



Учредитель
Общероссийская
общественная организация
**«Российское научное
общество специалистов
по рентгенэндоваскулярной
диагностике и лечению»**
www.endovascular.ru

Адрес: 119119, Москва,
Ленинский пр-т, 42, к. 1
Телефон: +7 (495) 938-73-87
E-mail: journal@endovascular.ru
info@endovascular.ru

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации
ПИ № ФС77-55413 от 17.09.2013 г.

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

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламных материалов

Ответственные секретари

Стаферов А.В.,
Жолковский А.В.

Зав. редакцией

Зазулин М.В.
Телефон: (499) 236-99-76
E-mail: mixail.zazulin@yandex.ru

Литературные редакторы, корректоры

Кириленко А.М.
Москвичева А.Н.
Шишкова Э.В.

Компьютерная верстка и обработка графического материала

Непогодина М.В.
Комарова Е.Ю.
Тарасова М.А.

Номер подписан в печать 11.12.2018

Формат 60×88 1/8

Печ. л. 13,5

Усл. печ. л. 13,1

Уч.-изд. л. 12,0

Печать офсетная

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в НМИЦССХ
им. А.Н. Бакулева МЗ РФ
119049, Москва, Ленинский пр-т, 8
Тел.: 8 (499) 236-92-87

Подписной индекс

АО Агентство «Роспечать» 10809

Журнал индексируется:

Российский индекс
научного цитирования

ISSN 2409-4080



Эндоваскулярная хирургия

2018; 5 (4): 379–486

DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4

ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ХИРУРГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал

Выходит один раз в три месяца

Основан в 2014 г.

DOI: 10.24183/2409-4080

Журнал входит в перечень периодических научно-практических изданий,
выпускаемых в Российской Федерации,
в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций
на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук
по специальности 14.01.00 «клиническая медицина»

2018 • Т. 5 • № 4

Главный редактор

АЛЕКЯН Б.Г., академик РАН (Москва)

Зам. главного редактора

Абугув С.А., профессор (Москва)

Кавтеладзе З.А., профессор (Москва)

Протопопов А.В., профессор (Красноярск)

Ответственные секретари

Стаферов А.В., кандидат мед. наук (Москва)

Жолковский А.В. (Ростов-на-Дону)

Редакционная коллегия

Ганюков В.И., доктор мед. наук (Кемерово)

Гранада Х.Ф. (Нью-Йорк, США)

Кандыба Д.В. (Санкт-Петербург)

Кретов Е.И., кандидат мед. наук (Новосибирск)

Осиев А.Г., профессор (Москва)

Палеев Ф.Н., член-корр. РАН (Москва)

Пурсанов М.Г., доктор мед. наук (Москва)

Раймерс Б. (Милан, Италия)

Самко А.Н., профессор (Москва)

Федорченко А.Н., доктор мед. наук (Краснодар)

Хиджази З.М., профессор (Доха, Катар)

Читам Д.П., профессор (Колумбус, Огайо, США)

Редакционный совет

Акчурина Р.С., академик РАН (Москва)

Барбараш Л.С., академик РАН (Кемерово)

Белов Ю.В., академик РАН (Москва)

Белозеров Г.Е., профессор (Москва)

Бокерия Л.А., академик РАН (Москва)

Борисова Н.А., профессор (Санкт-Петербург)

Гавриленко А.В., академик РАН (Москва)

Голухова Е.З., академик РАН (Москва)

Дземешкевич С.Л., профессор (Москва)

Затвахин И.И., академик РАН (Москва)

Казанчян П.О., профессор (Москва)

Караськов А.М., академик РАН

(Новосибирск)

Мазаев В.П., профессор (Москва)

Подзолков В.П., академик РАН (Москва)

Покровский А.В., академик РАН (Москва)

Порханов В.А., академик РАН (Краснодар)

Прокубовский В.И., профессор (Москва)

Рабкин И.Х., член-корр. РАН (Бостон, США)

Савченко А.П., профессор (Москва)

Сухов В.К., профессор (Санкт-Петербург)

Хубулава Г.Г., академик РАН

(Санкт-Петербург)

Честухин В.В., профессор (Москва)

Чигогидзе Н.А., кандидат мед. наук (Москва)

Шахов Б.Е., профессор (Нижний Новгород)

Шляхто Е.В., академик РАН

(Санкт-Петербург)

Шнейдер Ю.А., профессор (Калининград)

Шпектор А.В., профессор (Москва)



All-Russian Public Organization
**Russian Scientific Society
of Endovascular Diagnostic
and Treatment Specialists**

www.endovascular.ru

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 right owner, except a brief citation in scientific papers

We accept no responsibility for the content of advertising materials

Editorial Office

Leninskiy prospekt, 42-1,
Moscow, 119119, Russian Federation
Tel: +7 (495) 938-73-87
E-mail: journal@endovascular.ru
info@endovascular.ru

Printed in Bakoulev National
Medical Research Center
for Cardiovascular Surgery,
Leninskiy prospekt, 8, Moscow,
119049, Russian Federation

The journal is indexed:
Russian Science Citation Index

ISSN 2409-4080



Russian Journal of Endovascular Surgery
2018; 5 (4): 379-486
DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4

RUSSIAN JOURNAL OF ENDOVASCULAR SURGERY

ENDOASKULYARNAYA KHIRURGIYA

Peer-reviewed scientific and practical journal

Publication frequency: quarterly

Established in 2014

DOI: 10.24183/2409-4080

2018 • Vol. 5 • No. 4

Editor-in-Chief

ALEKYAN B.G., Academician of RAS (Moscow)

Deputy Editors

Abugov S.A., Professor (Moscow)

Kavteladze Z.A., Professor (Moscow)

Protopopov A.V., Professor (Krasnoyarsk)

Executive Secretaries

Staferov A.V., PhD (Moscow)

Zholkovskiy A.V. (Rostov-on-Don)

Editorial Board

Ganyukov V.I., PhD (Kemerovo)

Granada J.F. (New York, USA)

Kandyba D.V. (Saint Petersburg)

Kretov E.I., PhD (Novosibirsk)

Osiev A.G., Professor (Moscow)

Paleev F.N., Corresponding Member
of RAS (Moscow)

Pursanov M.G., PhD (Moscow)

Reimers B. (Milan, Italy)

Samko A.N., Professor (Moscow)

Fedorchenko A.N., PhD (Krasnodar)

Hijazi Z.M., Professor (Doha, Qatar)

Cheatham J.P., Professor
(Columbus, Ohio, USA)

Advisory Board

Akchurin R.S., Academician of RAS (Moscow)

Barbarash L.S., Academician of RAS (Kemerovo)

Belov Yu.V., Academician of RAS (Moscow)

Belozerov G.E., Professor (Moscow)

Bockeria L.A., Academician of RAS (Moscow)

Borisova N.A., Professor (Saint Petersburg)

Gavrilenko A.V., Academician of RAS (Moscow)

Golukhova E.Z., Academician of RAS (Moscow)

Dzemeshevich S.L., Professor (Moscow)

Zatevakhin I.I., Academician of RAS (Moscow)

Kazanchyan P.O., Professor (Moscow)

Karaskov A.M., Academician of RAS
(Novosibirsk)

Mazaev V.P., Professor (Moscow)

Podzolkov V.P., Academician of RAS (Moscow)

Pokrovskiy A.V., Academician of RAS (Moscow)

Porkhanov V.A., Academician of RAS
(Krasnodar)

Prokubovskiy V.I., Professor (Moscow)

Rabkin I.Kh., Corresponding Member of RAS
(Boston, USA)

Savchenko A.P., Professor (Moscow)

Sukhov V.K., Professor (Saint Petersburg)

Khbulava G.G., Academician of RAS
(Saint Petersburg)

Chestukhin V.V., Professor (Moscow)

Chigogidze N.A., PhD (Moscow)

Shakhov B.E., Professor (Nizhny Novgorod)

Shlyakhto E.V., Academician of RAS
(Saint Petersburg)

Shneider Yu.A., Professor (Kaliningrad)

Shpektor A.V., Professor (Moscow)

ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ХИРУРГИЯ

«Эндоваскулярная хирургия» – ведущее научно-практическое периодическое издание в области рентгенэндоваскулярной диагностики и лечения, в котором публикуются лекции, обзоры, оригинальные статьи, клинические наблюдения, посвященные самым разным направлениям этой специальности, а также материалы по новым технологиям и дискуссионные статьи.

В состав редколлегии и редсовета входят академики и члены-корреспонденты РАН, профессора, ведущие зарубежные специалисты, представляющие как рентгенэндоваскулярную диагностику и лечение, так и сердечно-сосудистую хирургию и кардиологию, что делает журнал привлекательным изданием для практических врачей различных специальностей, ученых, преподавателей, аспирантов, ординаторов и студентов медицинских вузов.

Журнал предоставляет страницы для публикации материалов своих исследований не только опытным ученым и клиницистам, но и молодым специалистам, начинающим свою профессиональную деятельность, из всех регионов Российской Федерации, а также из-за рубежа. Он входит в перечень российских периодических научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК) для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук.

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

Индексируется в Российском индексе научного цитирования.

Выходит один раз в три месяца.

Публикация в журнале бесплатна.

ENDOVASKULYARNAYA KHIRURGIYA (Russian Journal of Endovascular Surgery)

Russian Journal of Endovascular Surgery is a leading scientific and practical periodical in the field of endovascular diagnostics and treatment which publishes reviews, original articles, case reports dedicated to different areas of this specialty, as well as materials on new technologies and discussion articles.

The Editorial and Advisory Boards include Academicians, Corresponding Members of RAS, Professors, leading foreign specialists representing the endovascular diagnostics and treatment, as well as cardiovascular surgery and cardiology that makes the journal attractive for practitioners of different specialties, scientists, lecturers, medical students, graduate students, and residents.

The journal provides pages for the publication of research materials not only to experienced scientists and clinicians, but to young professionals as well, just starting out in their professional activities, from all regions of the Russian Federation, and from abroad. It is included in the list of peer-reviewed scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission for the publication of basic results of candidate and doctoral theses.

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).

Indexed by Russian Science Citation Index.

Published quarterly.

