 484–8. DOI: 10.1536/ihj.14-088
 45. Шумаков Д.В., Сaitгареев Р.Ш., Зыбин Д.И. Хирургическое лечение сочетанной патологии клапанов сердца и ИБС. *Московский хирургический журнал.* 2011; 5 (21): 67–71. [Shumakov D.V., Saitgareev R.Sh., Zybin D.I. Surgical treatment of combined pathology of heart valves and coronary artery disease. *Moskovskiy Khirurgicheskiy Zhurnal (Moscow Surgical Journal).* 2011; 5 (21): 67–71 (in Russ.).]
 46. Ma S.-F., Cao H., Zheng F., Qiao J., Zhang, G.-M. Concomitant cardiac valve replacement and coronary artery bypass grafting. *Chin. J. Tissue Engin. Res.* 2014; 18: 699–704. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2014.05.008
 47. Камбаров С.Ю., Сидоренко Б.А., Семенюк О.А., Бугримова М.А., Иванов А.В., Величко Е.С. и др. Сравнительная клинико-биохимическая оценка состояния миокарда при применении различных технологий коронарного шунтирования. *Кардиология.* 2015; 11: 50–2. [Kambarov S.Yu., Sidorenko B.A., Semenyuk O.A., Bugrimova M.A., Ivanov A.V., Velichko E.S. et al. Comparative cli-

- nical biochemical assessment of the state of myocardium after coronary artery bypass surgery performed using various techniques. *Kardiologiya (Cardiology)*. 2015; 11: 50–2 (in Russ.).]
48. Ueki C., Sakaguchi G., Akimoto T., Ohashi Y., Sato H. On-pump beating-heart technique is associated with lower morbidity and mortality following coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2016; 50: 813–21. DOI: 10.1093/ejcts/ezw129
 49. Cheungpasitporn W., Thongprayoon C., Kittanamongkolchai W., Srivali N., O'Corragain O.A., Edmonds P.J. et al. Comparison of renal outcomes in off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nephrology (Carlton)*. 2015; 20 (10): 727–35 [Epub ahead of print]. DOI: 10.1111/nep.12506
 50. Бокерия Л.А., Керен М.А., Енокян Л.Г., Сигаев И.Ю., Мерзляков В.Ю., Вольгушев В.Е. и др. Результаты аортокоронарного шунтирования с использованием искусственного кровообращения и на работающем сердце у больных ишемической болезнью сердца пожилого и старческого возраста. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2011; 6: 9–14.
[Bockeria L.A., Keren M.A., Enokyan L.G., Sigaev I.Yu., Merzlyakov V.Yu., Vol'gushev V.E. Results of on-pump beating heart coronary artery bypass grafting in elderly and older patients with ischemic heart disease. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2011; 6: 9–14 (in Russ.).]
 51. Зотов А.С., Клыпа Т.В., Борисов Д.В., Ильин М.В. Реваскуляризация миокарда в условиях вспомогательного искусственного кровообращения у пациентов с высокой степенью риска. *Клиническая практика*. 2016; 3: 46–52.
[Zotov A.S., Klypa T.V., Borisov D.V., Ilyin M.V. On-pump beating heart myocardial revascularization for high risk patients. *Klinicheskaya Praktika (Clinical Practice)*. 2016; 3: 46–52 (in Russ.).]
 52. Xia L., Ji Q., Song K., Shen J., Shi Y., Ma R. et al. Early clinical outcomes of on-pump beating-heart versus off-pump technique for surgical revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction: the experience of a single center. *J. Cardiothorac. Surg.* 2017; 12: 11. DOI: 10.1186/s13019-017-0572-x
 53. Aydin A., Erkut B. On-pump beating heart coronary revascularization: Is it valid for emergency revascularization? *Ann. Saudi Med.* 2015; 35 (2): 133–7. DOI: 10.5144/0256-4947.2015.133
 54. Benedetto U., Angelini G.D., Caputo M., Feldman D.N., Kim L.K., Lau C. et al. Off- vs. on-pump coronary artery bypass graft surgery on hospital outcomes in 134,117 octogenarians. *J. Thorac. Dis.* 2017; 9 (12): 5085–92. DOI: 10.21037/jtd.2017.11.10
 55. Miyahara K., Matsuura A., Takemura H., Saito Sh., Sawaki S., Yoshioka T. et al. On-pump beating-heart coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction has lower mortality and morbidity. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008; 135: 521–6. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2007.10.006
 56. Altarabsheh S.E., Deo S.V., Rababa'h A.M., Lim J.Y., Cho Y.H., Sharma V. et al. Offpump coronary artery bypass reduces early stroke in octogenarians: a meta-analysis of 18,000 patients. *Ann. Thorac. Surg.* 2015; 99: 1568–75. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2014.12.057

Поступила 02.07.2019

Принята к печати 19.08.2019

Л.А. Бокерия, Р.А. Абдулгасанов, А.В. Иванов, В.С. Аракелян

Результаты оперативного и эндоваскулярного лечения коарктации аорты

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Бокерия Лео Антонович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН и РАМН, директор, orcid.org/0000-0002-6180-2619

Абдулгасанов Рамиз Алиевич, доктор мед. наук, гл. науч. сотр., orcid.org/0000-0002-2126-3139

Иванов Алексей Вячеславович, врач ультразвуковой диагностики, orcid.org/0000-0001-5961-892X

Аракелян Валерий Сергеевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением хирургии артериальной патологии, orcid.org/0000-0002-0284-6793

Коарктация аорты (КА) является одной из наиболее распространенных врожденных патологий сердца, и она может протекать самостоятельно или сочетаться с более сложными заболеваниями, например, гипоплазией дуги аорты или стенозом брюшной аорты. Другими сопутствующими патологиями могут быть двустворчатый аортальный клапан, дефект межжелудочковой перегородки, открытый артериальный проток, транспозиция магистральных артерий, дефекты атриовентрикулярного канала, синдром гипоплазии левых отделов сердца. КА составляет примерно 5–7% всех врожденных пороков сердца. Лечение врожденной коарктации аорты в настоящее время является стандартной и безопасной процедурой. Однако в отдаленном периоде осложнения, включая рекоарктацию и образование аневризмы, не редкость. Частота этих осложнений зависит от типа первичной операции. Как эндоваскулярные, так и оперативные вмешательства на открытом сердце играют важную роль в лечении осложнений в отдаленном периоде. Целью этой статьи является анализ частоты осложнений после лечения коарктации аорты.

Ключевые слова: коарктация; пластика нисходящей аорты; эндоваскулярные вмешательства.

Для цитирования: Бокерия Л.А., Абдулгасанов Р.А., Иванов А.В., Аракелян В.С. Результаты оперативного и эндоваскулярного лечения коарктации аорты. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 406–14. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-406-414

Для корреспонденции: Абдулгасанов Рамиз Алиевич, E-mail: ramizsurgeon@mail.ru

L.A. Bockeria, R.A. Abdulgasanov, A.V. Ivanov, V.S. Arakelyan

Results of surgical and endovascular treatment of aortic coarctation

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of Russian Academy of Sciences and Russian Academy of Medical Sciences, Director, orcid.org/0000-0002-6180-2619

Ramiz A. Abdulgasanov, Dr. Med. Sc., Chief Researcher, orcid.org/0000-0002-2126-3139

Aleksey V. Ivanov, Junior Researcher, orcid.org/0000-0001-5961-892X

Valeriy S. Arakelyan, Dr. Med. Sc., Professor, Head of the Department of Arterial Pathology Surgery, orcid.org/0000-0002-0284-6793

Coarctation of the aorta (CA) is one of the most common congenital heart diseases, and it can be an independent pathology or be associated with more complex diseases, for example, hypoplasia of the aortic arch or stenosis of the abdominal aorta. Other comorbidities may be bivalve aortic valve, ventricular septal defect, open ductus arteriosus, transposition of the main arteries, defects of the atrioventricular canal, hypoplasia syndrome of the left heart. CA is about 5–7% of all congenital heart defects. Treatment of congenital aortic coarctation is now a normal and safe procedure. However, late complications, including recoarctation and aneurysm formation, are not uncommon. The frequency of these complications depends on the type of primary surgery. Both endovascular and open-heart surgery play an important role in the treatment of late complications. The aim of this article is to analyze the frequency of complications after coarctation treatment.

Keywords: coarctation; plastics of the descending aorta; endovascular interventions.

For citation: Bockeria L.A., Abdulgasanov R.A., Ivanov A.V., Arakelyan V.S. Results of surgical and endovascular treatment of aortic coarctation. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 406–14 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-406-414

For correspondence: Ramiz A. Abdulgasanov, E-mail: ramizsurgeon@mail.ru

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

Received August 12, 2019
Accepted August 14, 2019

Введение

Коарктация аорты (КАо) относится к врожденным порокам сердца и представляет собой стеноз аорты, чаще всего локализирующийся в юкстадуктальном отделе. Впервые КАо была описана G.B. Morgagni в 1760 г. [1–5]. КАо может быть самостоятельной патологией или сочетаться с более сложным поражением, например, гипоплазией дуги аорты или стенозом брюшной аорты [6–8]. Другими сопутствующими патологиями могут быть двустворчатый аортальный клапан, дефект межжелудочковой перегородки, открытый артериальный проток, транспозиция магистральных артерий, дефекты атриовентрикулярного канала, синдром гипоплазии левых отделов сердца [9–13]. КАо является распространенным врожденным дефектом и составляет примерно 5–7% всех врожденных пороков сердца [14]. КАо выявляют у 3 из 1000 рожденных [15].

При обследовании пациентов с КАо распространение получила расширенная диагностика, включающая электрокардиографию (ЭКГ), ЭхоКГ, рентгенографию грудной клетки, ангиографию с контрастированием, компьютерную томоангиографию, магнитно-резонансную ангиографию (МРА) (рис. 1–5) [2–4].

Электрокардиография позволяет выявить признаки гипертрофии и дилатации ЛЖ, а также ишемические изменения миокарда (см. рис. 1).

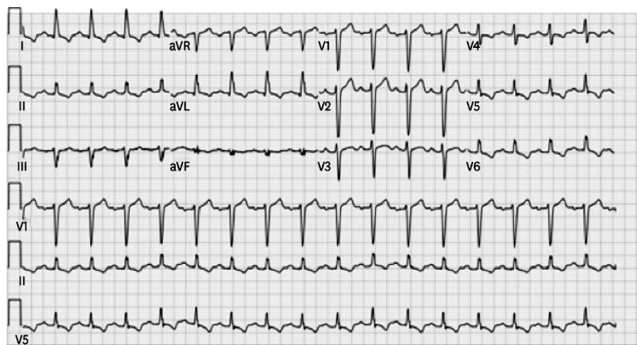


Рис. 1. Электрокардиограмма 45-летнего пациента с КАо и ишемией миокарда

Рентгенография грудной клетки с контрастированием пищевода показывает контуры сердца, особенности КАо и аорты (см. рис. 2).

Трансторакальная эхокардиография (ТТЭхоКГ) является основным методом визуализации КАо.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) считается методом визуализации для неинвазивной диагностики КАо. Основным преимуществом МРТ является отсутствие излучения и воздействия контрастного вещества (см. рис. 4). Метод позволяет выбрать размеры протеза или стента перед вмешательством.

Компьютерная томография (КТ) является информативным методом визуализации КАо и имеет несколько преимуществ перед МРТ: высокое разрешение, более короткое время захвата, возможность проведения при наличии металлических имплантатов. Излучение и контрастирование считаются недостатками, но новые протоколы применения низких доз радиации и контрастного вещества могут дать очень четкое изображение (см. рис. 5).

Без оперативного вмешательства у таких пациентов со временем развиваются артериальная гипертензия (АГ), сердечная недостаточность, постстенотические аневризмы аорты, возрастает риск летального исхода в раннем периоде [16]. Первое успешное хирургическое лечение КАо было выполнено С. Crafoord в Швеции и R. Gross в США в 1945 г. [17, 18]. Операция включала резекцию стеноза

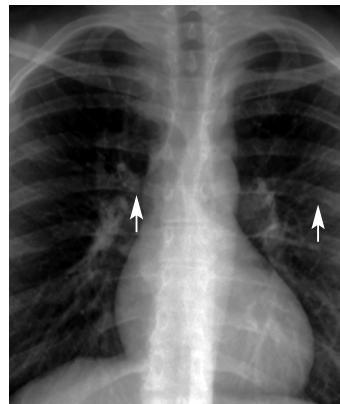


Рис. 2. Рентгенограмма грудной клетки пациента с КАо, узурацией ребер и отклонением пищевода (указано стрелками)

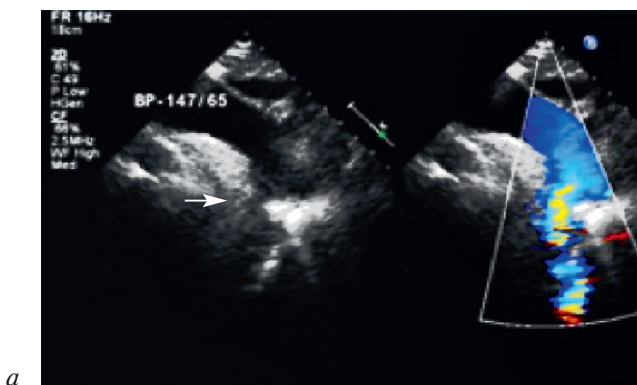


Рис. 3. Эхокардиография. Коарктация аорты (а, б)

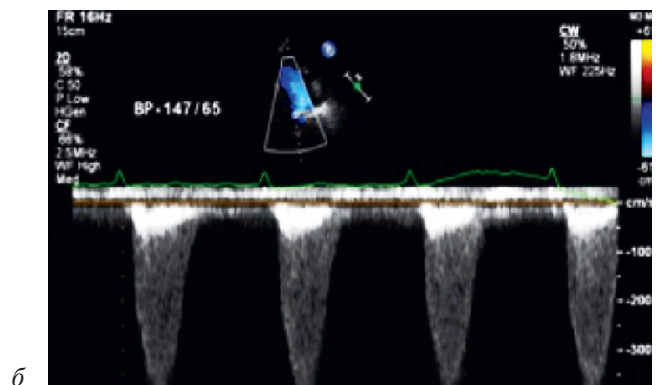




Рис. 4. Магнитно-резонансная томография. Коарктация аорты (указана стрелками) (а, б)

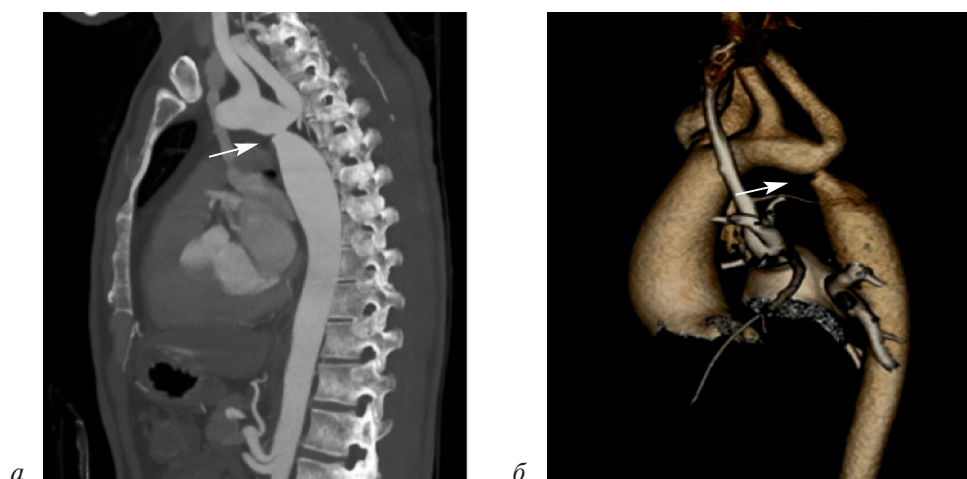


Рис. 5. Компьютерная томографическая ангиография. Коарктация аорты

аорты с последующим анастомозированием пересеченных сегментов. Однако операция создания анастомоза конец в конец приводила к высокой частоте рекоарктации аорты (РеКАо) у новорожденных [19–22], что способствовало развитию альтернативных хирургических методов, таких как непрягая истмопластика лоскутом подключичной артерии и использование протезов. В настоящее время анастомоз конец в конец является наиболее часто применяемым методом с самой низкой частотой РеКАо. В зависимости от выбранной методики частота РеКА составляет от 10 до 41% [20, 23, 24]. Другим осложнением оперативного лечения КАо является образование аневризмы анастомоза с частотой 5–51% [25–30]. У детей старшего возраста и взрослых больных помимо открытого хирургического лечения при локальной КАо применяется эндоваскулярная баллонная ангиопластика со стентированием. При эндоваскулярном лечении в отдаленном периоде возникают осложнения – образование аневризмы и развитие эндоликов. К повторному оперативному вмешательству, помимо РеКАо и аневризмы, может привести и стойкая АГ. Учитывая высокую частоту отдаленных осложнений, требующих повторных операций в 5–50% случаев, повторное хирургическое лечение КАо представляет собой важную область хирургии аорты [4].

В настоящей статье рассматривается частота поздних осложнений КАо с обзором различных вариантов оперативного лечения у взрослых пациентов.

Методы коррекции КАо и частота рекоарктации аорты

Первичное хирургическое, эндоваскулярное лечение КАо дает очень хорошие непосредственные результаты, однако в отдаленные сроки могут появиться аневризмы анастомозов и РеКАо. Возникновение обоих осложнений зависит от первоначального метода лечения КАо [4].

Анастомоз конец в конец. Первое успешное хирургическое лечение КАо в 1945 г. проведено через левую боковую торакотомию [17, 18]. Операция при помощи наложения анастомоза конец в конец выполнялась путем резекции КАо, с последующим сшиванием дуги и нисходящей части аорты между собой. Частота РеКАо является относительно высокой при этой методике и составляет от 41 до 51%. Возникновение РеКАо зависит от возраста и наиболее часто отмечается у новорожденных. Учитывая высокую частоту РеКАо, такой вид операции в настоящее время стараются не применять [19–22].

Непрягая истмопластика с использованием заплат. В 1957 г. К. Vosschulte впервые описал

методику использования заплаты для расширения аорты [31]. Суть данного метода заключалась во вшивании заплаты в суженный участок аорты. Использование дакроновых трансплантатов приводило к более низкой частоте РеКАо [32]. Однако при данной технике наблюдалась высокая частота образования аневризмы (20–40%). Использование политетрафторэтилена (ПТФЭ) позволило снизить частоту аневризмы до 7%, но привело к более высокой частоте развития РеКАо (25%) [33]. В связи с этим от применения заплат для коррекции простых форм КАо решили отказаться.

Истмопластика с использованием левой подключичной артерии. Методику впервые описали J.A. Waldhausen и D. Nahrworld в 1966 г. [34]. Частота РеКАо при применении данной техники у детей старшего возраста относительно низкая (0–3%) [35, 36], однако у новорожденных возрастает до 23% [37]. И хотя использование подключичной артерии не приводит к ишемии левой верхней конечности, в отдаленном периоде это может вызвать нарушение ее функции [35].

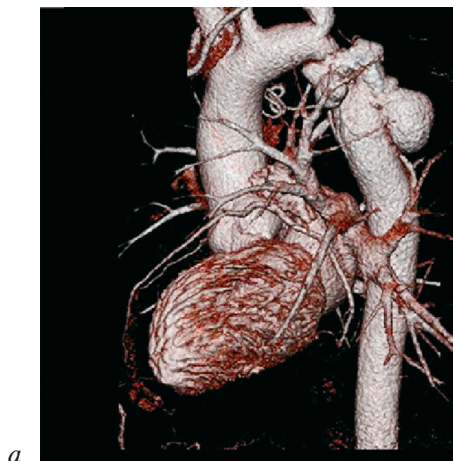
Резекция коарктации с (расширенным) анастомозом конец в конец. J.J. Amato et al. описали эту технику в 1977 г., и этот метод чаще применяется в настоящее время [38]. Процедура сопровождается низкой периоперационной летальностью с относительно низкой частотой РеКАо: от 4 до 13% [23, 39–46].

Резекция коарктации аорты с протезированием. Описанный R.E. Gross в 1951 г. [45] метод

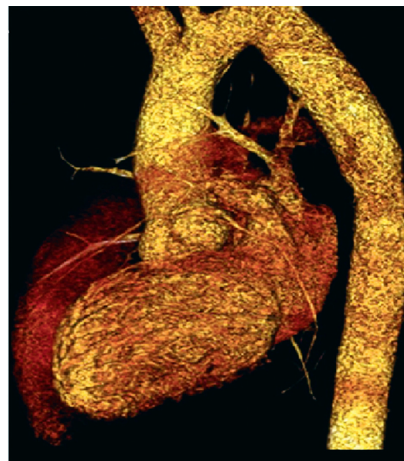
основан на резекции сегмента КАо с последующей имплантацией протеза (рис. 6). Поскольку при этой технике используются искусственные протезы, данная методика предназначена в первую очередь для пациентов старшего возраста. Непосредственные и отдаленные результаты у взрослых больных имеют хороший прогноз. A. Yousif и et al. (2016 г.) сообщили об отсутствии периоперационной летальности и случаев РеКАо в течение периода наблюдения $10 \pm 7,6$ года [46]. Похожие результаты были отмечены и другими авторами [47].

Экстраанатомическое шунтирование. Метод направлен на обеспечение дополнительного кровотока в дистальной части аорты при сохранении КАо. Обычно выполняется при помощи стернотомии с использованием искусственного кровообращения (ИК) или из правосторонней торакотомии без ИК [48, 49]. Проксимальный анастомоз формируется с восходящей аортой, дистальный – с нисходящей аортой [50]. Метод используется при сопутствующей патологии, требующей хирургической коррекции (замена аортального клапана или аортокоронарное шунтирование) [51].

Баллонная ангиопластика (БА). Методика впервые была описана M.I. Singer et al. в 1982 г. [52]. Непосредственные результаты у детей удовлетворительные, отдаленные результаты менее благоприятны, частота РеКАо достигает 80% [53–56]. У подростков на долю РеКАо и аневризм приходится до 50% случаев [57–59]. БА может считаться



а

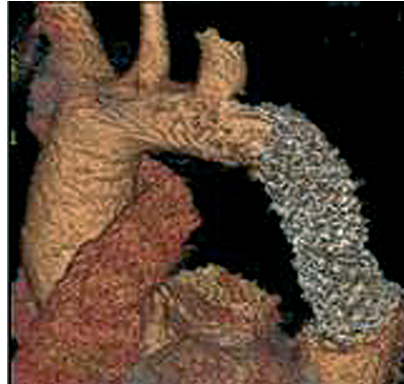


б

Рис. 6. Компьютерная томография с контрастным усилением у пациента с коарктацией аорты до (а) и после (б) хирургического восстановления с имплантацией протеза



а



б

Рис. 7. Компьютерная томография у пациента с коарктацией аорты и аневризмой дуги до (а) и после (б) стентирования

альтернативой при невыраженной КАо у подростков, но неприменима у новорожденных. Поэтому у пациентов с КАо транскатетерная БА должна использоваться только для стабилизации критического состояния.

Имплантация стента. Для лечения КАо используются стенты как с покрытием, так и без него. Эндоваскулярная имплантация стента имеет преимущества относительно менее инвазивного подхода и более быстрого послеоперационного восстановления. В настоящее время эндоваскулярный метод признан основным в лечении КАо у подростков и пациентов старшего возраста (рис. 7) [4].

Имплантация стента обычно не рекомендуется пациентам с массой тела менее 25 кг. У этих пациентов существует повышенный риск разрыва бедренной артерии из-за размера стента. Кроме того, нативная аорта относительно мала и может пережать стент, что потребует повторного вмешательства [56–60]. Частота РеКАо сопоставима с частотой открытых операций. Образование аневризмы наблюдается в 5–6% случаев после установки стента [58–60]. Ранее предполагали, что при выборе «простых» металлических стентов могут развиваться псевдоаневризмы. Впоследствии в исследовании по сравнению двух типов стентов существенных различий не наблюдалось [4].

Факторы, предрасполагающие к РеКАо и аневризматической дегенерации

Частота РеКАо, связанной с оперативными методами, представлена в таблице 1. Хотя частота РеКАо в основном зависит от первоначального метода лечения, существуют и другие факторы, которые предрасполагают к повторной КАо. Возраст пациентов (детей в возрасте до 30 дней), диаметр сегмента КАо и гипоплазия перешейка были ассоциированы с высокой частотой РеКАо. Диаметр 3,5 мм КАо или менее до ангиопластики или 6 мм или менее после вмешательства связан с повышенным риском РеКАо. Аневризма возникает после открытого хирургического или эндоваскулярного лечения. Развитие аневризмы после коррекции КАо зависит от наличия аномальной ткани аорты в месте КАо. Медиальный слой патологической аорты включает фрагментированные эластичные волокна, большее количество внеклеточного вещества и меньшее количество гладкомышечных клеток [1–4], которые со временем разрушаются. Аневризма анастомозов возникает, если во время операции не удаляются все патологические ткани. Аналогично этому при БА остается аномальная ткань аорты, что способствует формированию аневризмы. Частота аневризмы варьирует в широких пределах. Сообщается о частоте РеКАо 0% после хирургического восстановления при применении прямого анастомоза и 20–40% после протезирования. Возраст на момент первой коррекции КАо является предрасполагающим фактором для формирования

Таблица 1

Рекоарктация после коррекции коарктации аорты [4]

Первый автор и год исследования	РеКАо / частота повторных вмешательств, %	Период наблюдения, годы
<i>Прямая истмопластика</i>		
Kappetein A.P. et al., 1994 [20]	41	16,7
Williams W.G. et al., 1980 [19]	54	–
<i>Непрямая истмопластика с использованием протеза</i>		
Waihout R.J. et al., 2003 [33]	25	11,9
Brown J.W. et al., 2009 [23]	12	14,2
<i>Непрямая истмопластика подключичным лоскутом</i>		
Barriero C.J. et al., 2007 [36]	11	6,7
Pandey R. et al., 2006 [35]	15	14,0
Brown J.W. et al., 2009 [23]	8	14,2
<i>Резекция КАо с анастомозом конец в конец</i>		
Kappetein A.P. et al., 1994 [20]	0	16,7
Thompson J.D.R. et al., 2006 [39]	4	4,2
Burch P.T. et al., 2009 [41]	11	4,8
Wright G.E. et al., 2005 [43]	6	4,5
<i>Резекция КАо с протезированием аорты</i>		
Yousif et al., 2016 [46]	0	10,0
Charton-Ouw K. et al., 2015 [47]	0	6,8
<i>Экстраанатомическое шунтирование</i>		
Almeida de Oliveira S. et al., 2003 [49]	0	5,6
Grinda J. et al., 1995 [50]	0	5,7
<i>Баллонная ангиопластика</i>		
Rodés-Cabau J. et al., 2007 [58]	41	3,2
Rao P. et al., 1996 [4]	25	1,2
<i>Имплантация стента</i>		
Forbes T. et al., 2011 [4]	14	1,9
Sadiq M. et al., 2013 [4]	7	3,8
Bruckheimer E. et al., 2010 [4]	0	0,4

аневризмы. Высокая его частота наблюдается у детей в возрасте 13,5 года и старше на момент лечения [25, 26, 32, 33].

Показания к повторным вмешательствам после коррекции коарктации аорты

Показания к оперативному вмешательству при РеКАо те же, что и при КАо, и включают персистирующую АГ, градиент АД 20 мм рт. ст. или более, а также наличие коллатерального кровообращения при визуализации. Образование аневризмы является еще одним осложнением после коррекции КАо. Аневризма обычно развивается в месте предыдущего вмешательства, иногда в процесс вовлекается восходящая аорта, особенно при наличии двустворчатого аортального клапана. Клинические рекомендации не дают четких показаний к лечению аневризмы после коррекции КАо. Больным с аневризмами дуги аорты рекомендуется выполнять вмешательство при диаметре аорты 55 мм и более,

с аневризмами нисходящей аорты при диаметре аорты 55 мм или более; если возможно, проводить лечение эндоваскулярными методами. Если эндоваскулярное лечение невозможно, открытое хирургическое вмешательство показано пациентам с диаметром аорты 60 мм и более. Как хирургическое, так и эндоваскулярное восстановление являются методами лечения РеКАо. При оценке состояния пациента с РеКАо следует учитывать различные факторы, в том числе возраст и общее состояние, а также локализацию и размеры аневризмы, возможность эндоваскулярного восстановления [1–4].

Методы повторного вмешательства

Баллонная ангиопластика и эндопротезирование (ЭП). БА используется для лечения КАо и РеКАо. И хотя БА вызывает высокую частоту рецидивов стеноза после первичной коррекции КАо, она является предпочтительным методом лечения РеКАо. Рубцовая ткань имеет более низкую способность к ремоделированию, что приводит к снижению скорости формирования аневризмы после ангиопластики. Повреждение стенки аорты встречается в 1–2% случаев. Многочисленные исследования показали хорошие результаты БА при РеКАо, особенно у младенцев. Частота успешного лечения варьирует от 80 до 100%. Частота РеКАо после БА составляет от 6 до 53%. Однако при рестенозе повторная БА часто приводит к хорошим результатам [4, 23].

Размещение стент-трансплантата является альтернативой БА. Этот метод появился позже, чем БА, и впервые был выполнен при КАо в 1991 г. Со временем показания для размещения эндоваскулярной постановки стента (TEVAR) расширились, и он также использовался для лечения РеКАо. Многочисленные исследования показали безопасность применения TEVAR для лечения РеКАо. Успешность операции варьирует от 94 до 97%. С помощью этой методики было достигнуто значительное снижение пикового систолического градиента: М.А. Hamdan et al. сообщили о снижении среднего пикового систолического градиента с 32 ± 12 до 4 ± 11 мм рт. ст. [4]. Осложнения могут возникнуть с частотой до 18% [4] и включают кровотечение (3%), аппаратную эмболизацию (3%), расслоение или разрыв аорты (1–5%), миграцию стента (6%), повреждение коронарной артерии, образование артериовенозных фистул (3%) и окклюзию левой подключичной артерии. TEVAR является хорошим вариантом для коррекции аневризмы аорты после предшествующей коррекции КАо, если БА неприменима. Исследования показали, что успех достигает 100%. Потенциальные осложнения аналогичны тем, которые свойственны БА или установке стента при РеКАо. Эндолики могут возникать из-за неоптимальной постановки стента. В 10% случаев после имплантации стента встречается ишемия спинного мозга. Использование дренажа спинномозговой жидкости для мониторинга и регулирования спин-

номозгового давления снижает частоту повреждений спинного мозга. Высокое АД поддерживается для оптимизации церебрального перфузионного давления [2–4].

Хирургическая коррекция

Когда эндоваскулярное вмешательство неприменимо, *хирургическая операция* остается единственным вариантом лечения. Постоянные эндолики или протезная инфекция после установки трансплантата, стента могут также потребовать хирургического вмешательства. При этом смертность выше, чем при коррекции врожденной КАо, и варьируется от 1 до 10% у пациентов с сопутствующими заболеваниями. Наиболее часто используемая техника – резекция РеКАо с прямым протезированием. Несмотря на относительную безопасность повторных операций, в периоперационном периоде могут возникнуть осложнения, такие как кровотечения, требующие реторакотомии (2%), легочные осложнения, включая пневмоторакс и выпот в плевральной полости (8%), повреждение гортанного и диафрагмального нервов (0%), а также травма пищевода или грудного протока (0–4%). Другие возможные осложнения включают ишемию нижней части тела и травму спинного мозга с последующим параличом. Предоперационное дренирование спинномозгового канала помогает уменьшить эти риски. Для поддержания адекватного кровотока во время операции проводится перфузия дистального отдела аорты, применяются гипотермия и нейромониторинг, включая соматосенсорные и двигательные потенциалы [1–4].

Альтернативой протезированию является *экстраанатомическое шунтирование (ЭАШ)*. Этот метод используется в основном при повторных операциях у взрослых пациентов или детей старшего возраста, когда имеется риск кровотечения вследствие спаек после предыдущих операций вокруг нисходящей аорты. ЭАШ позволяет предотвратить РеКАо. Было предложено несколько методов ЭАШ. По мнению некоторых авторов, ЭАШ от левой подключичной артерии к нисходящей аорте (рис. 8) является наиболее целесообразным и безопасным вариантом при РеКАо. J.M. Grinda и его коллеги в 1995 г. опубликовали работу по результатам исследования, в котором 16 пациентам было выполнено ЭАШ при осложненной КАо [50]. У 4 пациентов были повторные вмешательства, у остальных 12 пациентов операция проведена при атипичной КАо. Госпитальная летальность составила 0%, без периоперационных осложнений. В отдаленном периоде – через 10 лет – умер один пациент по причине, не связанной с операцией. Повторная операция потребовалась одному пациенту [4].

Другим вариантом ЭАШ является *аортоаортальное шунтирование* между восходящей и нисходящей аортой (рис. 3). Метод был предложен при гипоплазии дуги аорты и для повторных



Рис. 8. Компьютерная томограмма с контрастным усилением у пациента, ранее перенесшего коррекцию КАО с помощью ЭАШ. Впоследствии у пациента развилась ложная аневризма проксимального анастомоза и рекоарктация (указано стрелкой)



Рис. 9. Экстраанатомическое шунтирование от восходящей к нисходящей аорте при рекоарктации аорты

Таблица 2

Осложнения после коррекции коарктации аорты [4]

Первый автор и год исследования	Объем исследования (количество случаев), n	Ранняя послеоперационная летальность, %	РеКАо / частота повторных вмешательств, %	Период наблюдения, годы
<i>Баллонная ангиопластика</i>				
Zoghbi J. et al., 2004	42	0	33	7,5
Yetman A. et al., 1997	90	1	28	3,3
Reich O. et al., 2008	99	2	28	8,1
Früh S. et al., 2011	4	0	50	1,5
<i>TEVAR</i>				
Früh S. et al., 2011	10	0	10	1,5
Preventza O. et al., 2006	11	0	18	1,0
<i>Открытая хирургическая коррекция</i>				
Zoghbi J. et al., 2004	55	2	8	11,8
Früh S. et al., 2011	10	0	0	1,5
Brown M. et al., 2009	59	0	7	14,2
<i>Экстраанатомическое шунтирование</i>				
Delmo Walter E.M. et al., 2017	20	0	0	12,7
Connolly H. et al., 2001	12	0	0	3,8

вмешательств, что позволяет не затрагивать левую плевральную полость. Сопутствующие операции на сердце могут быть выполнены по мере необходимости. Н.М. Connolly et al. в 2001 г. опубликовали работу по результатам исследования, в котором использовали данную технику у 18 пациентов. У большинства пациентов были повторные случаи, и смертность составила 0%. Е.М. Delmo Walter et al. в 2017 г. сообщили о похожих результатах [4]. В таблице 2 приведены данные различных вариантов лечения РеКАо и осложнения.