Publication in the journal is free.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

От редакции

383 Editorial

Лекции

Lectures

Протопопов А.В., Алекян Б.Г. Новые знания, новые горизонты – результаты современных исследований в области эндоваскулярного лечения ишемической болезни сердца (по материалам Конгресса ТСТ 2018)

Protopopov A.V., Alekyan B.G. New knowledge, new horizons – results of up-to-date research in the field of endovascular treatment of coronary heart disease (by the materials of TCT Congress 2018)

384

Обзоры

Reviews

Созыкин А.В., Никитин А.Э., Шлыков А.В., Новикова Н.А., Кузьмина И.В., Эртман В.Г., Наумов Я.А., Шевченко О.П. Поражение ствола левой коронарной артерии при стабильной ишемической болезни сердца: возможности оптической когерентной томографии в выборе врачебной тактики и оптимизации интервенционного лечения

Sozykin A.V., Nikitin A.E., Shlykov A.V., Novikova N.A., Kuz'mina I.V., Ertman V.G., Naumov Ya.A., Shevchenko O.P. Left main coronary artery disease: opportunities of optical coherence tomography in the choice of treatment strategy and optimization of percutaneous coronary interventions

402

Оригинальные статьи

Original articles

Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С. Прямое стентирование в сравнении со стентированием после предилатации или мануальной тромбоаспирации у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии

Bessonov I.S., Kuznetsov V.A., Zyryanov I.P., Sapozhnikov S.S. Direct stenting versus stenting after predilatation or manual thromboaspiration in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction and complete thrombotic occlusion of the infarct-related coronary artery

410

Закарян Н.В., Панков А.С., Шелеско А.А., Давтян А.Г., Молохов Е.Б., Киракосян В.Р. Наш опыт эндоваскулярных вмешательств при портальной гипертензии

Zakaryan N.V., Pankov A.S., Shelesko A.A., Davtyan A.G., Molokhoev E.B., Kirakosyan V.R. Our experience of endovascular interventions for portal hypertension

418

Папоян С.А., Щеголев А.А., Майтесян Д.А., Абрамов И.С., Сазонов М.Ю. Гибридные операции у пациентов с критической ишемией при поражении общей бедренной и подвздошной артерий типа D по TASC II

Papoyan S.A., Shchegolev A.A., Maytesyan D.A., Abramov I.S., Sazonov M.Yu. Hybrid procedure for critical ischemia with TASC II D common femoral artery and aortoiliac occlusive disease

425

Алекян Б.Г., Карапетян Н.Г., Варавя А.Б., Кравченко В.В., Ревишвили А.Ш. Опыт применения внутрисосудистого ультразвукового исследования при стентировании внутренней сонной артерии

Alekyan B.G., Karapetyan N.G., Varava A.B., Kravchenko V.V., Revishvili A.Sh. Experience of intravascular ultrasound application in internal carotid artery stenting

432

Манчуров В.Н., Орлов О.С., Анисимов К.В., Осканов М.Б., Соколов М.С., Назаров А.В., Скряпник Д.В., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Дистальный радиальный доступ для чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым коронарным синдромом и хронической ишемической болезнью сердца

Manchurov V.N., Orlov O.S., Anisimov K.V., Oskanov M.B., Sokolov M.S., Nazarov A.V., Skrypnik D.V., Vasilieva E.Yu., Shpektor A.V. Distal transradial access for percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome and chronic ischaemic heart disease

438

Киреев К.А., Краснопеев А.В. Оценка эффективности госпитального алгоритма отбора на коронарные вмешательства при остром коронарном синдроме

Kireev K.A., Krasnopeev A.V. Efficacy of the hospital algorithm of selection for coronary interventions in acute coronary syndrome

445

Кавтеладзе З.А., Брутян Г.А., Старосветский Б.В., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Асатрян К.В., Парнес Л.Е., Полубояринов В.А. Эндоваскулярная хирургия при носовых кровотечениях

Kavteladze Z.A., Brutyan G.A., Starosvetkiy B.V., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Asatryan K.V., Parnes L.E., Poluboyarinov V.A. Endovascular surgery for epistaxis

452

Клинические наблюдения

Case reports

Скряпник Д.В., Манчуров В.Н., Анисимов К.В., Осканов М.Б. Тромбоэкстракция из коронарной и церебральной артерий у пациента с острым инфарктом миокарда и ишемическим инсультом эмболической природы

Skrypnik D.V., Manchurov V.N., Anisimov K.V., Oskanov M.B. Successful thrombectomy from coronary and cerebral vessels in a patient with embolic acute myocardial infarction and ischemic stroke

461

Алекян Б.Г., Ручкин Д.В., Карапетян Н.Г., Иродова Н.Л., Силов В.А., Раевская М.Б., Кадырова М.В., Гонтаренко В.Н., Мелешенко Н.Н., Ревишвили А.Ш. Одномоментная транскатетерная имплантация аортального клапана и субтотальная резекция кровоточащего рака желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки

Alekyan B.G., Ruchkin D.V., Karapetyan N.G., Irodova N.L., Sizov V.A., Rayevskaya M.B., Kadyrova M.V., Gontarenko V.N., Meleshenko N.N., Revishvili A.Sh. One-stage transcatheter aortic valve implantation and subtotal resection of the bleeding stomach carcinoma and duodenum bulb

468

Кавтеладзе З.А., Зул'карнаев А.Б., Карданахшвили З.Б., Даниленко С.Ю., Ермолаев П.М., Асатрян К.В., Брутян Г.А. Катетерная тромбоаспирация, реканализация и баллонная ангиопластика со стентированием при окклюзии правой подключичной вены у пациентки, находящейся на программном гемодиализе

Kavteladze Z.A., Zul'karnaev A.B., Kardanakhshvili Z.B., Danilenko S.Yu., Ermolaev P.M., Asatryan K.V., Brutyan G.A. Catheter thromboaspiration, recanalization and balloon angioplasty with stenting of occluded right subclavian vein in a patient receiving hemodialysis program

475

Информация для авторов

485 Information for authors

Уважаемые коллеги!

Очередной номер журнала «Эндоваскулярная хирургия», который вы держите в руках, приурочен к состоявшейся под эгидой Российского научного общества специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению Всероссийской научно-практической конференции, посвященной лечению больных с острым коронарным синдромом.



В нашей стране эндоваскулярные технологии лечения острого коронарного синдрома заняли достойное место в спектре лечебных методик и во многом определили тенденции снижения смертности пациентов от болезней системы кровообращения. Специально для этого номера журнала мы подготовили обзор последних научных исследований, представленных на глобальном Конгрессе ТСТ 2018 в Сан-Диего, США. Публикации наших уважаемых авторов, ученых, практикующих врачей отражают различные аспекты клинической практики и научного поиска в лечении больных с острым коронарным синдромом и атеросклеротическими поражениями сосудов других локализаций.

Надеемся, что представленные статьи вызовут большой интерес в профессиональной среде и помогут строить повседневную клиническую работу в соответствии с современными тенденциями развития медицины.

Заместитель главного редактора,
профессор А.В. Протопопов

Лекции

© Протопопов А.В., Алекян Б.Г., 2018

УДК 616.12-005.4-089-07

Новые знания, новые горизонты – результаты современных исследований в области эндоваскулярного лечения ишемической болезни сердца (по материалам Конгресса ТСТ 2018)

Протопопов А.В.^{1,2}, Алекян Б.Г.^{3,4}

¹ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, ул. Партизана Железняка, 1, Красноярск, 660022, Российская Федерация;

² КГБУЗ «Краевая клиническая больница», ул. Партизана Железняка, 3а, Красноярск, 660022, Российская Федерация;

³ ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, ул. Большая Серпуховская, 27, Москва, 117997, Российская Федерация;

⁴ Российское научное общество специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, Ленинский пр-т, 42, корп. 1, Москва, 119119, Российская Федерация

Протопопов Алексей Владимирович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, заведующий кафедрой лучевой диагностики Института профессионального образования;

Алекян Баграт Гегамович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, зам. директора по науке и инновационным технологиям Института хирургии им. А.В. Вишневского, председатель

Российского научного общества специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, orcid.org/0000-0001-6509-566X

Представлен обзор 16 исследований, представленных во время проведения глобального Конгресса ТСТ 2018 в Сан-Диего (США). Научные изыскания, связанные с различными медицинскими направлениями, объединены темой совершенствования методов диагностики и лечения больных ишемической болезнью сердца. Безусловно, результаты исследований необходимо переносить в клиническую практику с учетом всех существующих данных по изучаемой проблеме, в том числе выводов других клинических исследований, не представленных на данном конгрессе.

Ключевые слова: Конгресс ТСТ; клинические исследования; late-breaking clinical science; late-breaking trials.

Для цитирования: Протопопов А.В., Алекян Б.Г. Новые знания, новые горизонты – результаты современных исследований в области эндоваскулярного лечения ишемической болезни сердца (по материалам Конгресса ТСТ 2018). *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 384–401. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-384-401

Для корреспонденции: Алекян Баграт Гегамович, E-mail: info@endovascular.ru

New knowledge, new horizons – results of up-to-date research in the field of endovascular treatment of coronary heart disease (by the materials of TCT Congress 2018)

Protopopov A.V.^{1,2}, Alekyan B.G.^{3,4}

¹ Voyno-Yasenetskiy Krasnoyarsk Medical University, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation;

² Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation;

³ Vishnevskiy Institute of Surgery, Moscow, 117997, Russian Federation;

⁴ The Russian Scientific Society of Endovascular Surgeons, Moscow, 119119, Russian Federation

Aleksey V. Protopopov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, Chief of Chair;

Bagrat G. Alekyan, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Chairman of the Russian Scientific Society of Endovascular Surgeons, orcid.org/0000-0001-6509-566X

An overview of the 16 trials presented during the global Congress TCT 2018 in San Diego (USA) is given here. Studies in various areas are united by one common theme – improvement of the diagnostics and treatment for patients with coronary heart disease. Of course, the results of up-to-date research should be transferred to clinical practice taking into

account all existing data on the studied problem, including the findings of other clinical studies that were not represented at this congress.

Keywords: TCT Congress; clinical studies; late-breaking clinical science; late-breaking trials.

For citation: Protopopov A.V., Alekyan B.G. New knowledge, new horizons – results of up-to-date research in the field of endovascular treatment of coronary heart disease (by the materials of TCT Congress 2018). *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 384–401. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-384-401

For correspondence: Bagrat G. Alekyan, E-mail: info@endovascular.ru

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

Received October 30, 2018

Accepted November 8, 2018

Введение

21–25 сентября 2018 г. в Сан-Диего (Калифорния, США) состоялся очередной Конгресс ТСТ (Transcatheter Cardiovascular Therapeutics), на котором были представлены результаты научных изысканий в области эндоваскулярного лечения ишемической болезни сердца (ИБС) в двух категориях – Late-Breaking Clinical Science и Late-Breaking Trials. Мы составили обзор этих исследований по материалам Конгресса, посчитав правильным сохранить последовательность изложения результатов работ в соответствии с порядком их представления и разделив их на соответствующие категории¹.

Исследования, представленные на Конгрессе ТСТ 2018

Late-Breaking Clinical Science

В категории Late-Breaking Clinical Science были представлены 6 исследований, в том числе по сравнительной точности измерений фракционного резерва коронарного кровотока, эффективности чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) и операций коронарного шунтирования (КШ) в течение отдаленного периода наблюдения (10 лет).

FAST-FFR: определение точности новой технологии измерения FFR, основанной на данных коронарографии

В проспективном многоцентровом исследовании FAST-FFR, которое представил William Fearon, проведено сравнение точности двух методов измерения фракционного резерва кровотока – FFRangio и стандартного метода FFR (fractional flow reserve) с применением датчика-проводника [1]. В исследование были включены 300 пациентов, набранных в 10 больницах

Соединенных Штатов, Европы и Израиля. Метод FFRangio был предложен как потенциально более быстрый и простой инструмент для физиологического тестирования. Технология создает 3D-реконструкцию коронарного русла на основании данных коронарографии с оценкой сопротивления и кровотока в зоне стеноза.

Чувствительность и специфичность оцениваемой технологии в исследовании составили 94% (95% ДИ 88–97%) и 91% (95% ДИ 86–95%) соответственно (рис. 1). Оба параметра превысили рассчитанные значения. Диагностическая точность метода FFRangio составила 92% и в целом оставалась высокой.