Заключение

Хирургическое лечение КАО с течением времени совершенствовалось, разрабатывались новые хирургические подходы и применялось расширенное периоперационное лечение. Это привело к значительному улучшению непосредственных и отдаленных результатов при снижении частоты РеКАо. Однако РеКАо остается хирургической проблемой. Эндоваскулярные методы лечения патологии аорты также успешно применяются при врожденной и ре-

цидивизирующей КАо. Однако некоторым пациентам невозможно провести эндоваскулярное лечение, и им выполняется открытая хирургическая коррекция с использованием реконструкции *in situ* или экстраанатомическое шунтирование. С учетом этого открытая хирургическая операция остается краеугольным камнем в лечении рекоарктации аорты.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

- Alkashkari W., Albugami S., Hijazi Z.M. Management of coarctation of the aorta in adult patients: State of the art. *Korean Circ. J.* 2019; 49 (4): 298–313. DOI: 104070/kcj.2018.0433
- Martins J.D., Zachariah J. Impact of treatment modality on vascular function in coarctation of the aorta: The LOVE – COARCT Study. *J. Am. Heart Assoc.* 2019. 2; 8 (7): e011536. DOI: 10.1161/JAHA.118.011536
- Runte K., Brosien K., Salcher-Konrad M., Schubert C., Goubergrits L., Kelle S. et al. Hemodynamic changes during physiological and pharmacological stress testing in healthy subjects, aortic stenosis and aortic coarctation patients – a systematic review and meta-analysis. *Front. Cardiovasc. Med.* 2019. 6: 43. DOI: 10.3389/fcvm.2019.00043
- Beckmann E., Jassar A.S. Coarctation repair-redo challenges in the adults: what to do? *J. Vis. Surg.* 2018; 4: 76. DOI: 10.21037/jovs.2018.04.07
- Morgagni G.B. De sedibus et causis morborum. *Epist.* 1760; XVIII: 6.
- Ho S.Y., Anderson R.H. Coarctation, tubular hypoplasia, and the ductus arteriosus. Histological study of 35 specimens. *Br. Heart J.* 1979; 41: 268–74. DOI: 10.1136/hrt.41.3.268
- Price T.P., Whisenhunt A.K., Policha A., Ayad M.T., Gardiner G.A. Jr., Abai B. et al. Middle aortic coarctation. *Ann. Vasc. Surg.* 2014; 28: 1314.e15–21. DOI: 10.1016/j.avsg.2013.09.018
- Mullen M.J. Coarctation of the aorta in adults: do we need surgeons? *Heart.* 2003; 89: 3–5. DOI: 10.1136/heart.89.1.3
- Anderson R.H., Lenox C.C., Zuberhuhler J.R. Morphology of ventricular septal defect associated with coarctation of aorta. *Br. Heart J.* 1983; 50: 176–81. DOI: 10.1136/hrt.50.2.176
- Shinebourne E.A., Tam A.S., Elseed A.M., Paneth M., Lennox S.C., Cleland W.P. Coarctation of the aorta in infancy and childhood. *Br. Heart J.* 1976; 38: 375–80. DOI: 10.1136/hrt.38.4.375
- Shone J.D., Sellers R.D., Anderson R.C., Adams P. Jr, Edwards J.E. The developmental complex of “parachute mitral valve,” supravulvar ring of left atrium, subaortic stenosis, and coarctation of aorta. *Am. J. Cardiol.* 1963; 11: 714–25. DOI: 10.1016/0002-9149(63)90098-5
- Warnes C.A. Bicuspid aortic valve and coarctation: two villains part of a diffuse problem. *Heart.* 2003; 89: 965–6. DOI: 10.1136/heart.89.9.965
- Becker A.E., Becker M.J., Edwards J.E. Anomalies associated with coarctation of aorta: particular reference to infancy. *Circulation.* 1970; 41: 1067–75. DOI: 10.1161/01.cir.41.6.1067
- Pádua L.M., Garcia L.C. Stent placement versus surgery for coarctation of the thoracic aorta. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2012; 5: CD008204. DOI: 10.1002/14651858.CD008204.pub2
- Ringel R.E., Gauvreau K., Moses H., Jenkins K.J. Coarctation of the Aorta Stent Trial (COAST): study design and rationale. *Am. Heart J.* 2012; 164: 7–13. DOI: 10.1016/j.ahj.2012.04.008
- Campbell M. Natural history of coarctation of the aorta. *Br. Heart J.* 1970; 32: 633–40. DOI: 10.1136/hrt.32.5.633
- Crafoord C., Nylin G. Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1945; 14: 347–61.
- Gross R., Hufnagel C. Coarctation of the aorta. Experimental studies regarding its surgical correction. *N. Engl. J. Med.* 1945; 233: 287–93. DOI: 10.1016/0002-8703(46)90414-0
- Williams W.G., Shindo G., Trusler G., Dische M.R., Olley P.M. Results of repair of coarctation of the aorta during infancy. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1980; 79: 603–8.
- Kappetein A.P., Zwiderman A., Bogers A., Rohmer J., Huysmans H.A. More than thirty-five years of coarctation repair. An unexpected high relapse rate. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994; 107: 87–95. DOI: 10.1016/S0022-5223(94)70457-0
- Hesslein P.S., McNamara D., Morris M., Hallman G.L., Cooley D.A. Comparison of resection versus patch aortoplasty for repair of coarctation in infants and children. *Circulation.* 1981; 64: 164–8. DOI: 10.1161/01.cir.64.1.164
- Ziemer G., Jonas R., Perry S., Freed M.D., Castaneda A.R. Surgery for coarctation of the aorta in the neonate. *Circulation.* 1986; 74 (Suppl. 1): I25–31.
- Brown J.W., Ruzmetov M., Hoyer M.H., Rodefeld M.D., Turentine M.W. Recurrent coarctation: Is surgical repair of recurrent coarctation of the aorta safe and effective? *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 88: 1923–30; disc. 1930–1. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.07.024
- Dodge-Khatami A., Mavroudis C. Risk factors for recoarctation and results of reoperation: A 40-year review. *J. Card. Surg.* 2000; 15: 369–77. DOI: 10.1111/j.1540-8191.2000.tb01295.x
- Cramer J.W., Ginde S., Bartz P.J., Tweddell J., Litwin S.B., Earing M.I.G. Aortic aneurysms remain a significant source of morbidity and mortality after use of Dacron® patch aortoplasty to repair coarctation of the aorta: results from a single center. *Pediatr. Cardiol.* 2013; 34: 296–301. DOI: 10.1007/s00246-012-0442-1
- Von Kodolitsch Y., Aydin M.A., Koschik D.H., Loose R., Schalwat I., Karck M. et al. Predictors of aneurysmal formation after surgical correction of aortic coarctation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39: 617–24. DOI: 10.1016/s1062-1458(02)00754-7
- Bromberg B.I., Beekman R.H., Rocchini A.P., Snider A.R. Aortic aneurysm after patch angioplasty repair of coarctation: a prospective analysis of prevalence, screening tests and risks. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1989; 14: 734–41. DOI: 10.1016/0735-1097(89)90119-8
- Knyshov G.V., Sitar L.L., Glagola M.D., Atamanyuk M.Y. Aortic aneurysms at the site of the repair coarctation of the aorta: a review of 48 patients. *Ann. Thorac. Surg.* 1996; 61: 935–9. DOI: 10.1016/0003-4975(95)01189-7
- Parks W.J., Ngo T.D., Plauth W.H. Jr, Bank E.R., Sheppard S.K. Incidence of aneurysm formation after dacron patch angioplasty repair for coarctation of the aorta: long-term results and assessment utilizing magnetic resonance angiography with three dimensional surface rendering. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995; 26: 266–71. DOI: 10.1016/0735-1097(95)00127-1
- Ala-Kulju K., Heikkinen L. Aneurysm after patch graft aortoplasty for coarctation of the aorta: long term results of surgical management. *Ann. Thorac. Surg.* 1989; 47: 853–6. DOI: 10.1016/0003-4975(89)90018-0
- Vosschulte K. Isthmusplastik zur Behandlung der Aortenisthmus-stenose. *Thoraxchirurgie.* 1957; 4: 443–50. DOI: 10.1055/s-0028-1102726
- Venturini A., Perna A. Repair of coarctation of the thoracic aorta without resection. Patch graft aortoplasty. Follow-up study of 46 cases. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino).* 1978; 19: 49–54.
- Walhout R.J., Lekkerkerker J., Oron G., Hitchcock F.J., Meijboom E.J. Comparison of polytetrafluoroethylene patch aortoplasty and end-to-end anastomosis for coarctation of the aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2003; 126: 521–8. DOI: 10.1016/s0022-5223(03)00030-8
- Waldhausen J.A., Nahrwold D. Repair of coarctation of the aorta with a subclavian flap. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1966; 51: 532–3.
- Pandey R., Jackson M. Subclavian flap repair: review of 399 patients at median follow-up of fourteen years. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81: 1420–8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.08.070

Reviews

36. Barreiro C.J., Ellison T.A., Williams J.A., Durr M.L., Cameron D.E., Vricella L.A. Subclavian flap aortoplasty: still a safe, reproducible, and effective treatment for infant coarctation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2007; 31: 649–53. DOI: 10.1016/j.ejcts.2006.12.038
37. Beekman R.H., Rocchini A., Behrendt D., Bove E.L. Long-term outcome after repair of coarctation in infancy: Subclavian angioplasty does not reduce the need for reoperation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1986; 8: 1406–11. DOI: 10.1016/S0735-1097(86)80314-X
38. Amato J.J., Rheinlander H., Cleveland R. A method of enlarging the distal transverse arch in infants with hypoplasia and coarctation of the aorta. *Ann. Thorac. Surg.* 1977; 23: 261–3. DOI: 10.1016/s0003-4975(10)64121-5
39. Thomson J.D.R., Mulpur A., Guerrero R., Nagy Z. Outcome after extended arch repair for aortic coarctation. *Heart.* 2006; 92: 90–4. DOI: 10.1136/hrt.2004.058685
40. Hager A., Schreiber C., Nutzl S. Mortality and restenosis rate of surgical coarctation repair in infancy: a study of 191 patients. *Cardiology.* 2009; 112: 36–41. DOI: 10.1159/000137697
41. Burch P.T., Cowley C.G., Holubkov R., Null D., Lambert L.M., Kouretas P.C. et al. Coarctation repair in neonates and young infants: is small size or low weight still a risk factor? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2009; 138: 547–52. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.04.046
42. Tabbutt S., Nicolson S.C., Dominguez T.E., Wells W. Perioperative course in 118 infants and children undergoing coarctation repair via a thoracotomy: a prospective, multicenter experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008; 136: 1229–36. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2008.06.035
43. Wright G.E., Nowak C.A., Goldberg C.S., Ohye R.G., Bove E.L., Rocchini A.P. Extended resection and end-to-end anastomosis for aortic coarctation in infants: results of a tailored surgical approach. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 80: 1453–9. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.04.002
44. Kumar T.K. Prediction of recurrent coarctation by early post-operative blood pressure gradient. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011; 142: 1130–6, 1136.e1. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.02.048
45. Gross R.E. Treatment of certain aortic coarctations by homologous grafts; a report of nineteen cases. *Ann. Surg.* 1951; 134: 753–68. DOI: 10.1097/00000658-195110000-00020
46. Yousif A., Morshuis W.J. Repair of adult aortic coarctation by resection and interposition grafting. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2016; 23: 526–30. DOI: 10.1093/icvts/ivw206
47. Charlton-Ouw K.M., Codreanu M.E., Leake S.S., Sandhu H.K., Calderon D., Azizzadeh A. et al. Open repair of adult aortic coarctation mostly by a resection and graft replacement technique. *J. Vasc. Surg.* 2015; 61: 66–72. DOI: 10.1016/j.jvs.2014.06.010
48. Heinemann M.K. Extraanatomic thoracic aortic bypass grafts: indications, techniques, and results. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1997; 11: 169–75. DOI: 10.1016/s1010-7940(96)01018-4
49. Almeida de Oliveira S., Lisboa L.A., Dallon L.A. Extraanatomic aortic bypass for repair of aortic arch coarctation via sternotomy: midterm clinical and magnetic resonance imaging results. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 76: 1962–6. DOI: 10.1016/s0003-4975(03)01140-8
50. Grinda J.M., Mace L., Dervanian P. Bypass graft for complex forms of isthmic aortic coarctation in adults. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 60: 1299–302. DOI: 10.1016/0003-4975(95)00557-2
51. Bartoccioni S., Giombolini C., Martinelli G., Fedeli C., Di Lazzaro D., Lanzillo G., Possati G. Aortic coarctation, aortic valvular stenosis, and coronary artery disease: combined one-stage surgical therapy operation. *J. Card. Surg.* 1995; 10: 594–6. DOI: 10.1111/j.1540-8191.1995.tb00641.x
52. Singer M.I., Rowen M., Dorsey T.J. Transluminal aortic balloon angioplasty for coarctation of the aorta in the newborn. *Am. Heart J.* 1982; 103: 131–2. DOI: 10.1016/0002-8703(82)90539-7
53. Rothman A., Galindo A., Evans W.N., Collazos J.C., Restrepo H. Effectiveness and safety of balloon dilation of native aortic coarctation in premature neonates weighing < or = 2,500 grams. *Am. J. Cardiol.* 2010; 105: 1176–80. DOI: 10.1016/j.amjcard.2009.12.023
54. Suárez de Lezo J., Pan M. Percutaneous interventions on severe coarctation of the aorta: a 21-year experience. *Pediatr. Cardiol.* 2005; 26: 176–89. DOI: 10.1007/s00246-004-0961-5
55. Rao P.S., Jureidini S., Balfour I., Singh G.K., Chen S.C. Severe aortic coarctation in infants less than 3 months: successful palliation by balloon angioplasty. *J. Invasive Cardiol.* 2003; 15: 202–8.
56. Fiore A.C., Fischer L.K., Schwartz T., Jureidini S., Balfour I., Carpenter D. et al. Comparison of angioplasty and surgery for neonatal aortic coarctation. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 80: 1659–64. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.03.143
57. Cowley C.G., Orsmond G.S., Feola P., McQuillan L., Shaddy R.E. Long-term, randomized comparison of balloon angioplasty and surgery for native coarctation of the aorta in childhood. *Circulation.* 2005; 111: 3453–6. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.510198
58. Rodés-Cabau J., Miró J., Dancea A., Ibrahim R., Piette E., La-pierre C. et al. Comparison of surgical and transcatheter treatment for native coarctation of the aorta in patients > or = 1 year old. The Quebec Native Coarctation of the Aorta study. *Am. Heart. J.* 2007; 154: 186–92. DOI: 10.1016/j.ahj.2007.03.046
59. Wong D., Benson L.N., Van Arsdell G.S., Karamlou T., McCrindle B.W. Balloon angioplasty is preferred to surgery for aortic coarctation. *Cardiol. Young.* 2008; 18: 79–88. DOI: 10.1017/S1047951107001795
60. Mohan U.R., Danon S., Levi D., Connolly D., Moore J.W. Stent implantation for coarctation of the aorta in children <30 kg. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2009; 2: 877–83. DOI: 10.1016/j.jcin.2009.07.002

Поступила 12.08.2019

Принята к печати 14.08.2019

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019
УДК 616.12-089+616.37-002

Д.В. Гарбузенко¹, Д.В. Белов^{1, 2}, А.А. Фокин¹, Е.Б. Милюевская³

Острый панкреатит после кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Воровского, 64, Челябинск, 454092, Российская Федерация;

²ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Челябинск), пр-т Героя России Евгения Родионова, 2, Челябинск, 454033, Российская Федерация;

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Гарбузенко Дмитрий Викторович, доктор мед. наук, профессор, профессор кафедры факультетской хирургии, orcid.org/0000-0001-9809-8015

Белов Дмитрий Владимирович, ассистент кафедры госпитальной хирургии, orcid.org/0000-0003-4985-9716

Фокин Алексей Анатольевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии ИДПО;

Милюевская Елена Борисовна, доктор мед. наук, зам. заведующего научно-организационным отделом, orcid.org/0000-0001-9340-4212

В обзоре рассматриваются современные представления об этиологии, патогенезе, факторах риска, диагностике и лечении острого панкреатита после операций на сердце в условиях искусственного кровообращения. Для поиска научных публикаций применяли базу данных PubMed, поисковую систему Google Scholar, а также пристатейные списки литературы. Анализ литературы показал, что одной из причин острого панкреатита после кардиохирургических вмешательств является абдоминальная ишемия. При поздней диагностике и несвоевременно начатом лечении он ассоциируется с неблагоприятным прогнозом и высокой летальностью. Чтобы избежать неблагоприятных последствий, необходимы стратификация их риска и определение индивидуальной лечебной тактики. Разработка алгоритма ведения данной категории пациентов позволит стратифицировать их по группам риска и повысить эффективность лечебных мероприятий.

Ключевые слова: острый панкреатит; кардиохирургия; абдоминальные осложнения.

Для цитирования: Гарбузенко Д.В., Белов Д.В., Фокин А.А., Милюевская Е.Б. Острый панкреатит после кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 415–22. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-415-422

Для корреспонденции: Белов Дмитрий Владимирович, E-mail: belof20@ya.ru

D.V. Garbuzenko¹, D.V. Belov^{1, 2}, A.A. Fokin¹, E.B. Milievskaia³

Acute pancreatitis after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass

¹South Ural State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, ulitsa Vorovskogo, 64, Chelyabinsk, 454092, Russian Federation;

²Federal Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, prospekt Geroya Rossii Evgeniya Rodionova, 2, Chelyabinsk, 454033, Russian Federation;

³Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Dmitriy V. Garbuzenko, Dr. Med. Sc., Professor, Professor of Chair, orcid.org/0000-0001-9809-8015

Dmitriy V. Belov, Assistant of the Department of Hospital Surgery, orcid.org/0000-0003-4985-9716

Aleksey A. Fokin, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Chair;

Elena B. Milievskaia, Dr. Med. Sc., Deputy Head of Department, orcid.org/0000-0001-9340-4212

The review examines the current understanding of the etiology, pathogenesis, risk factors, diagnosis and treatment of acute pancreatitis after heart surgery with cardiopulmonary bypass. To search for scientific publications, the PubMed database, the Google Scholar search system, and also references were used. Analysis of the literature has shown that one of the causes of acute pancreatitis after cardiac surgery is abdominal ischemia. With late diagnosis and untimely treatment, it is associated with a poor prognosis and high mortality. To avoid adverse effects, stratification of their risk and determination of individual treatment tactics are necessary. The development of the algorithm for maintaining this category of patients will allow them to stratify by risk groups and increase the effectiveness of therapeutic measures.

Keywords: acute pancreatitis; cardiac surgery; abdominal complications.

For citation: Garbuzenko D.V., Belov D.V., Fokin A.A., Milievskaia E.B. Acute pancreatitis after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 415–22 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-415-422

For correspondence: Dmitriy V. Belov, E-mail: belof20@ya.ru

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

Received August 12, 2019

Accepted August 14, 2019

Введение

Несмотря на то что острый панкреатит после операций на сердце встречается редко, его развитие сопровождается высокой летальностью, которая достигает 20% [1]. Это связано с тяжестью имеющейся сердечно-сосудистой патологии, особенностью интра- и послеоперационного ведения больных, сложностью ранней диагностики, а также отсутствием единых алгоритмов лечения данного осложнения. Стратификация риска и определение индивидуального подхода к выбору лечебных мероприятий, направленных на профилактику развития острого панкреатита после кардиохирургических вмешательств, представляет собой актуальную проблему абдоминальной и сердечно-сосудистой хирургии.

Этиология и патогенез

Причин острого панкреатита после кардиохирургических операций множество, но ведущая роль принадлежит абдоминальной ишемии в результате снижения кровотока в аорте и ее висцеральных ветвях, что связано с особенностями кровоснабжения поджелудочной железы [2]. Наиболее часто она развивается в результате эмболии артерий органов желудочно-кишечного тракта из левого предсердия у пациентов с фибрилляцией предсердий, аневризмами левого желудочка, атеросклеротически измененной аорты, а также со створок митрального и аортального клапанов при наличии на них вегетаций. Реже встречается тромбоз артерий, пораженных атеросклерозом, в большинстве случаев в месте отхождения верхней брыжеечной артерии и чревного ствола от аорты. Кроме того, у больных, находящихся в тяжелом состоянии, из-за острой сердечной недостаточности, гиповолемии, сепсиса, применения вазопрессоров может развиваться острая неокклюзионная мезентериальная ишемия в результате спазма брыжеечных артерий [3–5].

Нарушения кровообращения в поджелудочной железе приводят к интерстициальному отеку, очаговым кровоизлияниям и гранулоцитарной инфильтрации, характерной для местной воспалительной реакции. Во время последующей реперфузии возникают обширное повреждение ацинарных клеток с вакуолярной дегенерацией, расширением эндоплазматического ретикула, набухание митохондрий и потеря структуры хроматина, что способствует развитию панкреонекроза [6, 7].

Ишемия и гипоксия тканей снижают резервы аденозинтрифосфата (АТФ), что вследствие нарушения энергозависимого натрий-калиевого насоса приводит к накоплению Na^+ и Ca^{2+} внутри клетки и вызывает ее острое набухание. Увеличение внутриклеточной концентрации Ca^{2+} активирует протеазы, которые превращают ксантиндегидрогеназу в ксантиноксидазу. При дефиците кислорода АТФ разрушается до своего метаболита гипоксантина,

который накапливается при отсутствии ксантиндегидрогеназы. В дополнение к этим механизмам клеточного повреждения развившийся внутриклеточный ацидоз приводит к активации эндонуклеаз, способствуя фрагментации хроматина в ядре, повреждению клеток и индукции апоптоза, а также активации внутриклеточных фосфолипаз.

Во время реперфузии и поступления кислорода к тканям накопленный гипоксантин, катализируясь ксантиноксидазой, быстро превращается в мочевую кислоту с сопутствующим образованием большого количества агрессивных форм кислорода: супероксидного радикала (O_2^-), а также в присутствии железа – гидроксидного радикала ($\text{OH}^\bullet$). В норме они нейтрализуются эндогенными внутриклеточными антиоксидантами, например супероксиддисмутазой и др. Однако в случае реперфузии возникает оксидативный стресс, при котором свободные радикалы повреждают клеточную мембрану, внутриклеточные лизосомы, митохондрии и ДНК. На ранней стадии заболевания это приводит к отеку поджелудочной железы, а в дальнейшем – панкреонекрозу.

В дополнение к прямым цитотоксическим эффектам свободные радикалы кислорода участвуют в активации полиморфноядерных лейкоцитов. На ранних стадиях острого панкреатита лейкоциты прикрепляются к стенке посткапиллярных венул и далее взаимодействуют с эндотелиальными клетками. В этом процессе принимают участие селектины, бета-2-интегрины, молекулы межклеточной адгезии ICAM-1 и ICAM-2 и т. д. Нейтрофилы выделяют протеолитические ферменты (эластазу, коллагеназу, желатиназу), метаболиты арахидоновой кислоты и реактивные кислородные соединения, которые, воздействуя на внеклеточный матрикс, повреждают структуру микрососудов и окружающих клеток.

Взаимодействие между лейкоцитами и эндотелиальными клетками служит решающим фактором нарушения целостности сосудистой стенки, экстравазации макромолекул в интерстициальное пространство, отека тканей, а в дальнейшем развития панкреонекроза [8].

При реперфузии микроциркуляторные нарушения в местах тяжелых повреждений поджелудочной железы характеризуются вазоконстрикцией артериол, в отличие от менее пострадавших участков, в которых наблюдается их вазодилатация, что объясняет неоднородность распределения очаговой ишемии [9]. Отсутствие кровотока по отдельным капиллярам в этом случае выступает характерным постишемическим явлением, называемым феноменом «no-reflow» и может привести к увеличению сроков гипоксии [10]. Патогенез этого состояния в настоящее время остается неясным.

Возможными причинами могут быть:

- образование тромбов в капиллярах [11];
- «засорение» капилляров из-за адгезии лейкоцитов и отложения фибрина [7];

- локальная гемоконцентрация и нарушение реологических свойств крови вследствие повышенной проницаемости капилляров и экстравазации жидкости [8];

- снижение эффективного проходимого диаметра капилляров вследствие отека эндотелия [7];

- повышение интрамурального давления вследствие отека поджелудочной железы [12].

Эритроциты, проникающие из разрушенных сосудов в интерстициальное пространство, закупоривают лимфатические капилляры, что увеличивает интерстициальное давление и дополнительно снижает микроперфузию поджелудочной железы вследствие ухудшения венозного оттока [8].

Ферментативная аутоагрессия с последующим поступлением в кровь продуктов цитолиза и биологически активных веществ способствует панкреатогенной токсинемии, которая может привести к ранней полиорганной недостаточности. В случае прогрессирования эндотоксикоза развиваются панкреатогенный шок, панкреатогенный делирий, респираторный дистресс-синдром, нарастание гепаторенального синдрома, синдром кишечной недостаточности, а также синдром системной воспалительной реакции [13].

Факторы риска

Длительное искусственное кровообращение сопровождается широким спектром патофизиологических расстройств, к которым относятся непугирующий кровоток, активация гуморального иммунитета, антикоагуляция, гипотермия, снижение перфузии органов, перераспределение кровотока, угроза эмболии и гиперкалиемия [14]. Известно, что во время искусственного кровообращения (ИК) субфизиологический кровоток, выброс эндогенных вазоконстрикторов, в том числе ангиотензина II, и последующий рост системного сосудистого сопротивления, особенно на фоне атеросклеротического поражения, могут привести к абдоминальной ишемии [15, 16].

Увеличение времени пережатия аорты в патогенезе острого панкреатита после кардиохирургических операций может быть связано с низким сердечным выбросом и/или высвобождением воспалительных медиаторов [17].

Вместе с тем данные литературы показывают, что у пациентов, перенесших шунтирование коронарных артерий на работающем сердце, гипоксия органов желудочно-кишечного тракта была такой же степени тяжести, как при ИК с пережатием аорты. Также не было выявлено достоверных различий в заболеваемости и смертности от абдоминальных осложнений, в том числе в частоте острого панкреатита после коронарной реваскуляризации с ИК и без него [18].

Напротив, увеличение времени ИК и пережатия аорты после операций на клапанах сердца может привести к развитию острого панкреатита вследст-

вие сосудистой ишемии, чему также способствует эмболия с пораженных клапанов [19].

Искусственная вентиляция легких (ИВЛ) продолжительностью более 24 ч сопровождается уменьшением сердечного выброса, снижением среднего артериального давления и повышением сопротивления сосудов внутренних органов, что изменяет чревный кровоток, индуцируя их временную гипоперфузию [16]. Кроме того, связанные с длительной ИВЛ активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и повышение уровня катехоламинов могут также способствовать висцеральной вазоконстрикции и перераспределению объема кровотока [20]. В ряде случаев увеличение времени ИВЛ вызвано интраоперационными осложнениями, в частности связанными с операцией кровотечениями и необходимостью гемотрансфузий. При этом было отмечено, что переливание более 4 единиц эритроцитной массы после коронарного шунтирования увеличивает риск летального исхода [21]. Сама по себе кровопотеря в ответ на действие катехоламинов, симпатической и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем приводит к вазоконстрикции спланхического артериального ложа, уменьшая висцеральный кровоток, что приводит к повреждению внутренних органов.

После нормализации сердечного выброса и периферического сосудистого сопротивления реперфузия приводит к микроциркуляторным нарушениям, вызывая развитие острого панкреатита.

Тяжелый острый интраоперационный инфаркт миокарда приводит к снижению сердечного выброса, системной гипотензии с централизацией кровообращения и уменьшению перфузии поджелудочной железы, вызывая ее повреждение. Этому также способствуют:

- применение вазопрессоров для его лечения [22];
- необходимое увеличение времени искусственного кровообращения и ИВЛ [21];
- возможная потребность в рестернотомии и повторном коронарном шунтировании [14];
- подключение экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) [23].
- внутриаортальная баллонная контрпульсация вследствие перекрытия мест отхождения висцеральных артерий при некорректном позиционировании и в результате их тромбоза [24].

Кроме того, эмболические поражения артериального русла поджелудочной железы могут развиться при фибрилляции предсердий в послеоперационном периоде [24], а также вследствие эмболии атероматозными массами при манипуляциях на аорте на фоне мультифокального атеросклероза [21].

Диагностика

Возникновение и течение острого панкреатита после кардиохирургических вмешательств невозможно прогнозировать, поскольку часто у пациентов с одинаковыми начальными клиническими

и радиологическими показателями по шкалам оценки риска течение заболевания может варьировать. Кроме того, у них трудно определить прогноз из-за отсутствия точных и единообразных критериев тяжести заболевания и часто встречающихся осложнений [26]. Ситуация усугубляется нечеткой клиникой на фоне анальгезии, седации, ИВЛ, ЭКМО и т. д., а также с возможным развитием острого инфаркта миокарда, что требует дифференциальной диагностики этих двух состояний.

Острый панкреатит, как правило, развивается через 4–10 сут после операции и быстро прогрессирует [27]. Возникают постоянные интенсивные боли и вздутие в верхней половине живота, тошнота, многократная рвота. Признаки эндогенной интоксикации (общая слабость, лихорадка, лейкоцитоз со сдвигом формулы влево) появляются рано и стремительно нарастают.

Известно, что гиперамилаземия не является надежным маркером острого панкреатита, поскольку обладает низкой специфичностью, тем более после операций на сердце с искусственным кровообращением [28]. По данным литературы, она встречалась у 32–70% больных, перенесших кардиохирургические вмешательства, при этом лишь у 0,1–5,2% из них имел место острый панкреатит. Основной механизм повышения ее уровня связан с уменьшением почечной экскреции, а также увеличением секреции поджелудочной и слюнных желез [29]. В связи с этим основным лабораторным критерием заболевания должно быть определение сывороточной концентрации липазы, причем значения, трехкратно превышающие норму, свидетельствуют о наличии острого панкреатита [28]. Показатели липазы возрастают раньше и в большей степени, а также дольше остаются увеличенными, чем значения амилазы [26].

Ультразвуковое исследование играет ограниченную роль в диагностике острого панкреатита из-за низкой визуализации поджелудочной железы вследствие пареза кишечника [30]. Тем не менее для отечной формы заболевания характерны увеличение размеров органа, нечеткость контуров, повышение гидрофильности, а также признаки умеренного отека окружающей парапанкреатической клетчатки. В случае панкреонекроза структура поджелудочной железы становится неоднородной с гипоехогенными участками в зонах некроза. Нередко определяется скопление жидкости в сальниковой сумке или в свободной брюшной полости. По сравнению с большинством других методов основным преимуществом УЗИ является мобильность процедуры, которая может быть выполнена не-транспортируемым больным [28].

Мультиспиральная компьютерная томография с болюсным контрастированием является высокочувствительным способом визуального исследования, представляющим полноценную информацию о состоянии поджелудочной железы, ее перфузии и состоянии различных областей забрюшинного

пространства. Она позволяет четко дифференцировать жизнеспособную ткань поджелудочной железы, определить равномерное уменьшение плотности паренхимы железы и ее увеличение при отечной форме острого панкреатита. При МСКТ возможны выявление и топическая диагностика участков некроза, инфильтрации парапанкреатической и забрюшинной клетчатки [31]. Вместе с тем на ранних стадиях заболевания это исследование может быть малоинформативным [30]. Оценка острого воспалительного процесса, по мнению A. Balthazar, является подтипом КТ-индекса тяжелого острого панкреатита и используется для прогнозирования летальности [32].

Однако небольшие нарушения кровообращения поджелудочной железы могут быть пропущены при традиционном болюсном исследовании. Этот недостаток позволяет устранить методика МСКТ-перфузии поджелудочной железы [33].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) с болюсным контрастированием, подавлением сигнала от жировой ткани и воды целесообразна как дополнительный диагностический метод. Она позволяет определить зоны некроза, секвестры, точно оценить состояние жидкостных коллекторов даже на фоне расширенных и заполненных содержимым петель кишки, их связь с протоками поджелудочной железы и распространение в окружающие ткани [32]. Недостатками МРТ являются более длительное время обследования, сложность выполнения у критических больных, токсичность гадолиния при наличии почечной недостаточности, а также противопоказания, связанные с имплантацией кардиостимулятора и других металлических предметов [34].

Стратификация больных острым панкреатитом по группам риска позволяет стандартизировать лечебный процесс и уменьшить частоту осложнений. Существует множество различных прогностических систем оценки, которые помогают стратифицировать тяжесть острого панкреатита (Ranson, APACHE II, III, IV, MODS, SOFA, BISAP, SAPS II, LODS). Он считается тяжелым при наличии более 3 критериев Ranson в течение 48 ч после начала заболевания или более 9 критериев APACHE II в любой период. Тяжесть полиорганной недостаточности, риск летального исхода и сепсиса определяется по шкале SOFA, в то время как система BISAP помогает идентифицировать пациентов с повышенным риском смерти до возникновения полиорганной недостаточности в течение первых 24 ч после госпитализации. Причем количество баллов, превышающее 3, связано с летальностью 5–20% [35].

Тем не менее существуют трудности применения этих прогностических систем оценки после кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения из-за отклонений некоторых переменных, вызванных перенесенной операцией. В этом случае хорошими прогностическими свойствами обладают прокальцитонин и С-ре-

активный белок (СРБ). Причем повышенные значения прокальцитонина являются предиктором тяжелого острого панкреатита в течение первых 24 ч, а концентрация СРБ должна оставаться повышенной на протяжении 2 сут [36].

Лечение

Тяжелый острый панкреатит требует лечения в отделении интенсивной терапии, оборудованном для мониторинга и системной коррекции основных функций организма, включая восполнение объема жидкости, предотвращение электролитных нарушений, нутритивную поддержку, адекватное обезболивание, поддержание оптимальной доставки кислорода к тканям, искусственную вентиляцию легких, а также для контроля развития респираторных, сердечно-сосудистых и почечных нарушений и их ранней коррекции [37].

Лечение острого панкреатита преследует две основные цели: профилактика развития и терапия возможных осложнений, а также уменьшение тяжести поражения поджелудочной железы, распространенности некроза и снижение выраженности системной воспалительной реакции.

Учитывая, что в основе развития острого панкреатита после кардиохирургических вмешательств в условиях искусственного кровообращения лежит абдоминальная ишемия с гипоперфузией поджелудочной железы, проводятся мероприятия, направленные на устранение данных нарушений. С этой целью требуется быстрое восполнение объема циркулирующей крови (150–600 мл/ч в зависимости от наличия шока и уровня обезвоживания) [38]. При этом следует избегать чрезмерной инфузии, которая может привести к связанным с острым панкреатитом осложнениям, в частности дыхательной недостаточности и синдрому внутрибрюшной гипертензии [39]. У пациентов с нормоволемией объем вводимой жидкости не должен превышать 130–150 мл/ч. При сопутствующей сердечной или почечной недостаточности оптимальное значение среднего артериального давления должно превышать 65 мм рт. ст., а диуреза – 0,5 мл/кг/ч [37].

При остром панкреатите наряду с использованием солевых растворов и глюкозы обсуждается необходимость введения гидроэтилкрахмала, который не накапливается в тканях, обладает хорошим волемическим эффектом и защищает от эндотоксинов [40]. Его введение на ранних стадиях заболевания может редуцировать вероятность развития интраабдоминальной гипертензии и уменьшить потребность в ИВЛ [41], а также снизить уровень инфекционных осложнений и риск возникновения полиорганной недостаточности [42]. Тем не менее работа J.A. Myburgh et al. [43] показала, что хотя применение гидроксипропилькрахмала не влияло на 90-дневную летальность, при его использовании имелаась большая потребность в заместительной почечной терапии.

Хотя эффективность антиферментной терапии при лечении острого панкреатита в настоящее время не доказана, несколько исследований показали снижение частоты осложнений и летальных исходов после ее применения. Также в литературе нет единого мнения об использовании средств, направленных на подавление секреции поджелудочной железы (октреотид, сандостатин). В большинстве клиник нашей страны эти препараты используются в терапии острого панкреатита [40]. В то же время в ряде иностранных клинических рекомендаций на основании крупных исследований отмечается, что, несмотря на начальные многообещающие результаты, эффективность антисекреторной терапии убедительно не доказана [44].

Из-за значительного истощения запасов энергии комплексное лечение тяжелого острого панкреатита должно предусматривать полноценную нутритивную поддержку. Совокупные результаты 11 рандомизированных клинических испытаний (РКИ) не показали различий в летальности при раннем или отсроченном кормлении. Однако при отсроченном кормлении отмечалась большая частота оперативных вмешательств, а также тенденция к увеличению вероятности инфицирования перипанкреатического некроза. Исходя из этого Американская гастроэнтерологическая ассоциация рекомендует проводить раннее кормление (обычно в течение 24 ч) с использованием различных диет, в ряде случаев через зонд, установленный в желудок, двенадцатиперстную или тощую кишку. При этом отмечалось, что при назогастральной интубации риск аспирации был ниже [44]. Положительный эффект энтерального питания связан не только с восстановлением энергетических потерь, но также с восстановлением нормальной проницаемости кишечного барьера и уменьшением бактериальной транслокации, что способствует снижению риска инфицирования перипанкреатического некроза и других серьезных осложнений острого панкреатита. Если объем энтерального питания недостаточен для достижения адекватного энергетического баланса, он дополняется парентеральным введением питательных смесей [45].

Эпидуральная анестезия широко используется для уменьшения боли у пациентов с острым панкреатитом [46]. Кроме того, экспериментальные исследования показали ее специфическое положительное влияние на симпатическую иннервацию, выражающееся в перераспределении спланхнического кровотока в неперфузируемые области поджелудочной железы [47]. В работе S.M. Sadowski et al. [48] установлено, что эпидуральная анестезия значительно улучшает артериальную перфузию поджелудочной железы и имеет положительное клиническое влияние на исходы у пациентов с прогнозируемым тяжелым острым панкреатитом. Тем не менее этот вид обезболивания может сопровождаться рядом осложнений, которые включают полную спинальную анестезию, нарушения кровообращения,

тромбоз глубоких вен, а также интраспинальную гематому и инфекции. Данные проблемы не характерны для паранефральной блокады, которая является безопасным, простым и недорогим методом. Было показано, что она положительно влияет на дисфункцию желудочно-кишечного тракта на ранней стадии острого панкреатита, позволяет улучшить прогноз и значительно снизить летальность [49].

Развитие инфекционных осложнений играет решающую роль в неблагоприятном исходе тяжелого острого панкреатита, увеличивая летальность до 25% [50]. В связи с этим профилактическому использованию антибиотиков, например фторхинолонов, карбапенемов, цефалоспоринов третьего поколения и метронидазола, были посвящены многие исследования, включая систематические обзоры рандомизированных клинических исследований (РКИ), которые показали противоречивые результаты. В некоторых из них сообщалось о снижении летальности [51] и частоты инфицирования некротических тканей [52], в то время как в других значительной эффективности выявлено не было [53]. В метаанализе РКИ, проведенном Т. Ckai et al. [54], и включавшем пациентов, получавших антибиотики в течение 72 ч от начала заболевания или через 48 ч после госпитализации, было показано, что раннее применение антибиотиков позволило уменьшить летальность и частоту инфицирования панкреонекроза, но не приводило к значительному снижению частоты внепанкреатических инфекционных осложнений или потребности в хирургических вмешательствах.

В комплексном лечении больных тяжелым острым панкреатитом, имеющих нестабильную гемодинамику и анурию на фоне адекватной начальной инфузионной терапии, а также в случае развития абдоминального компартмент-синдрома возможно проведение фильтрационных методов экстракорпоральной детоксикации, таких как продленная гемофильтрация и гемодиализация. В ретроспективном исследовании, проведенном G. Pupelis et al. [55], раннее применение продленной вено-венозной гемофильтрации способствовало снижению внутрибрюшной гипертензии, что, возможно, связано с уменьшением уровней фактора некроза опухоли- α и интерлейкина-8, играющих важную роль в патогенезе данного осложнения в результате индукции развития интерстициального отека [56].

Заключение

В последние годы были достигнуты определенные успехи в диагностике и лечении острого панкреатита. Вместе с тем из-за особенностей течения этого заболевания у больных, перенесших кардиохирургические вмешательства, летальность остается высокой. Разработка алгоритма ведения данной категории пациентов позволит стратифицировать их по группам риска и повысить эффективность лечебных мероприятий.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Karangelis D., Oikonomou K., Koufakis T. Gastrointestinal complications following heart surgery: An updated review. *Eur. J. Cardiovasc. Med.* 2011; 1: 23–8. DOI: 10.5083/ejcm.20424884.32
2. Губергриц Н.Б., Момот Н.В., Агапова Н.Г., Лукашевич Г.М., Загоренко Ю.А. Сосудистые заболевания поджелудочной железы и сосудистые осложнения панкреатической патологии: лучевые, сонографические и морфологические сопоставления (обзор литературы). *Медицинская визуализация*. 2005; 5: 11–21. [Gubergic N.B., Momot N.V., Agapova N.G., Lukashevich G.M., Zagorenko Yu.A. Vascular diseases of a pancreas and vascular complications of pancreatic pathology: radiological, sonographical and pathomorphological comparison (review article). *Meditsinskaya Vizualizatsiya (Medical Imaging)*. 2005; 5: 11–21 (in Russ.).]
3. Lin T.W., Tsai M.T., Roan J.N., Liu Y.S., Tsai H.M., Luo C.Y. Obscured hemorrhagic pancreatitis after orthotopic heart transplantation complicated with acute right heart failure and hepatic dysfunction: a case report. *J. Cardiothorac. Surg.* 2016; 11 (1): 166. DOI: 10.1186/s13019-016-0562-4
4. Гарбузенко Д.В., Белов Д.В., Шустова Ю.С. Редкое осложнение кардиохирургических вмешательств: синдром Огилви (описание клинического случая и обзор литературы). *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018; 60 (3): 261–4. DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-3-261-264 [Garbuzenko D.V., Belov D.V., Shustova Yu.S. Rare complication of cardiac surgery: Ogilvie syndrome (description of a clinical case and review of the literature). *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2018; 60 (3): 261–4 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-3-261-264]
5. Bala M., Kashuk J., Moore E.E., Kluger Y., Biffl W., Gomes C.A. et al. Acute mesenteric ischemia: guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J. Emerg. Surg.* 2017; 12: 38. DOI: 10.1186/s13017-017-0150-5
6. Björck M., Koelemay M., Acosta S., Bastos Goncalves F., Kölbel T., Kolkman J.J. et al. Editor's choice e management of the diseases of mesenteric arteries and veins clinical practice guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2017; 53: 460–510. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.01.010
7. Sakorafas G.H., Tsiotos G.G., Sarr M.G. Ischemia/reperfusion-induced pancreatitis. *Dig. Surg.* 2000; 17: 3–14. DOI: 10.1159/000018793
8. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Ветшев П.С., Стойко Ю.М., Замятин М.Н., Левчук А.Л. и др. Протокол комплексного лечения деструктивного панкреатита на ранних стадиях заболевания. *Хирургия*. 2009; 6: 4–9. [Shevchenko Yu.L., Karpov O.E., Vetshev P.S., Stoyko Yu.M., Zamyatin M.N., Levchuk A.L. et al. The treatment of the early stages of the destructive pancreatitis. *Khirurgiya (Surgery)*. 2009; 6: 4–9 (in Russ.).]
9. Hoffmann T.F., Leiderer R., Harris A.G., Messmer K. Ischemia and reperfusion of the pancreas. *Microsc. Res. Tech.* 1997; 37: 557–71.
10. Menger M.D., Bonkhoff H., Vollmar B. Ischemia-reperfusion induced pancreatic microvascular injury: An intravital fluorescence microscopic study in rats. *Dig. Dis. Sci.* 1996; 41: 823–30.
11. Nordback I.H., Cameron J.L. The mechanism of conversion of xanthine dehydrogenase to xanthine oxidase in acute pancreatitis in the canine isolated pancreas preparation. *Surgery*. 1993; 113: 90–7.
12. Jerome S.N., Smith C.W., Korthuis R.J. CD18-dependent adherence reactions play an important role in the development of the noreflow phenomenon. *Am. J. Physiol.* 1993; 264: 479–83.

13. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н., Гороховатский Ю.И., Левчук А.Л., Степанюк И.В. и др. Причины возникновения и особенности течения острого панкреатита после кардиохирургических операций в условиях искусственного кровообращения. *Анналы хирургии*. 2012; 3: 26–30.
[Shevchenko Yu.L., Stoyko Yu.M., Zamyatin M.N., Gorokhovatskiy Yu.I., Levchuk A.L., Stepanyuk I.V. et al. Causes of occurrence and features of course of acute pancreatitis in patients after cardiac surgeries under cardiopulmonary bypass. *Annals of Surgery*. 2012; 3: 26–30 (in Russ.).]
14. Viana F.F., Chen Y., Almeida A.A. Gastrointestinal complications after cardiac surgery: 10-year experience of a single Australian centre. *ANZ J. Surg.* 2013; 83 (9): 651–6. DOI: 10.1111/ans.12134
15. Aithoussa M., Atmani N., Moutakiallah Y., Abdou A., Nya F., Bamous M. et al. Gastro-intestinal complications after open heart surgery. *Arch. Dig. Disord.* 2017; 1 (2): 17–23.
16. Allen S.J. Gastrointestinal complications and cardiac surgery. *J. Extracorp. Technol.* 2014; 46 (2): 142–9. DOI: 10.1093/med/9780199653478.003.0031
17. Белов Д.В., Гарбузенко Д.В., Фокин А.А., Милюевская Е.Б. Факторы риска развития абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2018; 19 (6): 794–9. DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-6-794-799
[Belov D.V., Garbuzenko D.V., Fokin A.A., Milievskaya E.B. Risk factors of abdominal complications after coronary artery bypass grafting. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2018; 19 (6): 794–9 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-6-794-799]
18. Croome K.P., Kiali B., Fox S., Quantz M., McKenzie N., Novick R.J. Comparison of gastrointestinal complications in on-pump versus off-pump coronary bypass grafting. *Can. J. Surg.* 2009; 52: 125–8.
19. Chung J.W., Ryu S.H., Jo J.H., Park J.Y., Lee S., Park S.W. et al. Clinical implications and risk factors of acute pancreatitis after cardiac valve surgery. *Yonsei Med. J.* 2013; 54 (1): 154–9. DOI: 10.3349/ymj.2013.54.1.154
20. Dong G., Liu C., Xu B., Jing H., Li D., Wu H. Postoperative abdominal complications after cardiopulmonary bypass. *J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 7: 108. DOI: 10.1186/1749-8090-7-108
21. Ярустовский М.Б., Абрамян М.В., Назаров Н.С., Комардина Е.В., Волкова С.С. Абдоминальные осложнения после операций на сердце в условиях искусственного кровообращения. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева*. 2018; 19 (3): 318–26. DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-318-326
[Yarustovskiy M.B., Abramyan M.V., Nazarov N.S., Komardina E.V., Volkova S.S. Abdominal complications after heart surgery with cardiopulmonary bypass. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2018; 19 (3): 318–26 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-318-326]
22. Sever K., Ozbek C., Goktas B. Gastrointestinal complications after open heart surgery: Incidence and determinants of risk factors. *Angiology*. 2014; 65: 425–9. DOI:10.1177/0003319713482357
23. Geissler H.J., Fischer U.M., Grunert S., Kuhn-Régnier F., Hoelscher A., Schwinger R.H. et al. Incidence and outcome of gastrointestinal complications after cardiopulmonary bypass. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2006; 5 (3): 239–42. DOI: 10.1510/icvts.2005.117382
24. Groesdonk H.V., Klingele M., Schlempp S., Bomberg H., Schmied W., Minko P. et al. Risk factors for nonocclusive mesenteric ischemia after elective cardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (6): 1603–10. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.022
25. Chaudhry R., Zaki J., Wegner R., Pednekar G., Tse A., Sheinbaum R. et al. Gastrointestinal complications after cardiac surgery: A nationwide population-based analysis of morbidity and mortality predictors. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2017; 31 (4): 1268–74. DOI: 10.1053/j.jvca.2017.04.013
26. Chung J.W., Ryu S.H., Jo J.H., Park J.Y., Lee S., Park S.W. et al. Clinical implications and risk factors of acute pancreatitis after cardiac valve surgery. *Yonsei Med. J.* 2013; 54 (1): 154–9. DOI: 10.3349/ymj.2013.54.1.154
27. Yalvac E.S.D., Aldağ M., Kocaaslan C., Şenates E., Aydın E. Acute pancreatitis after coronary artery bypass surgery treated by plasmapheresis. *Turk J. Gastroenterol.* 2018; 29: 101–3. DOI: 10.5152/tjg.2017.17427
28. Tenner S., Baillie J., DeWitt J., Vege S.S. American College of Gastroenterology guideline: management of acute pancreatitis. *Am. J. Gastroenterol.* 2013; 108 (9): 1400–15. DOI: 10.1038/ajg.2013.218
29. Algin H.I., Parlar A.I., Yildiz I., Altun Z.S., Islekel G.H., Uyar I. et al. Which mechanism is effective on the hyperamylasaemia after coronary artery bypass surgery? *Heart Lung Circ.* 2017; 26 (5): 504–8. DOI: 10.1016/j.hlc.2016.09.006
30. Zerem E. Treatment of severe acute pancreatitis and its complications. *World. J. Gastroenterol.* 2014; 20 (38): 13879–92. DOI: 10.3748/wjg.v20.i38.13879
31. Шабунин А.В., Бедин В.В., Шиков Д.В., Лукин А.Ю., Тавобилов М.М., Греков Д.Н. Роль компьютерной и магнитно-резонансной томографии в диагностике и лечении больных панкреонекрозом. *Анналы хирургической гепатологии*. 2009; 14 (1): 34–40.
[Shabunin A.V., Bedin V.V., Shikov D.V., Lukin A.Yu., Tavobilov M.M., Grekov D.N. Value of computed tomography and magnetic resonance imaging in diagnosis and management of pancreonecrosis patients. *Annaly Khirurgicheskoy Gepatologii (Annals of Hepatobiliary Surgery)*. 2009; 14 (1): 34–40 (in Russ.).]
32. Balthazar E.J. Acute pancreatitis: assessment of severity with clinical and CT evaluation. *Radiology*. 2002; 223: 603–13. DOI: 10.1148/radiol.2233010680
33. Хомутова Е.Ю., Полуэктов В.Л., Игнатьев Ю.Т., Филиппова Ю.Г., Арестович Р.А. Возможности КТ-перфузии в диагностике острого панкреатита. *Медицинская визуализация*. 2010; 6: 19–24.
[Khomutova E.Yu., Poluektov V.L., Ignat'ev Yu.T., Filippova Yu.G., Arestovich R.A. CT-perfusion measurement in acute pancreatitis. *Meditinskaya Vizualizatsiya (Medical Imaging)*. 2010; 6: 19–24 (in Russ.).]
34. Arvanitakis M., Delhay M., De Maertelaere V., Bali M., Winant C., Coppens E., et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging in the assessment of acute pancreatitis. *Gastroenterology*. 2004; 126: 715–23.
35. Papachristou G.I., Muddana V., Yadav D., O'Connell M., Sanders M.K., Slivka A. et al. Comparison of BISAP, Ranson's, APACHE-II, and CTSI scores in predicting organ failure, complications, and mortality in acute pancreatitis. *Am. J. Gastroenterol.* 2010; 105: 435–41. DOI: 10.1038/ajg.2009.622
36. Greenberg J.A., Hsu J., Bawazeer M., Marshall J., Friedrich J.O., Nathens A. et al. Clinical practice guideline: management of acute pancreatitis. *Can. J. Surg.* 2016; 2: 128–40.
37. Isaji S., Takada T., Mayumi T., Yoshida M., Wada K., Yokoe M. et al. Revised Japanese guidelines for the management of acute pancreatitis 2015: revised concepts and updated points. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2015; 22: 433–45. DOI: 10.1002/jhbp.260
38. Yokoe M., Takada T., Mayumi T., Yoshida M., Isaji S., Wada K. et al. Japanese guidelines for the management of acute pancreatitis: Japanese Guidelines 2015. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2015; 22: 405–32. DOI: 10.1002/jhbp.259
39. De-Madaria E., Soler-Sala G., Sánchez-Payá J., Lopez-Font I., Martínez J., Gómez-Escobar L. et al. Influence of fluid therapy on the prognosis of acute pancreatitis: a prospective cohort study. *Am. J. Gastroenterol.* 2011; 106: 1843–50. DOI: 10.1038/ajg.2011.236
40. Гальперин Э.И., Дюжева Т.Г. Панкреонекроз: неиспользованные резервы лечения (Дискуссионные вопросы к круглому

- столю). *Анналы хирургической гепатологии*. 2007; 12 (2): 46–51.
[Gal'perin E.I., Dyuzheva T.G. Pancreonecrosis: Unused reserves of management (disputable questions of the round table). *Annaly Khirurgicheskoy Gepatologii (Annals of Hepatobiliary Surgery)*. 2007; 12 (2): 46–51 (in Russ.).]
41. Du X.J., Hu W.M., Xia Q., Huang Z.W., Chen G.Y., Jin X.D. et al. Hydroxyethyl starch resuscitation reduces the risk of intra-abdominal hypertension in severe acute pancreatitis. *Pancreas*. 2011; 40: 1220–5. DOI: 10.1097/MPA.0b013e3182217f17
42. Zhao G., Zhang J.G., Wu H.S., Tao J., Qin Q., Deng S.C. et al. Effects of different resuscitation fluid on severe acute pancreatitis. *World J. Gastroenterol*. 2013; 19: 2044–52. DOI: 10.3748/wjg.v19.i13.2044
43. Myburgh J.A., Finfer S., Bellomo R., Billot L., Cass A., Gattas D. et al. Hydroxyethyl starch or saline for fluid resuscitation in intensive care. *N. Engl. J. Med*. 2012; 367: 1901–11. DOI: 10.1056/NEJMoa1209759
44. Crockett S.D., Wani S., Gardner T.B., Falck-Ytter Y., Barkun A.N. American Gastroenterological Association Institute Guideline on Initial Management of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology*. 2018; 154: 1096–101. DOI: 10.1053/j.gastro.2018.01.032
45. Meier R., Ockenga J., Pertkiewicz M., Pap A., Milinic N., Macfie J. et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Pancreas. *Clin. Nutr*. 2006; 25: 275–84. DOI: 10.1016/j.clnu.2006.01.019
46. Bernhardt A., Kortgen A., Niesel H.Ch., Goertz A. Using epidural anesthesia in patients with acute pancreatitis – prospective study of 121 patients. *Anaesth. Reanim*. 2002; 27: 16–22.
47. Freise H., Anthonsen S., Fischer L.G., Van Aken H.K., Sielenkämper A.W. Continuous thoracic epidural anesthesia induces segmental sympathetic block in the awake rat. *Anesth. Analg*. 2005; 100: 255–62. DOI: 10.1213/01.ANE.0000140253.65577.1C
48. Sadowski S.M., Andres A., Morel P., Schiffer E., Frossard J.L., Platon A. et al. Epidural anesthesia improves pancreatic perfusion and decreases the severity of acute pancreatitis. *World J. Gastroenterol*. 2015; 21 (43): 12448–56. DOI: 10.3748/wjg.v21.i43.12448
49. Sun J.J., Chu Z.J., Liu W.F., Qi S.F., Yang Y.H., Ge P.L. et al. Perirenal space blocking restores gastrointestinal function in patients with severe acute pancreatitis. *World. J. Gastroenterol*. 2013; 19 (46): 8752–7. DOI: 10.3748/wjg.v19.i46.8752
50. Swaroop V.S., Chari S.T., Clain J.E. Severe acute pancreatitis. *JAMA*. 2004; 291: 2865–8. DOI: 10.1001/jama.291.23.2865
51. Sharma V.K., Howden C.W. Prophylactic antibiotic administration reduces sepsis and mortality in acute necrotizing pancreatitis: a meta-analysis. *Pancreas*. 2001; 22: 28–31.
52. Yao L., Huang X., Li Y., Shi R., Zhang G. Prophylactic antibiotics reduce pancreatic necrosis in acute necrotizing pancreatitis: a metaanalysis of randomized trials. *Dig. Surg*. 2010; 27: 442–9. DOI: 10.1159/000318780
53. Bai Y., Gao J., Zou D.-W., Li Z.-S. Prophylactic antibiotics cannot reduce infected pancreatic necrosis and mortality in acute necrotizing pancreatitis: evidence from a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Gastroenterol. United States*. 2008; 103: 104–10. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2007.01575.x
54. Ukai T., Shikata S., Inoue M., Noguchi Y., Igarashi H., Isaji S. et al. Early prophylactic antibiotics administration for acute necrotizing pancreatitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci*. 2015; 22 (4): 316–21. DOI: 10.1002/jhbp.221
55. Pupelis G., Plaudis H., Zeiza K., Drozdova N., Mukans M., Kazaka I. Early continuous veno-venous haemofiltration in the management of severe acute pancreatitis complicated with intra-abdominal hypertension: retrospective review of 10 years' experience. *Ann. Intensive Care*. 2012; 2: 21. DOI: 10.1186/2110-5820-2-S1-S21
56. Xu J., Tian X., Zhang C., Wang M., Li Y. Management of abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis patients with early continuous veno-venous hemofiltration. *Hepatogastroenterology*. 2013; 60: 1749–52. DOI: 10.5754/hge13351

Поступила 12.08.2019

Принята к печати 14.08.2019

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

УДК 616.13-004.6-089

Р.Н. Лысый, В.С. Аракелян, А.С. Гаглоева

Выбор оптимальной оперативной тактики при сочетанном атеросклеротическом поражении коронарных и периферических артерий

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Лысый Роман Николаевич, аспирант, orcid.org/0000-0001-6741-3879

Аракелян Валерий Сергеевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением хирургии артериальной патологии, orcid.org/0000-0002-0284-6793

Гаглоева Алина Сергеевна, аспирант, orcid.org/0000-0002-4883-4106

Несмотря на значительный прогресс современной медицины и положительную тенденцию в лечении заболеваний, смертность от сердечно-сосудистой патологии занимает главенствующую позицию. Наиболее частой причиной заболеваний сосудов является атеросклероз. Следует понимать, что атеросклероз не является болезнью. Это комплексный, системный процесс, который развивается на протяжении всей жизни и приводит к тяжелым последствиям. Поскольку заболевание имеет системный характер, во многих случаях поражение не ограничивается одним сосудистым руслом. Многообразие клинической картины при сочетанном поражении различных бассейнов, обусловленное преобладанием симптомов преобладающего поражения, часто мимикрирует под сопутствующую патологию. Изучение сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и периферических артерий играет большую роль как для сосудистой хирургии, так и для медицины в целом.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; заболевания периферических артерий; тактика лечения; атеросклероз.

Для цитирования: Лысый Р.Н., Аракелян В.С., Гаглоева А.С. Выбор оптимальной оперативной тактики при сочетанном атеросклеротическом поражении коронарных и периферических артерий. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 423–8. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-423-428

Для корреспонденции: Лысый Роман Николаевич, E-mail: hlopik92@mail.ru

R.N. Lysyy, V.S. Arakelyan, A.S. Gagloeva

Selection of the optimal operative tactics for combined atherosclerotic lesions of the coronary and peripheral disease

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Roman N. Lysyy, Postgraduate, orcid.org/0000-0001-6741-3879

Valeriy S. Arakelyan, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Department, orcid.org/0000-0002-0284-6793

Alina S. Gagloeva, Postgraduate, orcid.org/0000-0002-4883-4106

Despite the significant progress of modern medicine and a positive trend in the treatment of diseases, mortality from cardiovascular pathology occupies a dominant position. The most common cause of vascular disease is atherosclerosis. It should be understood that atherosclerosis is not a disease. This is a complex, systemic process that develops throughout life and leads to serious consequences. Given the systemic nature of the disease, in many cases the lesion is not limited to one vascular channel. The diversity of the clinical picture in the combined lesion of various pools, due to the predominance of symptoms of the prevailing lesion, often mimics comorbidities. The study of combined atherosclerosis lesions of the coronary and peripheral arteries plays an important role both for vascular surgery and for medicine in general.

Keywords: ischemic heart disease; peripheral arterial disease; treatment tactics; atherosclerosis.

For citation: Lysyy R.N., Arakelyan V.S., Gagloeva A.S. Selection of the optimal operative tactics for combined atherosclerotic lesions of the coronary and peripheral disease. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 423–8 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-423-428

For correspondence: Roman N. Lysyy, E-mail: hlopik92@mail.ru

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

Received July 5, 2019

Accepted July 13, 2019

Введение

Атеросклероз является системным заболеванием, вследствие чего во многих случаях поражение не ограничивается одним сосудистым руслом. Пациенты с мультифокальным атеросклерозом, с сочетанными поражениями нескольких артериальных бассейнов относятся к сложной категории по выбору как консервативной терапии, так и хирургического лечения. Как системное заболевание, атеросклероз часто поражает несколько сосудистых бассейнов с развитием соответствующей клинической картины и преимущественным преобладанием ее в одном из бассейнов наряду с бессимптомным течением в других.

Облитерирующим атеросклерозом магистральных артерий нижних конечностей страдает 2–3% населения и 35–50% людей старше 65 лет [1, 2]. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является наиболее часто встречаемым фоновым заболеванием, утяжеляющим течение периоперационного процесса. Частота встречаемости ИБС у данной категории больных варьируется от 30 до 90% [3–5]. Асимптомное течение ИБС отмечается почти у 30% больных с окклюзирующими поражениями брюшной аорты и артерий нижних конечностей¹.

Исторические данные о сочетанных поражениях

М.Е. DeBakey с коллегами в 1964 г. одними из первых представили результаты своего исследования с участием 5000 больных, посвященного данной проблеме. Авторы установили, что среди пациентов с патологией периферических артерий атеросклеротического характера в 25% случаев отмечается поражение коронарных артерий [6].

В 1972 г. L. Tomatis et al. при обследовании 100 больных с поражением артерий нижних конечностей по данным коронаро- и аортографии (КАГ) выявили поражение коронарных артерий у 47% пациентов. Важный факт при этом – в 28% случаев обнаружена бессимптомная форма ишемической болезни сердца [7].

В 1979 г. K. Backman провел исследование с участием 2427 у пациентов с ИБС, используя метод тотальной ангиографии, по данным которой выявил поражение брахиоцефальных сосудов у 16,2%, брюшной аорты – у 39%, сосудов таза – у 36%, артерий нижних конечностей – у 58,4% больных [8].

A. Deloche в 1992 г. провел исследование у пациентов с преимущественной симптоматикой ишемии нижних конечностей, при которой поражение коронарных артерий выявлено в 25–50% случаев [9].

В 1984 г. N.R. Hertzner выполнил КАГ у тысячи пациентов с поражениями различных сосудистых

бассейнов вне зависимости от возраста и наличия ИБС (клиника стенокардии имела лишь у 55%). Выявлено, что в 25% случаев были гемодинамически значимые стенозы с возможной реваскуляризацией миокарда, в 6% – неоперабельные поражения коронарных артерий, в 32% – умеренные стенозы коронарных артерий, в 29% случаев диагностированы пограничные поражения коронарного русла и только в 8% – интактные коронарные сосуды. При этом во время вмешательства на аортоподвздошном сегменте на долю кардиальных осложнений приходится 8%, и практически 50% летальных исходов связано с инфарктом миокарда [10].

В 1985 г. A. Nicolaidis в своей публикации сообщил, что, по данным различных авторов, частота ИБС у больных с перемежающейся хромотой варьирует от 30 до 90%. Он отметил, что риск выполнения сосудистого этапа у больных с поражением коронарных артерий высокий. И хотя ИБС может протекать бессимптомно, эти больные могут иметь высокий риск развития инфаркта миокарда [11].

В нашей стране разработку вопросов диагностики и тактики лечения мультифокального атеросклероза первым проводил В.И. Бураковский в 1987 г. [12]. С тех пор данная проблема остается неотъемлемой частью сердечно-сосудистой хирургии. Вопросами диагностики сочетанного поражения нескольких артериальных бассейнов, консервативного и оперативного лечения в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева посвящено много публикаций. К одной из таких публикаций относится напечатанная в 1988 г. А.А. Спиридоновым статья о 100 пациентах с хронической ишемией нижних конечностей (ХИНК), поступивших для оперативного лечения. По результатам коронароангиографии наряду с поражением брюшного отдела аорты и ее ветвей выявлены значимые стенозы коронарных артерий. Гемодинамически значимые поражения 3 коронарных артерий выявлены у 79 пациентов, 1–2 коронарных сосудов – у 19 больных и только у 2 не выявлено поражения коронарного русла [13].

В 2000 г. Н.А. Козиолова провела исследование для оценки прогноза и течения бессимптомной ИБС у 78 больных с облитерирующим атеросклерозом нижних конечностей при выявлении ишемии миокарда по данным теста предсердной стимуляции (ТПС). По результатам ТПС и динамического наблюдения ИБС во всех ее проявлениях установлена у 66,6% пациентов с хронической ишемией нижних конечностей [14].

В НЦССХ (ныне НМИЦССХ) им. А.Н. Бакулева в 2012 г. профессором В.С. Аракеляном и др. проведено исследование, в которое были включены 97 пациентов с хронической ишемией нижних конечностей. Пациенты были разделены на две группы: к первой группе относились 46 больных с хронической ишемией нижних конечностей, вторую группу составил 51 пациент с аневризмами брюшного отдела аорты. Всем пациентам проводилась

¹Ларьков Р.Н. Диагностика и тактика хирургического лечения изолированных и сочетанных поражений внутренних сонных артерий. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2014.

диагностическая коронароангиография, по результатам которой ИБС выявлена у 83,4% больных [15].

В 2015 г. S.W. Cho et al. опубликовали данные 107 пациентов с сочетанным поражением коронарного и периферического сосудистого русла, оценив распространенность ишемической болезни сердца у пациентов с заболеваниями периферических артерий нижних конечностей, подтверждаемой результатами коронароангиографии. Распространенность ишемической болезни сердца у больных с заболеваниями периферических артерий составила 62%. У 72% пациентов выявлено многососудистое поражение коронарного русла, 28% перенесли коронарную реваскуляризацию, и у 13% пациентов наблюдалась клиника стенокардии [16].

Данные мировой литературы свидетельствуют о том, что распространенность ишемической болезни сердца, подтвержденной коронароангиографией, у пациентов с заболеваниями периферических артерий выше, чем предполагалось, несмотря на отсутствие кардиальных симптомов у большинства пациентов.

Госпитальная летальность при аортобедренных реконструкциях у больных с сопутствующим поражением коронарных артерий варьируется от 2,4 до 18,2%. Критериями, определяющими прогноз кардиальных осложнений у больных с ХИНК в сочетании с ИБС, являются степень поражения коронарных артерий, а также функциональное состояние миокарда [3, 17].

Диагностика сочетанного поражения различных бассейнов

Большинство специалистов считают необходимой комплексную диагностику у больных атеросклерозом с преимущественным поражением одного бассейна для выявления наличия сопутствующей патологии. Данная тактика имеет большое значение в отношении лечебных мероприятий и прогноза течения заболевания и предотвращения развития возможных осложнений.

Диагностика ИБС при ХИНК может оказаться весьма затруднительной. Выявление стенокардии напряжения с помощью нагрузочных проб не представляется возможным, так как, по образному выражению Джулиана, «боли в сердце опережает перемежающаяся хромота». Пациенты с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей могут не замечать болей в области сердца или не придавать им должного значения, вследствие чего у них достаточно часто протекает незамеченным инфаркт миокарда, который диагностируется только при регистрации ЭКГ [18]. Поэтому прогнозирование ишемической болезни сердца может иметь большое значение для повышения выживаемости и клинического исхода пациентов с заболеваниями периферических артерий.

Для изучения функциональных возможностей миокарда стандартом признано выполнение элект-

рокардиографии. Что касается ишемических изменений миокарда, считается доказанным, что в покое функциональные показатели могут сохраняться на уровне принятых стандартов даже при выраженной сосудистой патологии. Проблему ранней диагностики коронарной недостаточности во многом позволило решить внедрение функциональных нагрузочных проб. Но у больных с множественным поражением различных сосудистых бассейнов компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы могут быть ограничены за счет коронарной недостаточности либо при нарушении регионарного кровотока выполнение физических нагрузок будет затруднено. Таким образом, интерпретация результатов функциональных проб будет недостоверной.

Одним из самых распространенных методов диагностики ИБС является ультразвуковое исследование сердца (ЭхоКГ). ЭхоКГ позволяет проанализировать размеры, формы, расположение клапанов, камер сердца и магистральных сосудов; измерить толщину стенок миокарда и диаметр полостей сердца; верифицировать локальные образования в полости сердца, которые могут быть причиной послеоперационных осложнений. Известно, что одно из самых ранних проявлений ишемии миокарда – нарушение локальной сократимости. Ультразвуковая диагностика позволяет выявить снижение контрактильности миокарда левого желудочка. Цветовое доплеровское картирование обеспечивает прямую визуализацию потоков крови в сердце, позволяет установить патологию клапанов на фоне ишемических изменений в миокарде.

«Золотым» стандартом диагностики подобных заболеваний является коронароангиография. Так, по данным J. Dormandy et al. от 1989 г., ЭКГ позволяет выявлять ИБС в 19–58% случаев, тогда как при ангиографии поражение коронарных артерий обнаруживается в 90% случаев у больных с хронической ишемией нижних конечностей. Коронароангиография – диагностическая инвазивная манипуляция для выявления патологии сосудистого русла, которая помогает определить локализацию, характер и степень сужения артерий и выбрать оптимальную стратегию хирургического лечения [19].

Несмотря на успехи коронароангиографии в диагностике заболеваний, при возможности проведения ультразвукового исследования она отодвигается на задний план, и проводится только по специальным показаниям.

Результаты реконструктивных операций

Атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей оказывает многофакторное влияние как на результаты реваскуляризации миокарда, так и на прогноз естественного течения заболевания [20].

Наличие сопутствующей ИБС приводит к значительному ухудшению как центральной гемодинамики,

так и регионарного кровообращения, микроциркуляции, что оказывает многофакторное влияние как на результаты реконструктивных операций, так и на прогноз естественного течения заболевания [21]. Детальное изучение поражения коронарных артерий и функционального состояния миокарда у пациентов, несомненно, поможет хирургу в выборе тактики лечения у больных с хронической ишемией нижних конечностей.

В работах таких авторов, как J. De Weese и C. Rob (1977 г.), N. Hertzner et al. (1979 г.), B. Martinez et al. (1980 г.), отмечается, что отдаленная летальность от кардиальной патологии после выполнения сосудистого этапа составляет от 40 до 67% [22–24].

Согласно итогам 25-летней работы E. Crawford et al. (1981 г.), операционная летальность во время реконструктивных сосудистых операций составляла от 5 до 10%. Причем 50% смертей были обусловлены инфарктом миокарда [25].

В 1982 г. W.R.E. Jamieson et al. привели данные собственных наблюдений, при которых послеоперационная смертность составила 3,4% при аортобедренных, 1,4% при бедренно-подколенных вмешательствах. Авторы констатировали, что в 40% случаев причиной летального исхода был острый инфаркт миокарда [26].

В 1983 г. Б.М. Ашуров, анализируя собственный опыт выполнения операций на сосудах нижних конечностей, отметил, что у больных без ИБС летальность составила в среднем 4,3%, тогда как смертность среди пациентов с гипертонической болезнью и ИМ в анамнезе – 30,8%².

По данным J. Von Knorring и M. Lepantalo (1986 г.), 42% осложнений во время реконструктивных сосудистых операций выявлено у больных с сопутствующей ишемической болезнью сердца [27].

Влияние поражения коронарных артерий на тактику лечения у пациентов с хронической ишемией нижних конечностей

Начало реконструктивным операциям на сосудах у пациентов с сопутствующим поражением коронарных артерий положили в 1974 г. А.В. Покровский и др. Хирурги отмечают, что сосудистый этап у больных ИБС должен проводиться с соответствующей предоперационной подготовкой для ликвидации нарушений коронарного кровообращения. Несмотря на соблюдение такого тактического подхода к лечению, у 1/3 больных отмечались кардиальные осложнения. На основании полученных результатов сделан вывод, что ИБС не является противопоказанием к восстановлению кровотока в артериальном русле нижних конечностей. Однако степень ее выраженности и состояние коронарного русла оп-

ределяют возможность проведения хирургических вмешательств [28].

В 1988 г. А.А. Спиридонов и др. опубликовали данные о результатах хирургического лечения при сочетанном поражении коронарного русла и брюшной аорты и ее ветвей. Авторы определили несколько подходов к различным группам больных:

- одноэтапное хирургическое вмешательство может быть показано в случае поражения трех коронарных артерий, ствола левой коронарной артерии, нестабильной стенокардии в сочетании с ишемией нижних конечностей III–IV степени по классификации Фонтена;

- двухэтапная коррекция, при которой первым этапом выполняется аортокоронарное шунтирование, показано пациентам, у которых сосудистый этап оперативного вмешательства может быть отсрочен вследствие наличия ишемии нижних конечностей II степени по классификации Фонтена. Сосудистый этап выполняется через 2–8 мес;

- двухэтапное оперативное вмешательство, при котором первоначально осуществляется сосудистый этап, выполняется пациентам с незначительным поражением коронарного русла либо хорошо развитой коллатеральной сетью;

- при выраженных нарушениях сократительной способности миокарда или поражении дистального русла коронарных артерий операция аортокоронарного шунтирования не показана; у данной категории больных реконструкция кровотока на магистральных артериях сопряжена с высоким риском. При усугублении клиники им показана операция экстраанатомического шунтирования [13].

В 2013 г. группой авторов (Мазур В.В., Карпов А.В., Дюжиков А.А.) опубликована работа об опыте хирургического лечения критической ишемии нижних конечностей у пациентов с ИБС. В исследование включены 45 больных, прооперированных в период с 2009 по 2011 г. Выбраны следующие тактические подходы: при наличии у пациентов стенокардии I–II функционального класса (ФК), отсутствии гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий выполнялся только сосудистый этап оперативного вмешательства. У больных со стенокардией III–IV ФК, нестабильной стенокардией, множественным поражением коронарных артерий, поражением ствола левой коронарной артерии проводилась одномоментная реконструкция сосудистого русла и реваскуляризация миокарда. По результатам выбранной тактики летальных исходов в раннем послеоперационном периоде не отмечено [29].

А.Е. Кобак и др. в 2015 г. описали алгоритм необходимой диагностики для выявления бессимптомной ИБС у больных, готовящихся к оперативному вмешательству на аорте и магистральных артериях нижних конечностей. На основании проведенного с участием 72 пациентов исследования авторы пришли к выводу, что диагностический алгоритм, включавший оценку факторов риска по Lee, стресс-

²Ашуров Б.М. Факторы риска и осложнения, меры их профилактики и лечения в реконструктивной хирургии брюшной аорты. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 1983.

ЭхоКГ и КГ, позволил выявить пациентов с асимптомной ишемической болезнью сердца. Согласно данным этих исследований, выполнить АКШ первым этапом или трансклюминальную баллонную ангиопластику коронарных артерий и стентирование пришлось в 24 случаях. Шесть пациентов были признаны неоперабельными, выписаны в удовлетворительном состоянии на медикаментозной терапии. Выполнить реконструктивные вмешательства на сосудах удалось в 42 случаях. Причем в 17 случаях первым этапом реконструкция сосудов нижних конечностей выполнена по срочным показаниям за счет наличия критической ишемии нижних конечностей и аневризмы брюшной аорты, несмотря на выявленные гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий [30].

Заключение

Таким образом, у пациентов с хронической ишемией нижних конечностей ИБС остается наиболее часто встречающимся фоновым заболеванием, утяжеляющим течение периоперационного периода. Необходимо учитывать объем и характер поражения всех бассейнов, включенных в патологический процесс, определить наличие преобладающего поражения того или иного сосудистого русла. Оценка состояния миокарда и коронарного резерва, а также состояния артерий нижних конечностей позволяет определить не только показания к оперативному вмешательству на коронарных и периферических артериях, но и этапность выполнения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Савельев В.С., Кошкин В.М., Каралкин А.В., Тарковский А.А. Критическая ишемия нижних конечностей: определение понятия и гемодинамическая характеристика. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 1996; 3: 84–90.
2. Кошкин В.М., Сергеева Н.А., Петухов Е.Б. Патогенез хронической критической ишемии нижних конечностей. *Анналы хирургии*. 1997; 1: 38–40.
3. Спиридонов А.А., Керцман В.И., Русин В.И., Сигаев И.Д. Одномоментные реконструктивные операции при сочетанном поражении коронарных артерий, брюшной аорты и сосудов нижних конечностей. *Хирургия*. 1991; 6: 25–6.
4. Белов Ю.В., Султанян Т.Л., Баяндин Н.Л., Косенков А.Н. Тактика хирургического лечения больных с поражением коронарных, брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 1995; 2: 8.
5. Ward R.P., Min J.K., McDonough K.M., Lang R.M. High prevalence of important cardiac findings in patients with peripheral arterial disease referred for echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2005; 18 (8): 844–9. DOI: 10.1016/j.echo.2005.01.004
6. DeBakey M.E., Crawford E.S., Morris G.C., Cooley D.A., Garrett H.E. Late results of vascular surgery in the treatments of atherosclerosis. *J. Cardiovasc. Surg.* 1964; 5: 473–80.
7. Tomatis L.A., Fierens E.E., Verburge G.P. Evaluation of surgical risk in peripheral vascular disease by coronary arteriography: A series of 100 cases. *Surgery*. 1972; 72: 429–35.
8. Backman K. Total angiographia. In: *Actuelle probleme der gesundheitsfursorge in arbeitsmedizin, kardiologie, chirurgie*. Munchen; 1979: 214–9.
9. Deloche A. Frequence des polyarteries. *Arter et Vienes*. 1983; 2 (2): 77–80.
10. Hertzner N.R., Beven E.G., Young J.R. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Am. Surg.* 1984; 199 (2): 223–33. DOI: 10.1097/00000658-198402000-00016
11. Nicolaides A.N. The diagnosis and assessment of coronary artery disease in vascular patients. *J. Vasc. Surg.* 1985; 2 (3): 501–4. DOI: 10.1067/mva.1985.avs0020501
12. Бураковский В.И., Работников В.С., Спиридонов А.А., Фитилева Л.М., Никитина Т.Г. Хирургическое лечение ишемической болезни сердца, сочетающейся с поражением атеросклерозом магистральных артерий – одна из основных проблем сердечно-сосудистой хирургии. *Грудная хирургия*. 1987; 4: 64–71.
13. Спиридонов А.А., Фитилева Л.М., Никитина Т.Г. Новый подход к диагностике и хирургическому лечению больных ИБС с ишемией нижних конечностей. *Кардиология*. 1988; 6: 57–60.
14. Козиолова Н.А. Прогнозирование течения ишемической болезни сердца у больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. *Клиническая медицина*. 2000; 2: 49–51.
15. Аракелян В.С., Бортникова Н.В., Папиташвили В.Г. Оценка влияния кардиальных факторов риска на тактику лечения больных сочетанным атеросклеротическим поражением аорто-подвздошного сегмента и коронарных артерий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2013; 4: 77–82.
16. Cho S.W., Kim B.G., Kim D.H., Kim B.O., Byun Y.S., Rhee K.J. et al. Prediction of coronary artery disease in patients with lower extremity peripheral artery disease. *J. Int. Heart.* 2015; 56 (2): 209–12. DOI: 10.1536/ihj.14-284
17. Матвеева С.А., Соколова Е.Н., Соколов М.И. Прогностическое значение сочетанной сердечно-сосудистой патологии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 1995; 2: 122.
18. Абросимов В.Н., Жукова Л.А., Глотов С.И., Алексеева Е.А. Ишемическая болезнь сердца в практике семейного врача. Учебное пособие. М.; 2015: 93–6.
19. Dormandy J., Mahir M., Ascady J. Fate of the patients with chronic leg ischemia. A review article. *J. Cardiovasc. Surg.* 1989; 30 (1): 50–7.
20. Авалиани В.М. Особенности аортокоронарного шунтирования у больных системным атеросклерозом. Монография. М.; 2007: 148–62.
21. Alzamora M.T., Baena Díez J.M., Sorribes M. PERipheral ARterial disease study (PERART): prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health*. 2007; 11 (7): 348. DOI: 10.1186/1471-2458-7-348
22. De Weese J.A., Rob C.G. Autogenous venous grafts ten years later. *Surgery*. 1977; 82: 775–84.
23. Hertzner N.R., Young J.R., Kramer J.R., Phillips D.F., deWolfe V.G., Ruschhaupt W.F. 3rd et al. Routine coronary angiography prior to elective aortic reconstruction: Results of selective myocardial revascularization in patients with peripheral vascular disease. *Arch. Surg.* 1979; 144 (11): 1336–44. DOI: 10.1001/archsurg.1979.01370350138018
24. Martinez B.D., Hertzner N.R., Beven E.G. The influence of distal arterial occlusive disease on prognosis following aortobifemoral bypass. *Surgery*. 1980; 88: 795–805. DOI: 10.5555/uri:pii:0039606080903141
25. Crawford E.S., Bomberger R.A., Glaeser D.H. Aortoiliac occlusive disease: Factors influencing survival and function following reconstructive operation over twenty-five year period. *Surgery*. 1981; 90 (6): 1055–67.
26. Jamiesson W.R.E., Janusz M.T., Miyagishima R.T., Gerein A.N. Influence of ischemic heart disease on early and late mortality

Reviews

- fater surgery for peripheral vascular disease. *Circulation*. 1982; 66 (1): 1-92-1-97.
27. Von Knorring J., Lepantalo M. Prediction of perioperative cardiac complications by electrocardiographic monitoring during treadmill exercise testing before peripheral vascular surgery. *Surgery*. 1986; 99 (5): 610-3.
 28. Покровский А.В., Ермолюк Р.С., Крестинская И.И. Тактика ведения больных с ИБС при операциях на брюшной аорте и кровеносных периферических сосудах. В кн.: Актуальные вопросы хирургии. Тарту; 1974: 102-3.
 29. Мазур В.В., Карпов А.В., Дюжинов А.А. Опыт хирургического лечения критической ишемии нижних конечностей у больных ИБС. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2013; 14 (3, приложение): 42.
 30. Кобак А.Е., Полушин Ю.С., Боровских Н.А., Токарев К.К., Генералов М.И., Молчан Н.С. и др. Диагностика бессимптомной ишемической болезни сердца у больных, которым предстоят реконструктивные операции на аорте и магистральных артериях нижних конечностей. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2016; 13 (4): 12-8. DOI 10.21292/2078-5658-2016-13-4-12-18
- ### References
1. Savelyev B.C., Koshkin V.M., Karalkin A.V., Tarkovsky A.A. Critical lower limb ischemia: definition and hemodynamic characteristics. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya (Angiology and Vascular Surgery)*. 1996; 3: 84-90 (in Russ.).
 2. Koshkin V.M., Sergeeva N.A., Petukhov E.B. The pathogenesis of chronic critical ischemia of lower extremities. *Annaly Khirurgii (Annals of Surgery)*. 1997; 1: 38-40 (in Russ.).
 3. Spiridonov A.A., Kertsman V.I., Rusin V.I., Sigaev I.D. Simultaneous reconstructive operations at the combined defeat of coronary arteries, abdominal aorta and vessels of the lower extremities. *Khirurgiya (Surgery)*. 1991; 6: 25-6 (in Russ.).
 4. Belov Yu.V., Sultanyan T.L., Bayandin N.L., Kosenkov A.N. Tactics of surgical treatment of patients with lesions of the coronary, brachiocephalic arteries and arteries of the lower extremities. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya (Angiology and Vascular Surgery)*. 1995; 2: 8 (in Russ.).
 5. Ward R.P., Min J.K., McDonough K.M., Lang R.M. High prevalence of important cardiac findings in patients with peripheral arterial disease referred for echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr*. 2005; 18 (8): 844-9. DOI: 10.1016/j.echo.2005.01.004
 6. DeBaake M.E., Crawford E.S., Morris G.C., Cooley D.A., Garrett H.E. Late results of vascular surgery in the treatments of atherosclerosis. *J. Cardiovasc. Surg*. 1964; 5: 473-80.
 7. Tomatis L.A., Fierens E.E., Verburge G.P. Evaluation of surgical risk in peripheral vascular disease by coronary arteriography: A series of 100 cases. *Surgery*. 1972; 72: 429-35.
 8. Backman K. Total angiography. In: *Actuelle probleme der gesundheitsfursorge in arbeitmedizin, kardiologie, chirurgie*. Munchen; 1979: 214-9.
 9. Deloche A. Frequence des polyarteries. *Arter et Vienes*. 1983; 2 (2): 77-80.
 10. Hertzner N.R., Beven E.G., Young J.R. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *An. Surg*. 1984; 199 (2): 223-33. DOI: 10.1097/00000658-198402000-00016
 11. Nicolaidis A.N. The diagnosis and assessment of coronary artery disease in vascular patients. *J. Vasc. Surg*. 1985; 2 (3): 501-4. DOI: 10.1067/mva.1985.avs0020501
 12. Burakovskiy V.I., Rabotnikov V.S., Spiridonov A.A., Fitileva L.M., Nikitina T.G. Surgical treatment of coronary heart disease combined with atherosclerosis of the main arteries - one of the main problems of cardiovascular surgery. *Russian Journal of Surgery*. 1987; 4: 64-71 (in Russ.).
 13. Spiridonov A.A., Fitileva L.M., Nikitina T.G. A new approach to the diagnosis and surgical treatment of patients with coronary artery disease with lower ischemia. *Kardiologiya (Cardiology)*. 1988; 6: 57-60 (in Russ.).
 14. Koziolova N.A. The prognosis of ischemic heart disease in patients with obliterating atherosclerosis of lower limb arteries. *Klinicheskaya Meditsina (Clinical Medicine)*. 2000; 2: 49-51 (in Russ.).
 15. Arakelyan V.S., Bortnikova N.V., Papitashvili V.G. Impact of cardiac risk factors on treatment strategy for patients with coronary artery diseases and aortoiliac lesions. *Kompleksnye Problemy Serdechno-Sosudistykh Zabolevaniy (Complex Problems of Cardiovascular Diseases)*. 2013; 4: 77-82 (in Russ.).
 16. Cho S.W., Kim B.G., Kim D.H., Kim B.O., Byun Y.S., Rhee K.J. et al. Prediction of coronary artery disease in patients with lower extremity peripheral artery disease. *J. Int. Heart*. 2015; 56 (2): 209-12. DOI: 10.1536/ihj.14-284
 17. Matveeva S.A., Sokolova E.H., Sokolov M.I. Prognostic value of combined cardiovascular pathology. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya (Angiology and Vascular Surgery)*. 1995; 2: 122 (in Russ.).
 18. Abrosimov V.N., Zhukova L.A., Glotov S.I., Alekseeva E.A. Ischemic heart disease in the practice of a family doctor. Textbook. Moscow; 2015: 93-6 (in Russ.).
 19. Dormandy J., Mahir M., Ascady J. Fate of the patients with chronic leg ischemia. A review article. *J. Cardiovasc. Surg*. 1989; 30 (1): 50-7.
 21. Alzamora M.T., Baena Díez J.M., Sorribes M. PERipheral ARterial disease study (PERART): prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health*. 2007; 11 (7): 348. DOI: 10.1186/1471-2458-7-348
 22. De Weese J.A., Rob C.G. Autogenous venous grafts ten years later. *Surgery*. 1977; 82: 775-84.
 23. Hertzner N.R., Young J.R., Kramer J.R., Phillips D.F., deWolfe V.G., Ruschhaupt W.F. 3rd et al. Routine coronary angiography prior to elective aortic reconstruction: Results of selective myocardial revascularization in patients with peripheral vascular disease. *Arch. Surg*. 1979; 144 (11): 1336-44. DOI: 10.1001/archsurg.1979.01370350138018
 24. Martinez B.D., Hertzner N.R., Beven E.G. The influence of distal arterial occlusive disease on prognosis following aortobifemoral bypass. *Surgery*. 1980; 88: 795-805. DOI: 10.5555/uri:pii:0039606080903141
 25. Crawford E.S., Bomberger R.A., Glaeser D.H. Aortoiliac occlusive disease: Factors influencing survival and function following reconstructive operation over twenty-five year period. *Surgery*. 1981; 90 (6): 1055-67.
 26. Jamieson W.R.E., Janusz M.T., Miyagishima R.T., Gerein A.N. Influence of ischemic heart disease on early and late mortality after surgery for peripheral vascular disease. *Circulation*. 1982; 66 (1): 1-92-1-97.
 27. Von Knorring J., Lepantalo M. Prediction of perioperative cardiac complications by electrocardiographic monitoring during treadmill exercise testing before peripheral vascular surgery. *Surgery*. 1986; 99 (5): 610-3.
 28. Pokrovskii A.V., Jermoluk R.S., Krestinskaya I.I. Clinical management of the patients with coronary artery disease during operations on abdominal aorta and peripheral blood vessels. In: *Actual problems of surgery*. Tарту; 1974: 102-3 (in Russ.).
 29. Mazur V.V., Karpov A.V., Dyuzhikov A.A. The experience of surgical treatment of critical lower limb ischemia in patients with coronary artery disease. *The Bulletin of Bakulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2013; 14 (3, appl.): 42 (in Russ.).
 30. Kobak A.E., Polushin Yu.S., Borovskikh N.A., Tokarevich K.K., Generalov M.I., Molchan N.S. et al. Diagnostics of painless myocardial ischemia in those expecting reconstructive surgery on aorta and main arteries of lower limbs. *Vestnik Anesteziologii i Reanimatologii (Messenger of Anesthesiology and Resuscitation)*. 2016; 13 (4): 12-8 (in Russ.).

Поступила 05.07.2019

Принята к печати 13.07.2019

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

УДК 616.126

Р.М. Муратов, Б.В. Казумян, Г.М. Акбутаева

Выдвижение передней створки трикуспидального клапана при органическом и функциональном пороках

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Муратов Равиль Муратович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением неотложной хирургии приобретенных пороков сердца, orcid.org/0000-0003-3321-9028

Казумян Баграт Вранович, сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0002-6717-4537

Акбутаева Гулрух Милтибаевна, врач ультразвуковой диагностики, orcid.org/0000-0002-3828-7719

Цель исследования. В ряде случаев аннулопластика трикуспидального клапана недостаточна для обеспечения хороших отдаленных результатов при лечении трикуспидальной недостаточности (ТН). Предложен метод, заключающийся в выдвижении передней створки трикуспидального клапана с целью увеличения длины коаптации створок и тем самым улучшения функции клапана в отдаленном периоде. Цель исследования – провести сравнительный анализ непосредственных и отдаленных результатов выдвижения передней створки трикуспидального клапана при его органическом и функциональном пороках.

Материал и методы. С 2010 по 2017 г. маневр выдвижения передней створки трикуспидального клапана выполнен у 18 пациентов с тяжелой трикуспидальной недостаточностью. По этиологии трикуспидальной недостаточности пациенты были разделены на две группы: 1-я группа – пациенты с органическим пороком трикуспидального клапана (ревматизм – 10, врожденный порок сердца – 2); 2-я группа – с функциональной ТН (6). Во 2-й группе показанием к операции явились тяжелая ТН с втяжением створок трикуспидального клапана более 8 мм, в 1-й группе – тяжелая трикуспидальная недостаточность.

Результаты. В послеоперационном периоде умерли 3 пациента (госпитальная летальность составила 16,7%). У 14 пациентов на момент выписки была трикуспидальная недостаточность до I степени, у 1 пациента с ревматическим поражением трикуспидального клапана – ТН II степени. Среднеотдаленная выживаемость составила 86,7% Свобода от трикуспидальной регургитации II степени и более в среднеотдаленном периоде составила 100% в группе функционального порока и 60% – в группе органического порока ($p = 0,27963$). Реопераций не было. Средний функциональный класс по NYHA снизился с 3,6 до 1,1 в общей популяции ($p = 0,0015$).

Заключение. Результаты выдвижения передней створки трикуспидального клапана являются удовлетворительными и позволяют расширить показания к реконструктивной хирургии при функциональной трикуспидальной недостаточности. Однако при органическом пороке трикуспидального клапана возврат трикуспидальной регургитации II и более степени составил 40%. Учитывая развитие эндоваскулярной клапанной хирургии, возможно, при органическом пороке предпочтение следует отдать более надежной операции – протезированию трикуспидального клапана.

Ключевые слова: выдвижение передней створки; пластика трикуспидального клапана.

Для цитирования: Муратов Р.М., Казумян Б.В., Акбутаева Г.М. Выдвижение передней створки трикуспидального клапана при органическом и функциональном пороках. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 429–35. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-429-435

Для корреспонденции: Казумян Баграт Вранович, E-mail: bvkazumyan@bakulev.ru

R.M. Muratov, B.V. Kazumyan, G.M. Akbuteva

Anterior leaflet augmentation with organic and functional tricuspid regurgitation

Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Ravil' M. Muratov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, orcid.org/0000-0003-3321-9028

Bagrat V. Kazumyan, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-6717-4537

Gulrukh M. Akbuteva, Ultrasound Diagnostician, orcid.org/0000-0002-3828-7719

Objective. In some cases, the annuloplasty of the tricuspid valve is insufficient to ensure good long-term results in the treatment of tricuspid regurgitation. A method has been proposed, which consists in anterior leaflet augmentation of the tricuspid valve, with the aim of increasing the length of the coaptation of the leaflet, and thereby improving the function of the valve in the long-term period.

The objectives of the study are to conduct a comparative analysis of the immediate and long-term results of the anterior leaflet augmentation of the tricuspid valve with its organic and functional disease.

Material and methods. From 2010 to 2017, the anterior leaflet augmentation of the tricuspid valve was performed in 18 patients with severe tricuspid regurgitation. According to the etiology of tricuspid regurgitation patients were divided into 2 groups: 1 group these are patients with an organic disease of the tricuspid valve (rheumatism 10 patients, CHD – 2 patients); Group 2 – with functional tricuspid regurgitation (6 patients). In the group with functional disease, the indication for surgery was a severe TN with retraction of the leaflets of the tricuspid valve > 8 mm. In the group with organic disease – severe tricuspid regurgitation.

Results. In the postoperative period, 3 patients died (hospital mortality was 16.7%). At the time of discharge, 14 patients had tricuspid regurgitation mild or moderate, and 1 patient with rheumatic disease of the tricuspid valve had moderate regurgitation. The average long-term survival rate of 86.7%. Freedom from tricuspid regurgitation II degrees in the medium-term period was 100% in the functional disease group and 60% in the organic group ($p = 0.27963$). Reoperations were not. The average NYHA class decreased from 3.6 to 1.1 in the general population ($p = 0.0015$).

Conclusion. The results of the anterior leaflet augmentation of the tricuspid valve are satisfactory and allow to expand the indications for reconstructive surgery for functional tricuspid regurgitation. However, in case of organic tricuspid valve disease, the return of tricuspid regurgitation of II or more degrees was 40%. Given the development of endovascular valvular surgery, it is possible that with organic disease, preference should be given to a more reliable operation – tricuspid valve replacement.

Keywords: anterior leaflet augmentation; tricuspid valve repair.

For citation: Muratov R.M., Kazumyan B.V., Akbutaeva G.M. Anterior leaflet augmentation with organic and functional tricuspid regurgitation. Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2019; 61 (5): 429–35 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-429-435

For correspondence: Bagrat V. Kazumyan, E-mail: bvkazumyan@bakulev.ru

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

Received March 19, 2019

Accepted March 27, 2019

Введение

При функциональной трикуспидальной регургитации (ТР) важную роль в нарушении коаптации створок играет дилатация и/или дисфункция правого желудочка, приводящие к втяжению створок трикуспидального клапана (ТК) [1–3]. Уменьшения кольца ТК путем аннулопластики может быть недостаточно для коррекции функциональной ТР. Возврат ТР II степени и более варьирует у 15–25% пациентов в ранние сроки после имплантационной аннулопластики и у 40% пациентов после аннулопластики по De Vega [4–8]. S. Fukuda с коллегами выявили эхокардиографические предикторы возврата ТР – глубину коаптации створок более 0,76 см, площадь втяжения створок более 1,63 см² [6]. Это обусловило появление нового подхода к повышению эффективности реконструктивных операций – увеличения площади передней створки (ПС) за счет заплаты из перикарда, который предложил G. Dreyfus в 2008 г [9].

Цель исследования – проанализировать непосредственные и отдаленные результаты выдвижения передней створки трикуспидального клапана при его органическом и функциональном пороках.

Материал и методы

С 2010 по 2017 г. маневр выдвижения передней створки ТК выполнен у 18 пациентов с тяжелой трикуспидальной недостаточностью (ТН). Это тяжелый контингент пациентов с недостаточностью кровообращения (НК) 2Б в 66,7% случаев, относящихся к IV функциональному классу (ФК) в 55,6% случаев, с легочной гипертензией в 88,9% случаев, с выраженным расширением фиброзного кольца (ФК) ТК (40 мм и более) в 77,8% случаев. У 16,7%

пациентов выполнялось трехклапанное вмешательство, у 61% пациентов данная операция являлась повторной и проведена в условиях искусственного кровообращения (ИК), из них у 22,2% – повторной на ТК (табл. 1).

По этиологии ТН пациенты были разделены на две группы: 1-я группа – больные с органическим пороком трикуспидального клапана (ревматизм – 10 пациентов, ВПС – 2 пациента); 2-я группа – больные с функциональной ТН ($n = 6$). В группе функционального порока показанием к операции явились тяжелая ТН с втяжением створок ТК более 8 мм, в группе органического порока – тяжелая трикуспидальная недостаточность.

Таблица 1
Предоперационная характеристика пациентов ($n = 18$)

Параметр	Значение
Возраст, лет	52 (27–74)
Число пациентов мужского/женского пола, n (%)	6 (33,3)/12 (66,7)
Индекс массы тела	26,5 ± 2,3
Артериальная гипертензия, n (%)	9 (50)
Сахарный диабет, n (%)	2 (11,1)
ХОБЛ, n (%)	6 (33,3)
НК 2Б, n (%)	12 (66,7)
Функциональный класс	3,56 ± 0,25
ФВ ЛЖ, %	58,94 ± 4,6
ФК ТК, мм	46,94 ± 3,9
Трикуспидальная регургитация	3,39 ± 0,25
Легочная гипертензия, мм рт. ст.	50,5 ± 8,7
Повторная операция, n (%)	11 (61)
Повторная операция на ТК, n (%)	4 (22,2)

Примечание. ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ФК ТК – фиброзное кольцо трикуспидального клапана; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.

Таблица 2
Предоперационная характеристика
пациентов

Параметр	1-я группа (n = 12)	2-я группа (n = 6)	p
Повторная операция, n (%)	5 (41,7)	6 (100)	0,0167
Повторная операция на ТК, n (%)	0 (0)	4 (66,7)	0,0013
Количество маневров на ТК, n	3,2	2,5	0,0712

Предоперационные данные пациентов не отличались, за исключением двух показателей. В группе функционального порока все пациенты были после предшествующего вмешательства в условиях ИК, пациентов с повторным вмешательством на ТК в группе органического порока не было (табл. 2).

Хирургическая техника

Переднюю створку ТК отсекают от места прикрепления к кольцу от переднесептальной до переднезадней комиссуры, отступя 1–2 мм от кольца. Далее заготавливается заплата овальной формы из аутоперикарда, которой заполняют образовавшийся дефект непрерывным однорядным швом полипропиленовой нитью 5-0. Длина заплаты определяется как расстояние между переднесептальной и переднезадней комиссурами, а высота – как расстояние от кольца до отсеченной створки, соответственно, высота заплаты увеличивается от комиссуры до середины створки. Реконструкция всегда

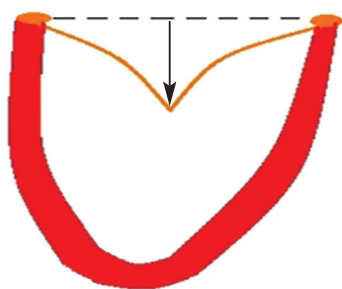
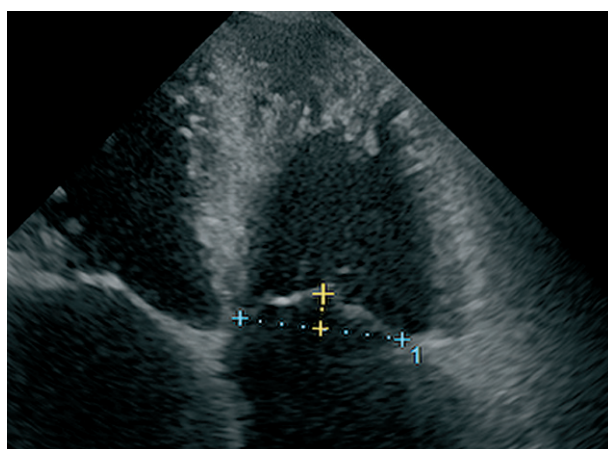
заканчивалась аннулопластикой на полоске из политетрафторэтилена (ПТФЭ) фиксированной длины 5 см. До выдвижения передней створки и аннулопластики при необходимости выполнялась резекция вторичных хорд, ограничивающих движение створок, а у пациентов с ревматическим пороком – комиссуротомия. Выявлены различия в среднем количестве маневров в группе органического и функционального пороков, которое составило 3,2 и 2,5 соответственно.

Эхокардиографическая оценка результатов

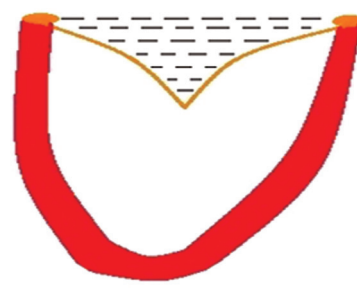
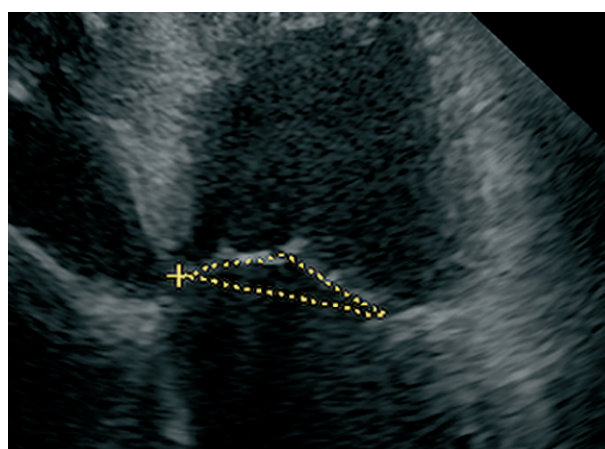
Глубину коаптации и площадь втяжения створок измеряли между предсердной их поверхностью и плоскостью ФК ТК (рис. 1). Использовалась 2D-ЭхоКГ, 4-камерный доступ. Тяжесть регургитации оценивали комплексно: по процентному отношению площади струи регургитации к площади ПП, измерением *vena contracta* и длины струи. Остаточная и возвратная ТР после аннулопластики расценивалась как легкая (I степень), если она занимала до 20% от площади ПП, умеренная (II степень) – 20–34%, тяжелая (III степень) – более 34%. При *vena contracta* 7 мм и более ТР считалась тяжелой вне зависимости от площади регургитации.

Статистический анализ

Для всех показателей определяли среднее значение, медиану, 95% доверительный интервал, стандартное отклонение, нижний и верхний



а



б

Рис. 1. Эхокардиография и схема измерения глубины коаптации створок ТК (стрелкой указана глубина коаптации (а); эхокардиография и схема измерения площади втяжения створок ТК (заштрихованная зона – площадь втяжения створок) (б))

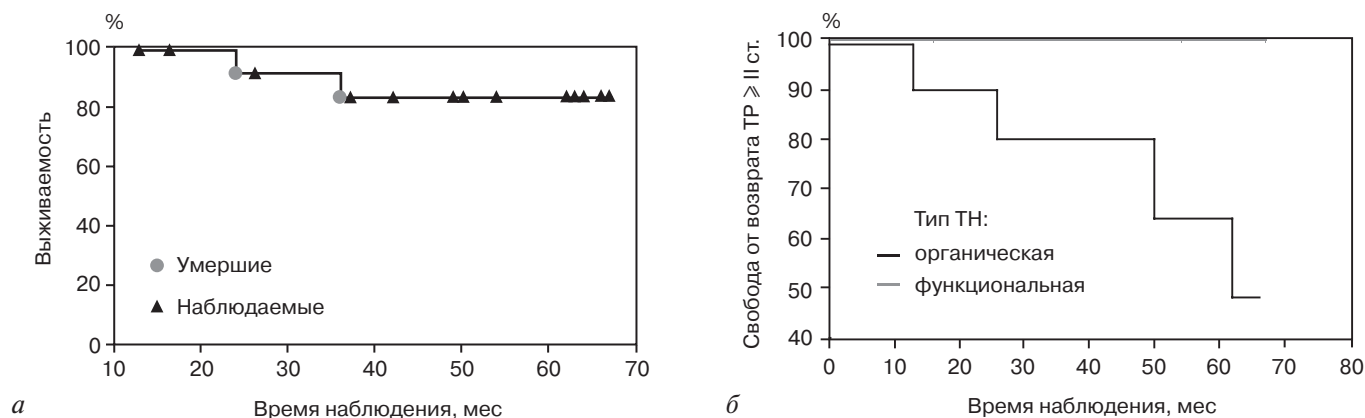


Рис. 2 Среднеотдаленная выживаемость (а); свобода от возврата ТР $\geq$ II степени в среднеотдаленном периоде, различия между группами статистически недостоверны ($p = 0,27963$) (б)

квартили. Количественные показатели сравнивали с помощью критерия Стьюдента. Качественные показатели в группах сравнивали с помощью критерия Хи-квадрат с поправкой Йетса на непрерывность. Значение $p < 0,05$ принято как статистически достоверное. Анализ выживаемости и свободы от возврата ТР II степени и более оценивали методом Каплана–Мейера. Статистический анализ выполнялся с использованием программы Statistica.

Результаты

В послеоперационном периоде умерли 3 пациента (госпитальная летальность составила 16,7%). Один пациент умер от кровотечения в раннем послеоперационном периоде; у 1 пациента с исходной тяжелой формой ХОБЛ на 4-е сутки в связи с дыхательной недостаточностью потребовалась реинтубация трахеи и в дальнейшем на 30-е сутки после операции больной умер от полиорганной недостаточности; 1 пациент умер от острой сердечной недостаточности. У 14 пациентов на момент выписки была трикуспидальная недостаточность до I степени, у 1 пациента с ревматическим поражением трикуспидального клапана – ТН II степени. Имплантации электрокардиостимулятора как осложнения, ассоциированного с вмешательством на ТК, не было.

Среднеотдаленная выживаемость составила 86,7%, среднее время наблюдения – 47 мес, полнота наблюдения 100% (рис. 2). В отдаленном периоде

умерли 2 пациента: 1 в связи с тромбозом митрального протеза, 1 – вследствие острого нарушения мозгового кровообращения. Свобода от ТР II степени и более в среднеотдаленном периоде составила 100% в группе функционального порока и 60% в группе органического порока (у 2 пациентов ТР III степени и у 2 пациентов ТР II степени). У 3 из 4 пациентов с возвратом ТР имелась легочная гипертензия, причем у 2 – высокая. Еще у 1 пациента прогрессировала дилатация ПЖ. Реоопераций не было. Средний ФК снизился с 3,6 до 1,1 в общей популяции. Динамика основных показателей представлена в таблице 3 и на рисунке 3.

Обсуждение

Иногда ремоделирование ПЖ не позволяет устранить патологию. Таким образом, стало понятно, что для расширения возможности реконструктивной хирургии ТК, помимо операции на кольце, в некоторых случаях требуется вмешательство на створках и подклапанных структурах.

S. Fukuda с коллегами проанализировали историю болезни 216 пациентов, которым была выполнена трикуспидальная аннулопластика при вмешательствах на левых клапанах сердца. Через 2 мес после операции ранний возврат тяжелой ТН в группе колец составил 6,7%, в группе шва – 14%. Такие показатели, как возраст, фракция выброса ЛЖ, ФАС (фракционное изменение площади) ПЖ, глубина коаптации и площадь втяжения створок, дооперационная ТР, значительно коррелировали с тя-

Таблица 3

Динамика основных показателей

Параметр	До операции	Среднеотдаленный период	p
ФВ ЛЖ, %	$58,9 \pm 4,6$	$58,2 \pm 3,8$	0,2213
Легочная гипертензия, мм рт. ст.	$50,5 \pm 8,7$	$36,1 \pm 4,8$	0,0119
ФК ТК, мм	$46,94 \pm 3,9$	$32,4 \pm 2,4$	0,0014
Степень ТР	$3,39 \pm 0,25$	$1,46 \pm 0,39$	0,0022
ФК по NYHA	$3,56 \pm 0,25$	$1,08 \pm 0,43$	0,0015

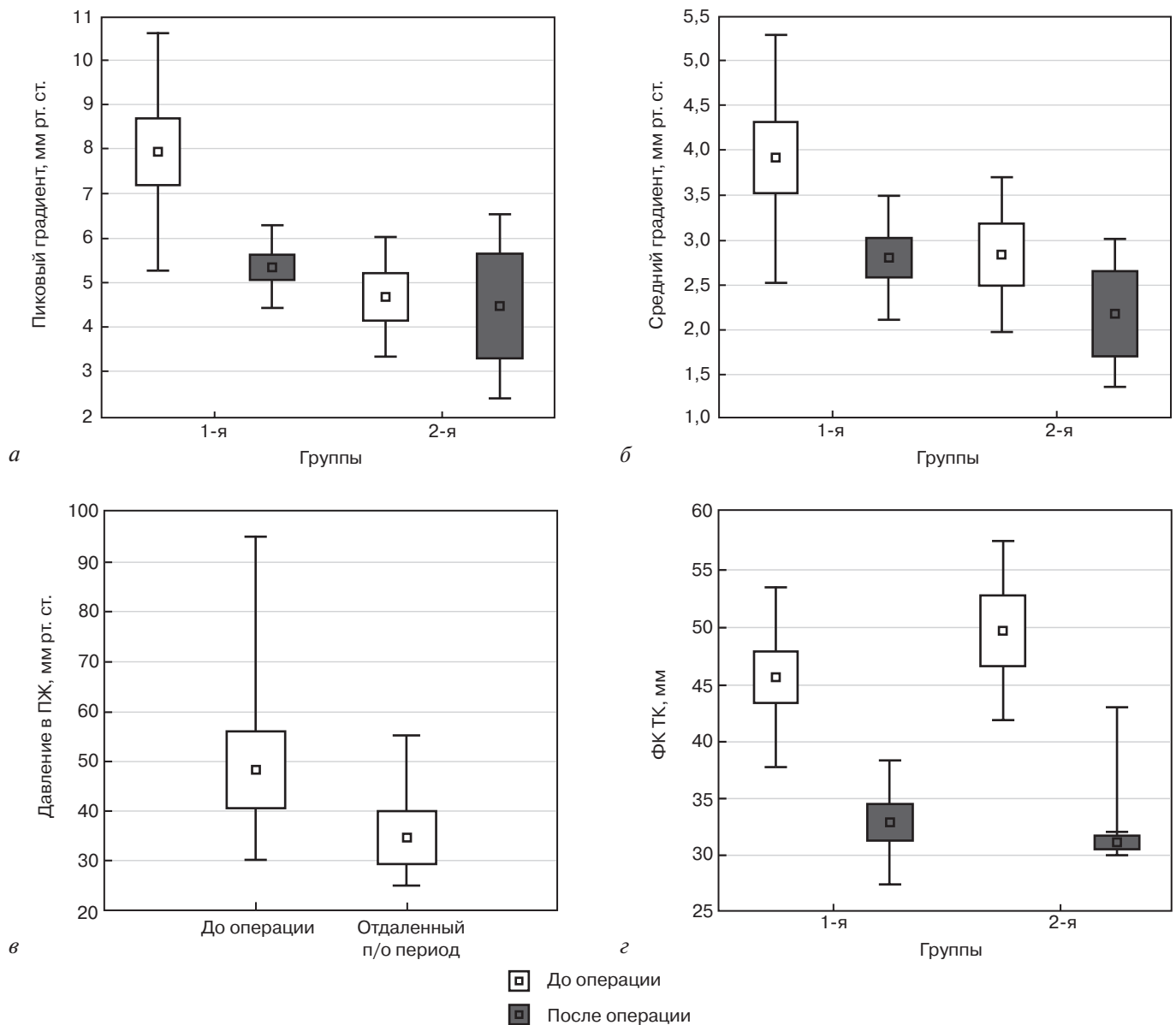


Рис. 3. Динамика показателей до операции и в отдаленном периоде – пиковый (а) и средний градиенты (б); давление в правом желудочке (ПЖ) (в); диаметр фиброзного кольца ТК (г)

жестью остаточной регургитации после вмешательства. После того как эти факторы были введены в ступенчатый регрессионный анализ, были выявлены независимые предикторы остаточной ТР – возраст, глубина коаптации створок более 0,76 см, площадь втяжения створок более 1,63 см², дооперационная ТР более 43,6% [6].

G. Dreyfus прооперировал 15 пациентов с тяжелой функциональной ТР и глубиной коаптации створок больше 8 мм с выдвижением передней створки. В качестве заплаты использовался нефиксированный аутоперикард. У всех пациентов на госпитальном этапе возврата ТР II степени и более не наблюдалось и достигнута длина коаптации не менее 5 мм, причем глубина коаптации осталась неизменной [9]. Таким образом, метод изначально был предложен для пациентов с тяжелой функциональной ТН.

Haо Tang с коллегами осветили свой опыт выдвижения передней створки трикуспидального клапана, применявшегося исключительно при ревматической ТН. Данная работа опубликована на 1 год позже работы G. Dreyfus, однако первая операция по предложенной методике выполнена в 1996 г. [10]. В качестве заплаты использовали аутоперикард, фиксированный в течение 10 мин в 0,2% растворе глутарового альдегида. По мнению авторов, необработанный перикард подвержен фиброзному сморщиванию, а обработанный в более концентрированных растворах – к кальцификации. Использование 0,2% раствора основано на исследовании, в котором показано, что при данной концентрации перикард значительно лучше эндотелизируется [11]. Китайские хирурги прооперировали 31 пациента (средний возраст 40,3 года), средняя продолжительность наблюдения составила 42 мес. Госпитальной

летальности и отдаленной смертности не наблюдалось, что, видимо, связано с относительно молодой и «сохранной» группой пациентов (средний ФК по NYHA 2,9, лишь у 25% пациентов имелась легочная гипертензия). Возврат ТР II степени составил 3,2% (1 пациент), остаточной регургитации большей степени не наблюдалось.

В нашей работе у 2 пациентов был возврат ТР III степени и у 2 пациентов – ТР II степени. Реопераций не было. Пациент с возвратом ТР III степени отклонился к II ФК, от предложенной операции отказался, проводится динамическое наблюдение. Второй пациент с исходным тяжелым ревматическим пороком, прогрессированием правожелудочковой недостаточности и высокой легочной гипертензией на фоне тяжелой ХОБЛ признан неоперабельным в условиях ИК.

Мы объясняем полученные различия в результатах между нашими данными и данными китайских хирургов в тщательном отборе ими пациентов для выполнения реконструкции трикуспидального клапана. Авторы не выполняли данный маневр у пациентов с утолщенными створками и подклапаным аппаратом, ограничивающим движение створок. Мы согласны с Hao Tang и коллегами в отношении необходимости фиксации и методики фиксации аутоперикарда и использовали аутоперикард, фиксированный в 0,3% растворе глутарового альдегида в течение 10 мин. Считаем, что нефиксированный перикард создает трудности в работе и подвержен сморщиванию, а 0,3% концентрация глутарового альдегида в эксперименте продемонстрировала преимущества в упруго-прочностных качествах по сравнению с концентрациями 0,6 и 2% [12].

При анализе отдаленных результатов, полученных нами и другими хирургами, ни в одном случае не было отмечено кальциноза аутоперикардальной заплаты. Это свидетельствует о том, что «золотым» стандартом заплаты, используемой для выдвижения передней створки трикуспидального клапана, является аутоперикард.

Наибольший опыт выдвижения ПС ТК имеется у иранских хирургов. Так, в исследовании F. Roshanali et al. были прооперированы 210 пациентов. Пациенты были разделены на четыре группы: 52 пациентам выполнялась операция по De Vega, 53 пациентам имплантировалось жесткое опорное кольцо (ЖОК), 53 пациентам проведена аннулопластика по De Vega плюс выдвижение ПС ТК, у 52 пациентов применялось ЖОК плюс выдвижение ПС ТК. Длина заплаты составляла расстояние от передне-септальной и переднезадней комиссур, а высота варьировала от 8 до 12 мм в зависимости от части створки. Летальность составила 4,8% (10 пациентов), причем по группам статистических различий не обнаружено. Возврат ТР через год в группе шва без выдвижения ПС составил 28%, в группе кольца без выдвижения ПС – 14%, в группе шва плюс выдвижение ПС – 10%, в группе кольца плюс выдвижение ПС – 8%. Таким образом, были показаны ста-

тистически значимые различия между группами с выдвижением ПС ТК и без него при выраженном втяжении створок [13].

M. Pettinari с коллегами из Бельгии на Европейском съезде Ассоциации кардиоторакальных хирургов 2016 г. представили среднеотдаленные результаты выдвижения передней створки при тяжелой функциональной ТН у 22 пациентов. Госпитальная летальность составила 18,9%, 4-летняя выживаемость – 71,6%, свобода от ТР II степени и более через 4 года – 85,7%. В качестве заплаты использовался нефиксированный аутоперикард, длина заплаты составляла длину отсеченной от кольца передней створки, а высота – максимальное расстояние от кольца до отсеченной части передней створки [14].

С накоплением опыта в литературе описывают различные модификации методики. Так, J. Choi et al. предлагают одновременно выполнять выдвижение передней створки и половины задней створки ТК единой заплатой [15]. Прооперированы 9 пациентов, возврата ТР II степени и более через 12 мес не наблюдалось. Также был описан случай использования в качестве заплаты стенки левого предсердия у пациента после 2 предшествующих кардиохирургических вмешательств и невозможности использования аутоперикарда [16].

Если в отношении длины заплаты есть единство мнений и понимание, что она должна соответствовать длине отсеченной створки, то о ее высоте существуют два мнения. Первое – высота должна соответствовать максимальному расстоянию от кольца до отсеченной створки. Второе – высота заплаты должна быть фиксированной – 1–1,5 см. Средняя высота заплаты в нашем исследовании составила 1,8 см, и мы по мере накопления опыта согласны со второй позицией, предполагающей ограничение высоты. Во-первых, глубины втяжения створок более 1,5 см не отмечено, а во-вторых, слишком широкая заплата выпячивается в полость правого предсердия и создает возможность для «парусного» эффекта.

Заключение

Реконструкция ТК все чаще выполняется с увеличением объема и зоны вмешательства – от фиброзного кольца до створок и подклапанных структур, а также с предпочтением мининвазивной и даже интервенционной хирургии.

Результаты выдвижения ПС ТК являются удовлетворительными и позволяют расширить показания к реконструктивной хирургии при функциональной трикуспидальной недостаточности. Однако при органическом пороке трикуспидального клапана возврат ТР II степени и более составил 40%. Учитывая развитие эндоваскулярной клапанной хирургии, возможно, при органическом пороке предпочтение следует отдать более надежной операции – протезированию трикуспидального клапана.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Shinn S.H., Schaff H.V. Evidence-based surgical management of acquired tricuspid valve disease. *Nat. Rev. Cardiol.* 2013; 10 (4): 190–203. DOI: 10.1038/nrcardio.2013.5
2. Waller B.F., Howard J., Fess S. Pathology of tricuspid valve stenosis and pure tricuspid regurgitation – part III. *Clin. Cardiol.* 1995; 18: 225–30.
3. Shiran A., Sagie A. Tricuspid regurgitation in mitral valve disease: incidence, prognostic implications, mechanism, and management. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 53: 401–8. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.09.048
4. McCarthy P.M., Bhudia S.K., Rajeswaran J., Hoercher K.J., Lytle B.W., Cosgrove D.M. et al. Tricuspid valve repair: durability and risk factors for failure. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2004; 127: 674–85. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2003.11.019
5. Onoda K., Yasuda F., Takao M., Shimono T., Tanaka K., Shimpo H. et al. Long-term follow-up after Carpentier-Edwards ring annuloplasty for tricuspid regurgitation. *Ann. Thorac. Surg.* 2000; 70: 796–9. DOI: 10.1016/S0003-4975(00)01681-7
6. Fukuda S., Song J.M., Gillinov A.M., McCarthy P.M., Daimon M., Kongsarepong V. et al. Tricuspid valve tethering predicts residual tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. *Circulation.* 2005; 111: 975–9. DOI: 10.1161/01.CIR.0000156449.49998.51
7. Fukuda S., Gillinov M., McCarthy P., Stewart D.J., Song J.-M., Kihara T. et al. Determinants of recurrent or residual functional tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. *Circulation.* 2006; 114 (Suppl. 1): I-582–7. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.001305
8. Kuwaki K., Morishita K., Tsukamoto M., Abe T. Tricuspid valve surgery for functional tricuspid valve regurgitation associated with left-sided valvular disease. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2001; 20: 577–82. DOI: 10.1016/S1010-7940(01)00786-2
9. Dreyfus G.D., Raja Sh.G., Chan K.J. Tricuspid leaflet augmentation to address severe tethering in functional tricuspid regurgitation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2008; 34: 908–10. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.07.006
10. Hao Tang, Zhiyun Xu, Liangjian Zou, Lin Han, Fanglin Lu, Xilong Lang, Zhigang Song. Valve repair with autologous pericardium for organic lesions in rheumatic tricuspid valve disease. *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 87: 726–30. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2008.12.005
11. Song Z., Xu Z., Zhang B. Experimental study on endothelialization of autologous pericardial heart valves in vitro. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2000; 80: 735–7.
12. Амирагов Р.И., Муратов Р.М., Бритиков Д.В., Бабенко С.И. Моделирование створок трикуспидального клапана с использованием аутоперикардальных лоскутов. *Клиническая физиология кровообращения.* 2018; 15 (1): 26–31. DOI: 10.24022/1814-6910-2018-15-1-26-31 [Amiragov R.I., Muratov R.M., Britikov D.V., Babenko S.I. Tricuspid cusps modeling using pericardial gussets. *Clinical Physiology of Circulation.* 2018; 15 (1): 26–31 (in Russ.). DOI: 10.24022/1814-6910-2018-15-1-26-31]
13. Roshanali F., Saidi B., Mandegar M.H., Yousefnia M.A., Alaeddini F. Echocardiographic approach to the decision-making process for tricuspid valve repair. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010; 139: 1483–7. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.08.035
14. Pettinari M., Bertrand P., Van Kerrebroeck C., Gutermann H., Vandervoort P., Dion R. Midterm results of leaflet augmentation in severe tricuspid functional regurgitation. In: EACTS 2016.
15. Choi J.B., Kim N.Y., Kim K.H., Kim M.H., Jo J.K. Tricuspid leaflet augmentation to eliminate residual regurgitation in severe functional tricuspid regurgitation. *Ann. Thorac. Surg.* 2011; 92 (6): e131–3. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2011.08.019
16. Endo D., Kuwaki K., Yamamoto T., Amano A. Redo tricuspid valve repair with leaflet augmentation using the left atrial wall. *J. Heart Valve Dis.* 2017; 26 (1): 111.

Поступила 19.03.2019

Принята к печати 27.03.2019

*И.Е. Олофинская, Ю.В. Гончарук, И.В. Волковская, А.Н. Думпе,
С.Ф. Никонов, Р.М. Муратов, И.И. Скопин*

Сравнительный анализ качества жизни и результатов хирургического лечения критического аортального стеноза в условиях искусственного кровообращения у пациентов старших возрастных групп

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Олофинская Ирина Евгеньевна, доктор мед. наук, заведующая группой мониторинга и диагностики хирургических заболеваний сердечно-сосудистой системы у возрастных больных НКО, orcid.org/0000-0001-7758-0320

Гончарук Юлия Валерьевна, мл. науч. сотр., orcid.org/0000-0002-0015-0266

Волковская Ирина Васильевна, канд. мед. наук, заведующая научно-консультативным отделением, orcid.org/0000-0001-9533-555X

Думпе Алевтина Николаевна, канд. мед. наук, науч. сотр., orcid.org/0000-0002-1509-771X

Никонов Сергей Филиппович, доктор мед. наук, профессор, заведующий клинко-диагностическим отделением;

Муратов Ренат Муратович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением неотложной хирургии приобретенных пороков сердца, orcid.org/0000-0003-3321-9028

Скопин Иван Иванович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением, директор Института коронарной и сосудистой хирургии, orcid.org/0000-0001-7411-202X

Введение. Целью исследования является изучение и сравнительный анализ качества жизни, результатов хирургического лечения критического аортального стеноза в условиях искусственного кровообращения у пациентов старших возрастных групп.

Материал и методы. В исследование были включены 144 пациента, которым в Центре было проведено протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения по поводу критического аортального стеноза. В ходе исследования пациенты были разделены на группы по возрасту: 70–79 лет, 80 лет и старше. Средний возраст больных в группе 70–79 лет составил $74,6 \pm 4,3$ года, в группе старше 80 лет – $82,0 \pm 2,1$ года. Проводилась сравнительная оценка показателей гемодинамики, функционального состояния и качества жизни больных до и после операции через 6, 12, 18, 24 мес с помощью анкетирования по опроснику SF-36 и Миннесотскому опроснику качества жизни.

Результаты. Изучение функционального статуса показывает достоверно значимое улучшение физического состояния пациентов после операции. Отмечаются положительные изменения основных гемодинамических показателей как в раннем, так и в отдаленном периодах наблюдения. При анализе данных анкетирования выявлено достоверное улучшение физических и психоэмоциональных характеристик через 6 мес после хирургического лечения порока в обеих группах больных. Отмечается улучшение данных показателей через 12 мес наблюдения, и они практически не изменяются через 24 мес. Достоверного различия между двумя группами пациентов как при оценке показателей гемодинамики, функционального состояния, так и при изучении показателей качества жизни выявлено не было.

Заключение. Уже в раннем послеоперационном периоде отмечались положительные изменения основных гемодинамических показателей, которые сохранялись у большинства пациентов в течение всего периода наблюдения. Результаты оценки показателей качества жизни и функционального состояния также свидетельствуют о значительном улучшении после хирургической коррекции аортального порока в группах.

Ключевые слова: качество жизни; пациенты старшего возраста; протезирование аортального клапана.