По сути, FFRangio представляет собой более легкий и быстрый метод для выполнения функциональной физиологической оценки коронарной анатомии с точностью, подобной существующему стандарту. Если результаты FAST-FFR будут подтверждены в будущих исследованиях, данный метод может в конечном счете заменить проводниковое измерение фракционного резерва кровотока и существенно увеличить частоту проведения физиологической оценки значимости поражений коронарного русла, что потенциально приведет к улучшению тактики ведения пациентов.

SYNTAX Extended Survival – SYNTAXES: эффективность чрескожных коронарных вмешательств с использованием стентов Taxus и операций коронарного шунтирования в течение 10 лет наблюдения

В исследовании SYNTAXES, представленном Daniel Thuijjs, были прослежены 10-летние результаты почти у 3/4 пациентов из исследования SYNTAX, которые были доступны для анализа на этом сроке наблюдения. В течение 10-летнего наблюдения 1301 больного зарегистрированы следующие показатели в группах КШ и ЧКВ: смертность от всех причин – 25,6% против 29,4% соответственно, $p=0,11$; в группе с поражением ствола левой коронарной

¹При подготовке обзора использовались материалы с сайтов: www.tctmd.com и www.acc.org.

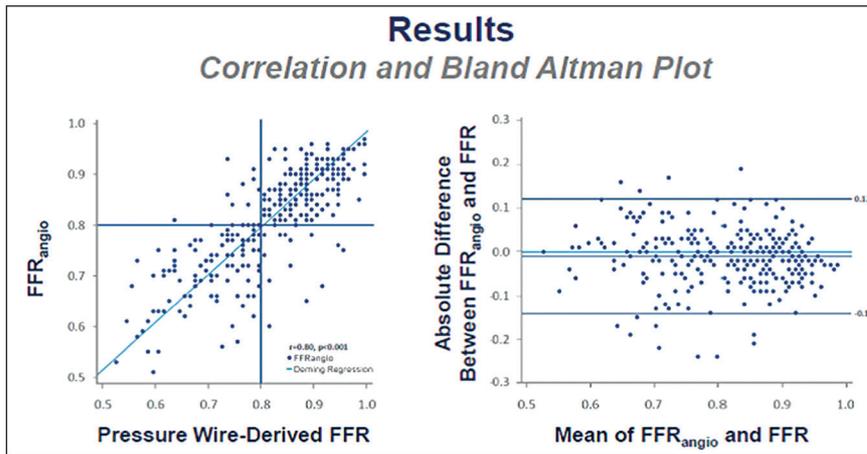


Рис. 1. Корреляция между методами определения фракционного резерва кровотока в исследовании FAST-FFR

артерии (ЛКА) – 29,7% против 31,9%, $p=0,43$; в группе трехсосудистого поражения коронарных артерий – 21,9% против 29,2%, $p=0,007$, особенно среди пациентов с высоким индексом SYNTAX. В группе больных диабетом летальность составила 36,6% после КШ и 39,4% после ЧКВ, $p=0,45$.

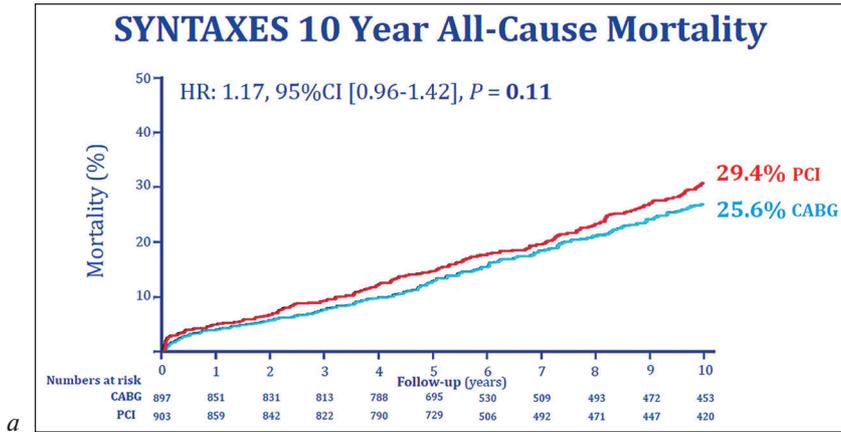
Совокупные финансовые затраты на вмешательство были ниже в группе КШ по сравнению с ЧКВ (\$8504 против \$11919) из-за большого количества имплантированных стентов (в среднем 4,6). Однако полные затраты на госпитализацию были выше в группе КШ (\$33190 против \$23154; $\Delta=10036$; $p<0,001$). В течение 5-летнего периода совокупная разница в стоимости уменьшалась до \$5619. Анализ в течение всей жизни пациентов продемонстрировал, что КШ, вероятно, будет рентабельнее (возрастающее значение рентабельности – \$16537 за год жизни с поправкой на качество). Согласно подгрупповому анализу, ЧКВ было доминирующей стратегией у пациентов с поражением ствола ЛКА и в группе с низким индексом SYNTAX; КШ более рентабельно у пациентов с трехсосудистым поражением и промежуточным и высоким индексом SYNTAX.

Частота повторных реваскуляризаций была выше в группе ЧКВ (25,9% против 13,7% при КШ, $p<0,0001$). Количество многократных повторных реваскуляризаций также больше после ЧКВ (9,0% против 2,8% при КШ, $p=0,022$). В течение 5-летнего периода наблюдения у пациентов, которые подверглись повторной реваскуляризации, показатели сочетанной конечной точки безопасности (смерть, инфаркт миокарда, инсульт) были значительно выше, чем у больных без повторных вмешательств после ЧКВ (33,8% против 16,6% соответственно, $p<0,001$); такая же тенденция была обнаружена

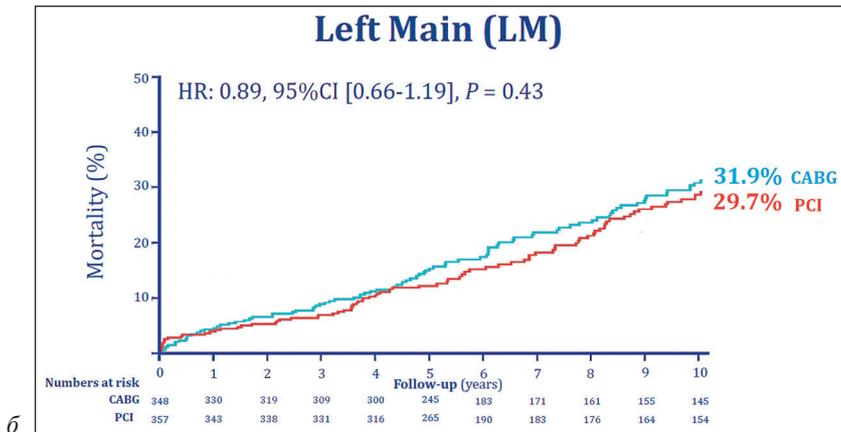
для больных после КШ (22,4% против 15,8%, соответственно, $p=0,07$). Эти различия оставались статистически значимыми после многовариантного анализа.

По сравнению с изначальными показателями у больных и в группе ЧКВ, и в группе КШ было показано существенное улучшение состояния здоровья (согласно Seattle Angina Questionnaire – SAQ) в течение 1 мес с дальнейшим улучшением в течение 6 мес и 1 года; эти изменения были в основном прослежены в периоды 3 и 5 лет. По сравнению с КШ у больных, перенесших ЧКВ, наблюдалось более быстрое улучшение состояния здоровья с более высокими показателями по SAQ-MH, SAQ-QOL и SAQ-TS через 1 мес. Однако эти различия не прослеживались через 1 год. Доля пациентов без стенокардии была значительно выше после КШ, чем после ЧКВ к 1-му году после вмешательств (76,8% против 71,5%, $p=0,01$) и при 5-летнем периоде наблюдений (78,8% против 74,1%, $p=0,03$). У больных с высоким индексом SYNTAX через 5 лет отсутствие стенокардии отмечено чаще после КШ, чем после ЧКВ (82,2% против 73,3%), однако не было никаких существенных различий в доле пациентов без стенокардии с низким (72,3% против 72,5%, $p=0,94$) или промежуточным (81,6% против 75,6%, $p=0,21$) индексом SYNTAX.

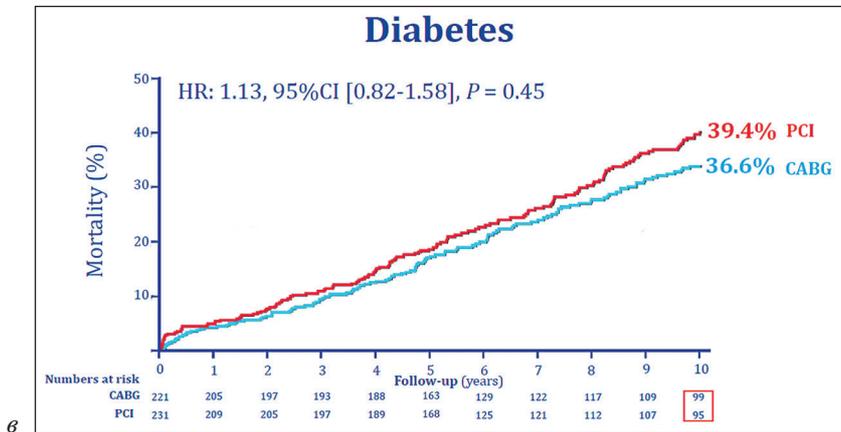
Долгосрочные результаты (10 лет наблюдений) исследования SYNTAX демонстрируют, что нет никакого различия в частоте смерти, инфаркта миокарда или тромбоза шунта/стента между двумя методами реваскуляризации – КШ и ЧКВ (рис. 2, а). Самый большой эффект от выполнения КШ, вероятно, отмечают у пациентов с сахарным диабетом. Результаты этого исследования также предполагают, что больные с изолированными поражениями ствола ЛКА,



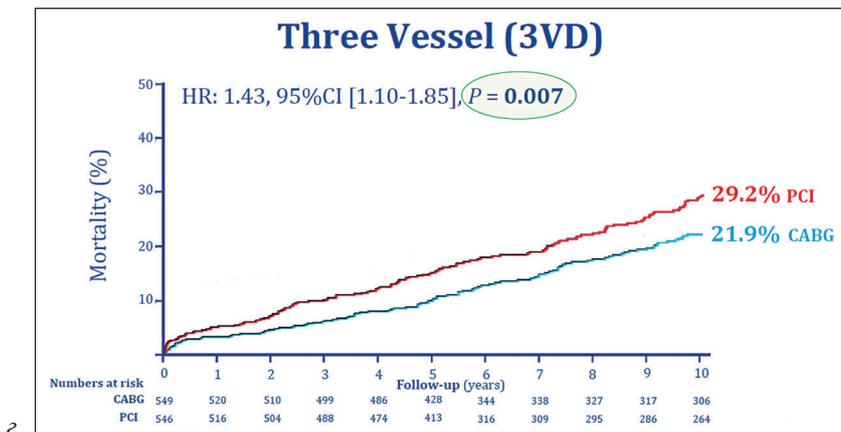
a



b



в



г

Рис. 2. Смертность в группах коронарного шунтирования и чрескожного коронарного вмешательства в течение 10 лет в исследовании SYNTAXES:

a – общие показатели; б – у больных с поражением ствола левой коронарной артерии; в – у пациентов с сахарным диабетом; г – у больных с трехсосудистым поражением

а также ствола ЛКА в сочетании с однососудистым поражением и пациенты без диабета могут иметь одинаковые результаты лечения как после КШ, так и после ЧКВ (рис. 2, б, в), хотя исследования данной гипотезы не проводилось. Индекс SYNTAX все больше становится ценным инструментом определения риска и выявления оптимальной стратегии реваскуляризации у больных ИБС. Пациенты с поражением ствола ЛКА и промежуточным значением индекса могут с одинаковым положительным эффектом подвергаться ЧКВ или КШ, согласно 5-летним результатам наблюдений. В то же время пациенты с трехсосудистым поражением и высоким значением индекса могут получить максимальную пользу от выполнения КШ (рис. 2, г).