Для цитирования: Олофинская И.Е., Гончарук Ю.В., Волковская И.В., Думпе А.Н., Никонов С.Ф., Муратов Р.М., Скопин И.И. Сравнительный анализ качества жизни и результатов хирургического лечения критического аортального стеноза в условиях искусственного кровообращения у пациентов старших возрастных групп. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 436–442. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-436-442

Для корреспонденции: Гончарук Юлия Валерьевна, E-mail: ulgon@list.ru

*I.E. Olofinskaya, Yu.V. Goncharuk, I.V. Volkovskaya, A.N. Dumpe, S.F. Nikonov,
R.M. Muratov, I.I. Skopin*

Analysis of the quality of life and the results of surgical treatment of critical aortic stenosis under extracorporeal circulation in patients of elderly groups

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Irina E. Olofinskaya, Dr. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0001-7758-0320

Yuliya V. Goncharuk, Junior Researcher, orcid.org/0000-0002-0015-0266

Irina V. Volkovskaya, Cand. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0001-9533-555X

Alektina N. Dumpe, Cand. Med. Sc., Researcher, orcid.org/0000-0002-1509-771X

Sergey F. Nikonov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;

Renat M. Muratov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, orcid.org/0000-0003-3321-9028

Ivan I. Skopin, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, Director of Institute of Coronary and Vascular Surgery, orcid.org/0000-0001-7411-202X

Introduction. The aim of this study was to evaluate results and quality of life in elderly patients (70–79 years and >80 years) after aortic valve replacement.

Material and methods. The study included 144 patients after aortic valve replacement. Patients were divided into two groups. The first group 70–79 years old and patients 80 years and older. A comparative assessment of the quality of life before and after surgery was carried out after 6, 12, 18, 24 months using a questionnaire on the SF-36 and the Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire. The mean age in the group 70–79 years old was 74.6 ± 4.3 and in patients 80 years older 82.0 ± 2.1 .

Results. The study of functional and hemodynamic status showed a significant improvement in the physical condition and hemodynamic parameters of the observed patients in both groups after surgery. Analysis of the survey data revealed a significant improvement in the physical and mental scores in the groups characteristics in 6 months after surgical treatment of the defect in both groups of patients. The improvement of these indicators by 12 months of observation is noted and practically does not change by the 24th month of observation.

Conclusion. According to our the data, positive changes in the main hemodynamic and functional parameters were noted in the early postoperative period and remained in the majority of patients during the entire observed period. The results of the study of quality of life indicators also showed a significant improvement after the surgical correction of aortic defect in the studied groups.

Keywords: quality of life; elderly patient; aortic valve replacement.

For citation: Olofinskaya I.E., Goncharuk Yu.V., Volkovskaya I.V., Dumpe A.N., Nikonov S.F., Muratov R.M., Skopin I.I. Analysis of the quality of life and the results of surgical treatment of critical aortic stenosis under extracorporeal circulation in patients of elderly groups. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 436–442 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-436-442

For correspondence: Yuliya V. Goncharuk, E-mail: ulgon@list.ru

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

Received March 28, 2019

Accepted April 10, 2019

Введение

Согласно ежегодным данным Всемирной организации здравоохранения, среди основных причин смертности сердечно-сосудистые заболевания по-прежнему занимают первое место. В результате демографических изменений в структуре современного общества и возрастания доли пожилого населения произошло значительное увеличение числа пациентов старшего возраста с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, нуждающихся в хирургическом лечении [1–4]. По данным многочисленных исследований, стеноз аортального клапана является частой причиной заболеваемости и смертности взрослого населения во всем мире. Данная патология, по материалам различных авторов, встречается у 3–8% больных старше 70 лет, является одной из основных причин вмешательств на клапанном аппарате сердца [5–7], а у пациентов старше 80 лет ее частота увеличивается до 10% [8]. У пациентов старшего возраста стеноз аортального клапана часто сочетается с коронарной патологией. Распространенность ишемической болезни сердца (ИБС) также увеличивается с возрастом: у пациентов с аортальным стенозом старше 70 лет, по данным ряда авторов, сопутствующая ИБС встречается более чем в 50% случаев и в 65% – у пациентов старше 80 лет [9, 10]. В настоящее время операция протезирования аортального клапана (ПАК) является одним из наиболее эффективных методов лечения симптоматического, гемодинами-

чески значимого аортального стеноза и широко используется для коррекции данной патологии у больных старшей возрастной группы [11, 12].

Материал и методы

В исследование включены 144 пациента, которым в период с 2012 по 2016 г. включительно в Центре проводилось протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения (ИК) по поводу критического аортального стеноза. В ходе исследования пациенты были разделены на группы по возрасту: 1-я группа – 70–79 лет ($n=111$) и 2-я группа – 80 лет и старше ($n=33$). Средний возраст больных по группе в целом составил $78,3 \pm 3,6$ года, из них 77 (53,5%) мужского пола, 67 (46,5%) – женского (табл. 1). Были проанализированы показатели клинико-функционального состояния пациентов, также проводилась сравнительная оценка качества жизни больных до и после операции в сроки 6, 12, 18, 24 мес с помощью анкетирования по опросникам Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) и Миннесотского опросника качества жизни (Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire – MLHFQ), средний срок наблюдения составил $24 \pm 3,2$ мес. При анализе материала использовали демографические, антропометрические, анамnestические, клинические и инструментальные данные пациентов; анализировали данные о наличии коморбидной патологии, функциональный класс (ФК)

Клиническая характеристика больных

Показатель	Пациенты 70–79 лет (n = 111)	Пациенты 80 лет и старше (n = 33)
Средний возраст, лет	74,6 ± 4,3	82 ± 2,1
Число пациентов мужского/женского пола, n (%)	59 (53,6)/51 (46,4)	18 (52,9)/16 (47,1)
Мультифокальный атеросклероз, n (%)	29 (26,4)	10 (29,4)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	58 (52,6)	33 (100)
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	14 (12,7)	3 (8,8)
Фракция выброса ЛЖ < 55%, n (%)	8 (7,3)	4 (11,8)
Легочная гипертензия, n (%)	29 (26,3)	2 (5,9)
ДЭП, в том числе ОНМК в анамнезе, n (%)	10 (9)	11 (33,4)
Хроническое заболевание легких, n (%)	3 (2,7)	3 (8,8)
Заболевания мочеполовой системы и ХПН, n (%)	2 (1,8)	9 (26,5)
Сахарный диабет, n (%)	5 (4,5)	5 (14,7)
Нарушение ритма, в том числе ФП, n (%)	36 (32,6)	4 (11,8)
Ангиопластика коронарных артерий, n (%)	9 (8,2)	5 (14,7)
Открытая операция на сердце в анамнезе, n (%)	4 (3,6)	3 (8,8)
Ревматизм, n (%)	9 (8,2)	1 (2,9)
Функциональный класс (NYHA)	3,4 ± 0,74	3,2 ± 0,58
Средний показатель EuroSCORE 2	7,2 ± 3,4	7,4 ± 1,8

Примечание. ЛЖ – левый желудочек; ДЭП – дисциркуляторная энцефалопатия; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ХПН – хроническая почечная недостаточность; ФП – фибрилляция предсердий; NYHA – классификация сердечной недостаточности Нью-Йоркской ассоциации кардиологов.

согласно классификации NYHA, виды оперативных вмешательств, ранние послеоперационные осложнения, госпитальную летальность. Для вычисления прогнозируемой операционной летальности применялась логистическая система EuroSCORE 2 [13]. Средний показатель EuroSCORE 2 по общей группе составил $7,9 \pm 4,6$. По дизайну исследование было проспективным обсервационным. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием лицензионных программ Microsoft Excel® и Statistica 6.0. Данные выражались как численные значения (процент), среднее значения ± стандартное отклонение в виде $M \pm \sigma$. Для правильной интерпретации полученных результатов использовали 95% доверительный интервал. Достоверность различий показателей в группах (p) оценивалась при помощи параметрического критерия Стьюдента (t), изменения считались статистически достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты

Изолированное протезирование аортального клапана проведено в 58 (40,3%) случаях, ПАК в сочетании с коронарным шунтированием выполнено в 44 (30,5%) случаях, многокомпонентная коррекция клапанной патологии сердца – в 27 (18,7%), репротезирование аортального клапана – в 7 (4,9%) случаях (рис. 1).

В группе пациентов 70–79 лет имплантировано 54 механических протеза, в группе 80 лет и старше в основном проводилось биопротезирование, механический протез имплантирован в 5 случаях.

В группе старше 70 лет у 4 пациентов перед операцией в условиях ИК проведено стентирование коронарных артерий (КА), в группе пациентов 80 лет и старше – у 5 больных. Общая госпитальная летальность составила 6,2% (умерли 9 пациентов),

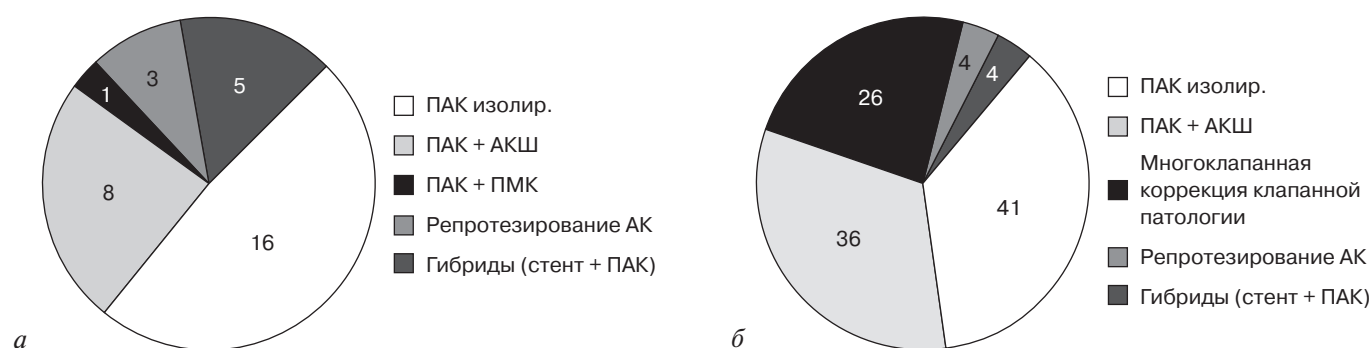


Рис. 1. Структура операционных вмешательств (n) в группе больных 80 лет и старше (а); 70–79 лет (б)

Таблица 2
Ранние послеоперационные осложнения, n (%)

Осложнения	Пациенты 70–79 лет (n = 111)	Пациенты 80 лет и старше (n = 33)
Сердечная недостаточность	8 (7,3)	3 (8,8)
Дыхательная недостаточность	16 (14,5)	3 (8,8)
Пневмония	9 (8,2)	0
Почечная недостаточность	8 (7,3)	3 (8,8)
Неврологические осложнения, в том числе ОНМК	7 (6,4)	4 (11,8)
Нарушение ритма сердца	11 (10)	4 (11,8)
Раневая инфекция	2 (1,8)	0
Кровотечение из п/о раны	4 (3,6)	1 (2,9)
Гидро-/гемиперикард	2 (1,8)	1 (4,2)
Кровотечение в ЖКТ	1 (0,9)	0

в группе больных 70–79 лет – 6,3% (7 пациентов), в группе 80 лет и старше – 6% (2 пациента).

В раннем послеоперационном периоде нелетальные осложнения (табл. 2) были диагностированы у 37 (25,7%) пациентов.

Уже в раннем послеоперационном периоде отмечались положительные изменения основных гемодинамических показателей, которые сохранялись у большинства пациентов в течение всего периода наблюдения (табл. 3). По данным анализа функционального статуса пациентов было показано достоверно значимое улучшение показателей физического состояния. У большинства больных отмечено достоверное увеличение среднего значения функционального класса после проведения оперативного лечения, в 77% случаев определялся I–II ФК. Так, среднее значение функционального класса по NYHA после проведения оперативного лечения составило $1,82 \pm 0,4$, тогда как до операции оно составляло $3,2 \pm 0,7$ ($p < 0,05$). С помощью опросника Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) и Миннесотского опросника качества жизни (Minnesota Living with Heart

Failure Questionnaire – MLHFQ) проанализированы показатели качества жизни (КЖ) пациентов в до- и послеоперационном периодах наблюдения. Анализ данных по опросникам показывает достоверное улучшение показателей по всем шкалам (физического и психоэмоционального состояния) уже через 6 мес после хирургического лечения порока в обеих группах больных ($p < 0,05$). Отмечается улучшение показателей социального функционирования – уменьшение отрицательного влияния физического и эмоционального состояния на социальную активность пациентов (рис. 2). За период наблюдения умерла одна пациентка из группы больных 80 лет и старше через 4 мес после операции в связи с прогрессированием почечной недостаточности, и одна пациентка из группы больных 70–79 лет через 1 мес после оперативного лечения в связи с прогрессированием сердечной недостаточности. Через 3 мес после операции одному пациенту был имплантирован электрокардиостимулятор в связи с брадисистолической формой фибрилляции предсердий. За период наблюдения отмечено значительное улучшение показателей гемодинамики у большинства пациентов, в том числе достоверно снизились пиковые и средние трансортальные градиенты, сократительная способность миокарда левого желудочка оставалась стабильно удовлетворительной (см. табл. 2, 3). Достоверных различий по группам выявлено не было.

Оценка клинко-функционального состояния пациентов в послеоперационном периоде проводилась с помощью ЭКГ, ЭхоКГ, ультразвуковой доплерографии магистральных артерий, исследования показателей крови, уровня международного нормализованного отношения, а также контрольного мониторингирования ЭКГ по Холтеру в сроки от 6 до 24 мес после хирургического лечения. В результате лечения отмечено снижение функционального класса в среднем до I–II (NYHA). Анализ показал значительное улучшение клинко-функционального

Таблица 3
Основные показатели гемодинамики в группах пациентов по данным ЭхоКГ

Показатель	До операции	После операции	Через 6 мес	Через 12 мес	Через 24 мес
КДО, мл:					
1-я группа	$112 \pm 12,3$	$116 \pm 11,4$	$113 \pm 10,3$	$112 \pm 8,5$	$109 \pm 14,3$
2-я группа	$113 \pm 11,8$	$119 \pm 12,9$	$115 \pm 11,2$	$112 \pm 7,8$	$108 \pm 15,1$
КСО, мл:					
1-я группа	$50 \pm 6,9$	$49 \pm 8,1$	$50 \pm 9,2$	$53 \pm 2,3$	$53 \pm 9,4$
2-я группа	$51 \pm 7,8$	$48 \pm 6,1$	$52 \pm 7,2$	$52 \pm 6,1$	$55 \pm 8,1$
ФВ, %:					
1-я группа	$56,8 \pm 7,6$	$61,2 \pm 6,3$	$62,3 \pm 2,5$	$62,8 \pm 4,2$	$60,5 \pm 5,2$
2-я группа	$57,6 \pm 7,4$	$60,8 \pm 7,4$	$61,2 \pm 4,8$	$61,8 \pm 5,2$	$60,2 \pm 7,2$
Пиковый градиент на АК:					
1-я группа	$103,7 \pm 12,5$	$18,2 \pm 6,3$	$17,5 \pm 4,1$	$18,4 \pm 5,8$	$17,6 \pm 8,3$
2-я группа	$100,8 \pm 14,0$	$17,3 \pm 7,2^*$	$16,8 \pm 4,1^*$	$17,2 \pm 6,8^*$	$16,9 \pm 7,0^*$

* $p < 0,001$.

Примечание. КДО – конечный диастолический объем; КСО – конечный систолический объем; АК – аортальный клапан.

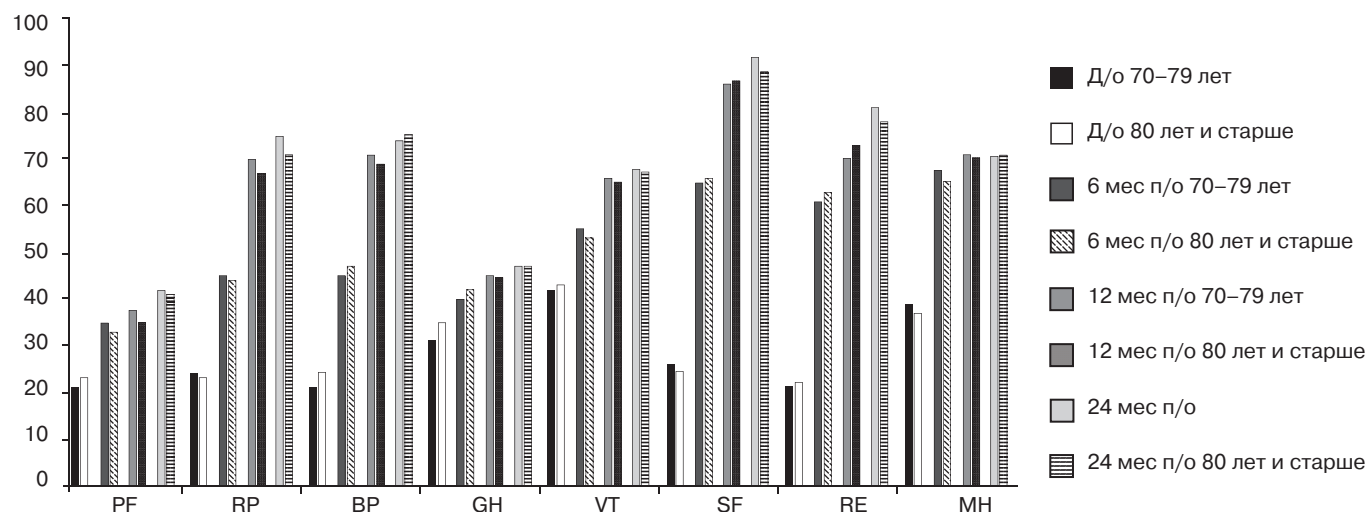


Рис. 2. Показатели качества жизни до операции и в течение периода наблюдения по опроснику SF-36

PF (Physical Functioning) – физическое функционирование; RP (Role-Physical Functioning) – ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием; BP (Bodily pain) – интенсивность боли; GH (General Health) – общее состояние здоровья; VT (Vitality) – жизненная активность; SF (Social Functioning) – социальное функционирование; RE (Role-Emotional) – ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием; MH (Mental Health) – психическое здоровье

состояния больных, стабильные положительные изменения показателей гемодинамики в течение периода наблюдения (см. табл. 3). На догоспитальном этапе были выявлены низкие показатели КЖ. К наиболее низким были отнесены значения шкалы опросника, связанные с показателями физического здоровья и его влияния на функционирование организма. Анализ данных показывает достоверное улучшение физических и психоэмоциональных показателей уже через 6 мес после хирургического лечения в обеих группах больных. Все показатели по результатам анализа значительно улучшились через год после операции и сохранялись весь период наблюдения (рис. 2, 3). Средние показатели Миннесотского опросника через год после операции улучшились (снизились от 64 до 30), через 2 года наблюдения тоже продолжали улучшаться ($p < 0,05$), что свидетельствует о положительных изменениях в самочувствии больных и повышении качества жизни (рис. 4).

Обсуждение

Увеличение продолжительности жизни населения приводит к росту числа больных старшего возраста, нуждающихся в хирургическом лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы. Число пожилых пациентов с аортальным стенозом продолжает увеличиваться. Несмотря на значительные достижения в современной медицине, в том числе в связи с появлением новых методов коррекции аортального порока, таких как транскатетерная имплантация аортального клапана (TAVI), остается много вопросов, связанных с возможностью использования того или иного метода коррекции в каждом конкретном случае. Протезирование АК в условиях ИК по-прежнему широко используется в мировой хирургической практике в лечении больных старшего возраста [14–16]. Проводимые исследования качества жизни пациентов после операции на сердце в условиях ИК у данной категории

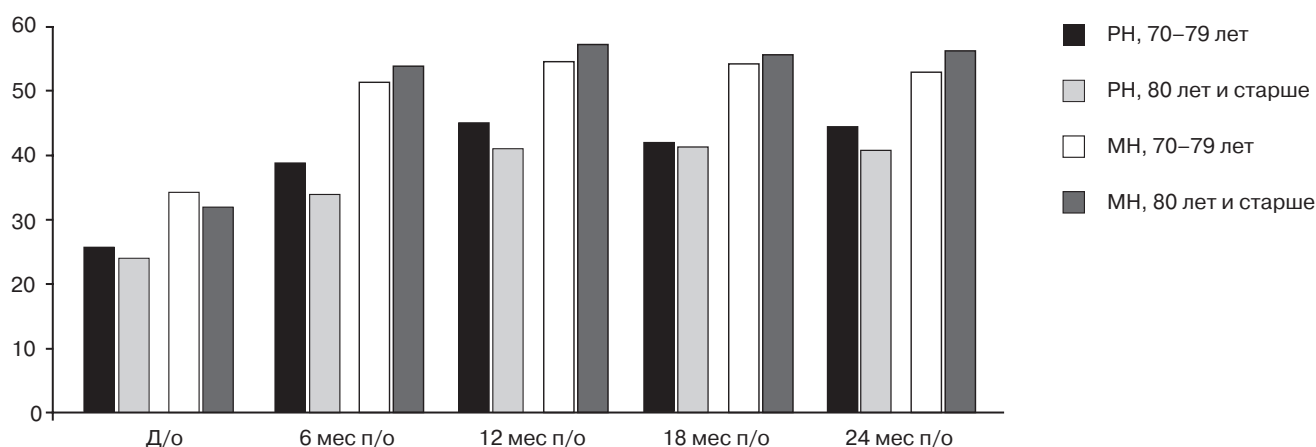


Рис. 3. Состояние физического (PH) и психического (MH) здоровья пациентов до и после оперативного лечения

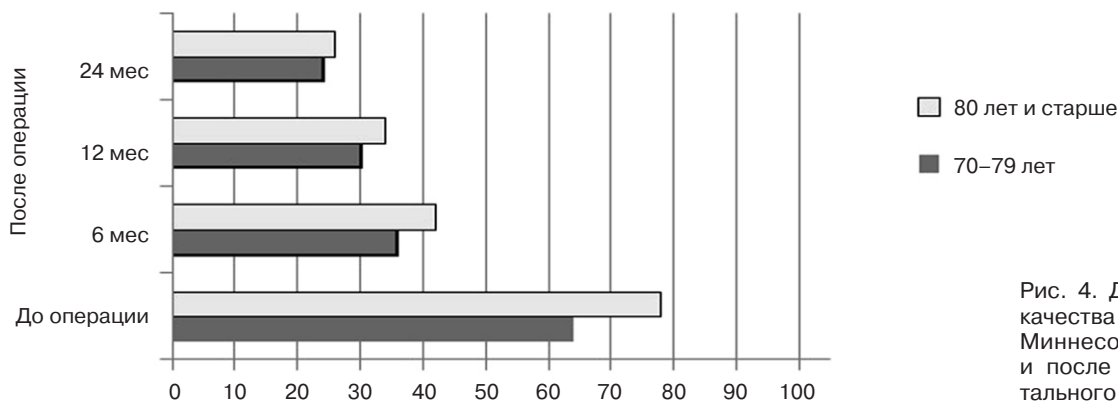


Рис. 4. Динамика показателей качества жизни по результатам Миннесотского опросника до и после протезирования аортального клапана

больных, показывают значительное улучшение показателей всех сфер жизнедеятельности, что может влиять положительным образом на возможные исходы и прогнозы в отдаленном периоде наблюдения и дает возможность больным в данной возрастной группе продолжить вести активный образ жизни. Так, результаты исследования W.W. Jansen Klomp et al. [17] показывают, что протезирование аортального клапана в условиях ИК у пациентов от 80 лет может быть выполнено со сравнительно низкими показателями летальности и значительным повышением качества жизни. В исследовании L.B. Balsam et al. [18], оценивших результаты повторных операций у пациентов старше 75 лет, отмечено, что репротезирование у пожилых пациентов с изолированной патологией аортального или митрального клапанов может быть выполнено с хорошими результатами и выживаемостью в отдаленном периоде, однако госпитальная летальность среди пожилых больных выше, чем среди молодых пациентов.

По данным ряда исследований, после протезирования аортального клапана в условиях ИК отмечается существенное повышение качества жизни, несмотря на исходную тяжесть состояния больных [19–21]. В нашем исследовании в обеих группах больных также получены хорошие результаты хирургической коррекции аортального порока, как в раннем послеоперационном периоде, так и в течение всего срока наблюдения. Достоверного различия между двумя группами пациентов как при оценке показателей гемодинамики, функционального состояния, так и при изучении показателей качества жизни выявлено не было. Возможно, это связано с небольшой численностью группы больных старше 80 лет в нашем исследовании. Наши данные показывают хорошие результаты хирургического лечения критического аортального порока у больных старших возрастных групп и его положительное влияние на качество жизни прооперированных больных в течение всего срока наблюдения.

Заключение

Протезирование аортального клапана в условиях ИК по-прежнему является «золотым» стандартом

в лечении аортального порока сердца. Данный вид хирургического вмешательства может быть выполнен с приемлемой летальностью и хорошими результатами, в том числе в сочетании с одномоментной реваскуляризацией миокарда, у пациентов старших возрастных групп.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Барсуков В.Н. Анализ региональной дифференциации демографического старения населения. *Вопросы территориального развития*. 2015; 4 (24). <http://vtr.isert-ran.ru/article/1495>
2. Мендис С., Пуска П., Норвинг Б. Всемирный атлас профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и борьбы с ними. Женева; 2013.
3. Сердечно-сосудистые заболевания. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/> (дата обращения 11.12.2018).
4. Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями. http://www.who.int/cardiovascular_diseases/ru/ (дата обращения 11.12.2018).
5. Osnabrugge R.L., Mylotte D., Head S.J., Miegheem N.M., Nkomo V.T., LeReun C.M. et al. Aortic stenosis in the elderly: disease prevalence and number of candidates for transcatheter aortic valve replacement: a meta-analysis and modeling study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 10; 62 (11): 1002–12. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.05.015
6. Бокерия Л.А., Идов Э.М. Практическое руководство по сердечно-сосудистой хирургии. Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГМА»; 2010.
7. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P., Guyton R.A. et al. AHA/ACC Valvular Heart Disease Guideline. *JACC.* 2014; 63 (22): e57–185. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.02.536
8. Eveborn G.W., Schirmer H., Heggelund G., Lunde P., Rasmussen K. The evolving epidemiology of valvular aortic stenosis. The Tromsø Study. *Heart.* 2013; 99 (6): 396–400. DOI: 10.1136/heartjnl-2012-302265
9. Paradis J.M., Fried J., Nazif T., Kirtane A., Harjai K., Khaliq O. et al. Aortic stenosis and coronary artery disease: What do we know? What don't we know? A comprehensive review of the literature with proposed treatment algorithms. *Eur. Heart J.* 2014; 35: 2069–82. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu247
10. Kanwar A., Thaden J.J., Nkomo V.T. Management of patients with aortic valve stenosis. *Mayo Clin. Proc.* 2018; 93 (4): 488–508. DOI: 10.1016/j.mayocp.2018.01.020
11. Grimard B.H., Safford R.E., Burns E.L. Aortic stenosis: diagnosis and treatment Mayo Medical School. *Am. Fam. Physician.* 2016; 93 (5): 371–8.

12. Олофинская И.Е., Нерсисян М.М., Гончарук Ю.В., Асатрян Т.В., Думпе А.Н., Кахкцян П.В. и др. Изучение качества жизни больных старше 70 лет после хирургического лечения аортального порока: изолированного и в сочетании с ишемической болезнью сердца в условиях искусственного кровообращения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018; 60 (5): 406–13. DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-5-406-413
13. Nashef S.A., Roques F., Sharples L.D., Nilsson J., Smith C., Goldstone A.R. et al. EuroSCORE II. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 41: 734–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezs043
14. Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Акчурин Р.С. Прогноз при транскатетерной имплантации аортального клапана. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2016; 12 (6): 718–24. DOI: 10.20996/1819-6446-2016-12-6-718-724
15. Khosravi A., Wendler O. TAVI 2018: from guidelines to practice. *E-J. Cardiol. Pract.* 2018; 15 (29) (дата обращения 28.01.2019).
16. Скопин И.И., Отаров А.М., Кахкцян П.В., Асатрян Т.В., Курбанов Ш.М., Паронян Х.В. Протезирование аортального клапана у больных пожилого и старческого возраста: анализ предоперационных факторов риска. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2018; 7 (4S): 24–35. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-4S-24-35
17. Jansen Klomp W.W., Nierich A.P., Peelen L.M., Brandon Bravo Bruinsma G.J., Dambrink J.E., Moons K.G.M., Van't Hof A.W.J. Survival and quality of life after surgical aortic valve replacement in octogenarians. *J. Cardiothorac. Surg.* 2016; 19; 11: 38. DOI: 10.1186/s13019-016-0432-0
18. Balsam L.B., Grossi E.A., Greenhouse D.G., Ursomanno P., DeAnda A., Ribakove G.H. et al. Reoperative valve surgery in the elderly: Predictors of risk and long-term survival. *Ann. Thorac. Surg.* 2010; 90 (4): 1195–200. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.04.057
19. Бокерия Л.А., Скопин И.И., Мерзляков В.Ю., Олофинская И.Е., Кахкцян П.В., Гончарук Ю.В. и др. Качество жизни пожилых пациентов после хирургического лечения аортального порока в сочетании с мининвазивной реваскуляризацией миокарда. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2013; 3: 9–14.
20. Domenech B., Pomar J.L., Prat-González S., Vidal B., López-Soto A., Castella M. Valvular heart disease epidemics. *J. Heart Valve Dis.* 2016; 25: 1–7.
21. Скопин И.И., Отаров А.М., Асатрян Т.В., Кахкцян П.В., Курбанов Ш.М. Роль предоперационных факторов риска при протезировании аортального клапана у больных старшей возрастной группы. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2017; 18 (6): 581–94. DOI: 10.24022/1810-0694-2017-18-6-581-594
6. Bockeria L.A., Idov E.M. Practical guide to cardiovascular surgery. Ekaterinburg; 2010 (in Russ.).
7. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P., Guyton R.A. et al. AHA/ACC Valvular Heart Disease Guideline. *JACC*. 2014; 63 (22): e57–185. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.02.536
8. Eveborn G.W., Schirmer H., Heggelund G., Lunde P., Rasmussen K. The evolving epidemiology of valvular aortic stenosis. The Tromsø Study. *Heart*. 2013; 99 (6): 396–400. DOI: 10.1136/heartjnl-2012-302265
9. Paradis J.M., Fried J., Nazif T., Kirtane A., Harjai K., Khalique O. et al. Aortic stenosis and coronary artery disease: What do we know? What don't we know? A comprehensive review of the literature with proposed treatment algorithms. *Eur. Heart J.* 2014; 35: 2069–82. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu247
10. Kanwar A., Thaden J.J., Nkomo V.T. Management of patients with aortic valve stenosis. *Mayo Clin. Proc.* 2018; 93 (4): 488–508. DOI: 10.1016/j.mayocp.2018.01.020
11. Grimard B.H., Safford R.E., Burns E.L. Aortic stenosis: diagnosis and treatment Mayo Medical School. *Am. Fam. Physician*. 2016; 93 (5): 371–8.
12. Olofinskaya I.E., Nersisyan M.M., Goncharuk Yu.V., Asatryan T.V., Dumpe A.N., Kakhktsyan P.V. et al. Quality of life after surgical treatment of isolated aortic stenosis or combined with coronary heart disease under extracorporeal circulation in patients older than 70 years. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2018; 60 (5): 406–13 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-5-406-413
13. Nashef S.A., Roques F., Sharples L.D., Nilsson J., Smith C., Goldstone A.R. et al. EuroSCORE II. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 41: 734–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezs043
14. Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Акчурин Р.С. The prognosis in transcatheter aortic valve implantation. *Ratsional'naya Terapiya v Kardiologii (Rational Pharmacotherapy in Cardiology)*. 2016; 12 (6): 718–24 (in Russ.). DOI: 10.20996/1819-6446-2016-12-6-718-724
15. Khosravi A., Wendler O. TAVI 2018: from guidelines to practice. *E-J. Cardiol. Pract.* 2018; 15 (29) (date of access 28.01.2019).
16. Скопин И.И., Отаров А.М., Кахкцян П.В., Асатрян Т.В., Курбанов Ш.М., Паронян Х.В. Aortic valve replacement in elderly and advanced age patients: analysis of preoperative risk factors. *Kompleksnye Problemy Serdechno-Sosudistykh Zabolevaniy (Complex Issues of Cardiovascular Diseases)*. 2018; 7 (4S): 24–35 (in Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-4S-24-35
17. Jansen Klomp W.W., Nierich A.P., Peelen L.M., Brandon Bravo Bruinsma G.J., Dambrink J.E., Moons K.G.M., Van't Hof A.W.J. Survival and quality of life after surgical aortic valve replacement in octogenarians. *J. Cardiothorac. Surg.* 2016; 19; 11: 38. DOI: 10.1186/s13019-016-0432-0
18. Balsam L.B., Grossi E.A., Greenhouse D.G., Ursomanno P., DeAnda A., Ribakove G.H. et al. Reoperative valve surgery in the elderly: Predictors of risk and long-term survival. *Ann. Thorac. Surg.* 2010; 90 (4): 1195–200. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.04.057
19. Bockeria L.A., Skopin I.I., Merzlyakov V.Yu., Olofinskaya I.E., Kakhktsyan P.V., Goncharuk Yu.V. et al. Quality of life of elderly patients after surgical treatment of the aortic defect in association with mini-invasive myocardial revascularization. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013; 3: 9–14 (in Russ.).
20. Domenech B., Pomar J.L., Prat-González S., Vidal B., López-Soto A., Castella M. Valvular heart disease epidemics. *J. Heart Valve Dis.* 2016; 25: 1–7.
21. Скопин И.И., Отаров А.М., Асатрян Т.В., Кахкцян П.В., Курбанов Ш.М. Role of preoperative risk factors in aortic valve replacement in age patients. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2017; 18 (6): 581–94. DOI: 10.24022/1810-0694-2017-18-6-581-594 (in Russ.).

References

1. Barsukov V.N. Analysis of the regional differentiation of demographic ageing. *Voprosy Territorial'nogo Razvitiya (Questions of Territorial Development)*. 2015; 4 (24). <http://vtr.isert-ran.ru/article/1495> (in Russ.).
2. Mendis S., Puska P., Norrving B. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. WHO library Cataloguing-in-Publication. Geneva; 2013 (in Russ.).
3. Cardiovascular diseases. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/> (date of access 11.12.2018) (in Russ.).
4. Fight cardiovascular diseases. http://www.who.int/cardiovascular_diseases/ru/ (date of access 11.12.2018) (in Russ.).
5. Osnabrugge R.L., Mylotte D., Head S.J., Miegheem N.M., Nkomo V.T., LeReun C.M. et al. Aortic stenosis in the elderly: disease prevalence and number of candidates for transcatheter aortic valve replacement: a meta-analysis and modeling study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 10; 62 (11): 1002–12. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.05.015

Поступила 28.03.2019

Принята к печати 10.04.2019

© А.В. БОЧАРОВ, Л.В. ПОПОВ, 2019

УДК 616.13-004.6:616.12-008.46]-089.819.5

А.В. Бочаров¹, Л.В. Попов²

Сравнение стратегий выполнения аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением, которым выполнялось стентирование инфаркт-зависимой артерии голометаллическими стентами

¹ ОГБУЗ «Костромская областная клиническая больница имени Королева Е.И.», пр-т Мира, 114, Кострома, 156013, Российская Федерация;

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Нижняя Первомайская, 70, Москва, 105203, Российская Федерация

Бочаров Александр Владимирович, канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, orcid.org/0000-0002-6027-2898

Попов Леонид Валентинович, доктор мед. наук, профессор, заведующий кардиохирургическим отделением, сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0002-0530-3268

Цель исследования: сравнить отдаленные результаты двух стратегий проведения аортокоронарного шунтирования (АКШ) у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением, которым выполнено стентирование клинко-зависимой артерии голометаллическими стентами по поводу острого коронарного синдрома.

Материал и методы. Проанализированы итоги двухлетнего наблюдения за больными, которым на первом этапе было выполнено стентирование клинко-зависимой артерии с использованием голометаллических стентов трансрадиальным доступом по поводу острого коронарного синдрома и вторым этапом – аортокоронарное шунтирование. Основную группу составил 51 пациент, которым при выполнении аортокоронарного шунтирования маммарокоронарный шунт накладывали проксимальнее имплантированного стента. В контрольную группу вошли 46 пациентов, которым маммарокоронарный шунт накладывали дистальнее имплантированного стента. На момент выполнения аортокоронарного шунтирования стенты в обеих группах были проходимы. В обеих группах анализировали конечные точки (смерть от сердечно-сосудистых причин, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, повторная реваскуляризация) и комбинированную конечную точку МАССЕ (смерть от сердечно-сосудистых причин, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, повторная реваскуляризация).

Результаты. Анализ результатов позволил выявить статистически значимые различия между основной и контрольной группами по частоте повторной реваскуляризации (25,5 и 2,2% соответственно), возврата клиники стенокардии (27,5 и 8,7% соответственно) и комбинированной точке МАССЕ (31,4 и 6,5% соответственно).

Заключение. При выполнении аортокоронарного шунтирования наложение анастомоза дистальнее стентированного участка является более предпочтительной стратегией реваскуляризации. Тип коронарных стентов, имплантированных по поводу острого коронарного синдрома, служит дополнительным самостоятельным фактором, который определяет отдаленные результаты АКШ.

Ключевые слова: острый коронарный синдром; ишемическая болезнь сердца; аортокоронарное шунтирование; голометаллический стент.

Для цитирования: Бочаров А.В., Попов Л.В. Сравнение стратегий выполнения аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением, которым выполнялось стентирование инфаркт-зависимой артерии голометаллическими стентами. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2019; 61 (5): 443–7. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-443-447

Для корреспонденции: Бочаров Александр Владимирович, E-mail: bocharovav@mail.ru

А.В. Bocharov¹, Л.В. Popov²

Compare strategies of performing coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease and multivessel coronary artery disease underwent stenting of the infarct-dependent artery with bare-metall stents

¹ Kostroma Regional Clinical Hospital named after Korolev E.I., prospekt Mira, 114, Kostroma, 156013, Russian Federation;

² National Medical-Surgical Center named after N.I. Pirogov, Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhnyaya Pervomayskaya ulitsa, 70, Moscow, 105203, Russian Federation

Aleksandr V. Bocharov, Cand. Med. Sc., Head of Department, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-6027-2898

Leonid V. Popov, Doctor Med. Sc., Professor, Head of Department, Cardiac Surgeon, orcid.org/0000-0002-0530-3268

Objective: to compare the long-term results of two strategies for performing coronary artery bypass grafting (CABG) in patients with coronary heart disease and multivessel lesions, which performed stenting of the holometallic stents of the clinical-dependent artery for acute coronary syndrome.

Material and methods. The results of two-year follow-up of patients who underwent stenting of the clinical-dependent artery with the use of holometallic stents for acute coronary syndrome by transradial access and the second stage-coronary artery bypass grafting were analyzed. The main group consisted of 51 patients who underwent aortocoronary bypass surgery and had a mammary-coronary shunt placed proximal to the implanted stent. The control group included 46 patients, in this group mammary-coronary bypass graft was placed distal to the implanted stent. At the time of performing coronary artery bypass grafting stents in both groups were passable. In both groups, the following end points were analyzed: cardiovascular mortality, myocardial infarction, acute cerebrovascular accident, re-revascularization and combined MACCE end point (cardiovascular mortality, myocardial infarction, acute cerebrovascular accident, re-revascularization).

Results. The analysis of the results revealed statistically significant differences between the main and control groups in the frequency of repeated revascularization (25.5 and 2.2%, respectively), the return of the angina clinic (27.5 and 8.7%, respectively) and the combined MACCE point (31.4 and 6.5%, respectively).

Conclusion. When performing aortocoronary bypass grafting anastomosis distal to the stented area is the preferred strategy of revascularization. The type of coronary stents implanted for acute coronary syndrome is an additional independent factor that determines the long-term results of CABG.

Keywords: acute coronary syndrome; coronary heart disease; coronary artery bypass grafting; bare-metall coronary stent.