Полученные в исследовании SYNTAXES результаты долгосрочного наблюдения клинических исходов реваскуляризации могут привести к изменению парадигмы определения стратегии лечения больных с поражением ствола ЛКА.

MAIN-COMPARE: эффективность ЧКВ и КШ у пациентов с поражением ствола левой коронарной артерии на протяжении 10 лет наблюдения

Чрескожные коронарные вмешательства продемонстрировали схожие результаты с операцией коронарного шунтирования по показателям смертности и серьезных неблагоприятных явлений, однако в группе после ЧКВ была зарегистрирована более высокая частота повторных реваскуляризаций целевых сосудов на протяжении отдаленного периода наблюдения (в течение 10 лет) у пациентов с поражением

ствола ЛКА. Также Seung-Jung Park, представивший на Конгрессе ТСТ результаты исследования MAIN-COMPARE, отметил, что после операции КШ зафиксированы более низкие показатели смертности и частоты серьезных неблагоприятных кардиальных событий по сравнению с ЧКВ со стентами с лекарственным покрытием (СЛП) после 5 лет наблюдений.

В наблюдательное исследование MAIN-COMPARE были включены 2240 больных с поражением незащищенного ствола ЛКА. Пациентам выполняли ЧКВ ($n=1102$) или КШ ($n=1138$) в период с января 2000 г. по июнь 2006 г. Исследователи сравнили частоту неблагоприятных событий в группах пациентов в течение по крайней мере 10 лет. Анализ результатов не показал значительных различий в смертности и частоте больших неблагоприятных событий между двумя группами на протяжении 10 лет наблюдения (рис. 3, а), хотя риск повторной реваскуляризации целевого сосуда был значительно выше в группе ЧКВ (рис. 3, б). В когорте, где проводили сравнение результатов вмешательств с СЛП и операций КШ, также не было отличий по показателю смертности и больших неблагоприятных событий за 5 лет. Однако после 5 лет наблюдения использование СЛП было связано с более высокими рисками смерти и неблагоприятных событий по сравнению с КШ.

Долгосрочное продолжение наблюдений необходимо, чтобы исследовать дополнительные различия между результатами ЧКВ и КШ у пациентов с поражением ствола ЛКА. Результаты применения СЛП в этом регистре целесообразно

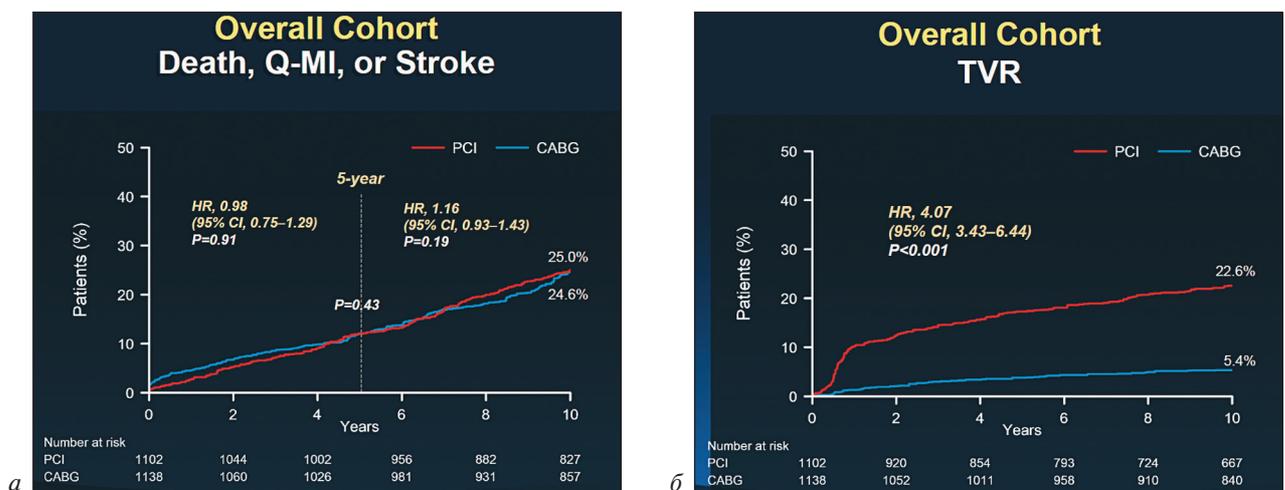


Рис. 3. Показатели в течение 10 лет наблюдения в исследовании MAIN-COMPARE:

а – частота серьезных неблагоприятных кардиальных событий; б – частота повторных реваскуляризаций

но сопоставить с результатами долгосрочного наблюдения за больными, включенными в исследование EXCEL и NOBLE, где использовались современные генерации стентов с лекарственным покрытием.

*Исследование PREPARE-CALC:
сравнение стратегий подготовки*

кальцинированных коронарных поражений

Исследование PREPARE-CALC, представленное Gert Richardt, продемонстрировало, что у пациентов с выраженным кальцинозом коронарных артерий использование ротационной атерэктомии приводит к лучшей доставляемости стента по сравнению с методом модификации поражения баллонным катетером, но степень ангиографически оцененной потери просвета сосуда и другие мониторируемые исходы были одинаковыми в течение 9 мес наблюдения.

Цель исследования состояла в том, чтобы оценить безопасность и эффективность ротационной атерэктомии по сравнению с ангиопластикой режущим баллонным катетером при проведении стента у больных с кальцинированными коронарными артериями. Пациенты с выраженным кальцинозом коронарных арте-

рий были рандомизированы в группы ротационной атерэктомии ($n = 100$) или модификации поражения с помощью различных типов режущих баллонных катетеров (cutting или scoring, $n = 100$). Всем пациентам имплантировали покрытый сиролимусом стент Orsigo DES. Средний возраст 200 пациентов, включенных в исследование, составил 75 лет, больных сахарным диабетом среди них было 33,5%. Максимальный размер бугра составил 1,5 мм. Баллонная преддилатация выполнялась в 84,4% случаев в группе ротационной атерэктомии и в 75,2% случаев в группе модификации баллонными катетерами.

Первичная конечная точка (успех стратегии в конце вмешательства для ротационной атерэктомии) была достигнута у 98% больных в группе ротационной атерэктомии против 81% в группе баллонной модификации ($p = 0,0001$), различия были обусловлены главным образом переходами пациентов между группами наблюдения (0% против 16%, $p < 0,0001$) (рис. 4, а). Дополнительная первичная конечная точка (потеря просвета сосуда в течение 9 мес) — 0,22 мм для ротационной атерэктомии против 0,16 мм для модификации баллонными

Primary Endpoint – Strategy Success			
	Modified balloon (n = 100 pts.)	Rotational atherectomy (n = 100 pts.)	p-value
Strategy success	81 (81%)	98 (98%)	0.0001
Final TIMI flow < III	0 (0%)	1 (1%)	0.99
Residual stenosis >20%	2 (2%)	0 (0%)	0.49
Stent failure	4 (4%)	1 (1%)	0.36
Crossover	16 (16%)	0 (0%)	<0.0001

а

QCA at 9 Month			
	Modified balloon (n = 112 lesions)	Rotational atherectomy (n = 97 lesions)	p-value
Minimal lumen diameter (mm)			
In-stent	2.68±0.59	2.64±0.51	0.59
In-segment	2.50±0.54	2.50±0.55	0.96
Diameter stenosis (%)			
In-stent	18.83±13.42	19.75±11.54	0.49
In-segment	22.40±11.36	23.30±11.43	0.52
Late lumen loss (mm)			
In-stent	0.16±0.40	0.22±0.41	0.21
In-segment	0.07±0.52	0.18±0.74	0.25
Binary restenosis (%)			
In-stent	6 (5.3%)	2 (2.1%)	0.30
In-segment	5 (4.5%)	2 (2.1%)	0.32

б

Рис. 4. Показатели, полученные в исследовании PREPARE-CALC: а – частота достижения первичной конечной точки; б – данные по дополнительной первичной конечной точке

катетерами ($p=0,01$ для non-inferiority, $p=0,21$ для superiority) (рис. 4, б). Вторичные результаты исследования эффективности атерэктомии по сравнению с модификацией баллонными катетерами: продолжительность вмешательства — 88,2 и 78,5 мин соответственно, $p=0,07$; время флюороскопии — 23,9 и 19,6 мин, $p=0,03$; рестеноз в стенке за 9 мес — 2,1 и 5,3%, $p=0,3$; повторная реваскуляризация целевого сосуда — 3 и 8%, $p=0,21$; смертность от всех причин — 2 и 2%, $p=1,0$; все инфаркты миокарда — 2 и 3%, $p=1,0$; тромбоз стента: 0%.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что у пациентов с выраженным кальцинозом коронарных артерий использование ротационной атерэктомии приводит к улучшению доставляемости стента по сравнению с применением методов модификации баллонными катетерами, но степень потери просвета сосуда и другие исходы были сходными на протяжении 9 мес наблюдения. Отличительной особенностью настоящего исследования являлся способ подбора размера бура в соответствии с модифицируемым поражением (не 1:1), что позволило снизить частоту возникновения диссекций и перфораций по сравнению с ранними исследованиями. Кроме того, использование ротационной атерэктомии больше не сопровождается чрезмерным показателем потери просвета сосуда благодаря применению современных стентов с лекарственным покрытием.

CorMicA: фокус на микроваскулярное поражение сосудистого русла у больных стабильной стенокардией

Исследование CorMicA (Coronary Microvascular Angina), которое было представлено Том J. Ford, показало, что комплексный подход при подозрении на микроваскулярную и/или вазоспастическую форму стенокардии у пациентов со стабильной стенокардией и отсутствием значимых поражений эпикардиальных сосудов превосходит стандартные методы диагностики [2].

Пациенты с симптомами стенокардии и положительным нагрузочным тестом, но без признаков поражения эпикардиальных сегментов коронарных артерий зачастую представляют серьезную клиническую проблему для кардиологов. CorMicA — первое рандомизированное исследование в этой области. Предложенный протокол исследования изменил окончательный диагноз в половине случаев. Стратифици-

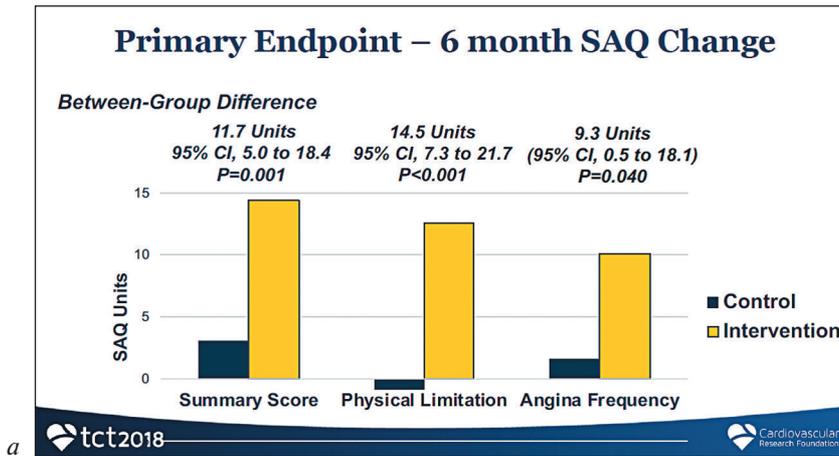
рованное лечение по результатам инвазивного диагностического вмешательства улучшило исходы на протяжении 6 мес: пациенты чувствовали себя лучше с меньшим количеством случаев стенокардии и лучшим качеством жизни.

Исследование CorMicA проводилось в двух больницах в Шотландии. В итоге был рандомизирован 151 пациент в соотношении 1:1 на группы инвазивного диагностического тестирования (invasive diagnostic procedure — IDP), сопровождаемого антиангинальной терапией, стратифицированной согласно результатам исследования, и фиктивной процедуры (sham procedure), выполненной стандартно.

Обе исследуемые группы подверглись стандартной коронарографии, дополненной инвазивной диагностической процедурой, но результаты IDP предоставлялись только лечащему врачу в группе больных с инвазивной диагностикой. IDP включала оценку коронарного резерва кровотока, индекса микроциркуляторного сопротивления и фракционного резерва кровотока с внутривенным введением аденозина (140 мкг/кг/мин). Ацетилхолин в возрастающих концентрациях последовательно вводили на протяжении 2 мин для провокации вазоспазма. Пациенты без анатомических или функциональных признаков поражения эпикардиальных сегментов коронарных артерий были разделены на группы диагностического комплексного метода оценки микроваскулярной/вазоспастической стенокардии ($n=75$) или стандартного метода оценки на основании результатов коронарографии ($n=76$). В исследуемой группе больных лечили β -блокаторами с модификацией образа жизни, если у них были симптомы капиллярной стенокардии, блокаторами кальциевых каналов и модификацией образа жизни, если у них были симптомы вазоспастической стенокардии. Если данные диагнозы не подтверждались, то антиангинальных препаратов не назначали.

Основная конечная точка — изменение в результатах SAQ: итоговый индекс на протяжении периода наблюдения 6 мес был на 11,7 ед. выше в группе инвазивного диагностического вмешательства по сравнению с контрольной группой (95% ДИ 5–18,4, $p=0,01$). Улучшение переносимости физических нагрузок — 14,5 ед., $p<0,001$; снижение частоты приступов стенокардии — 9,3 ед., $p<0,001$ (рис. 5, а).

Вторичные результаты (инвазивное диагностическое вмешательство по сравнению с кон-



а

Secondary Endpoints – Health Status

	Intervention Effect	95% CI	P-Value
Quality of Life (EQ5D-5L):			
Index Score	0.1	0.01 – 0.18	0.024
VAS score	14.54	7.77 – 21.31	<0.001
Treatment satisfaction:			
Effectiveness	10.73	2.37 – 19.09	0.013
Convenience	14.34	7.30 – 21.37	<0.001
Global satisfaction	16.47	7.28 – 25.66	0.001

tct2018 Cardiovascular Research Foundation

б

Рис. 5. Результаты исследования CorMicA:

а – улучшение клинической симптоматики после лечения при использовании комплексного диагностического алгоритма; б – компоненты вторичной конечной точки в исследовании CorMicA

тролем): изменение в диагнозе – 52% против 0% случаев, $p < 0,001$; подтверждение диагнозов – стенокардия микроваскулярная/вазоспастическая (83% против 18%, $p < 0,001$); основные неблагоприятные кардиальные события за 6 мес – 2,6% против 2,6% (рис. 5, б).

Результаты исследования свидетельствуют, что комплексный метод оценки при капиллярной и/или вазоспастической стенокардии у пациентов со стабильной стенокардией и отсутствием поражений эпикардиальных сегментов коронарных артерий превосходит обычный диагностический алгоритм. Назначением терапии в соответствии с результатами инвазивной диагностики удавалось достигать соразмерного улучшения симптомов стенокардии и с точки зрения пациентов. Необходимо отметить, что провокационный тест на вазоспастическую стенокардию в настоящее время согласно североамериканским рекомендациям имеет класс IIb (показан, только если эмпирически назначенное лечение неэффективно).

Большая часть дискуссии по поводу представленного исследования сосредоточилась на том, насколько распространены случаи микро-

васкулярной/вазоспастической стенокардии в клинической практике. Было отмечено, что эта проблема более распространена у женщин, что подтвердили показатели исследования CorMicA. Обсуждая результаты исследования, Ford отметил, что инвазивное диагностическое тестирование должно быть применено разумно, потому что временные затраты на проведение теста достаточно значительны и добавляют приблизительно 20 мин к стандартной коронарографии. В то же время дополнительные 20 мин – это, безусловно, то, чего заслуживают пациенты, страдающие от некупируемых симптомов стенокардии в результате микроваскулярной/вазоспастической формы заболевания.

Результаты рандомизированного исследования с применением инвазивных тестов для дифференциальной диагностики несердечного болевого синдрома и проявлений капиллярной или вазоспастической стенокардии позволяют надеяться на высокую точность диагностики этих состояний и, как следствие, назначение обоснованного лечения с улучшением качества жизни больных на протяжении более чем 6 мес наблюдения.

*RESET: рандомизированное
сравнение применения стентов,
покрытых сиролимусом,
и стентов, покрытых эверолимусом*

Хотя многочисленные исследования обосновали в общих чертах преимущество стентов так называемого второго поколения, таких как Xience V (антипролиферативное вещество эверолимус, EES), по сравнению со стентом первого поколения Taxus (антипролиферативное вещество паклитаксель, PES), остается не ясно, действительно ли стент Xience V превосходит другой стент первого поколения Cypher Select Plus (антипролиферативное вещество сиролимус, SES). В исследовании RESET, представленном Hiroki Shiomi, сравнивалась относительная эффективность стентов Xience V и Cypher по показателю целевой реваскуляризации (target lesion recurrence – TLR) в течение 12 мес наблюдения.

В исследование, проводимое в Японии, были включены 3197 пациентов, рандомизированных на группы ЧКВ с имплантацией Xience V (1597 больных) и Cypher Select Plus (1600 больных). Сроки наблюдения результатов – 1 год и 7 лет. Первичная конечная точка эффективности была определена как частота TLR в течение 12 мес. Первичная точка безопасности – сочетанный показатель смертей от всех причин, инфаркта миокарда в течение 3 лет. Вторичные конечные точки – частота TLR, смертность от всех причин и инфаркт миокарда в период 12 мес наблюдения.

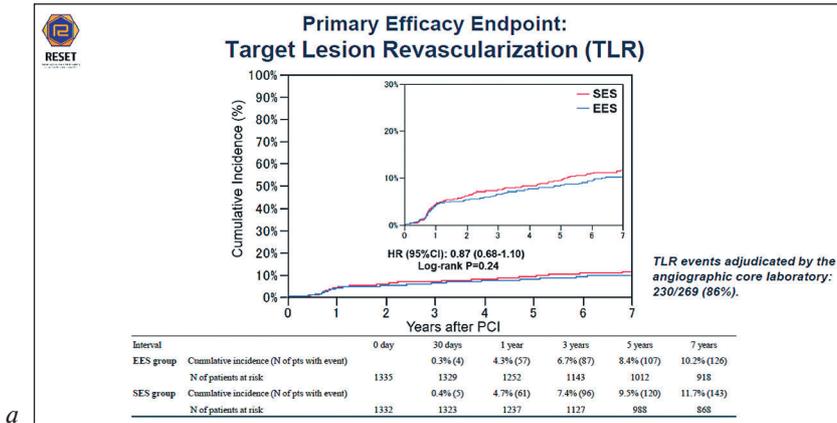
Клинические характеристики пациентов двух групп были сходными. Приблизительно 45% больных имели сахарный диабет, 11% – нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, 30% – перенесенный инфаркт миокарда, 50% подверглись предшествующему ЧКВ, 5% перенесли операцию КШ. На момент включения в исследование острый инфаркт миокарда диагностирован у 6% пациентов, нестабильная стенокардия – у 12%, стабильная стенокардия – в большинстве случаев. Многососудистые поражения коронарного русла были отмечены у 47% больных, 11% пациентов подверглись многососудистому ЧКВ. Среднее значение индекса SYNTAX равнялось 10 баллам. Поражения ствола ЛКА отмечены в 2% случаев, бифуркационные поражения коронарных артерий – в 40% (стратегия с двумя стентами применялась в 1% случаев). ЧКВ по поводу

хронических тотальных окклюзий выполнялись у 6% больных; только 0,5% ЧКВ были по поводу поражений венозных коронарных шунтов. Внутрисосудистый ультразвук использовался достаточно часто – в 82% случаев, и прямое стентирование проводилось в 25% вмешательствах. Показатель успешности ЧКВ составил 97% и был выше в группе EES (97,8% против 96,6%, $p=0,04$).

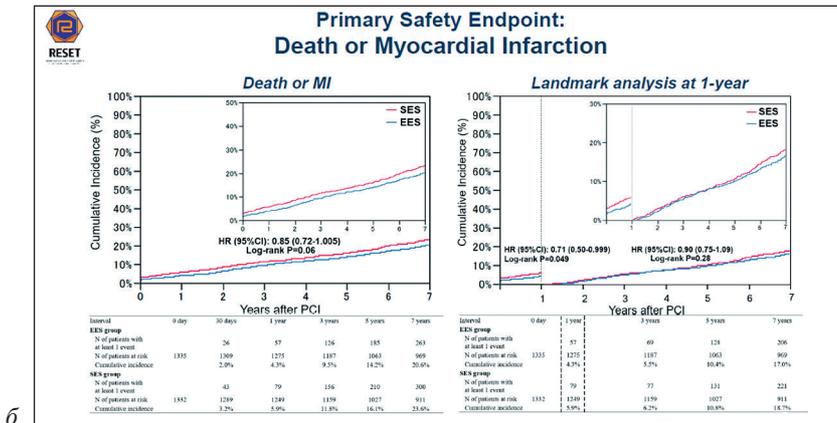
Частота основной конечной точки (TLR) за 12 мес была одинакова в группах EES и SES (4,3 и 5,0% соответственно, ОР 0,85, 95% ДИ 0,61–1,18, $p<0,0001$ для non-inferiority, $p=0,34$ для superiority). Частота повторной TLR была также одинаковой (6,9 и 6,9%, $p=0,93$). Другие конечные точки, включая смертность от всех причин (1,9 и 2,5%, $p=0,23$), инфаркт миокарда (3 и 3,5%, $p=0,42$) и доказанный/вероятный тромбоз стента (0,32 и 0,38%, $p=0,77$), также не различались.