For citation: Bocharov A.V., Popov L.V. Compare strategies of performing coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease and multivessel coronary artery disease underwent stenting of the infarct-dependent artery with bare-metall stents. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 443–7 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-443-447

For correspondence: Aleksandr V. Bocharov, E-mail: bocharovav@mail.ru

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

Received April 4, 2019

Accepted May 14, 2019

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является главной причиной в структуре смертности населения в мире [1]. Оптимальной стратегией экстренной реваскуляризации клинко-зависимой артерии (КЗА) у больных с острым коронарным синдромом (ОКС) считается стентирование венечных артерий [2]. Как правило, среди пациентов, поступающих с ОКС, часто встречается многососудистое поражение [3], поэтому после стентирования КЗА, выполненного в экстренном порядке, поднимается вопрос о выполнении полной реваскуляризации миокарда. «Золотым» стандартом реваскуляризации коронарного русла в настоящее время остается аортокоронарное шунтирование (АКШ) [4]. Несмотря на высокую эффективность данного метода реваскуляризации, в отдаленном периоде увеличивается число пациентов, которым требуется повторная реваскуляризация [5, 6]. Ныне практически нет различий в отдаленном периоде по основным показателям между АКШ и стентированием с использованием современных стентов с лекарственным покрытием [7, 8]. Однако имеются существенные различия по частоте повторной реваскуляризации в зависимости от типа имплантированного стента, наихудшие результаты в отдаленном периоде отмечены у пациентов с голометаллическими стентами [9, 10]. К сожалению, согласно данным Б.Г. Алеяна, в Российской Федерации частота использования вышеназванного типа коронарных стентов составляет практически 50% [11]. Данный факт нельзя игнорировать при выполнении АКШ, так как, вероятно, он может ухудшать результаты хирургической реваскуляризации в отдаленном периоде.

Целью исследования стало сравнение отдаленных результатов двух стратегий выполнения аортокоронарного шунтирования у больных ИБС с многососудистым поражением, которым выполнено стентирование клинко-зависимой артерии голометаллическими стентами по поводу острого коронарного синдрома.

Материал и методы

Проанализированы итоги двухлетнего наблюдения за больными, которым на первом этапе было выполнено стентирование КЗА с использованием голометаллических стентов трансрадиальным доступом по поводу ОКС и вторым этапом – аортокоронарное шунтирование. Первый этап и наблюдение проводились на базе ОГБУЗ «Костромская областная клиническая больница имени Королева Е.И.». АКШ выполнялось в ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России.

В исследование были включены 97 пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий, поступивших с клиникой ОКС, которым было выполнено стентирование КЗА по экстренным показаниям, а затем – АКШ, не позднее 90 сут от даты выполнения первого этапа. Для реваскуляризации КЗА при ОКС у всех пациентов использовались голометаллические стенты «Синус» (ООО «Ангиолайн», Россия). Длину стента рассчитывали исходя из необходимости перекрытия не менее чем на 5 мм атеросклеротической бляшки, диаметр – согласно дистальному референсному диаметру клинко-зависимой коронарной артерии.

Критериями успеха стентирования являлись кровоток TIMI III, резидуальный стеноз не более 10%,

исчезновение объективных и субъективных симптомов острой ишемии миокарда после вмешательства. Успех процедуры в обеих группах составил 100%.

Перед выполнением чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) пациенты получили нагрузочную дозу клопидогреля, также назначались ацетилсалициловая кислота, клопидогрель, бета-блокаторы, статины и ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента.

Основную группу (группа АКШ_{pre}) составил 51 пациент, которым при выполнении АКШ маммарокоронарный шунт накладывали проксимальнее имплантированного стента. В контрольную группу (группа АКШ_{post}) вошли 46 пациентов, которым маммарокоронарный шунт формировали дистальнее имплантированного стента.

При наложении шунта к коронарной артерии стент был проходим, однако имелось диффузное краевое поражение.

Аортокоронарное шунтирование выполнялось в отделении кардиохирургии Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова по единой методике – наложение маммарного шунта на переднюю нисходящую артерию и венозных шунтов на другие артерии при наличии показаний в условиях искусственного кровообращения (ИК), нормотермии, холодовой, кровяной кардиоopleгии.

Критериями исключения являлись возраст менее 18 и более 80 лет, ранее имплантированные коронарные стенты, отсутствие приверженности или противопоказания к приему дезагрегантов, онкологические заболевания, заболевания системы крови, хроническая почечная недостаточность, фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 30%, сопутствующая патология, требующая оперативного лечения, невозможность выполнения АКШ, тяжесть поражения коронарного русла по шкале Syntax менее 22 баллов и более 33 баллов, поражение ствола коронарной артерии, возникновение осложнений после АКШ.

Наблюдение за пациентами после выполнения полной реваскуляризации проводилось в течение 2 лет после выписки из стационара. Обследование осуществлялось амбулаторно с периодичностью 1 раз в 3 мес. В обеих группах анализировали конкретные конечные точки (сердечно-сосудистая смертность, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, повторная реваскуляризация) и комбинированную конечную точку MACCE (смерть от сердечно-сосудистых причин, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, повторная реваскуляризация).

Для статистической обработки использовали программу Statistica версии 13 (TIBCO Software Inc., 2017). Результаты представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$) при нормальном распределении, медианой с интерквартильным размахом в виде 25 и 75% перцентилей при асимметричном распределении. Тип распределения количественных переменных оценивали по критерию Колмогорова – Смирнова с поправкой Лиллиефорса. При сравнении количественных данных применяли U-критерий Манна–Уитни с поправкой непрерывности. Для сопоставления качественных переменных использовали двусторонний критерий Фишера. Отношение шансов развития больших сосудистых событий и возврата клиники стенокардии рассчитывали по четырехпольным таблицам. Статистически значимыми различия между группами считались при $p < 0,05$.

Результаты

Достоверных различий между группами по клинико-демографическим и ангиографическим характеристикам выявлено не было (табл. 1, 2).

Статистически значимых различий по времени от момента выполнения ЧКВ КЗА до АКШ между группами АКШ_{pre} и АКШ_{post} также не было: 57 [48; 83] и 53 [48; 82] сут соответственно ($p = 0,88$).

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Показатель	Группа АКШ _{pre} (n=51)	Группа АКШ _{post} (n=46)	p
Возраст, лет	59,3 ± 6,2	60,4 ± 6,9	0,53
Индекс массы тела	30 ± 4,63	29,57 ± 4,56	0,26
Женский пол, n (%)	9 (17,7)	5 (10,9)	0,4
Гиперлипидемия, n (%)	48 (94,1)	44 (95,7)	0,55
Артериальная гипертензия, n (%)	49 (96,1)	45 (97,8)	0,54
Сахарный диабет, n (%)	11 (21,6)	7 (15,2)	0,45
Генерализованный атеросклероз, n (%)	29 (56,9)	17 (37)	0,67
Табакокурение, n (%)	17 (33,3)	12 (26,1)	0,51
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	20 (39,2)	10 (21,8)	0,08
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, n (%)	3 (5,9)	4 (8,7)	0,71
ФВ ЛЖ после стентирования КЗА, %	55,41 ± 7,15	56,13 ± 8,23	1,0
ОКС с подъемом сегмента ST при поступлении на ЧКВ, n (%)	20 (39,2)	24 (52,2)	0,23
EuroSCORE II, баллы	1,24 [0,94; 1,61]	1,17 [0,87; 1,53]	0,47

Ангиографическая и операционная характеристики пациентов

Показатель	Группа АКШ _{pre} (n = 51)	Группа АКШ _{post} (n = 46)	p
Локализация КЗА, n (%):			
передняя нисходящая артерия	20 (39,2)	13 (28,2)	0,29
огибающая артерия	14 (27,5)	17 (37,0)	0,22
правая коронарная артерия	17 (33,3)	16 (34,8)	0,53
Тяжесть поражения коронарного русла по шкале SYNTAX, баллы	26 [24; 30]	25 [24; 28]	0,88
Среднее количество имплантированных стентов, n	1,12±0,43	1,2±0,54	0,76
Средняя длина стентированного участка, мм	27±9	28±8,7	0,87
Средний диаметр имплантированных стентов, мм	3,1±0,34	3,2±0,34	1,0
Продолжительность операции АКШ, мин	246±38	228±46	0,49
Длительность ИК, мин	98±21	83±29	0,32
Количество шунтов, n	3,4±0,7	3,1±0,6	0,76

Таблица 3

Результаты исследования

Показатель	Группа АКШ _{pre} (n = 51)	Группа АКШ _{post} (n = 46)	p
Смерть от сердечно-сосудистых причин, n (%)	1 (2)	1 (2,2)	1,0
Нефатальный инфаркт миокарда, n (%)	2 (3,9)	0	0,5
Нефатальное острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	0	1 (2,2)	0,47
Повторная реваскуляризация (стентирование), n (%), в том числе в зоне стентированного участка, n (%)	13 (25,5) 6 (11,7)	1 (2,2) 0	<0,01 <0,01
Возврат клиники стенокардии, не требующей повторной реваскуляризации (не тяжелее II класса по классификации Канадского кардиологического общества), n (%)	14 (27,5)	4 (8,7)	0,02
МАССЕ, n (%)	16 (31,4)	3 (6,5)	<0,01

Анализ результатов (табл. 3) позволил выявить достоверные различия между группами по частоте повторной реваскуляризации, возврата стенокардии, и, соответственно, комбинированной точке МАССЕ, которые были значимо выше в группе АКШ_{pre}.

У больных с многососудистым поражением и ранее имплантированными в клинко-зависимую артерию голометаллическими стентами по поводу острого коронарного синдрома при выполнении аортокоронарного шунтирования наложение анастомоза дистальнее стентированного участка является более предпочтительной стратегией.

Обсуждение

В настоящее время отсутствуют значительные исследования, посвященные изучению и сравнению результатов различных вариантов выполнения АКШ у больных после стентирования с использованием голометаллических стентов. Мы попытались доказать необходимость наложения шунта дистальнее стентированного участка во время выполнения АКШ у пациентов с многососудистым поражением, которые перенесли стентирование с использованием голометаллических коронарных стентов, и данный подход по многим пунктам исследования оказался наиболее предпочтительным.

В проведенном исследовании не отмечено статистически значимых различий между группами по большим сердечно-сосудистым событиям, за исключением показателя повторной реваскуляризации. Если этот результат экстраполировать на результаты ряда исследований [9, 10, 12], в которых сравниваются отдаленные результаты имплантации голометаллических стентов или стентов с лекарственным покрытием у больных ИБС, то они окажутся практически одинаковыми. То есть также не будет различий по смертности, частоте возникновения инфаркта миокарда и инсульта независимо от типа применяемых стентов, исключением будет только частота повторной реваскуляризации и/или возврата стенокардии, которые значимо чаще встречались в группе голометаллических стентов.

Заключение

Тип коронарных стентов, имплантированных по поводу острого коронарного синдрома, является дополнительным самостоятельным фактором, который определяет отдаленные результаты АКШ. Также отмечается более высокая частота возврата стенокардии в группе АКШ_{pre}, что, вероятно, может рассматриваться как предиктор возникновения необходимости в повторной реваскуляризации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень ВОЗ 17 мая 2017. [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) [Cardiovascular disease (CVDs). Fact sheets 17 may 2017. [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))]
2. Keeley E.C., Boura J.A., Grines C.L. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomized trials. *Lancet*. 2003; 361 (9351): 13–20. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)12113-7
3. Stone G.W., Maehara A., Lansky A.J. et al. A prospective natural-history study of coronary atherosclerosis. *N. Engl. J. Med*. 2011; 364: 226–35. DOI: 10.1056/nejmoa1002358
4. Buxton B.F., Galvin S.D. The history of arterial revascularization: from Kolesov to Tector and beyond. *Ann. Cardiothorac. Surg*. 2013; 2: 419–26.
5. Бокерия Л.А., Сигаев И.Ю., Морчадзе Б.Д. Непосредственные результаты повторных операций реваскуляризации миокарда у больных ИБС с рецидивом стенокардии после операции АКШ. *Анналы хирургии*. 2011; 3: 64–6. [Bockeria L.A., Sigaev I.Yu., Morchadze B.D. Immediate results reoperations myocardial revascularization in patients with ischemic heart disease with recurrence of angina after CABG operation. *Annaly Khirurgii (Annals of Surgery)*. 2011; 3: 64–6 (in Russ.)]
6. Harris D.G., Coetzee A.R., Augustyn J.T. et al. Repeat surgery for coronary artery bypass grafting: the role of the left thoracotomy approach. *Heart Surg. Forum*. 2009; 12 (3): 163–7.
7. Thuijs D.J.F.M., Mohr F.W., Serruys P.W. et al. 10-year survival after bypass surgery versus drug-eluting stents: preliminary results of the randomized SYNTAX extended survival study «SYNTAXES». In: TCT 2018; September 21, 2018; San Diego, USA. https://www.acc.org/~media/Clinical/PDF-Files/Approved-PDFs/2018/09/21/TCT-2018-Slides/Sept24-Mon/3pmET_SYNTAXES-tct-2018.pdf
8. Kappetein A.P. Optimal revascularization strategy with three-vessel disease and/or left main disease. The 2-year outcomes of the SYNTAX trial. In: ESC Congress 2009; September 2, 2009; Barcelona, Spain. URL: <https://docslide.net/download/link/optimal-revascularization-strategy-in-patients-with-three-vessel-disease-and-or-left-main-disease-the-2-year-outcomes-of-the-syntax-trial-a-pieter-kappetein>
9. Bonaa K.H., Mannsverk J., Wiseth R. et al. Drug-eluting or bare-metal stents for coronary artery disease. *N. Engl. J. Med*. 2016; 375: 1242–52. DOI: 10.1056/NEJMoa1607991
10. Lagerquist B., James S.K., Stenestrand U., Lindback J., Nilsson T., Wallentin L. SCAAR Study Group. Long-term outcomes with drug-eluting stents versus bare – metal stents in Sweden. *N. Engl. J. Med*. 2007; 356: 1009–19.
11. Алекаян Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2017. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 2 (5): 93–240. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240 [Alekyan B.G., Grigor'yan A.M., Staferov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation. *Endovaskularnaya Khirurgiya (Russian Journal of Endovascular Surgery)*. 2018; 2 (5): 93–240 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240]
12. Hsieh M.J., Chen C.C., Chang S.H., Wang C.Y., Lee C.H., Lin F.C. et al. Long-term outcomes of drug-eluting stents versus bare-metal stents in large coronary arteries. *Int. J. Cardiol*. 2003; 168: 3785–90.

Поступила 04.04.2019

Принята к печати 14.05.2019

Н.А. Кочергин¹, А.А. Шилов², В.И. Ганюков¹, К.А. Козырин¹

Факторы, ассоциированные с неблагоприятным исходом после гибридной коронарной реваскуляризации

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновский бул., 6, Кемерово, 650002, Российская Федерация;

²ГБУЗ Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Сосновский бул., 6, Кемерово, 650002, Российская Федерация

Кочергин Никита Александрович, канд. мед. наук, мл. науч. сотр., orcid.org/0000-0002-1534-264X

Шилов Александр Александрович, канд. мед. наук, заведующий кабинетом рентгенохирургических методов диагностики и лечения, orcid.org/0000-0002-4194-6623

Ганюков Владимир Иванович, доктор мед. наук, заведующий лабораторией интервенционных методов диагностики и лечения, orcid.org/0000-0002-9704-7678

Козырин Кирилл Александрович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург

Введение. В настоящее время большое значение имеет определение места гибридной коронарной реваскуляризации (ГКР) среди стандартных методов реваскуляризации миокарда.

Цель исследования: обосновать целесообразность ГКР у выборочной группы пациентов и провести комплексный анализ факторов, ассоциированных с неблагоприятным исходом.

Материал и методы. Выполнено проспективное одноцентровое наблюдательное исследование, в которое включили 50 больных с хронической ишемической болезнью сердца и многососудистым коронарным поражением с вовлечением передней межжелудочковой артерии. Возраст пациентов составил 62 года, преобладали пациенты мужского пола (76%). Пациентам проведена ГКР, которая включала маммарокоронарное шунтирование передней нисходящей артерии из боковой мини-тора-котомии с последующим чрескожным коронарным вмешательством других коронарных артерий. Через год после индексного вмешательства всем выжившим больным выполнена коронарошунтография.

К конечным точкам исследования относились успех вмешательства и комбинированная конечная точка, включающая кардиальную смерть, инфаркт миокарда, инсульт и незапланированную повторную реваскуляризацию.

Результаты. Большинству больных (88%) удалось выполнить успешную ГКР. На годовом этапе наблюдения комбинированная конечная точка (частота крупных неблагоприятных событий) составила 20%. К факторам, ассоциированным с неблагоприятным исходом, относились: курение, мужской пол, постинфарктный кардиосклероз, инсульт, сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких, снижение фракции выброса левого желудочка и скорости клубочковой фильтрации.

Заключение. ГКР является рациональной методикой лечения и может быть успешно выполнена у отобранных пациентов с хронической ишемической болезнью сердца и многососудистым коронарным поражением. Комплексный анализ предоперационных показателей позволил выявить наиболее значимые факторы неблагоприятного исхода и разработать прогностическую модель.

Ключевые слова: гибридная коронарная реваскуляризация; чрескожное коронарное вмешательство; мининвазивное прямое коронарное шунтирование.

Для цитирования: Кочергин Н.А., Шилов А.А., Ганюков В.И., Козырин К.А. Факторы, ассоциированные с неблагоприятным исходом после гибридной коронарной реваскуляризации. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 448–53. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-448-453

Для корреспонденции: Кочергин Никита Александрович; E-mail: nikotwin@mail.ru

Н.А. Kochergin¹, А.А. Shilov², V.I. Ganyukov¹, K.A. Kozyrin¹

Factors associated with adverse outcome after hybrid coronary revascularization

¹Scientific Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Sosnovy bul'var, 6, Kemerovo, 650002, Russian Federation

²Institution Kemerovo Cardiology Dispensary, Sosnovy bul'var, 6, Kemerovo, 650002, Russian Federation

Nikita A. Kochergin, Cand. Med. Sc., Junior Researcher, orcid.org/0000-0002-1534-264X

Aleksandr A. Shilov, Cand. Med. Sc., Head of the Department, orcid.org/0000-0002-4194-6623

Vladimir I. Ganyukov, Dr. Med. Sc., Head of the Laboratory, orcid.org/0000-0002-9704-7678

Kirill A. Kozyrin, Cand. Med. Sc., Cardiac Surgeon

Introduction. At present, determining the place of hybrid coronary revascularization (HCR) among standard methods of myocardial revascularization is important.

Aim – to assess the feasibility of HCR in select patients and to carry out a comprehensive analysis of factors associated with an adverse outcome.

Material and methods. A prospective single-center observational study was performed, which 50 included patients with stable multivessel coronary artery disease involving the left anterior descending artery. The average age of patients was 62 years, dominated by male patients (76%). Patients were planned to perform HCR, which included the minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB), followed by percutaneous coronary intervention. One year after the index intervention, all the surviving patients underwent coronary angiography.

The end points of the study included intervention success and major adverse cardiovascular events (death, myocardial infarction, stroke, re-revascularization).

Results. Most patients (88%) underwent successful HCR. At 1-year follow-up, the MACCE was 20%. The factors associated with adverse outcomes included: male, smoking, a history of myocardial infarction and stroke, diabetes, chronic obstructive pulmonary disease, decrease left ventricular ejection fraction and glomerular filtration rate.

Conclusion. HCR is a rational method of treatment and can be successfully performed in selected patients with stable multivessel coronary artery disease. A comprehensive analysis of clinical and demographic indicators made it possible to determine the most significant factors of an unfavorable outcome and to develop a prognostic model.

Keywords: hybrid coronary revascularization; percutaneous coronary intervention; minimally invasive direct coronary artery bypass.

For citation: Kochergin N.A., Shilov A.A., Ganyukov V.I., Kozyrin K.A. Factors associated with adverse outcome after hybrid coronary revascularization. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 448–53 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-448-453

For correspondence: Nikita A. Kochergin; E-mail: nikotwin@mail.ru

Acknowledgements. The work was carried out in the framework of the topic of research № 6 "Algorithm for selecting the method of multi-vascular revascularization in various forms of coronary heart disease".

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

Received April 4, 2019

Accepted April 11, 2019

Актуальность

Гибридная коронарная ревааскуляризация (ГКР), включающая маммарокоронарное шунтирование передней нисходящей артерии (ПНА) с чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) на других сосудах, представляется рациональной методикой лечения пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий [1]. ГКР объединяет достоинства хирургического и эндоваскулярного методов ревааскуляризации. Маммарокоронарный анастомоз с ПНА является независимым предиктором выживаемости и свободы от повторных вмешательств, обеспечивает малую инвазивность, отказ от искусственного кровообращения и манипуляций на аорте [2, 3]. Потенциал проходимости стентов с лекарственным покрытием и аутовенозных кондуитов идентичен [4].

В современной литературе представлен ряд обсервационных исследований, в которых сравнивают ГКР с ЧКВ и стандартным коронарным шунтированием (КШ) [2, 3, 5]. При этом на сегодняшний день отсутствуют крупные рандомизированные исследования, посвященные результатам ГКР. В единственном рандомизированном исследовании M. Tajstra et al. провели сравнительный анализ ГКР со стандартным КШ. В исследование включены 200 пациентов, которых рандомизировали на две группы в зависимости от стратегии ревааскуляризации. Было показано, что ГКР выполнима в 94% случаев. Авторы не выявили значимых различий по конечным точкам между двумя группами за 5-летний период наблюдения (комбинированная конечная точка MACCE: смерть, инфаркт миокарда (ИМ), инсульт, повторная ревааскуляризация): 45,2% при ГКР против 53,4% при КШ ($p=0,39$) [6].

В настоящее время большое значение имеет определение группы пациентов, которым целесооб-

разно провести ГКР. Поэтому целью исследования было обосновать целесообразность ГКР у отобранных пациентов и выполнить комплексный анализ факторов неблагоприятного прогноза.

Материал и методы

Выполнено проспективное одноцентровое обсервационное исследование, в которое включены больные с хронической ишемической болезнью сердца (ИБС) и многососудистым коронарным поражением с вовлечением ПНА. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Стеноз ствола левой коронарной артерии, хронические окклюзии, клапанные пороки сердца, аневризма левого желудочка относились к критериям исключения.

Гибридная коронарная ревааскуляризация включала выполнение маммарокоронарного шунтирования ПНА из боковой мини-тораотомии с последующим ЧКВ сосудов, не относящихся к ПНА. Степень поражения коронарных артерий рассчитывали по шкале SYNTAX [4]. Риск кардиохирургического вмешательства определяли с помощью шкалы EuroSCORE II [7]. Конечными точками исследования были успех вмешательства (клинический и ангиографический успех при отсутствии осложнений) и комбинированная конечная точка, включающая кардиальную смерть, инфаркт миокарда, инсульт и незапланированную повторную ревааскуляризацию.

В исследовании соблюдались следующие обязательные условия: 1) выполнение хирургического и эндоваскулярного этапов с интервалом времени от 1 до 3 сут; 2) применение только стентов с лекарственным покрытием 2-го поколения (Xience, Abbott Vascular, США).

Через 12 мес всем выжившим пациентам выполнена контрольная коронарошунтография.

Статистическая обработка материала

Нормальность распределения определяли по критерию Колмогорова–Смирнова. В случае нормального распределения использовали параметрические критерии, в случае отличного от нормального распределения применяли непараметрические критерии. Рассчитывались среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$).

Для определения факторов, ассоциированных с неблагоприятным исходом после ГКР, был применен регрессионный анализ в виде бинарной логистической регрессии. Использовалась логистическая регрессия методом пошагового включения. Также выполнен анализ интегрального показателя, характеризующего риск неблагоприятного исхода при ГКР. Данные обрабатывали с помощью программы SPSS.

Характеристика пациентов

В исследование были включены 50 больных с хронической ИБС и многососудистым коронарным поражением. Средний возраст пациентов составил 62 года, преобладали больные мужского пола. В таблице 1 представлены основные клинικο-демографические и ангиографические характеристики пациентов. По шкале EuroSCORE II у пациентов определен низкий хирургический риск. Все пациенты имели множественное поражение коронарных артерий средней тяжести – по шкале SYNTAX Score 19 баллов.

Таблица 1
Характеристика пациентов ($n=50$)

Показатель	Значение
Число пациентов мужского/женского пола, n (%)	38 (76)/12 (24)
Возраст, лет ($M \pm SD$)	$62,0 \pm 7,5$
Ожирение, n (%)	8 (16)
Курение, n (%)	24 (48)
Артериальная гипертония, n (%)	49 (98)
ПИКС, n (%)	27 (54)
Инсульт в анамнезе, n (%)	4 (8)
Сахарный диабет, n (%)	9 (18)
МФА, n (%)	15 (30)
ХОБЛ, n (%)	4 (8)
ФВ ЛЖ, % ($M \pm SD$)	61 ± 6
СКФ, мл/мин ($M \pm SD$)	$87,7 \pm 13,5$
EuroSCORE II, % ($M \pm SD$)	$1,2 \pm 0,8$
Двухсосудистое поражение, n (%)	25 (50)
Поражение трех сосудов и более, n (%)	25 (50)
SYNTAX Score, баллы ($M \pm SD$)	$19,3 \pm 5,0$

Примечание. ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; МФА – мультифокальный атеросклероз; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ФВЛЖ – фракция выброса левого желудочка; СКФ – скорость клубочковой фильтрации.

Результаты

Оценены тридцатидневные результаты выполнения ГКР у пациентов (табл. 2). В 88% случаев было проведено успешное вмешательство. Во всех случаях достигнута полная реваскуляризация миокарда. У 10% пациентов потребовалась конверсия на стандартное КШ. Среднее число имплантированных стентов на одного пациента составило 1,48.

При выполнении эндоваскулярного этапа был выявлен тромбоз маммарного шунта у одного больного, что потребовало стентирования ПНА. В последующем у этого пациента развился тромбоз всех стентов, что привело к летальному исходу. Во всех остальных случаях маммарокоронарный анастомоз был проходим.

На годовом этапе наблюдения при коронарошунтографии у 3 пациентов выявлена дисфункция маммарокоронарного кондуита: у 2 пациентов – окклюзия шунта, у одного – значимый стеноз дистального анастомоза. Во всех случаях выполнена повторная эндоваскулярная реваскуляризация целевого сосуда. Кроме того, еще у троих пациентов выполнена незапланированная повторная реваскуляризация нецелевых сосудов. Таким образом, повторная реваскуляризация выполнена в 12% случаев (табл. 3).

За годовой период наблюдения умерли еще 2 пациента от кардиальных причин. Свобода от неблагоприятных кардиоваскулярных событий после вмешательства составила 80%.

Таблица 2
Тридцатидневные результаты исследования

Конечные точки	Значение, n (%)
Успех вмешательства	44 (88)
Полная реваскуляризация	50 (100)
Конверсия	5 (10)
MACCE	1 (2)
Смерть	1 (2)
Инфаркт миокарда	0
Повторная реваскуляризация	0
Инсульт	0
Кровотечение IV типа BARC [8]	1 (2)

Примечание. MACCE – комбинированная конечная точка (смерть, инфаркт миокарда, инсульт и повторная реваскуляризация).

Таблица 3
Годовые результаты исследования

Конечные точки	Значение, n (%)
MACCE	10 (20)
Смерть	3 (6)
Инфаркт миокарда	0
Инсульт	1 (2)
Повторная реваскуляризация:	
целевого поражения	3 (6)
нецелевого сосуда	3 (6)

Комплексный анализ факторов риска неблагоприятного исхода

Для анализа факторов риска неблагоприятного исхода после ГКР и последующей разработки прогностической модели был выполнен специальный статистический анализ. В качестве объективных количественных показателей учитывали фракцию выброса левого желудочка и скорость клубочковой фильтрации. Под неблагоприятным исходом подразумевалось развитие одной из конечных точек исследования.

В качестве факторов неблагоприятного исхода были отобраны: пол, возраст, курение, функциональный класс стенокардии и хронической сердечной недостаточности, инфаркт и инсульт в анамнезе, артериальная гипертония, мультифокальный атеросклероз, сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких, ожирение, фракция выброса левого желудочка, исходный уровень гемоглобина, скорость клубочковой фильтрации, показатели Syntax и EuroSCORE II.

Анализ рискметрии заключался в вычислении прогностических коэффициентов. Прогностические коэффициенты равнялись квадратам относительных частот (рискам) неблагоприятного исхода (табл. 4).

Интегральный показатель комплексной оценки риска неблагоприятного исхода вычислялся по формуле:

$$Risk_i = \sqrt{\frac{1}{8} \sum_{j=1}^8 (p_{ij} - 0)^2} = \sqrt{\frac{1}{8} \sum_{j=1}^8 p_{ij}^2}$$

где i – определенный фактор риска; j – уровень/класс фактора риска.

Таблица 4
Прогностические коэффициенты факторов риска

Фактор риска	Уровень (класс) фактора	Риск развития осложнений (p_{ij})	Прогностический коэффициент (p_{ij}^2)
Пол	Пациенты мужского пола	0,2368	0,0561
	Пациенты женского пола	0,1667	0,0278
Курение	Нет	0,1667	0,0278
	Да	0,2692	0,07285
ПИКС	Нет	0,0741	0,0055
	Есть	0,3913	0,1531
Инсульт	Нет	0,2174	0,0473
	Есть	0,25	0,0625
Сахарный диабет	Нет	0,2045	0,0418
	Есть	0,3333	0,1111
СКФ	Менее 60 мл/мин	1	1
	Более 60 мл/мин	0,2041	0,0416
ХОБЛ	Нет	0,2174	0,0473
	Есть	0,25	0,0625
ФВ ЛЖ	Менее 60%	0,25	0,0625
	Более 60%	0,2	0,04

На основе интегрального показателя была построена модель бинарной логистической регрессии (табл. 5).

Интегральный показатель имеет значимое влияние ($p=0,014$) на вероятность развития неблагоприятного исхода. Эта вероятность рассчитывается по формуле:

$$P(Y = 1 / X1) = \frac{1}{1 + e^{-(-12,724 + 48,843 \cdot X1)}}$$

Специфичность и чувствительность модели были повышены изменением порога классификации на основе данных ROC-анализа (см. рисунок). Площадь под кривой составила 0,810, стандартная ошибка 0,068, асимптотическая значимость 0,002, асимптотический 95% доверительный интервал 0,677–0,943.

В таблице 6 представлены значения чувствительности и специфичности для разных порогов классификации.

Чувствительность модели составила 0,727, а специфичность 0,692. В таблице 7 представлены диапазоны вероятности развития неблагоприятного исхода после ГКР.

Обсуждение

В настоящее время место ГКР среди стандартных методов реваскуляризации миокарда до конца

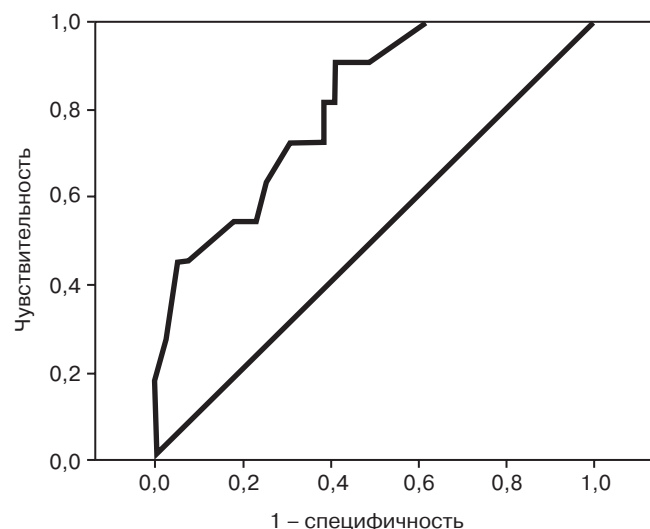
Таблица 5
Бинарная логистическая регрессия

Фактор	Коэффициент регрессии	Стандартная ошибка	Статистика Вальда	p
Риск (X1)	48,843	19,876	6,039	0,014
Константа	-12,724	4,774	7,103	0,008

Таблица 6
Зависимость чувствительности и специфичности от порога классификации

Порог отсечения	Чувствительность	Специфичность
0,0000000	1,000	0,000
0,0338268	1,000	0,051
...	...	...
0,2095431	0,727	0,615
0,2342919	0,727	0,641
0,2474283	0,727	0,667
0,2735831*	0,727*	0,692*
0,3023862	0,636	0,744
0,3345678	0,545	0,769
0,3654085	0,545	0,821
...	...	...
0,7873318	0,091	1,000
1,0000000	0,000	1,000

* Оптимальный порог отсечения.



ROC-кривая прогностической модели после ГКР

не определено. Остается ряд нерешенных вопросов: несогласованность кардиохирургов и интервенционных кардиологов относительно показаний к ГКР, сложности логистики больного, последовательность хирургического и эндоваскулярного вмешательств и сроки между этапами, антиагрегантное сопровождение.

Выполнено одноцентровое проспективное обсервационное исследование. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов по реваскуляризации миокарда при многососудистом поражении коронарных артерий с SYNTAX до 22 баллов, КШ и ЧКВ имеют одинаковый класс показаний и уровень доказательности IA [9]. В проведенное исследование были включены пациенты с невысоким риском по шкалам SYNTAX (менее 22 баллов) и EuroSCORE II (менее 1,5%).

Выполнение хирургического этапа первым с последующим эндоваскулярным вмешательством представляется рациональным подходом. Такая последовательность позволяет обеспечить контроль маммарокоронарного анастомоза, а также назначить нагрузочную дозу антиагрегантов после хирургического этапа. По результатам проведенного исследования ГКР не отличалась высоким риском геморрагических осложнений (2,0%). При этом имеются исследования, показывающие более низкий риск кровотечений при выборе ГКР по сравнению со стандартным КШ [10].

Таблица 7

Распределение по уровням риска неблагоприятного исхода

Диапазон изменения вероятности	Качественная характеристика диапазона (уровень риска развития неблагоприятного исхода)	Без событий, %	С событиями, %
0–0,06	Низкий	38,45	0
0,06–0,43	Средний	56,42	54,55
0,43–1	Высокий	5,13	45,45

Второй этап выполнялся преимущественно на следующий день после хирургического. Таким образом, было время убедиться в состоятельности хирургического гемостаза и отсутствии периоперационных осложнений. В обратном случае выполнение второго этапа откладывали.

Частота конверсий при ГКР, по данным М. Tajstra et al., составляет 6,1% [5]. Основными причинами конверсии в проведенном исследовании были неудовлетворительная визуализация маммарной артерии и зоны имплантации анастомоза. Другими причинами могут выступать внутримышечное расположение передней межжелудочковой артерии, выраженное прекардиальное ожирение, необходимость односторонней вентиляции у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких [3, 6, 11].

Выживаемость через год после ГКР составила 94%, что меньше, чем по данным литературы [3]. Потенциал проходимости маммарокоронарного анастомоза через год после ГКР в исследовании составил 92%. По данным литературы, этот показатель варьирует от 90 до 100% [3, 12].

Результатом проведенного исследования стала прогностическая модель при ГКР. Площадь под ROC-кривой равна 0,810 (ДИ 95%), что немногим меньше по сравнению с прогностической моделью EuroSCORE II (площадь под ROC-кривой 0,852 (ДИ 95%)) [13]. Факторами неблагоприятного исхода являются: мужской пол, курение, инфаркт миокарда и инсульт в анамнезе; сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких; снижение фракции выброса и скорости клубочковой фильтрации. Требуется проспективное подтверждение валидности разработанной прогностической модели.

Ниже представлен пример использования разработанной прогностической модели у больной А., 51 года. Факторы кардиоваскулярного риска: инсульт в анамнезе, артериальная гипертония, хроническая обструктивная болезнь легких. Фракция выброса левого желудочка составила 69%, скорость клубочковой фильтрации – 100 мл/мин. В таблице 8 представлены прогностические коэффициенты имеющихся факторов.

$$Risk = \sqrt{\frac{1}{8}(0,0278 + 0,0278 + 0,0055 + 0,0625 + 0,0418 + 0,0416 + 0,0625 + 0,04)} \approx \sqrt{0,0387} \approx 0,1967$$

Таблица 8

Прогностические коэффициенты факторов риска

Фактор риска	Уровень (класс) фактора	Прогностический коэффициент (p_{ij}^2)
Пол	Женский	0,0278
Курение	Нет	0,0278
ПИКС	Нет	0,0055
Инсульт	Есть	0,0625
Сахарный диабет	Нет	0,0418
СКФ	Более 60 мл/мин	0,0416
ХОБЛ	Есть	0,0625
ФВ ЛЖ	Более 60%	0,04

Рассчитаем вероятность неблагоприятного исхода:

$$P(Y=1/X1=0,1967)=\frac{1}{1+e^{-(-12,724+48,843\cdot 0,1967)}}\approx\frac{1}{1+e^{-(-3,116)}}\approx 0,0424.$$

Значение вероятности попадает в интервал [0;0,06], следовательно, у данной пациентки ГКР ассоциируется с низким риском неблагоприятного исхода.

Заключение

Гибридная коронарная реваскуляризация является рациональной методикой лечения и может быть успешно выполнена у отобранных пациентов с хронической ишемической болезнью сердца и многососудистым коронарным поражением. Комплексный анализ предоперационных показателей позволил выявить наиболее значимые факторы неблагоприятного исхода и разработать прогностическую модель.

Финансирование. Работа выполнена в рамках темы поисковых научных исследований № 6 «Алгоритм выбора метода многососудистой реваскуляризации при различных формах ИБС».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Ганюков В.И., Тарасов Р.С., Шилов А.А., Кочергин Н.А., Барбараш Л.С. Миниминвазивная гибридная реваскуляризация миокарда при многососудистом поражении коронарного русла. Современное состояние вопроса. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2016; 2: 46–50. DOI: 10.17802/2306-1278-2016-2-46-50 [Ganyukov V.I., Tarasov R.S., Shilov A.A., Kochergin N.A., Barbarash L.S. Hybrid minimally invasive myocardial revascularization in multivessel coronary disease. Current status of the issue. *Kompleksnyye Problemy Serdechno-Sosudistykh Zabolevaniy (Complex Issues of Cardiovascular Diseases)*. 2016; 2: 46–50 (in Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2016-2-46-50]
2. Kappetein A.P., Head S.J. CABG, stents, or hybrid procedures for left main disease? *EuroIntervention*. 2015; 11 (Suppl. V): V111–4. DOI: 10.4244/EIJV11SVA25
3. Kayatta M., Halkos M. Reviewing hybrid coronary revascularization: challenges, controversies and opportunities. *Exp. Rev. Cardiovasc. Ther.* 2016; 14 (7): 821–30. DOI: 10.1080/14779072.2016.1174576
4. Mohr F.W., Morice M.C., Kappetein A.P., Feldman T.E., Ståhle E., Colombo A. et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013; 381 (9867): 629–38. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60141-5
5. Wrigley B.J., Dubey G., Spyt T., Gershlick A.H. Hybrid revascularisation in multivessel coronary artery disease: could a combination of CABG and PCI be the best option in selected patients? *EuroIntervention*. 2013; 8 (11): 1335–41. DOI: 10.4244/EIJV8I11A202
6. Tajstra M., Hrapkowicz T., Hawranek M., Filipiak K., Gierlotka M., Zembala M. et al. POL-MIDES Study Investigators. Hybrid coronary revascularization in selected patients with multivessel disease: 5-year clinical outcomes of the prospective randomized pilot study. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2018; 11 (9): 847–52. DOI: 10.1016/j.jcin.2018.01.271
7. Nashef S., Roques F., Sharples L., Nilsson J., Smith C., Goldstone A.R. et al. EuroSCORE II. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 41 (4): 734–44; disc. 744–5. DOI: 10.1093/ejcts/ezs043
8. Mehran R., Rao S., Bhatt D., Gibson C.M., Caixeta A., Eikelboom J. et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation*. 2011; 123 (23): 2736–47. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.009449
9. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2019; 40 (2): 87–165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
10. Hu S., Li Q., Gao P., Xiong H., Zheng Z., Li L. et al. Simultaneous hybrid revascularization versus off-pump coronary artery by-pass for multi-vessel coronary artery disease. *Ann. Thorac. Surg.* 2011; 91 (2): 432–8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.10.020
11. Harskamp R.E., Bagai A., Halkos M.E., Rao S.V., Bachinsky W.B., Patel M.R. et al. Clinical outcomes after hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass surgery: a meta-analysis of 1,190 patients. *Am. Heart J.* 2014; 167 (4): 585–92. DOI: 10.1016/j.ahj.2014.01.006
12. Modrau I.S., Holm N.R., Maeng M., Bøtker H.E., Christiansen E.H., Kristensen S.D. et al. One-year clinical and angiographic results of hybrid coronary revascularization. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2015; 150 (5): 1181–6. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2015.08.072
13. Biancarfi F., Vasques F., Mikkola R., Martin M., Lahtinen J., Heikkinen J. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2012; 93 (6): 1930–5. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2012.02.064

Поступила 04.04.2019

Принята к печати 11.04.2019

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

УДК 616.126.42

В.В. Базылев, А.Б. Воеводин, А.А. Алленов, Д.С. Тунгузов

Трансапикальная имплантация протеза «МедЛАБ-КТ» в опорное кольцо митрального клапана

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, г. Пенза; ул. Стасова, 6, Пенза, 440071, Российская Федерация

Базылев Владлен Владленович, доктор мед. наук, профессор, главный врач, orcid.org/0000-0001-6089-9722

Воеводин Андрей Борисович, врач – сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0002-7078-1274

Алленов Алексей Александрович, врач по эндоваскулярным методам диагностики и лечения, orcid.org/0000-0002-8670-2956

Тунгузов Дмитрий Сергеевич, канд. мед. наук, заместитель главного врача, заведующий кардиохирургическим отделением № 2, orcid.org/0000-0003-4126-4611

Рецидив значимой митральной регургитации после пластики клапана традиционно требует реоперации: повторной реконструкции или протезирования. Для пациентов, относящихся к категории высокого хирургического риска, транскатетерная имплантация протеза в опорное кольцо, вшитое при первичной операции, является альтернативным вариантом радикального лечения. В данном сообщении представлены клинические предпосылки, технические особенности и непосредственные результаты успешной транскатетерной имплантации протеза клапана сердца «МедЛАБ-КТ» в митральную позицию после пластики опорным кольцом Карпантье у пациента 54 лет с высоким риском повторного открытого вмешательства.