Семилетние результаты наблюдения: частота TLR в группах EES и SES составила 10,2 и 11,7% соответственно ($p=0,24$), смертность – 16,8 и 18,5% ($p=0,27$), частота смерти или инфаркта миокарда – 20,6 и 23,6% ($p=0,06$), частота доказанного тромбоза стента – 0,9 и 1,0% ($p=0,82$), частота несостоятельности целевого поражения (target lesion failure – TLF) – 13,3 и 18,1% ($p=0,001$) (рис. 6). Никакой разницы также не отмечалось для TLR при инсулинозависимом сахарном диабете в течение 7 лет.

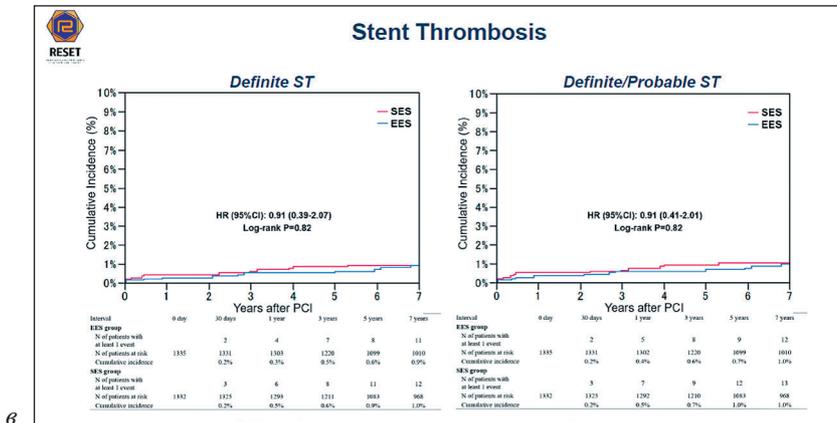
Результаты исследования RESET показали, что среди японских пациентов, подвергающихся ЧКВ главным образом по поводу стабильной стенокардии, группы EES по сравнению с группами SES достигли критериев non-inferiority для показателя TLR за 12 мес наблюдения, без различия в клинических конечных точках, включая тромбоз стента. Эта тенденция сохранялась в течение 7 лет наблюдения. Частота тромбозов стентов за 7 лет была чрезвычайно низкой в обеих группах (около 1%). Полученные данные, безусловно, интересны, но в то же время несколько неоднозначны, так как стент Cypher снят с производства. Дальнейшие исследования/регистры, на наш взгляд, должны сосредоточиться на результатах ЧКВ у пациентов с высоким риском и при сложных типах поражения коронарных артерий, чтобы обеспечить лучшее понимание преимуществ одного стента перед другим при различных клинических сценариях.



a



b



c

Рис. 6. Показатели, полученные в течение 7 лет после использования двух типов стентов в исследовании RESET:

a – частота повторной реваскуляризации; б – смертность и частота развития инфаркта миокарда; в – частота подтвержденных/вероятных тромбозов стентов

Late-Breaking Trials

В категории Late-Breaking Trials были представлены результаты 10 исследований по различным вопросам эндоваскулярной диагностики и лечения больных с патологией коронарных артерий, включая преимущества имплантации стентов под ультразвуковым внутрисосудистым контролем, режимы сопутствующей фармакотерапии в сложных группах пациентов с мерцательной аритмией после ЧКВ, эффективность стентов, выводимых на рынок новыми производителями, новые возможности диагностики нестабильных бляшек. Предлагаем краткий обзор

всех презентаций, относящихся к теме ишемической болезни сердца.

BIONYX: Resolute Onyx по сравнению с Orsiro DES в общей популяции больных ишемической болезнью сердца

Целью исследования, представленного Clemens von Birgelen, явилось изучение безопасности и эффективности стента с постоянным полимерным покрытием Resolute Onyx (Medtronic) по сравнению с ультратонким кобальт-хромовым стентом с биорезорбируемым полимерным покрытием Orsiro (Biotronik) [3]. Необходимо отметить определенные различия

дефиниций современных разновидностей стентов. Если понятие drug-eluting stents определяет стенты с полимерным покрытием, то определение drug-coated stents подразумевает стенты с аблюминальным покрытием в виде какого-либо типа антипролиферативного лекарственного препарата, без полимерного слоя.

В качестве основной конечной точки был определен показатель TVF в течение 1 года, сочетание кардиальной смерти, инфаркта миокарда и повторной реваскуляризации в зоне целевого сосуда. В период с 7 октября 2015 г. по 23 декабря 2016 г. в исследовании были зарегистрированы 2516 пациентов, 2488 из которых были включены в анализ. В общей сложности 1243 больных составили группу Resolute Onyx и 1245 – группу Orsiro. У 1765 (70,9%) пациентов был диагностирован острый коронарный синдром, и 1275 (51,2%) больных имели инфаркт миокарда. Наблюдению в течение 1 года были доступны 2478 (99,6%) пациентов. Основная конечная точка была зафиксирована у 55 (4,5%) больных в группе Resolute Onyx и у 58 (4,7%) пациентов в группе Orsiro (рис. 7, а). Достоверный или вероятный тромбоз стента отмечен в 1 (0,1%) случае в группе Resolute Onyx и в 9 (0,7%) случаях в группе Orsiro ($p=0,0112$) (рис. 7, б). Стент Resolute Onyx достиг критерия non-inferiority по сравнению со стентом Orsiro по объединенной конечной точке безопасности и эффективности при 1-летнем периоде наблюдения.

Клиническое применение стентов Resolute Onyx и Orsiro было одинаково эффективным и безопасным с превосходными исходами в течение 1 года наблюдений. Частота развития отдельных компонентов основной конечной точ-

ки была сравнима и довольно низка в обеих группах, что отражает безопасность устройств. При этом риск развития тромбоза стента был особенно низким в группе Resolute Onyx, несмотря на сложность поражений и высокий процент пациентов с острым коронарным синдромом, что может сделать этот стент особенно предпочтительным в подобных клинических ситуациях.

ReCre8: сравнительная эффективность бесполимерного стента, покрытого амфилимузом, и стента с постоянным полимерным покрытием с зотаролимузом в течение 12 мес

Исследование ReCre8, представленное Pieter Stella, показало, что бесполимерный стент с амфилимузом (PF-AES) в течение 12 мес наблюдения клинически не уступает (non-inferior) стенту с постоянным полимерным покрытием, содержащим зотаролимуз (PPZES). Работа не спонсировалась производителями, чем отличалась от большинства современных научных изысканий.

В европейском исследовании были рандомизированы 1532 пациента с имплантированными стентами PF-AES или PPZES. Первичной конечной точкой был показатель TLF, вторичной точкой – неблагоприятные события в течение 12 мес. В целом результаты продемонстрировали non-inferiority для первичной конечной точки (6,2% в группе PF-AES против 5,6% в группе PPZES, $p=0,0086$) (рис. 8, а). Частота достижения вторичной конечной точки также была одинакова – 12,2 и 11,6% соответственно (рис. 8, б). Исследователи отметили, что результаты в об-

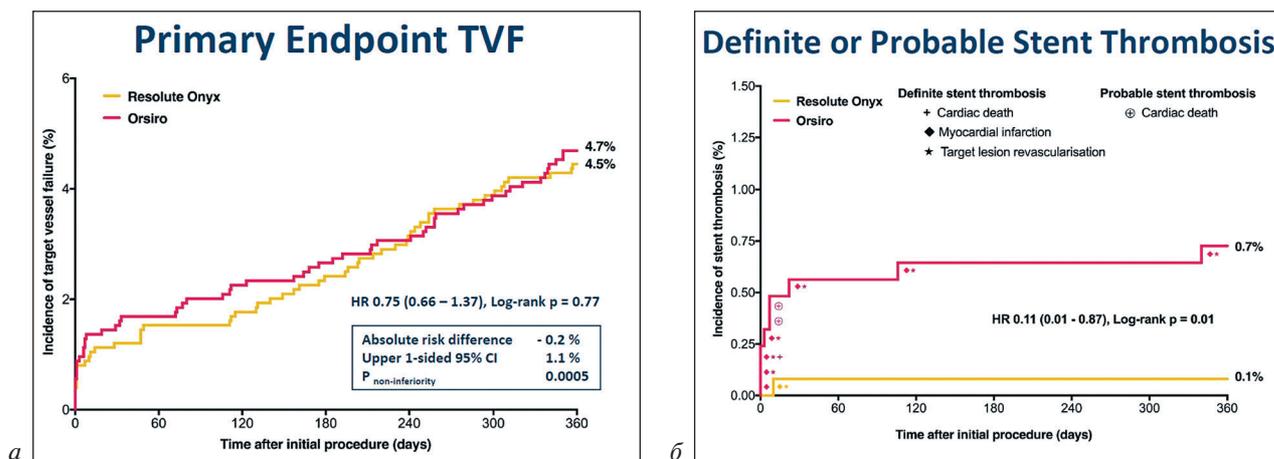


Рис. 7. Результаты, полученные в исследовании BIONYX в течение 1 года наблюдений:

а – частота достижения первичной конечной точки; б – частота доказанного или вероятного тромбоза стентов

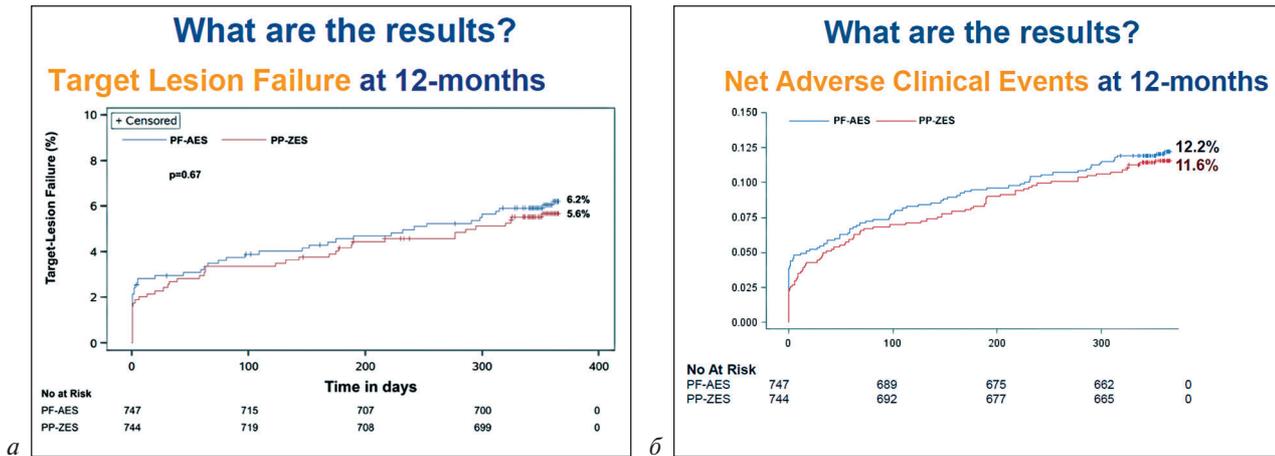


Рис. 8. Показатели достижения первичной и вторичной конечных точек в течение 12 мес наблюдения в исследовании ReCre8:

а – частота развития несостоятельности целевого сосуда; б – частота серьезных неблагоприятных кардиальных событий

щем согласуются с первичной конечной точкой.

Дополнительные исследования эффективности стентов PF-AES необходимы в группе пациентов с сахарным диабетом, также требуется дальнейшее подтверждение безопасности режима укороченного приема двойной антиагрегантной терапии у тропонин-негативной группы больных. Отметим, что эти состояния не изучались в исследовании ReCre8.

LEADERS-FREE II: стент BioFreedom DCS против стента BMS у пациентов с высоким риском геморрагических осложнений

Стент BioFreedom с лекарственным покрытием продемонстрировал преимущество перед непокрытыми металлическими стентами у пациентов, подвергающихся ЧКВ при высоком риске развития кровотечений, согласно результатам исследования LEADERS-FREE, представленного 14 октября 2015 г. на Конгрессе ТСТ.

В проспективном двойном слепом рандомизированном исследовании LEADERS-FREE II, представленном Philip M. Urban, оценивались эффективность и критерий non-inferiority стента с лекарственным покрытием BioFreedom по сравнению с непокрытым металлическим стентом Gazelle у 2466 пациентов с высоким риском кровотечений и продолжительностью приема двойной антиагрегантной терапии 1 мес. Основная конечная точка безопасности включала объединенную частоту кардиальной смерти, инфаркта миокарда и тромбоза стента в течение 1 года, конечная точка эффективности определялась как частота повторных, клинически

обусловленных реваскуляризации. Результаты исследования показали, что стент BioFreedom с лекарственным покрытием был и более безопасным, и более эффективным, чем металлический стент без покрытия в данной группе пациентов.

В исследовании LEADERS-FREE II также ставился вопрос о том, какой стент является самым безопасным и самым эффективным у больных с очень высоким риском кровотечений – на этот раз с целью получения регистрационного удостоверения для стента Biolimus A9 BioFreedom (Biosensors) в США. Исследователи во главе с Mitchell Krucoff заимствовали материал из исследования LEADERS-FREE для контрольной группы сравнения (рис. 9). Результаты лечения 1189 пациентов с высоким риском развития кровотечений и имплантированными BMS (Gazelle; Biosensors) сравнили с показателями

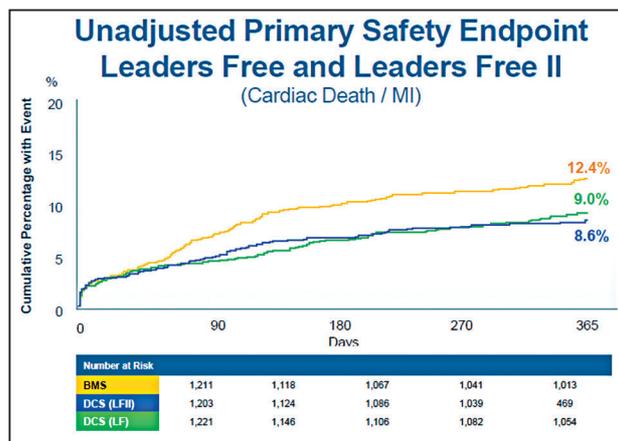


Рис. 9. Объединенные показатели сердечной смерти и инфаркта миокарда в исследованиях LEADERS FREE и LEADERS FREE II

1148 больных с Biolimus A9. По мнению Krucoff, исследование достигло критерия superiority для обеих основных конечных точек безопасности: кардиальной смерти или инфаркта миокарда (8,6% против 12,3%, $p = 0,0025$ для superiority) и эффективности TLR в течение 1 года (6,1% против 9,3%, $p = 0,0111$ для superiority).

SORTOUTIX: клиническая эффективность стента без полимерного покрытия BioFreedom по сравнению со стентом с биodeградируемым полимерным покрытием Orsiro

В исследовании SORTOUTIX, представленном Lisette Okkels Jensen, был рандомизирован 3151 пациент в четырех больницах Дании для проведения ЧКВ со стентом BioFreedom ($n = 1572$) или Orsiro ($n = 1579$). Пациенты со стабильной стенокардией находились на двойной антиагрегантной терапии (ДААТ) (аспирин и клопидогрел) в течение 6 мес, в то время как больные с острым коронарным синдромом получали 12-месячный курс ДААТ (аспирин и тикагрелор/прасугрел). Клиническое наблюдение проводилось в течение 1 года.

Применение стента BioFreedom в этом исследовании было связано с более высокими показателями TLF, чем при использовании Orsiro (5,3% против 4,0%), но соответствовало критериям non-inferiority ($p = 0,010$) (рис. 10, а). Частота TLR была выше в группе BioFreedom (3,5% против 1,3%, $p < 0,001$) (рис. 10, б).

В дополнение к non-inferiority стента BioFreedom по сравнению с Orsiro, в обеих группах наблюдения зафиксированы одинаковые уровни безопасности и рисков развития доказанных тромбозов стентов. Исследователи отметили, что наблюдались более низкие показате-

тели параметров эффективности в группе BioFreedom по сравнению с группой Orsiro. Также было выражено мнение, что постоянное полимерное покрытие стентов первого и второго поколений после высвобождения всей дозы антирестенозного препарата может являться пусковым механизмом хронической воспалительной реакции со стороны сосудистой стенки. Беспolyмерный стент BioFreedom с покрытием Biolimus A9 показал клиническое преимущество по безопасности у пациентов с повышенным риском геморрагических осложнений при получении ДААТ по сравнению с непокрытыми металлическими стентами. Результаты исследования SORTOUTIX дают дополнительные аргументы, позволяющие говорить о растущей безопасности и эффективности ЧКВ для данной группы больных.

TALENT: результаты могут иметь экономические последствия в странах, проводящих политику ценообразования коронарных стентов

В исследовании TALENT, представленном Patrick W. Serruys, была осуществлена рандомизация 1435 пациентов в группы ЧКВ с использованием биорезорбируемого полимерного стента с сиролимусом Supraflex ($n = 720$), произведенного в Индии, и ЧКВ с применением стента Xience ($n = 715$). Основной конечной точкой являлось достижение параметров non-inferiority, ориентированных на устройство (device oriented composite endpoint – DOCE), сочетание кардиальной смерти, инфаркта миокарда в бассейне целевого сосуда и частоты клинически детерминированной повторной реваскуляризации в течение 12 мес.

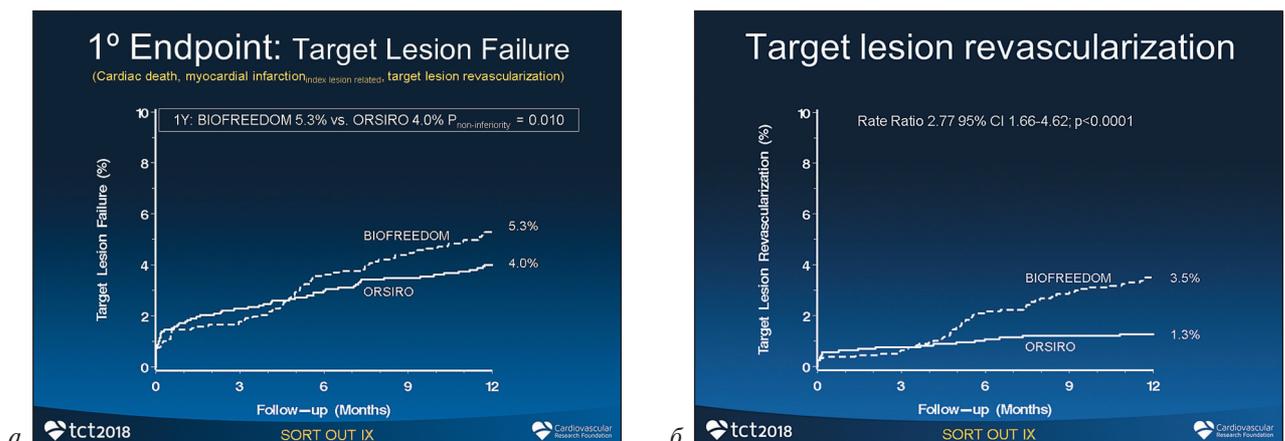


Рис. 10. Результаты 12-месячного наблюдения в исследовании SORTOUTIX:

а – частота достижения первичной конечной точки; б – частота повторных реваскуляризаций

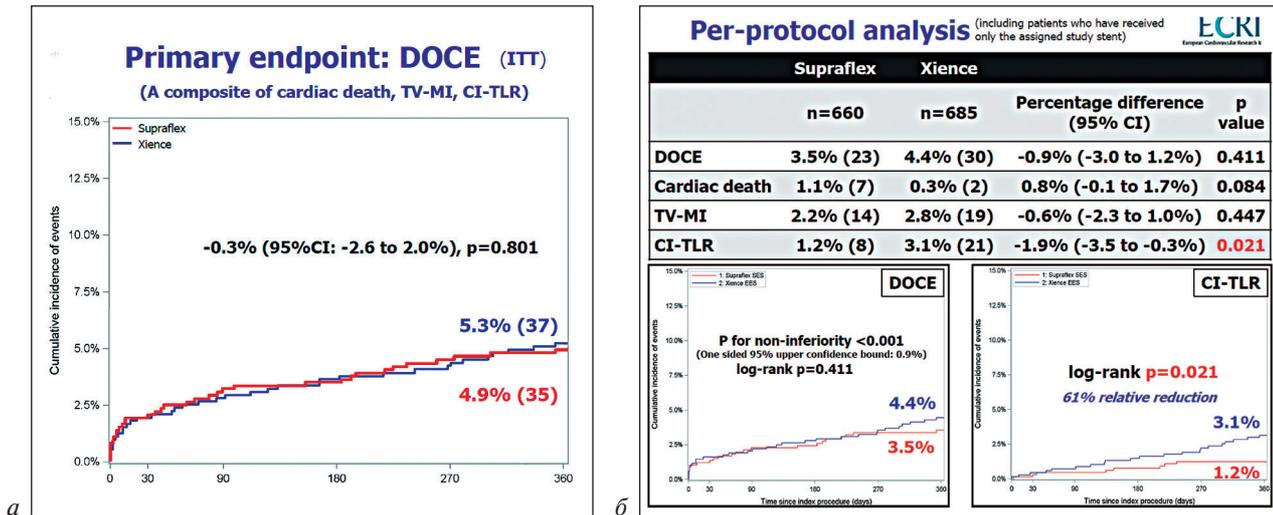


Рис. 11. Результаты исследования TALENT:

a – первичная конечная точка; *б* – более низкий показатель клинически обусловленной повторной реваскуляризации в группе Supraflex

Результаты исследования продемонстрировали non-inferiority стента Supraflex SES по сравнению с Xience EES с точки зрения DOCE за 12 мес (4,9% 5,3% соответственно) (рис. 11, *a*). Исследователи также наблюдали более низкий уровень клинически обусловленной частоты повторной реваскуляризации в группе Supraflex ($p=0,021$) (рис. 11, *б*). На основе этих результатов, как отметили исследователи, «конкурентоспособность рынка может влиять на будущее решение относительно используемых стентов в некоторых странах». Они определенно подчеркнули новую политику ценообразования, предложенную Индией для стентов, которые стали доступными в феврале 2017 г., и процитировали передовую статью Upendra Kaul, опубликованную в журнале EuroIntervention в июне 2017 г., в которой странам-производителям предлагается обратить внимание на результаты исследований, подобных TALENT, для демонстрации non-inferiority своих продуктов [4].