Ключевые слова: транскатетерная имплантация клапана; клапан в кольцо; аннулопластика митрального клапана; трансапикальный доступ.

Для цитирования: Базылев В.В., Воеводин А.Б., Алленов А.А., Тунгузов Д.С. Трансапикальная имплантация протеза «МедЛАБ-КТ» в опорное кольцо митрального клапана. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 454–6. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-454-456

Для корреспонденции: Воеводин Андрей Борисович, E-mail: voevodin.ab@gmail.com

V.V. Bazylev, A.B. Voevodin, A.A. Allenov, D.S. Tungusov

Transapical implantation of a transcatheter valve “MedLAB-KT” in a mitral annuloplasty ring

Federal Center of Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, ulitsa Stasova, 6, Penza, 440071, Russian Federation

Vladlen V. Bazylev, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Physician, orcid.org/0000-0001-6089-9722

Andrey B. Voevodin, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-7078-1274

Aleksey A. Allenov, Interventional Cardiologist, orcid.org/0000-0002-8670-2956

Dmitriy S. Tungusov, Cand. Med. Sc., Deputy Chief Physician, Head of Department, orcid.org/0000-0003-4126-4611

Return of mitral regurgitation after valve repair traditionally needs reoperation: repair or replacement of the valve. For patients at high risk for repeat open heart surgery, placement of a transcatheter valve within the mitral ring has emerged as an alternative treatment strategy. This work presents the clinical background, technical aspects and immediate results of the case of successful implantation of the transcatheter valve “MedLAB-KT” into the mitral position after annuloplasty in a patient 54 years old.

Keywords: transcatheter valve implantation; valve in ring; annuloplasty of the mitral valve; transapical approach.

For citation: Bazylev V.V., Voevodin A.B., Allenov A.A., Tungusov D.S. Transapical implantation of a transcatheter valve “MedLAB-KT” in a mitral annuloplasty ring. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 454–6 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-454-456

For correspondence: Andrey B. Voevodin, E-mail: voevodin.ab@gmail.com

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

Received May 16, 2019

Accepted May 28, 2019

Введение

Хирургический риск, связанный с повторной операцией при дегенерации биологических протезов клапанов сердца, значительно превышает рис-

ки, связанные с первичным вмешательством по замене клапана [1]. При наличии сопутствующих заболеваний эти риски возрастают в геометрической прогрессии. Обнадёживающие результаты транскатетерной имплантации клапанов сердца способ-

ствовавали проведению нескольких рандомизированных исследований, направленных на изучение результатов применения методики клапан в клапан у пациентов с аортальными и митральными биологическими протезами [2–4]. Тем не менее пока мало сведений о возможности применения метода транскатетерной имплантации у пациентов с митральной регургитацией после аннулопластики опорным кольцом [5].

Реконструктивная пластика митрального клапана (МК) – это метод выбора в случае значительной регургитации, обеспечивающий хорошие клинические и гемодинамические результаты по сравнению с протезированием. Однако после операции может развиваться рецидив митральной недостаточности (МН) [6, 7]. У пациентов с функциональной митральной регургитацией распространенность такого исхода после аннулопластики оценивается в пределах от 11 до 22% [6–8]. В этой группе пациентов открытая реоперация сопряжена со значительным риском. Сообщаем о транскатетерной имплантации протеза «МедЛАБ-КТ» в ранее вшитое опорное кольцо митрального клапана «МедИнж».

Описание случая

Пациент, 54 лет, 4 года назад перенес операцию коронарного шунтирования с аннулопластикой МК опорным кольцом «МедИнж» № 30 по поводу ишемической болезни сердца, МН III степени. Послеоперационный период на госпитальном этапе протекал без особенностей, пациент был выписан в удовлетворительном состоянии, по данным эхокардиографии (ЭхоКГ) конечный диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ) 150 мл, фракция выброса (ФВ) ЛЖ – 55%, митральная регургитация отсутствовала.

На момент госпитализации пациент жаловался на рецидив одышки при незначительной физической нагрузке. По данным ЭхоКГ: МН III–IV степени, струя регургитации эксцентрична, направлена под заднюю створку МК, систолическая дисфункция ЛЖ: КДО 230 мл, ФВ ЛЖ 30%. По данным коронарошунтографии коронарные шунты проходимы. Согласно логистической системе оценки операционного риска на сердце (EuroSCORE) расчетный операционный риск составил 32,1%. Принято решение о транскатетерной имплантации в опорное кольцо МК протеза «МедЛАБ-КТ» с использованием трансапикального доступа.

Операция проведена под комбинированным эндотрахеальным наркозом в гибридной операционной. Через левостороннюю переднебоковую миниторакотомию трансапикальным доступом под контролем флюороскопии и чреспищеводной ЭхоКГ (ЧПЭхоКГ) на фоне сверхчастой желудочковой стимуляции в митральную позицию имплантирован транскатетерный протез «МедЛАБ-КТ» № 23 (рис. 1). По данным интраоперационной чреспищеводной ЭхоКГ: средний градиент на протезе МК

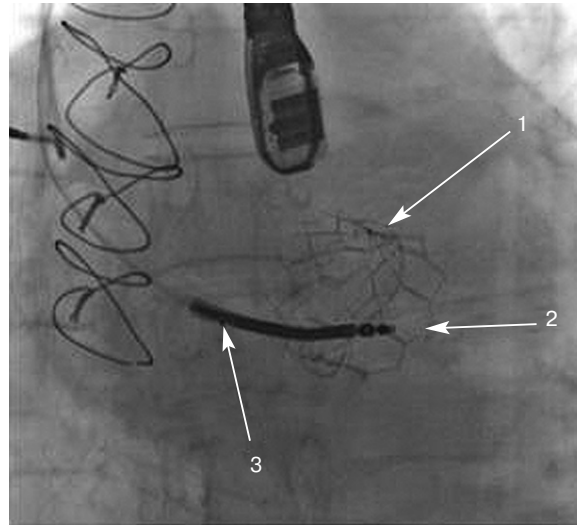


Рис. 1. Флюороскопия. Протез «МедЛАБ-КТ» имплантирован в опорное кольцо митрального клапана. 1 – опорное кольцо МК; 2 – стент протеза для транскатетерной имплантации; 3 – эндокардиальный электрод кардиостимулятора

3 мм рт. ст., МН 0–I степени за счет паравальвулярной фистулы в зоне наружной комиссуры. Пациент экстубирован через 2 ч после окончания операции. Послеоперационный период протекал без особенностей, пациент выписан из стационара на 7-е сутки.

Обсуждение

Транскатетерная имплантация протеза в ранее вшитое опорное кольцо МК имеет некоторые технические аспекты, в связи с которыми это вмешательство считается уникальным. Неоднократно описана процедура транскатетерной имплантации клапана в клапан в аортальной позиции у пациентов с дегенерацией биологического протеза [2–4]. При этом транскатетерный клапан имплантируют в биопротез, оттесняя измененные створки. В этой ситуации посадочное кольцо имеет круглую форму, следовательно, транскатетерный стент-клапан, раскрываясь, геометрически равномерно располагается в нем. Однако при имплантации в асимметричное опорное кольцо МК протез должен деформировать его, приближая форму этого кольца к круглой. Если же имплантируемый стент-клапан принимает форму опорного кольца, может возникнуть деформация его запирающего элемента с нарушением взаиморасположения створок, что повлечет за собой трансвальвулярную регургитацию. Кроме того, во время раскрытия транскатетерный протез может сместить оставшуюся нативную переднюю створку МК в зону выводного отдела ЛЖ, что несет в себе риск обструкции. Слишком высокое позиционирование протеза, когда большая его часть находится в левом предсердии, может привести к значимой парапротезной регургитации из-за несовпадения уровней манжеты стент-клапана и опорного кольца; также при этом возрастает риск дислокации.

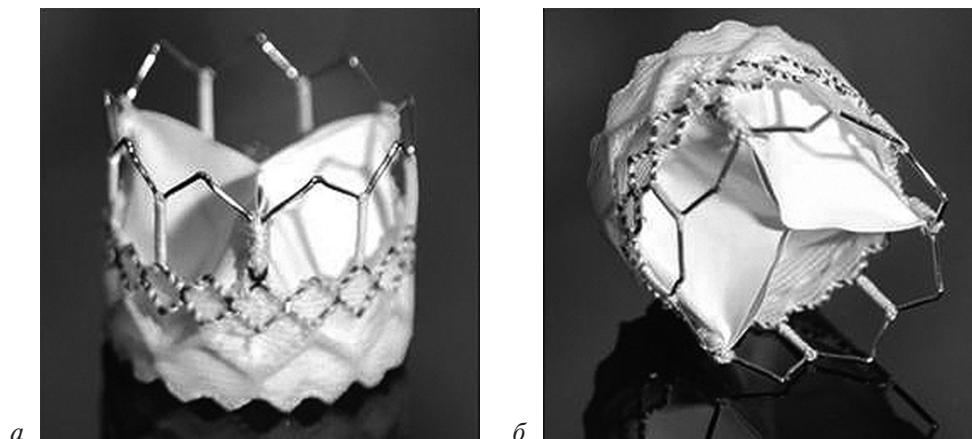


Рис. 2. Протез клапана сердца «МедЛАБ-КТ» для транскатетерной имплантации, вид сбоку (а) и сверху (б)

Крайне важно при сборке системы доставки установить клапан в нужном направлении – обратном таковому при трансапикальной имплантации аортального протеза.

В представленной работе описан первый случай применения российского протеза «МедЛАБ-КТ» при транскатетерной имплантации в митральную позицию методом клапан в кольцо. Данный протез клапана сердца представляет собой баллонорасширяемый стент с запирательным элементом в виде трех створок (рис. 2). Эта модель транскатетерного клапана уникальна тем, что в качестве материала для створок использованы пластины из политетрафторэтилена (ПТФЭ) толщиной 0,1 мм.

Протез «МедЛАБ-КТ» не относится к биологическим протезам. Материал, из которого выполнены его створки, – ПТФЭ, инертен и не является биodeградируемым. В то же время его механические свойства позволяют выдержать нагрузку, эквивалентную не менее чем 10 годам функционирования в условиях организма человека. Это было доказано *in vitro* на этапе доклинического исследования с помощью пульс-дубликатора. Имеются данные о положительных клинических и гемодинамических результатах на госпитальном этапе [9], на стадии завершения находится исследование, посвященное среднеотдаленным результатам.

Заключение

Представленное наблюдение показывает возможность выполнения процедуры транскатетерной имплантации клапана в кольцо у пациентов с рецидивом МН после пластики МК опорным кольцом и с высоким риском повторного открытого вмешательства с использованием системы «МедЛАБ-КТ».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Astor B.C., Kaczmarek R.G., Hefflin B., Daley W.R. Mortality after aortic valve replacement: results from a nationally repre-

sentative database. *Ann. Thorac Surg.* 2000; 70: 1939–45. DOI: 10.1016/s0003-4975(00)01670-2

2. DeWeger A., Tavilla G., Ng A.C., Delgado V., van der Kley F., Schuijff J.D. et al. Successful transapical transcatheter valve implantation within a dysfunctional mitral bioprosthesis. *JACC Cardiovasc. Imaging.* 2010; 3: 222–3. DOI: 10.1016/j.jcmg.2009.10.011
3. Ng A.C., van der Kley F., Delgado V., Shanks M., van Bommel R.J., de Weger A. et al. Percutaneous valve-in-valve procedure for severe paravalvular regurgitation in aortic bioprosthesis. *JACC Cardiovasc. Imaging.* 2009; 2: 522–3. DOI: 10.1016/j.jcmg.2009.01.006
4. Webb J.G., Wood D.A., Ye J., Gurvitch R., Masson J.B., Rodes-Cabau J. et al. Transcatheter valve-in-valve implantation for failed bioprosthetic heart valves. *Circulation.* 2010; 121: 1848–57. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924613
5. Kempfert J., Blumenstein J., Chu M.W., Pritzwald-Stegmann P., Kobilke T., Falk V. et al. Minimally invasive off-pump valve-in-a-ring implantation: the atrial transcatheter approach for re-operative mitral valve replacement after failed repair. *Eur. J. Cardiothorac Surg.* 2009; 35: 965–9. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.02.018
6. Serri K., Bouchard D., Demers P., Coutu M., Pellerin M., Carrier M. et al. Is a good perioperative echocardiographic result predictive of durability in ischemic mitral valve repair? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2006; 131: 565–73. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2005.09.037
7. Zhu F., Otsuji Y., Yotsumoto G., Yuasa T., Ueno T., Yu B. et al. Mechanism of persistent ischemic mitral regurgitation after annuloplasty: importance of augmented posterior mitral leaflet tethering. *Circulation.* 2005; 112 (Suppl. 9): 396–401. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.524561
8. Ciarka A., Braun J., Delgado V., Versteegh M., Boersma E., Klautz R. et al. Predictors of mitral regurgitation recurrence in patients with heart failure undergoing mitral valve annuloplasty. *Am. J. Cardiol.* 2010; 106 (3): 395–401. DOI: 10.1016/j.amjcard.2010.03.042
9. Базылев В.В., Воеводин А.Б., Захарова А.С., Россейкин Е.В. Непосредственные клинические и гемодинамические результаты транскатетерной имплантации протеза аортального клапана «МедЛАБ-КТ». *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2018; 22: 17–24. DOI: 10.21688/1681-3472-2018-3-17-24

[Bazylev V.V., Voevodin A.B., Zakharova A.S., Rosseykin E.V. Early clinical and hemodynamic results of transcatheter implantation of aortic valve prosthesis “MedLAB-KT”. *Patologiya Krovoobrashcheniya i Kardiokhirurgiya (Circulation Pathology and Cardiac Surgery).* 2018; 22: 17–24 (in Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2018-3-17-24

Поступила 16.05.2019

Принята к печати 28.05.2019

© М.В. ЖЕЛИХАЖЕВА, В.Ю. МЕРЗЛЯКОВ, 2019

УДК 616.124.2-089.844

М.В. Желихажева, В.Ю. Мерзляков

Реконструкция левого желудочка по Дору на работающем сердце в условиях параллельной перфузии

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия), Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Желихажева Мадина Владимировна, доктор мед. наук, ст. науч. сотр., orcid.org/0000-0001-5344-4842

Мерзляков Вадим Юрьевич, доктор мед. наук, заведующий отделением хирургического лечения

ишемической болезни сердца и минимальноинвазивной коронарной хирургии,

orcid.org/0000-0001-5638-3723

Одной из важных проблем при операциях аортокоронарного шунтирования в сочетании с резекцией аневризмы левого желудочка (ЛЖ) является защита миокарда. Первым этапом осуществляют наложение дистальных анастомозов на пережатой аорте с применением интегрированной кардиopleгии или на работающем сердце. Вторым этапом выполняется резекция аневризмы с пластикой ЛЖ, также на работающем сердце. Такой подход позволяет осуществить реперфузию миокарда после этапа пережатия аорты и избежать послеоперационных нарушений сократительной функции ЛЖ, а также применения инотропной поддержки. Разработанная методика, уже на госпитальном этапе после операции, позволяет получить улучшенные показатели сократительной функции левого желудочка и показывает эффективность и надежность методики в восстановлении адекватной геометрии полости ЛЖ, приближении ее к естественной форме. В данном сообщении представлен клинический случай аортокоронарного шунтирования с резекцией аневризмы ЛЖ по методике Dor на работающем сердце в условиях параллельной перфузии. Клиническое наблюдение свидетельствует об эффективности и безопасности метода.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; аортокоронарное шунтирование на работающем сердце; постинфарктная аневризма левого желудочка; пластика левого желудочка.

Для цитирования: Желихажева М.В., Мерзляков В.Ю. Реконструкция левого желудочка по Дору на работающем сердце в условиях параллельной перфузии. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (5): 457–64. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-457-464

Для корреспонденции: Желихажева Мадина Владимировна, E-mail: jelimadya@mail.ru

M.V. Zhelikhazheva, V.Yu. Merzlyakov

Reconstruction of the left ventricle by Dor on a working heart in parallel perfusion

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Madina V. Zhelikhazheva, Dr. Med. Sc., Senior Researcher, orcid.org/0000-0001-5344-4842

Vadim Yu. Merzlyakov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, orcid.org/0000-0001-5638-3723

Myocardium protection is one of the main challenges during coronary artery bypass grafting associated with left ventricle (LV) aneurysm resection. Distal anastomoses on clamped aorta using integrated cardioplegia or off-pump are the first stage of the operation. Off-pump aneurysm resection combined with LV repair is the second stage. This approach allows to conduct myocardium reperfusion after aorta clamping and avoid post-operative LV contractile function impairment as well as avoid inotropic support. The developed method allows to get improved LV contractile function parameters during hospital stay already. The method appears to be effective and safe in restoring LV adequate geometry, approaching to its natural shape. We present the clinical case of off-pump coronary artery bypass grafting combined with LV aneurysm resection under parallel perfusion using Dor procedure. The presented case study shows that the method is effective and safe.

Keywords: coronary artery disease; off-pump coronary artery bypass grafting; postinfarction left ventricle aneurysm; left ventricle repair.

For citation: Zhelikhazheva M.V., Merzlyakov V.Yu. Reconstruction of the left ventricle by Dor on a working heart under conditions of parallel perfusion. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (5): 457–64 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5-457-464

For correspondence: Madina V. Zhelikhazheva, E-mail: jelimadya@mail.ru

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

Received October 17, 2019

Accepted October 19, 2019

Введение

Одним из наиболее тяжелых осложнений трансмурального инфаркта миокарда, существенно отягощающим течение ишемической болезни сердца (ИБС), является постинфарктная аневризма левого желудочка (ПИАЛЖ). По данным патологоанатомических исследований, частота выявления аневризмы сердца составляет 8,5–34%. Однако в клинических условиях после трансмурального инфаркта миокарда (ИМ) постинфарктная аневризма левого желудочка формируется в среднем у каждого пятого больного¹. В течение первых нескольких суток после развития инфаркта миокарда непропорционально истончается и растягивается инфарктная зона, которая уже не может противостоять внутрижелудочковому давлению. В последующем это приводит к выпячиванию некротизированного участка миокарда и образованию аневризмы [1]. В 85% случаев аневризма располагается по передней, переднебоковой стенкам левого желудочка или в области верхушки, что обусловлено атеросклеротическим поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии (ПМЖВ ЛКА). В то же время поражение правой коронарной артерии (ПКА) и огибающей ветви (ОВ) ведет к образованию заднебазальной аневризмы сердца. При медикаментозном лечении больных с наличием постинфарктных аневризм левого желудочка пятилетняя выживаемость составляет от 47 до 70%. Основной причиной смерти выступают желудочковые нарушения ритма – почти в 50% случаев, на долю прогрессирования сердечной недостаточности (СН) приходится 33%, повторного инфаркта миокарда – 11%, некардиальных причин – 22% [2–6].

В 1958 г. D. Cooley впервые выполнил успешную операцию резекции аневризмы сердца в условиях искусственного кровообращения (ИК). С этого времени оперативное вмешательство стало основным методом в лечении больных с аневризмой сердца, так как именно оно позволяет осуществить сочетанную операцию реконструкции левого желудочка и прямую реваскуляризацию миокарда. В настоящее время показания к хирургическому лечению аневризм левого желудочка расширяются. Благодаря совершенствованию техники операций, особенно внедрению в клиническую практику операции реконструкции левого желудочка по Дору, в настоящее время удалось значительно улучшить результаты хирургического лечения, и операционная летальность ныне составляет 7,8–13,6%².

¹Амрахов С.З. Хирургическая тактика и принципы выполнения операций у больных ИБС с постинфарктной аневризмой ЛЖ заднебазальной локализации. <http://medical-diss.com/medicina/hirurgicheskaya-taktika-i-printsipy-vypolneniya-operatsiy-u-bolnyh-ibs-s-postinfarktnoy-anevrizmoj-lzh-zadne-bazalnoy-lok#ixzz618HCzmly>

²Там же.

На прогноз течения аневризмы левого желудочка влияют следующие факторы: возраст пациента, стадия сердечной недостаточности, длительность стенокардии, выраженность коронарокардиосклероза, митральная регургитация, размер аневризмы, функциональная способность оставшегося миокарда левого желудочка, конечное диастолическое давление, формирование аневризмы левого желудочка в срок до 48 ч от развития инфаркта миокарда [6, 8, 9]. У большинства больных с постинфарктными аневризмами левого желудочка медикаментозная терапия неэффективна, их клиническое состояние прогрессивно ухудшается, наступает нетрудоспособность. Значительно улучшить прогноз и клиническое течение заболевания позволяет хирургическое лечение [3, 4, 8, 10–13].

Отдельные публикации свидетельствуют о том, что реконструкцию ЛЖ можно проводить на работающем сердце. По мнению ряда авторов, операция на работающем сердце позволяет избежать длительной ишемии миокарда и уменьшить риск развития острой сердечной недостаточности после вмешательства [14–16]. Реконструкция ЛЖ на работающем сердце в условиях вспомогательного ИК рассматривается рядом авторов как один из методов хирургического вмешательства, особенно у пациентов с критическим снижением функциональных резервов миокарда (фракция выброса (ФВ) менее 30%). По их мнению, такой подход позволяет минимизировать ишемию миокарда, избежать реперфузионных осложнений, а следовательно, и синдрома малого сердечного выброса [17].

Описание случая

Пациентка П., 65 лет, поступила в отделение хирургического лечения ИБС и малоинвазивной коронарной хирургии НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева 21.06.2019 г. с диагнозом: атеросклероз. ИБС. Постинфарктный кардиосклероз (2013, 2014 гг.). Постинфарктная аневризма левого желудочка. Состояние после транскатетерной баллонной ангиопластики (ТЛБАП) со стентированием ПМЖВ в 2013 г. Стенокардия напряжения III функционального класса (ФК). Недостаточность митрального клапана (МК) II ст. НК 2А степени. Хроническая СН II ФК по NYHA. Бикаротидный стеноз (справа 55%, слева 50%). Извитости обеих подключичных артерий со стенозом 40%. Гипертоническая болезнь III степени, III ст., 4 риск сердечно-сосудистых осложнений.

При поступлении больная предъявляла жалобы на давящие боли за грудиной и одышку при минимальной физической нагрузке. Из анамнеза известно, что в течение последних 2 лет пациентку беспокоят давящие боли за грудиной при умеренной физической нагрузке. Длительное время страдает артериальной гипертензией с максимальными цифрами 190/100 мм рт. ст. (адаптирована к цифрам 120/80 мм рт. ст.). Манифестация ИБС в 2013 г.,

когда без предшествующей стенокардии больная перенесла ИМ передней стенки ЛЖ, была госпитализирована в НМИЦ кардиологии им. А.Л. Мясникова, где выполнена коронарография с одномоментной ТЛБАП со стентированием ПМЖВ с удовлетворительным эффектом (выписки не представлены). В 2014 г. отмечен повторный ИМ с последующим формированием аневризмы ЛЖ, несмотря на стентирование инфаркт-зависимой ПМЖВ. В последующие годы пациентка неоднократно госпитализировалась в лечебные учреждения по поводу нарастающей сердечной недостаточности. Госпитализирована в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева для решения вопроса о возможности хирургического лечения.

При *осмотре*: состояние средней тяжести. В легких дыхание жесткое, хрипов нет. Частота дыхательных движений в покое до 17 в мин. Тоны сердца приглушены, ритмичные, частота сердечных сокращений (ЧСС) 68 уд/мин. Артериальное давление (АД) 110/70 мм рт. ст. Отмечается пастозность голеней и стоп. При *рентгенологическом обследовании органов грудной клетки* в легких патологических изменений не выявлено.

На *электрокардиограмме* (ЭКГ) определялся синусовый ритм, выявлены признаки рубцовых изменений в переднеперегородочной области ЛЖ, ЭКГ-признаки аневризмы. При *трансторакальной эхокардиографии* (ЭхоКГ) отмечено значительное увеличение объемов полости ЛЖ: конечный диастолический объем (КДО) 220 мл, конечный систолический объем (КСО) 165 мл. Сократительная функция миокарда ЛЖ значительно снижена: фракция выброса – 25%. Фракция сокращающейся части ЛЖ составляет 39%. Исходно выявлены обширные зоны асинергии миокарда: акинез верхушки ЛЖ с переходом на верхушечные и средние сегменты МЖП, передней и боковой стенок ЛЖ, а также верхушечный сегмент задней стенки ЛЖ. Толщина стенки в области верхушки 4 мм. В области верхушки визуализируется выступающий тромб (12 см²).

Митральный клапан: фиброзное кольцо 30 мм, створки подтянуты в ЛЖ, больше задней митральной створки (ЗМС), нарушение центральной коаптации, признаки митрально-папиллярной дисфункции, пиковый градиент – 4 мм рт. ст., регургитация максимально до II степени по глубине, в раннюю систолу (дисфункция), центральная. По данным *селективной коронарографии*: тип кровоснабжения миокарда левый. Отмечается критическое многососудистое поражение коронарных артерий (рис. 1). Передняя межжелудочковая ветвь: развита, образует диагональную ветвь (ДВ). В проксимальной трети визуализируется ранее установленный стент, без признаков рестеноза; средняя и дистальная трети ПМЖВ умеренно диффузно изменены. Диагональная ветвь: в устье сужена до 90–95%, дистальнее с неровностью контуров. Огибающая ветвь: развита, образует ветвь тупого края (ВТК) и заднебоковую ветвь (ЗБВ) ОВ, ОВ с неровностью контуров. Ветвь тупого края: окклюзирована, постокклюзионные отделы контрастируются по внутрисистемным коллатералям. ЗБВ ОВ малого калибра, умеренно диффузно изменена.

Правая коронарная артерия развита, образует ЗМЖВ-1, ЗМЖВ-2 и ЗБВ. ПКА с неровностью контуров на всем протяжении. ЗМЖВ ПКА: ЗМЖВ-1 с неровностью контуров; ЗМЖВ-2 в проксимальной трети сужена до 80–90%, дистальнее с неровностью контуров. ЗБВ ПКА: с неровностью контура на всем протяжении.

Дополнительно в концевых ветвях ЛКА и ПКА отмечается пристеночное стояние контрастированной крови. На вентрикулограмме ЛЖ акинез передне-латерального и верхушечного сегментов, гипокинез диафрагмального и заднебазального сегментов. Фракция выброса ЛЖ по Симпсону 34,3% (рис. 2).

24.06.2019 г. пациентке выполнена *плановая операция* прямой реваскуляризации миокарда: маммарокоронарное шунтирование диагональной ветви, резекция переднеперегородочно-верхушечной аневризмы левого желудочка с тромбэктомией

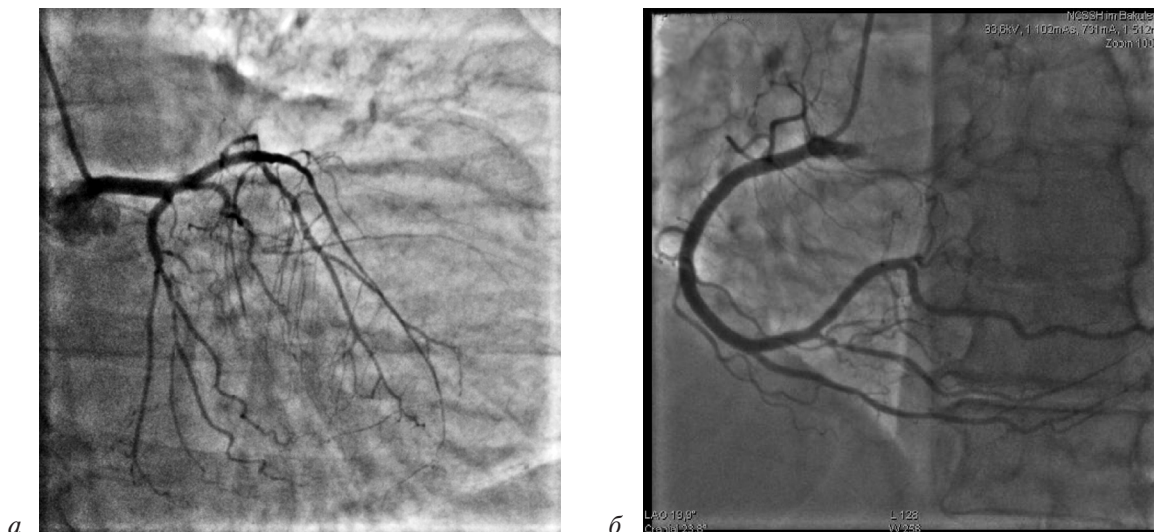


Рис. 1. Коронарография

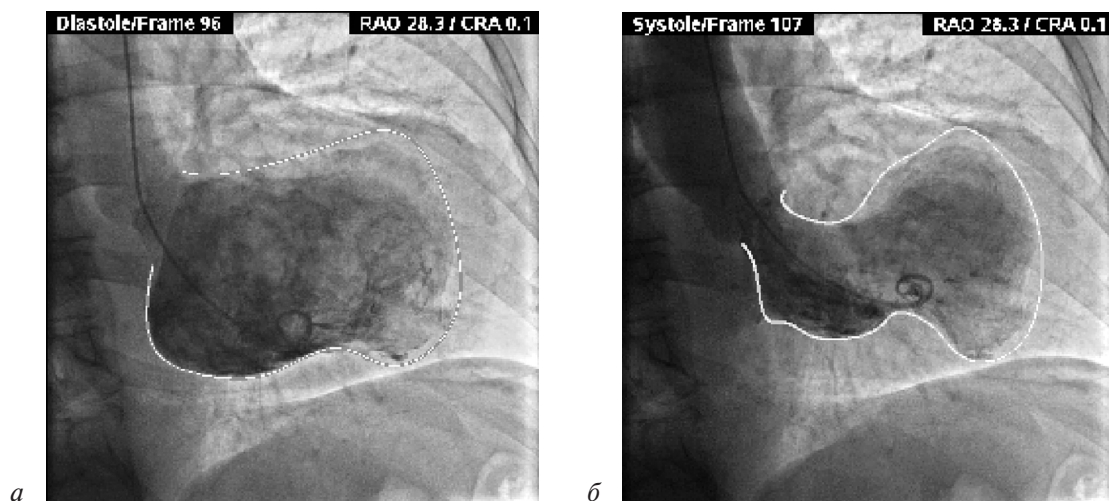


Рис. 2. Левая вентрикулография

и геометрической реконструкцией левого желудочка синтетической заплатой по методу Dog в условиях параллельной перфузии и нормотермии (оценка риска по шкале EuroSCORE составляла 4,48%).

Применен комбинированный наркоз (эндотрахеальный плюс внутривенный). Срединная стернотомия. Левая внутренняя грудная артерия (ЛВГА) скелетизирована, выделена и мобилизована от подключичной вены до бифуркации. Дистальный конец ЛВГА клипирован, отсечен. Артерия дилатирована раствором папаверина. Сформирован канал для проведения ЛВГА в полость перикарда. Т-образно вскрыт перикард. При вскрытии перикарда отмечается спаечно-рубцовый процесс переднебоковой стенки и верхушки левого желудочка. Кардиолиз. Выполнена ревизия поверхности ЛЖ. Выявлена переднеперегородочно-верхушечная аневризма ЛЖ 12 × 13 см.

По стандартной методике канюлированы аорта, верхняя и нижняя полые вены. Начата параллельная перфузия. На сокращающемся сердце в условиях параллельной перфузии и нормотермии выполнена вентрикулотомия ЛЖ в области верхушки (рис. 3, а). Отмечено наличие организованного, легкофрагментируемого тромба (10 × 7 × 3 см), заполняющего большую часть аневризматического мешка. Выполнена тромбэкстракция (рис. 3, б) с тщательной профилактикой тромбоэмболии, са-

нацией и ревизией полости левого предсердия, левого желудочка, устья аорты. Проведена резекция аневризмы ЛЖ с пластикой по методике Dog синтетической заплатой нитью Premilene 2,0. Осуществлены профилактика воздушной и тромбоэмболии, заполнение полостей сердца (рис. 3, в).

Шунтирование коронарных артерий выполнялось на работающем сердце по методике ОРСАВ (off-pump coronary artery bypass). С целью стабилизации миокарда при наложении дистального анастомоза использовалась многоразовая вакуумная система (Estech). Экспозиция артерии ДВ в дистальной трети. Выполнена артериотомия. Наложен дистальный анастомоз ЛВГА с коронарной артерией по типу конец в бок нитью Premilene 8/0. Пущен кровоток по шунту. Учитывая расположение проксимальной трети ЗМЖВ ПКА под веной, малый диаметр дистального сегмента, ПКА не шунтировали. Достигнута стабилизация гемодинамики. Подшиты эпикардальные электроды. Остановлена параллельная перфузия, общее время искусственного кровообращения составило 65 мин.

После основного этапа выполнена контрольная интраоперационная чреспищеводная ЭхоКГ: ЧСС 106 уд/мин. Применяли кардиотоники: адреналин (0,05 мкг/кг/мин). Левый желудочек: КДО 77 мл, КСО – 43 мл, ударный объем – 34 мл, минутный объем – 3,604 л/мин. ФВ 44%. КДИ 40,96 мл/м²,

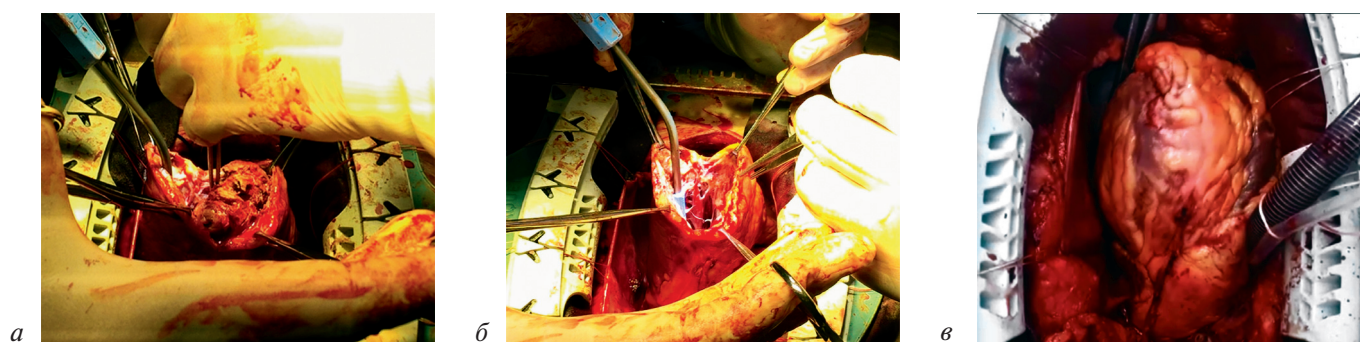


Рис. 3. Вентрикулотомия ЛЖ (а); тромбэкстракция (б); резекция аневризмы ЛЖ с выполнением пластики по методике Dog (в)

КСИ 22,87 мл/м², ударный индекс 18,09 мл/м². Сердечный индекс 1,92 л/мин/м². Правый желудочек: кинетика сохранена. Правые отделы не расширены. Левое предсердие: ушко ЛП свободно. Митральный клапан: регургитация до 1,5 степени. Трикуспидальный клапан: регургитация 1(+). Интраоперационно проведен консилиум с участием кардиохирургов НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева, с учетом данных ЧПЭхоКГ коррекция недостаточности митрального клапана не показана. Удалены канюли из полых вен. Проведена нейтрализация гепарина протамином. Деканюляция аорты. Ревизия анастомозов и вентрикулотомного доступа, мест канюляций: кровотечения нет. Гемостаз. Установлены дренажи в перикард, переднее средостение и левую плевральную полость. Выполнено ушивание грудины проволочными швами № 7–9, послойное ушивание раны грудной клетки. Наложена асептическая наклейка.

Ранний послеоперационный период протекал без признаков сердечной и дыхательной недостаточности. При контрольной ЭхоКГ в послеоперационном периоде отмечено уменьшение объемов ЛЖ (КДО 123 мл, КСО – 72 мл), минимальная митральная недостаточность, зона акинезии в области заплата. Выявлено увеличение сократительной способности миокарда (фракция выброса возросла до 41% по методу Симпсона) на фоне изменений геометрических соотношений ЛЖ. Изменения индексов сферичности в области верхушки свидетельствовали о восстановлении конусности и динамической стереометрии полости ЛЖ.

Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на 14-е сутки после операции. При контрольном обследовании через 1 мес после операции жалоб нет, функциональный класс сердечной недостаточности по NYHA снизился до I. Состояние пациентки без отрицательной динамики, показатели сократительной функции ЛЖ не отличались от таковых при выписке из стационара. По данным ЭхоКГ: КДО 153 мл, КСО – 92 мл, ФВ ЛЖ составила 45%. На митральном клапане минимальная регургитация 1+.

Обсуждение

Ишемическая болезнь сердца – одна из основных причин смертности, а также временной и стойкой утраты трудоспособности населения в развитых странах мира. В настоящее время распространенность ИБС в России среди всего населения составляет 13,5 ± 0,1%, среди мужчин – 14,3 ± 0,3%, среди женщин – 13,0 ± 0,2%. Развитие аневризм ЛЖ у людей, перенесших ИМ, по данным различных авторов, составляет 7,6%. Хирургическое лечение аневризм ЛЖ повышает качество и продолжительность жизни [16]. Одной из основных проблем при хирургическом лечении аневризм ЛЖ остается высокая госпитальная летальность. По данным разных авторов, она варьирует от 2 до 20% [17–20]. ЛЕВО-

желудочковая недостаточность – одна из наиболее частых причин госпитальной летальности, составляющая 64% среди всех осложнений операции, которая наряду с размерами поврежденного и резецированного миокарда является следствием постперфузионного повреждения миокарда [18]. Этиология такой постишемической миокардиальной дисфункции мультифакторна: станнинг, апоптоз и ИМ. Развитию левожелудочковой недостаточности также может способствовать неадекватная хирургическая коррекция: при избыточном редуцировании полости ЛЖ может развиваться синдром малого выброса и, как следствие, острая левожелудочковая недостаточность [21].

В большинстве случаев традиционным подходом к реконструкции ЛЖ является операция на остановленном сердце. При этом одной из основных проблем остается высокая летальность, которая составляет, по данным ряда авторов, 5–7% и может увеличиваться до 20% у пациентов с крайне низкими функциональными резервами миокарда [8]. Использование тромболитической терапии и эндоваскулярных методов лечения острого инфаркта миокарда привело к тому, что у ряда больных происходит гибель эндокардиального миокарда и неоднородная гибель эпикардиального миокарда: сложно дифференцировать при пережатой аорте рубцовую ткань и сокращающийся жизнеспособный миокард³.

Отдельные публикации свидетельствуют о том, что реконструкцию ЛЖ можно проводить на работающем сердце. В нашей стране еще в 1963 г. был разработан игольчатый зажим, использование которого позволяло выполнять резекцию аневризмы левого желудочка на работающем сердце [22]. По мнению ряда авторов, резекция аневризмы ЛЖ, выполненная без пережатия аорты, позволяет избежать остановки сердца, связанной с ней ишемии миокарда и, таким образом, значительно снизить риск перфузионных повреждений миокарда, показатель летальности при этом составляет 2% и менее [23–26].

Однако до настоящего времени не разработана методика выполнения этой операции, не определены показания к данному хирургическому вмешательству, не оценены непосредственные и отдаленные результаты. Преимуществом операции на работающем сердце является возможность визуальной и пальпаторной оценки миокарда во время сердечных сокращений, что позволяет эффективно определить границы резекции и максимально удалить рубцовую ткань, не затрагивая зоны функционирующего миокарда [17, 27]. Одним из первых выполнять пластику ЛЖ на работающем сердце предложил Jatene. При проведении пластики ЛЖ на работающем сердце пальпаторно можно определить живой миокард и рубцовую ткань и выполнить

³Павлов А.В. Хирургическое лечение постинфарктных аневризм левого желудочка на работающем сердце. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2019.

адекватную резекцию ПИАЛЖ [25]. При такой технике первым этапом, при наличии аневризм средних размеров и отсутствии по данным ЭхоКГ флотирующего тромба в полости ЛЖ, рекомендуется выполнять полную реваскуляризацию миокарда по методике off-pump с использованием внутрикоронарных шунтов⁴ [19, 25]. При использовании методики без пережатия аорты кровоснабжение миокарда осуществляется как по нативным артериям, так и по коронарным шунтам, что позволяет обеспечить адекватную перфузию миокарда⁵. Выбор пластики ЛЖ без кардиоплегии позволяет значительно снизить показатели летальности, поскольку исключается ишемическое и ишемически-постреперфузионное повреждение миокарда. Выполнение пластики ЛЖ на работающем сердце позволяет избежать возникновения субэндокардиальной ишемии. ЛЖ вскрыт, что приводит к декомпрессии и минимизации миокардиальных метаболических нарушений⁶ [19]. При нормальных сердечных сокращениях каждый сердечный цикл сопровождается циклическим перемежающимся закрытием и открытием миокардиальных сосудов. При сердечном аресте данная функция нарушена, что влечет за собой возникновение гипоперфузии определенных участков миокарда, а при наличии хронической ишемии это является одним из отрицательных факторов, приводящих к снижению сократительной функции миокарда [27]. Использование кардиоплегического раствора не гарантирует требуемой защиты миокарда, поскольку его участки, кровоснабжаемые атеросклеротически пораженными (стенозированными или окклюзированными) артериями, не будут обеспечены необходимым объемом кардиоплегического раствора. В группе больных с ФВ 20% и ниже данный метод позволил добиться хороших результатов, уменьшить частоту использования инотропных препаратов и механической циркуляторной поддержки⁷. Проводились исследования, определяющие уровень тропонина I в раннем послеоперационном периоде в группе больных с кардиоплегией и без нее: отмечено снижение уровня тропонина I на 27% у больных, которым выполнялось вмешательство без пережатия аорты [28]. Соответственно, для снижения показателей летальности при хирургическом лечении ПИАЛЖ необходимо: минимизировать повреждающие воздействия ишемии на инвалидизированный миокард, сформировать полость левого желудочка, приближенную к физиологической, а также создать оптимальный объем левого желудочка.

Таким образом, данное направление остается одной из сложнейших проблем современной кар-

диохирургии и, несмотря на значительный прогресс, не решен ряд существенных вопросов, касающихся большого количества ранних послеоперационных осложнений. Выполнение пластики левого желудочка без кардиоплегической остановки с использованием параллельного искусственного кровообращения (on-pump beating heart) представляется перспективной методикой для снижения количества ранних послеоперационных осложнений. Однако эта методика мало изучена и не имеет определенных показаний и противопоказаний, также отсутствует четкий протокол ее применения.

Заключение

Приведенный клинический пример показывает возможность безопасной реконструкции левого желудочка на работающем сердце в условиях вспомогательного искусственного кровообращения у больных с выраженным постинфарктным ремоделированием его полости и низкими функциональными резервами миокарда. Эта методика позволяет нивелировать стресс, который переживает жизнеспособный, функционально активный миокард левого желудочка во время кардиоплегии, что является одним из основных пусковых факторов развития острой сердечной недостаточности в интра- и раннем послеоперационном периодах.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Белов Ю.В., Варахсин В.А. Современное представление о постинфарктном ремоделировании левого желудочка. *Русский медицинский журнал*. 2002; 10: 469–71.
2. Dor V., Kreitmann P., Jourdan J., Acar C., Saab M., Coste P. Interest of physiological closure (circumferential plasty on contractile areas) of left ventricle after resection and endocardectomy for aneurysm of akinetic zone comparison with classical technique about a series of 209 left ventricular resections [abstract]. *J. Cardiovasc. Surg.* 1985; 26: 73. DOI: 10.1007/978-3-642-74629-1_38
3. Бабокин В.Е., Шипулин В.М., Антонченко И.В., Баталов Р.Е., Лукьяненко П.И., Айманов Р.В., Попов С.В. Радиочастотные метки в хирургическом лечении больных с постинфарктной аневризмой левого желудочка и желудочковыми тахикардиями. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2011; 5: 23–8.
4. Babokin V., Shipulin V., Batalov R., Popov S. Surgical ventricular reconstruction with endocardectomy along radiofrequency ablation-induced markings. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 146 (5): 1133–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.08.067
5. Benediktsson R., Eyjolfsson O., Thorgerirsson G. Natural history of chronic left ventricular aneurysm; a population based cohort study. *J. Clin. Epidemiol.* 1991; 44 (11): 1131–9. DOI: 10.1016/0895-4356(91)90145-y
6. Dor V., Saab M., Coste P., Kornaszewska M., Montiglio F. Left ventricular aneurysm: a new surgical approach. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1989; 37 (1): 11–9. DOI: 10.1055/s-2007-1013899
7. Faxon D.P., Ryan T.J., Davis K.B., McCabe C.H., Myers W., Lesperance J. et al. Prognostic significance of angiographical-

⁴Павлов А.В. Хирургическое лечение постинфарктных аневризм левого желудочка на работающем сердце. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2019.

⁵Там же.

⁶Там же.

⁷Там же.

- ly documented left ventricular aneurysm from the Coronary Artery Surgery Study (CASS). *Am. J. Cardiol.* 1982; 50 (1): 157–64. DOI: 10.1016/0002-9149(82)90023-6
8. Dor V. Left ventricular reconstruction: the aim and the reality after twenty years. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2004; 128 (1): 17–20. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2004.02.026
9. Meizlish J.L., Berger H.J., Plankey M., Errico D., Levy W., Zaret B.L. Functional left ventricular aneurysm formation after acute anterior transmural myocardial infarction. Incidence, natural history, and prognostic implications. *N. Engl. J. Med.* 1984; 311 (16): 1001–6. DOI: 10.1056/nejm198410183111601
10. Чернявский А.М., Марченко А.В., Хапаев С.А., Альсов С.А., Караськов А.М. Реконструктивная хирургия постинфарктных аневризм левого желудочка сердца. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2000; 1–2: 30–5.
11. Cooley D.A. Ventricular endoaneurysmorrhaphy: a simplified repair for extensive postinfarction aneurysm. *J. Card. Surg.* 1989; 4 (3): 200–5. DOI: 10.1111/j.1540-8191.1989.tb00282.x
12. Menicanti L., Di Donato M. The Dor procedure: what has changed after fifteen years of clinical practice? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2002; 124 (5): 886–90.
13. Павлов А.В., Гордеев М.Л., Терещенко В.И. Виды хирургического лечения постинфарктных аневризм левого желудочка. *Альманах клинической медицины.* 2015; 38: 105–12. DOI: 10.18786/2072-0505-2015-38-105-112
14. Rivetti L.A., Gandra S.M. Initial experience using an intraluminal shunt during revascularization of the beating heart. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63 (6): 1742–7. DOI: 10.1016/s0003-4975(97)00361-5
15. Campagnucci V.P. Aneurisma do ventriculo esquerdo posinfarto do miocardio. Analise critica do tratamento cirurgico. Revisao da Literatura. Dissertacao de Mestrado. Sao Paulo; 1999.
16. Тарасов Д.Г., Чернов И.И., Павлов А.В., Молочков А.В. Ранние и отдаленные результаты хирургической реконструкции левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. акад. Б.В. Петровского.* 2018; 1: 27–33.
17. Михеев А.А., Кранин Д.Л., Залесов В.Е. Хирургическое лечение постинфарктных аневризм левого желудочка. *Клиническая медицина.* 1997; 8: 27–30.
18. Baciawicz P.A., Weintraub W.S., Jones E.L. et al. Late follow-up after repair of left ventricular aneurysm and (usually) associated coronary bypass grafting. *Am. J. Cardiol.* 1991; 68: 193. DOI: 10.1016/0002-9149(91)90743-5
19. Желихаева М.В., Мерзляков В.Ю. Хирургическое лечение постинфарктной аневризмы левого желудочка заднебазальной локализации в условиях параллельной перфузии. *Анналы хирургии.* 2016; 21 (5): 324–8. DOI: 10.18821/1560-9502-2016-21-5-324-328
20. Di Donato M., Toso A., Dor V., Sabatier M., Menicanti L., Fantini F., Buckberg M. Mechanical synchrony: Role of surgical ventricular restoration in correcting LV dyssynchrony during chamber rebuilding. *Heart Fail. Rev.* 2005; 9 (4): 307–17. DOI: 10.1007/s10741-005-6807-2
21. Menicanti L., Di Donato M. Surgical left ventricle reconstruction, pathophysiologic insights, results and expectation from the STICH trial. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2004; 26: 42–7. DOI: 10.1016/j.ejcts.2004.11.012
22. Петровский Б.В., Козлов И.З. Аневризмы сердца. М.: Медицина; 1965. 27.
23. Mickleborough L.L. Left ventricular reconstruction for ischemic cardiomyopathy. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2002; 14 (2): 144–9. DOI: 10.1053/stcs.2002.32315
24. Rivera R., Delcan J.L. Factors influencing better results in operation for postinfarction ventricular aneurysms. *Ann. Thorac. Surg.* 1979; 27 (5): 445–50. DOI: 10.1016/s0003-4975(10)63344-9
25. Campagnucci V.P. Preservação do miocárdio na aneurismectomia de ventrículo esquerdo pós-infarto do miocárdio: cardioplegia versus coração batendo ininterruptamente. *Análise dos resultados imediatos [Tese de doutorado].* São Paulo; 2003. DOI: 10.5327/z201700010006rbm
26. Молочков А.В., Алексеев И.А., Мурылев В.В., Бугримова М.А., Аракелян К.А., Рымчук Р.А., Рафаэлова О.А. Реконструкция левого желудочка на работающем сердце при гигантской аневризме у больного с низкими резервами миокарда. *Хирургия.* 2017; 9: 85–7.
27. Aklog L., Filsoufi F., Flores K.Q., Chen R.H., Cohn L.H., Nathan N.S. et al. Does coronary artery bypass grafting alone correct moderate ischemic mitral regurgitation? *Circulation.* 2001; 104 (12 Suppl.): I-68–75. DOI: 10.1161/hc37t1.094706
28. Xisheng Wang, Xuezhi He, Shiliang Xie. Early results after surgical treatment of left ventricular aneurysm. *J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 7: 126. DOI: 10.1186/1749-8090-7-126

References

1. Belov Yu.V., Varaksin V.A. Current concepts on postinfarction remodeling of the left ventricle. *Russkiy Meditsinskiy Zhurnal (Russian Medical Journal).* 2002; 10: 469–71 (in Russ.).
2. Dor V., Kreitmann P., Jourdan J., Acar C., Saab M., Coste P. Interest of physiological closure (circumferential plasty on contractile areas) of left ventricle after resection and endocardectomy for aneurysm of akinetic zone comparison with classical technique about a series of 209 left ventricular resections [abstract]. *J. Cardiovasc. Surg.* 1985; 26: 73. DOI: 10.1007/978-3-642-74629-1_38
3. Babokin V.E., Shipulin V.M., Antonchenko I.V., Batalov R.E., Luk'yanenok P.I., Aymanov R.V., Popov S.V. Radiofrequency labelling in surgical treatment of patients with a post infarction aneurysm of the left ventricle and ventricular tachycardias. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2011; 5: 23–8 (in Russ.).
4. Babokin V., Shipulin V., Batalov R., Popov S. Surgical ventricular reconstruction with endocardectomy along radiofrequency ablation-induced markings. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 146 (5): 1133–8. DOI: 10.1016/j.jtcvs. 2012.08.067
5. Benediktsson R., Eyjolfsson O., Thorgerirsson G. Natural history of chronic left ventricular aneurysm; a population based cohort study. *J. Clin. Epidemiol.* 1991; 44 (11): 1131–9. DOI: 10.1016/0895-4356(91)90145-y
6. Dor V., Saab M., Coste P., Kornaszewska M., Montiglio F. Left ventricular aneurysm: a new surgical approach. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1989; 37 (1): 11–9. DOI: 10.1055/s-2007-1013899
7. Faxon D.P., Ryan T.J., Davis K.B., McCabe C.H., Myers W., Lesperance J. et al. Prognostic significance of angiographically documented left ventricular aneurysm from the Coronary Artery Surgery Study (CASS). *Am. J. Cardiol.* 1982; 50 (1): 157–64. DOI: 10.1016/0002-9149(82)90023-6
8. Dor V. Left ventricular reconstruction: the aim and the reality after twenty years. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2004; 128 (1): 17–20. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2004.02.026
9. Meizlish J.L., Berger H.J., Plankey M., Errico D., Levy W., Zaret B.L. Functional left ventricular aneurysm formation after acute anterior transmural myocardial infarction. Incidence, natural history, and prognostic implications. *N. Engl. J. Med.* 1984; 311 (16): 1001–6. DOI: 10.1056/nejm 198410183111601
10. Chernyavskiy A.M., Marchenko A.V., Khapaev S.A., Al'sov S.A., Karas'kov A.M. Reconstructive surgery of postinfarction aneurysms of the left ventricle. *Patologiya Krovoobrascheniya i Kardiokirurgiya (Pathology of Circulation and Cardiac Surgery).* 2000; 1–2: 30–5 (in Russ.).

Brief Reports

11. Cooley D.A. Ventricular endoaneurysmorrhaphy: a simplified repair for extensive postinfarction aneurysm. *J. Card. Surg.* 1989; 4 (3): 200–5. DOI: 10.1111/j.1540-8191.1989.tb00282.x
12. Menicanti L., Di Donato M. The Dor procedure: what has changed after fifteen years of clinical practice? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2002; 124 (5): 886–90.
13. Pavlov A.V., Gordeev M.L., Tereshchenko V.I. Types of surgical treatment of postinfarction aneurysms of the left ventricle. *Al'manakh Klinicheskoy Meditsiny (Almanac of Clinical Medicine)*. 2015; 38: 105–12 (in Russ.). DOI: 10.18786/2072-0505-2015-38-105-112
14. Rivetti L.A., Gandra S.M. Initial experience using an intraluminal shunt during revascularization of the beating heart. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63 (6): 1742–7. DOI: 10.1016/s0003-4975(97)00361-5
15. Campagnucci V.P. Aneurisma do ventriculo esquerdo posinfarto do miocardio. Analise critica do tratamento cirurgico. Revisao da Literatura. Dissertacao de Mestrado. Sao Paulo; 1999.
16. Tarasov D.G., Chernov I.I., Pavlov A.V., Molochkov A.V. The early and long-term results of surgical remodeling of left ventricular in patients with coronary heart disease. *Klinicheskaya i Eksperimental'naya Khirurgiya. Zhurnal imeni Akademika B.V. Petrovsky (Clinical Experimental Surgery. Petrovsky Journal)*. 2018; 1 (19): 27–33 (in Russ.).
17. Mikheev A.A., Kranin D.L., Zalesov V.E. Surgical treatment of postinfarction left ventricular aneurysms. *Klinicheskaya Meditsina (Clinical Medicine)*. 1997; 8: 27–30 (in Russ.).
18. Baciewicz P.A., Weintraub W.S., Jones E.L. et al. Late follow-up after repair of left ventricular aneurysm and (usually) associated coronary bypass grafting. *Am. J. Cardiol.* 1991; 68: 193. DOI: 10.1016/0002-9149(91)90743-5
19. Zhelikhazheva M.V., Merzlyakov V.Yu. Surgical treatment of left ventricular post-infarction aneurysm of the postero-basal localization in the parallel perfusion. *Annaly Khirurgii (Annals of Surgery)*. 2016; 21 (5): 324–8 (in Russ.). DOI: 10.18821/1560-9502-2016-21-5-324-328
20. Di Donato M., Toso A., Dor V., Sabatier M., Menicanti L., Fantini F., Buckberg M. Mechanical synchrony: Role of surgical ventricular restoration in correcting LV dyssynchrony during chamber rebuilding. *Heart Fail. Rev.* 2005; 9 (4): 307–17. DOI: 10.1007/s10741-005-6807-2
21. Menicanti L., Di Donato M. Surgical left ventricle reconstruction, pathophysiologic insights, results and expectation from the STICH trial. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2004; 26: 42–7. DOI: 10.1016/j.ejcts.2004.11.012
22. Petrovskiy B.V., Kozlov I.Z. Aneurysm of the heart. Moscow; 1965 (in Russ.).
23. Mickleborough L.L. Left ventricular reconstruction for ischemic cardiomyopathy. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2002; 14 (2): 144–9. DOI: 10.1053/stcs.2002.32315
24. Rivera R., Delcan J.L. Factors influencing better results in operation for postinfarction ventricular aneurysms. *Ann. Thorac. Surg.* 1979; 27 (5): 445–50. DOI: 10.1016/s0003-4975(10)63344-9
25. Campagnucci V.P. Preservação do miocárdio na aneurismectomia de ventrículo esquerdo pós-infarto do miocárdio: cardioplegia versus coração batendo ininterruptamente. Análise dos resultados imediatos [Tese de doutorado]. São Paulo; 2003. DOI: 10.5327/z201700010006rbm
26. Molochkov A.V., Alekseev I.A., Murylev V.V., Bugrimova M.A., Arakelyan K.A., Rymchuk R.A., Rafaelova O.A. Off-pump left ventricular reconstruction for giant aneurysm in patient with low myocardial capacity. *Khirurgiya (Surgery)*. 2017; 9: 85–7 (in Russ.).
27. Aklog I., Filsoufi F., Flores K.Q., Chen R.H., Cohn L.H., Nathan N.S. et al. Does coronary artery bypass grafting alone correct moderate ischemic mitral regurgitation? *Circulation*. 2001; 104 (12 Suppl.): I-68–75. DOI: 10.1161/hc37t1.094706
28. Xisheng Wang, Xuezhi He, Shiliang Xie. Early results after surgical treatment of left ventricular aneurysm. *J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 7: 126. DOI: 10.1186/1749-8090-7-126

Поступила 11.10.2019

Принята к печати 19.10.2019

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые авторы!

Обращаем ваше внимание на то, что журнал входит в рекомендованный Высшей аттестационной комиссией (ВАК) перечень ведущих российских рецензируемых научных журналов и изданий, в которых могут быть опубликованы значимые результаты диссертаций, а также в международные информационные системы и базы данных, для соответствия требованиям которых авторы должны строго соблюдать следующие правила.

I. Общие правила

Все авторы, указанные в рукописи, должны подписать и направить в редакцию «Заявление о подаче статьи к публикации», бланк которого можно скачать на сайте журнала www.tcs-journal.com (см. также раздел II «Правила подачи рукописи в редакцию»).

I.1. Определение авторства

Необходимо указывать доленое участие авторов (Contribution) в написании статьи, то есть в каком из этапов создания статьи принимал участие каждый из ее авторов: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Образец

Авторы: А.С. Иванов, Н.Т. Петров, К.И. Сидоров

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Иванов, Сидоров

Сбор и обработка материала — Петров

Статистическая обработка — Петров

Написание текста — Сидоров

Редактирование — Иванов

Число авторов в оригинальных статьях не ограничено, в обзорах может быть до 4 авторов, в описаниях отдельных клинических случаев — до 5 авторов.

I.2. Конфликт интересов и финансирование исследований и публикаций

Авторы обязуются сообщать о любых имеющихся конфликтах интересов. Конфликт интересов возникает, когда автор, рецензент или редактор имеют финансовые или личные отношения, которые могут препятствовать беспристрастному восприятию, рецензированию, принятию решения о публикации результатов исследования. Наличие конфликта интересов не является этическим нарушением само по себе, нарушение возникает при сокрытии данной информации. Подробнее с понятием конфликта интересов можно ознакомиться на сайте журнала.

В случае если проведение исследования и/или подготовка статьи имели финансовую поддержку, необходимо указать источник финансирования. Если финансовой поддержки не было, нужно указать на ее отсутствие.

I.3. Плагиат и вторичные публикации

Проверить статью на оригинальность можно при помощи сервисов www.antiplagiat.ru (для русскоязычных текстов) и www.plagiarism.org (для англоязычных текстов). Редакция оставляет за собой право проверки поступивших рукописей на плагиат.

II. Правила подачи рукописи в редакцию

II.1. Форма подачи рукописи

Рукописи, а также сопроводительные документы могут быть поданы в редакцию одним из следующих способов:

- по электронной почте на адрес, указанный на сайте журнала в сети Интернет; текст статьи подается в формате Microsoft Word (см. раздел III), а сопроводительные документы с оригинальными подписями прикрепляются к письму в формате PDF или JPG;
- нарочным или обычной почтой (1 экз. распечатки рукописи с обязательным приложением электронной версии (в формате Microsoft Word) на CD, а также оригиналы всех необходимых сопроводительных документов).

II.2. Сопроводительные документы

К сопроводительным документам относятся:

- направление на бланке организации с печатью и визой руководителя;
 - заявление о подаче рукописи к публикации (бланк размещен на сайте журнала) с подписями всех авторов;
 - контрольный лист (бланк размещен на сайте журнала);
 - д) дополнительные сведения о каждом авторе, необходимые для обработки журнала в Российском индексе научного цитирования: ФИО полностью (в английском блоке — в транслитерации), ученая степень, звание и должность, а также ORCID ID;
 - е) информацию для цитирования; ж) информацию для корреспонденции (E-mail автора, ответственного за переписку).
- Благодарности (если есть), конфликт интересов (обязательно), финансирование (обязательно) на русском языке указываются после текста статьи, перед списком литературы, а на английском языке — в конце титульного листа.

Если авторов несколько, у каждой фамилии и соответствующего учреждения проставляется цифровой индекс. Если все авторы статьи работают в одном учреждении, указывать место работы каждого автора отдельно не нужно, достаточно указать учреждение один раз. Если у автора несколько мест работы, каждое обозначается отдельным цифровым индексом.

III. Правила оформления статей

III.1. Формат

Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman или Arial, размер шрифта 12, с полуторным интервалом между строками, все поля, кроме левого, шириной 2 см, левое поле 3 см. Все страницы должны быть пронумерованы. Автоматический перенос слов использовать нельзя.

Рекомендуемый объем рукописи — **8–18 страниц** (включая иллюстрации, таблицы, резюме и список литературы) в зависимости от типа статьи.

III.2. Титульный лист

Титульный лист должен содержать следующую информацию:

- а) фамилию и инициалы автора(ов);
 - б) название статьи;
 - в) полное наименование учреждения, в котором работает автор, в именительном падеже, с обязательным указанием статуса организации (аббревиатура перед названием) и ведомственной принадлежности;
 - г) полный почтовый адрес учреждения, включая индекс;
 - д) дополнительные сведения о каждом авторе, необходимые для обработки журнала в Российском индексе научного цитирования: ФИО полностью (в английском блоке — в транслитерации), ученая степень, звание и должность, а также ORCID ID;
 - е) информацию для цитирования; ж) информацию для корреспонденции (E-mail автора, ответственного за переписку).
- Благодарности (если есть), конфликт интересов (обязательно), финансирование (обязательно) на русском языке указываются после текста статьи, перед списком литературы, а на английском языке — в конце титульного листа.

Если авторов несколько, у каждой фамилии и соответствующего учреждения проставляется цифровой индекс. Если все авторы статьи работают в одном учреждении, указывать место работы каждого автора отдельно не нужно, достаточно указать учреждение один раз. Если у автора несколько мест работы, каждое обозначается отдельным цифровым индексом.

Титульный лист дублируется на английском языке. Транслитерировать фамилии авторов рекомендуется так же, как в предыдущих публикациях (и в аккаунте ORCID), или по системе BGN — Board of Geographic Names, (см. сайт www.translit.ru). В отношении организации(ий) важно, чтобы был указан официально принятый английский вариант наименования.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

К.О. Кириллов¹, В.В. Начинкин¹, А.И. Ким², И.А. Юрлов²¹ ГБУЗ «Волгоградский областной клинический кардиологический центр»,
Университетский пр-т, 106, Волгоград, 400008, Российская Федерация;² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»
(президент – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Кириллов Кирилл Олегович, аспирант, orcid.org/0000-....;

Начинкин Валерий Викторович, зам. главного врача, orcid.org/0000-....;

Ким Алексей Иванович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением, orcid.org/0000-....;

Юрлов Иван Александрович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., кардиохирург, orcid.org/0000-....

Резюме.**Ключевые слова.****Для цитирования:** Кириллов К.О., Начинкин В.В., Ким А.И., Юрлов И.А. Эпидемиология врожденных пороков сердца и пути оптимизации кардиохирургической помощи. *Клиническая физиология кровообращения*. 2016; 13 (1): ...**Для корреспонденции:** Кириллов Кирилл Олегович, E-mail: k.o.kirillov@mail.ru

EPIDEMIOLOGY OF CONGENITAL HEART DISEASE AND WAYS OF OPTIMIZATION OF CARDIAC SURGICAL CARE

K.O. Kirillov¹, V.V. Nachinkin¹, A.I. Kim², I.A. Yurlov²¹ Volgograd Regional Clinical Cardiological Center, Universitetskiy prosp., 106, Volgograd, 400008, Russian Federation;² Bakoulev National Scientific Research Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation,
Rublevskoe sh., 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Kirill O. Kirillov, Postgraduate, orcid.org/0000-....;

Valeriy V. Nachinkin, Deputy Chief Physician, orcid.org/0000-....;

Aleksey I. Kim, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Department, orcid.org/0000-....;

Ivan A. Yurlov, Cand. Med. Sc., Leading Researcher, Cardiac Surgeon, orcid.org/0000-...

Текст англоязычного резюме.**Keywords.****For citation:** Kirillov K.O., Nachinkin V.V., Kim A.I., Yurlov I.A. Epidemiology of congenital heart disease and ways of optimization of cardiac surgical care. *Klinicheskaya Fiziologiya Krovoobrashcheniya (Clinical Physiology of Circulation)*. 2016; 13 (1): ... (in Russ.).**For correspondence:** Kirill O. Kirillov, E-mail: k.o.kirillov@mail.ru**Acknowledgments.** The authors thank Ivanov I.I. for his help in ... **(Если есть.)****Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **(Обязательный раздел.)****Текст статьи.****Благодарности.** Авторы выражают благодарность И.И. Иванову за помощь в ... **(Если есть.)****Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **(Обязательный раздел.)****Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки **(Обязательный раздел.)****Литература.****References.****III.3. Резюме**

Резюме к статье является основным источником информации в отечественных и зарубежных информационных системах и базах данных, индексирующих журнал. Резюме доступно на сайте журнала, на сайте Научной электронной библиотеки и индексируется сетевыми поисковыми системами. По резюме к статье читателю должна быть понята суть исследования, по нему он должен определить, стоит ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной информации.

В резюме должны быть изложены только существенные факты работы. **Для оригинальных статей обязательна структура резюме, повторяющая структуру статьи и включающая цель, материал и методы, результаты, заключение (выводы).** Объем текста авторского резюме должен быть строго 100–250 слов в зависимости от типа статьи.

Резюме должно сопровождаться несколькими **ключевыми словами** (не менее трех) или словосочетаниями, отражающими основную тематику статьи и облегчающими классификацию работы в компьютерных поисковых системах.

Резюме и ключевые слова должны быть представлены на русском и на английском языках.

Ключевые слова на английском языке рекомендуется брать из словаря Medline (MeSH).

III.4. План построения оригинальных статей

Во «**Введении**» дается краткий обзор релевантных данных, критическая оценка литературы, имеющей отношение к рассматриваемой проблеме, обоснование новизны и значимости исследования в глобальном плане (не только в плане данного города или страны), определяются нерешенные вопросы и ставятся четко сформулированные цели и задачи, поясняющие дальнейшее исследование. Каждое ключевое слово статьи должно найти отражение во введении. Рекомендуется избегать длинных анализов и пространных исторических экскурсов.

Раздел «**Материал и методы**» должен содержать информацию о том, где и когда проведено исследование; критерии включения и исключения пациентов, опытных животных¹; описание метода исследования (когортное, проспективное, рандомизированное испытание лекарств, ретроспективное, серия наблюдений); детальное описание нового лекарства, метода, модификации, эксперимента, хирургического вмешательства в определенной последовательности; краткое описание протокола (Standard Operating Protocol – SOP)².

¹ При представлении в печать экспериментальных работ следует руководствоваться «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Помимо вида, пола и количества использованных животных, авторы обязательно должны указывать применявшиеся при проведении болезненных процедур методы обезболивания и методы умерщвления животных.

² Настоятельно рекомендуется руководствоваться «Едиными стандартами представления результатов и испытаний Экспертной группы CONSORT» (Consolidated Standards of Reporting Trials), с которыми можно ознакомиться по ссылке: <http://www.consort-statement.org>.

В работах, представляющих результаты научных исследований, должны быть использованы современные методы статистической обработки данных. Обязательны в статистическом анализе: расчет размера выборки на основе статистической мощности, определение нормальности распределения по Колмогорову-Смирнову или Шапиро-Уилку, детальное представление моделей логистического или линейного регрессионного анализа (детерминанты и коварианты), статистический пакет и версия.

Раздел «**Результаты**» должен быть ясным и лаконичным. Данные следует представлять в абсолютных числах и в процентах, должны быть указаны 95% доверительный интервал (95% ДИ) и значение *p*. Планки погрешностей требуются на всех точках экспериментальных и расчетных данных с объяснением в тексте того, каким образом эти погрешности были установлены.

Изложение результатов и обсуждение в одном разделе не допускается.

В разделе «**Обсуждение**» дается убедительное объяснение результатов и показывается их значимость. В случае проведения вычислительных исследований полученные результаты должны быть сопоставлены с информацией из опубликованных экспериментальных работ, если подобное возможно. Нужно указать, являются ли приводимые числовые значения первичными или производными, привести пределы точности, надежности, интервалы достоверности, оценки, рекомендации, принятые или отвергнутые гипотезы, обсуждаемые в статье.

III.5. Оформление обзоров

Желательно, чтобы составление обзоров соответствовало международным рекомендациям по систематическим методам поиска литературы и стандартам. Резюме обзорных статей должны содержать информацию о методах поиска литературы по базам данных. С подробной информацией относительно составления обзоров можно ознакомиться в руководстве PRISMA (Рекомендуемые элементы отчетности для систематического обзора и метаанализа), доступном по ссылке: <http://prisma-statement.org>.

III.6. Оформление клинических наблюдений

Клинические наблюдения, оформленные согласно рекомендациям CARE, имеют приоритет. С рекомендациями CARE можно ознакомиться по ссылке: <http://care-statement.org>.

III.7. Требования к рисункам

Общие вопросы

Каждое изображение подается отдельным файлом. Файлы с графическими изображениями должны иметь логические имена (Иванов.Рисунок 1). В тексте все иллюстрации (фотографии, схемы, диаграммы, графики и т. д.) именуются рисунками. На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.

Все надписи на рисунках должны быть переведены на русский язык в виде **текстового примечания**.

Черно-белые и цветные тоновые рисунки должны быть в расширении .tiff и разрешении 300 dpi. Векторная графика — в расширениях .ai, .eps (в версии не выше Adobe Illustrator CS6).

Если электронное графическое изображение создано в приложении Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel), то его следует представлять по принципу «как есть» в том же формате, чтобы обеспечить возможность внесения в них изменений.

III.8. Оформление таблиц

Сверху справа необходимо обозначить номер таблицы (если таблиц несколько), ниже дается ее название. Сокращения слов в таблицах не допускаются. Все цифры в таблицах должны соответствовать цифрам в тексте. Ссылки на таблицы даются в тексте статьи. При заимствовании таблицы или рисунка из какого-либо источника дается ссылка на этот источник — соответствующий номер из списка литературы.

III.9. Библиографические списки

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, которые они представляют.

В списке литературы ссылки нумеруются **не по алфавиту, а в порядке упоминания в тексте**, независимо от языка, на котором дана работа. Библиографические ссылки в тексте статьи даются **цифрой в квадратных скобках**.

В оригинальных статьях желательно цитировать не более 30 источников, в обзорах литературы — не более 60, в других материалах — до 15.

Помимо основополагающих работ библиография должна содержать публикации за последние 5 лет, **прежде всего статьи из журналов**, ссылки на высокоцитируемые источники, **в том числе из Scopus и Web of Science** (примерно 50% всех источников). Ссылки должны быть проверяемыми.

Не следует ссылаться на неопубликованные, ретрагированные (отозванные из печати) статьи. Недопустимо самоцитирование без крайней необходимости (в этих случаях не более 3–5 ссылок).

Не следует ссылаться на учебники, диссертации, а также авторефераты диссертаций, правильнее сослаться на статьи, опубликованные по материалам диссертационных исследований. Можно оформить ссылку на такой источник в виде подстрочного примечания.

Если цитируемым источником являются **документы** (приказы, ГОСТы, патенты, медико-санитарные правила, методические указания, положения, постановления, санитарно-эпидемиологические правила, нормативы, федеральные законы), их нужно указывать **не в списках литературы, а давать в виде подстрочных сносок в тексте**.

В библиографическом описании **книги** (см. образец) важно указать **город и год издания**. Если ссылка дается на главу из книги, сначала указываются автор(ы) и название главы, потом автор(ы) или редактор(ы) и название всей книги, а затем выходные данные.

В библиографическом описании **статьи из журнала** при авторском коллективе до 6 человек включительно упоминаются все, при больших авторских коллективах — **6 первых авторов «и др.»**, в иностранных «et al.»; если упоминаются редакторы, после фамилии в скобках ставится «ред.», в иностранных «Ed.» или «Eds.».

Список литературы следует давать в двух вариантах: один — на языке оригинала (русскоязычные источники кириллицей, англоязычные латиницей), а второй — **References** — на латинице для международных баз данных.

В блоке References для русскоязычных источников требуется следующая структура библиографической ссылки: автор(ы) (транслитерация), перевод названия книги или статьи на английский язык, название журнала (транслитерация и перевод), выходные данные (см. примеры ниже), указание на язык статьи в скобках (in Russ.) (см. образец).

Важно! Названия журналов/статей следует **не переводить самостоятельно**, необходимо **копировать** официально документированный перевод, выложенный в архиве **на сайте журнала** или в базе данных **eLibrary.ru**, иначе ссылка будет недействительной!

При подготовке ссылок на статьи, опубликованные в журналах Издательства НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева, рекомендуется использовать данные из титулов статей (блоки «Для цитирования» и For citation).

При ссылке на статьи, имеющие цифровой идентификатор Digital Object Identifier (DOI), необходимо его указывать. Проверить наличие DOI статьи можно по ссылке: <http://search.crossref.org>.

Примеры оформления блока «Литература»

Статья из журнала:

Бузаев И.В., Плечев В.В., Николаева И.Е. Принятие решения о виде реваскуляризации при стабильной ишемической болезни сердца в сложных клинических случаях. *Эндоваскулярная хирургия*. 2017; 4 (2): 112–24. DOI: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-112-124

Веркина Л.М., Телесманич Н.Р., Мишин Д.В., Ботилов А.Г., Ломов Ю.М., Дерябин П.Г. и др. Конструирование полимерного препарата для серологической диагностики гепатита С. *Вопросы вирусологии*. 2012; 1: 45–8.

Aiuti A., Cattaneo F., Galimberti S., Benninghoff U., Cassani B., Callegaro L. et al. Gene therapy for immunodeficiency due to adenosine deaminase deficiency. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (5): 447–58. DOI: 10.1056/NEJMoa0805817

Ortiz H., Wibe A., Ciga M.A., Biondo S. Impact of a multidisciplinary team training programme on rectal cancer outcomes in Spain. *Colorect. Dis.* 2013; 15 (5): 544–51. DOI: 10.1111/codi.12141

Статья из электронного журнала:

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am. J. Nurs.* 2002; 102 (6). <http://nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm> (дата обращения 17.10.2013).

Интернет-ресурс:

Государственный доклад «О состоянии здоровья населения Республики Коми в 2009 году». <http://www.minzdrav.rkomi.ru/left/doc/docminzdr> (дата обращения 22.03.2011).

APA Style (2011). Available at: <http://apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed February 5, 2011).

Книга (монография, сборник):

Медик В.А. Заболеваемость населения: история, современное состояние и методология изучения. М.: Медицина; 2003.

Воробьев А.И. (ред.) Руководство по гематологии. 3-е изд. Т. 3. М.: Ньюдиамед; 2005.

Beck S., Klobes F., Scherrer C. Surviving globalization? Perspective for the German economic model. Berlin: Springer; 2005.

Michelson A.D. (Ed.) Platelets. 2nd ed. San Diego: Elsevier Academic Press; 2007.

Mestecky J., Lamm M.E., Strober W. (Eds.) Mucosal immunology. 3rd ed. New York: Academic Press; 2005.

Глава из книги:

Иванова А.Е. Тенденции и причины смерти населения России. В кн.: Осипов В.Г., Рыбаковский Л.Л. (ред.) Демографическое развитие России в XXI веке. М.: Экон-Информ; 2009: 110–31.

Silver R.M., Peltier M.R., Branch D.W. The immunology of pregnancy. In: Creasey R.K., Resnik R. (Eds.). Maternal-fetal medicine: Principles and practices. 5th edn. Philadelphia: W.B. Saunders; 2004: 89–109.

Материалы научных конференций:

Актуальные вопросы гематологии и трансфузиологии: материалы научно-практической конференции. 8 июля 2009 г. Санкт-Петербург. СПб.; 2009.

Салов И.А., Маринушкин Д.Н. Акушерская тактика при внутриутробной гибели плода. В кн.: Материалы IV Российского форума «Мать и дитя». М.; 2000: 516–9.

European meeting on hypertension. Milan, June 15–19, 2007. Milan; 2007.

Harnden P., Joffe J.K., Jones W.G. (Eds.) Germ cell tumours V: Proceedings of the 5th Germ cell tumour conference. 2001, Sept. 13–15; Leeds; UK. New York: Springer; 2001.

Примеры оформления блока References

Статья из журнала:

Buzaev I.V., Plechev V.V., Nikolaeva I.E. Clinical decision making support for stable ischemic heart disease revascularization strategy in complex cases. *Endovaskulyarnaya Khirurgiya (Russian Journal of Endovascular Surgery)*. 2017; 4 (2): 112–24 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-112-124

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. Technical and economic optimization of hydrofracturing design. *Neftyanoe Khozyaystvo (Oil Industry)*. 2008; 11: 54–7 (in Russ.).

Статья из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P. Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange. *JCMC*. 1999; 5 (2). Available at: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/> (accessed April 28, 2011).

Интернет-ресурс:

State report “On the state of health of the Komi Republic population in 2009”. Available at: <http://www.minzdrav.rkomi.ru/left/doc/docminzdr> (accessed March 22, 2011) (in Russ.).

Книга (монография, сборник):

Medik V.A. Population morbidity: history, current status and methodology of study. Moscow: Meditsina; 2003 (in Russ.).

Vorob'ev A.I. (Ed.) Guide on hematology. 3rd ed. Vol. 3. Moscow: N'yudiamed; 2005 (in Russ.).

Глава из книги:

Ivanova A.E. Tendencies and courses of Russian population's death. In: Osipov V.G., Rybakovskiy L.L. (Eds.) The demographic development of Russia in XXI century. Moscow: Econ-Inform; 2009: 110–31 (in Russ.).

Материалы научных конференций:

Actual issues of hematology and transfusiology: proceedings of scientific and practical conference. July 8, 2009. Saint Petersburg; 2009 (in Russ.).

Salov I.A., Marinushkin D.N. Obstetric tactics for fetal death. In: Proceedings of the 4th Russian Forum “Mother and Child”. Moscow; 2000: 516–9 (in Russ.).

Автор несет ответственность за правильность библиографических данных.

Статьи направляются по адресу: 119049, Москва, Ленинский пр-т, 8, корп. 18, НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева, руководителю отдела интеллектуальной собственности Юшкевич Татьяне Игоревне (E-mail: izdinsob@yandex.ru).

При нарушении указанных правил статьи возвращаются авторам на доработку.

Плата за публикацию рукописей не взимается.