Несомненным положительным эффектом этого исследования, вероятно, будет расширение использования стентов, произведенных компаниями, у которых в настоящее время есть доля рынка менее чем 40%. Пришло время этим компаниям доказать кардиологам и пациентам эквивалентную безопасность и эффективность их продуктов при сравнении с продуктами транснациональных компаний, которые подверглись бы детальному тестированию в соответствии с международными протоколами клинических испытаний. Стент Supraflex производства Индии по результатам исследования

TALENT «выглядит очень конкурентоспособным; любой DES за \$440, который работает так хорошо, может быть полезным».

Результаты исследования TALENT могут иметь экономические последствия в странах, где есть ограничения в формировании цены стентов, а также в некоторых европейских странах с конкурентным ценообразованием и/или различными моделями экономических затрат на здравоохранение.

ULTIMATE: результаты имплантации стентов с лекарственным покрытием под контролем внутрисосудистого ультразвука по сравнению с ангиографическим контролем

Целью исследования было определение преимуществ имплантации стентов с использованием внутрисосудистой ультразвуковой визуализации по сравнению со стандартным ангиографическим контролем. Имплантация стентов с лекарственным покрытием (DES) с применением внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) связана с меньшим количеством больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий по сравнению с ангиографическим контролем у пациентов с определенным типом поражений. Однако положительное влияние применения ВСУЗИ на частоту больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в когорте all-comers остается неопределенным.

В исследовании, проводившемся в 8 центрах в Китае с августа 2014 г. по май 2017 г., были рандомизированы 1448 пациентов, составивших

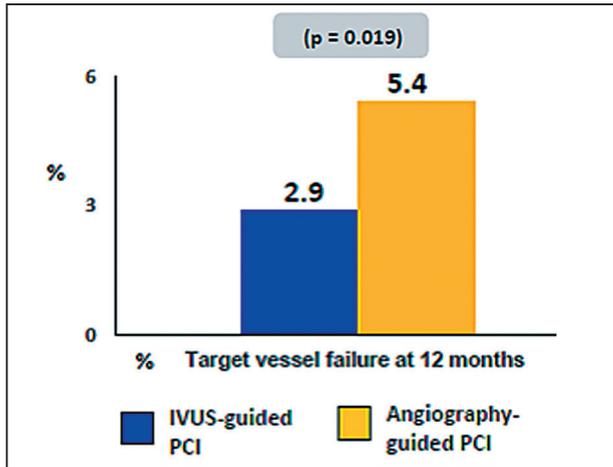


Рис. 12. Частота достижения первичной конечной точки в исследовании ULTIMATE

группу ВСУЗИ-контроля ($n = 724$) и ангиографии ($n = 724$). Основная конечная точка – частота TVF за 12 мес, включая кардиальную смерть, инфаркт миокарда в бассейне целевого сосуда и клинически детерминированную повторную реваскуляризацию.

За период наблюдения 12 мес зафиксировано 60 (4,2%) случаев TVF, 21 (2,9%) в группе ВСУЗИ и 39 (5,4%) в группе ангиографического контроля (ОР 0,530, 95% ДИ 0,312–0,901, $p = 0,019$). Среди пациентов с критериями успеха выполненных вмешательств частота TVF была зарегистрирована в 1,6% случаев в группе ВСУЗИ по сравнению с 4,4% у больных, которые не достигли всех оптимальных критериев успешности имплантации (ОР 0,349, 95% ДИ 0,135–0,898, $p = 0,029$) (рис. 12). На пресс-конференции по результатам исследования Junjie Zhang привел интересные данные по частоте использования ВСУЗИ, отметив, что

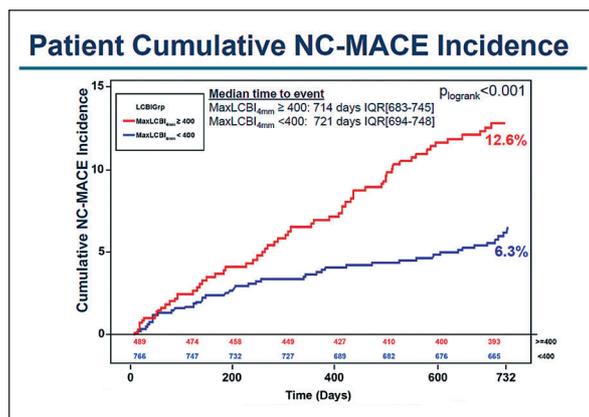
метод применяется приблизительно в 80% ЧКВ в Китае. В США ВСУЗИ используется на много реже – приблизительно в 15% имплантаций DES.

Таким образом, исследование ULTIMATE продемонстрировало, что имплантация DES под контролем ВСУЗИ значительно улучшает клинические результаты вмешательств, особенно у пациентов с достигнутыми ультразвуковыми критериями оптимальности результатов, по сравнению с изолированным ангиографическим контролем.

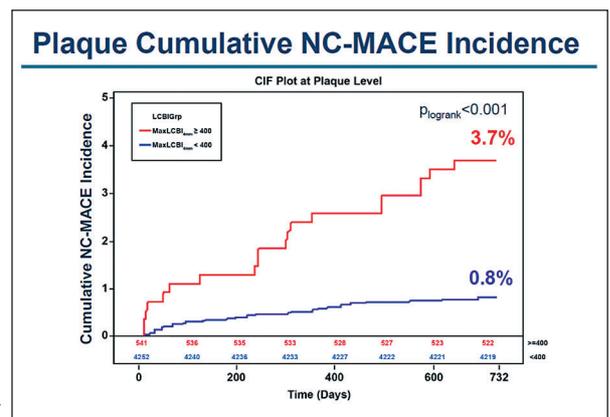
LRP: может ли технология NIRS использоваться для выявления пациентов и поражений в симптом-несвязанных артериях с высоким риском развития неблагоприятных событий?

Внутрисосудистая (около)инфракрасная спектроскопия (near-infrared spectroscopy – NIRS) умеренных или необструктивных поражений коронарных артерий может использоваться в качестве метода распознавания категорий пациентов и поражений в симптом-несвязанных артериях с высоким риском будущих неблагоприятных клинических событий. Ron Waksman, представивший результаты исследования Lipid-Rich Plaque (LRP) 24 сентября 2018 г., также отметил, что методику NIRS нужно рассматривать для использования у пациентов, подвергающихся коронарографии с возможным ЧКВ.

С февраля 2014 г. по март 2016 г. в 44 лечебных учреждениях США и Европы в исследование в общей сложности были включены 1563 пациента с подозрением на поражение коронарных артерий, которые подверглись ЧКВ.



a



b

Рис. 13. Результаты, полученные в исследовании LRP:

a – частота неблагоприятных событий; б – зависимость частоты возникновения неблагоприятных событий от морфологии бляшек, определяемой методом NIRS-IVUS

Исследование NIRS-IVUS было выполнено в двух и более артериях, мониторинг неблагоприятных событий проводился на протяжении 2 лет. В процессе исследования определяли Lipid Core Burden Index 4 mm (LCBI 4 mm). Больные с максимальным LCBI 4 mm 250 или более были взяты под наблюдение, в то время как пациенты с максимальным LCBI 4 mm менее 250 были рандомизированы в соотношении 1:1.

В целом исследование достигло своих со-основных конечных точек. Анализ результатов наблюдения за пациентами показал риск роста частоты неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в течение 24 мес на 18% и выше на каждые 100 единиц увеличения максимального LCBI 4 mm. Особо отмечено, что больные с максимальным LCBI 4 mm более 400 имели риск развития осложнений на 87% выше, чем пациенты с максимальным LCBI 4 mm менее 400 (рис. 13, а). Анализ поражений симптом-несвязанных артерий продемонстрировал увеличение риска неблагоприятных событий в коронарных сегментах на 45% на каждые 100 единиц увеличения максимального LCBI 4 mm в течение 24 мес (рис. 13, б).

Ron Waksman заключил, что методика NIRS может быть легко и безопасно выполнена, чтобы оценить и распознать уязвимых пациентов и уязвимые нестабильные поражения (бляшки). Докладчик также отметил, что будущие исследования использования NIRS-управляемой терапии должны оценить влияние методики на снижение уровня риска развития неблагоприятных событий для пациентов, имеющих нестабильные атеросклеротические поражения.

OAC-ALONE: нет четких ответов по применению оральных антикоагулянтов у больных ишемической болезнью сердца с фибрилляцией предсердий

Исследование OAC-ALONE, представленное Yukiko Nakano, является первым рандомизированным исследованием, оценивающим эффективность оральных антикоагулянтов (ОАК) и антиагрегантной терапии у пациентов с мерцательной аритмией и стабильной ИБС при сроке наблюдения свыше 1 года после стентирования коронарных артерий. К сожалению, исследование было прекращено из-за низкого процента набора больных, в результате чего остались без ответа поставленные вопросы об оптимальном антитромботическом режиме для

этой группы больных, несмотря на некоторые рекомендательные моменты в назначении ОАК.

В ходе проспективного многоцентрового исследования планировалось рандомизировать 2000 пациентов в течение 12 мес на группы приема ОАК или комбинации ОАК и одинарной антиагрегантной терапии (ОААТ). Основная конечная точка была определена как сочетание смерти от всех причин, частоты развития инфаркта миокарда, инсульта или системной эмболии. Вторичная конечная точка объединяла компоненты основной конечной точки или геморрагические осложнения согласно классификации Международного общества тромбозов и гемостаза (International Society on Thrombosis and Haemostasis). Исследование было преждевременно прекращено после регистрации 696 пациентов через 38 мес.

В то время как критерий non-inferiority фармакотерапии ОАК по сравнению с комбинацией ОАК и ОААТ не был достигнут, основная конечная точка зафиксирована у 54 (15,7%) пациентов в группе ОАК и у 47 (13,6%) больных в группе ОАК и ОААТ (рис. 14, а). Вторичная конечная точка была достигнута у 67 (19,5%) пациентов в группе ОАК и у 67 (19,4%) больных в группе ОАК и ОААТ. Инфаркт миокарда произошел в 8 случаях в группе ОАК и в 4 случаях в группе ОАК и ОААТ. Инсульт или системная эмболия отмечены у 13 пациентов в группе ОАК и у 19 больных в группе ОАК и ОААТ. Частота значимых кровотечений была выше в группе комбинированной терапии (36 случаев) по сравнению с группой ОАК (27 случаев) (рис. 14, б).

Исследователи отметили, что основная гипотеза исследования неокончательная из-за недостаточного объема выборки. В то же время они пришли к заключению, что назначение одной только антикоагулянтной терапии могло бы быть разумной стратегией для пациентов с мерцательной аритмией в течение 1 года после ЧКВ.

ABSORB IV и COMPARE-ABSORB: необходимы дальнейшие наблюдения

Исследование ABSORB IV, представленное Gregg Stone, базировалось на предположении, что лучшая техника имплантации с соблюдением необходимых условий и тщательный отбор пациентов могут улучшить результаты клинического применения более не существующего биорезорбируемого сосудистого каркаса (bioresorbable vascular scaffold – BVS) по сравнению

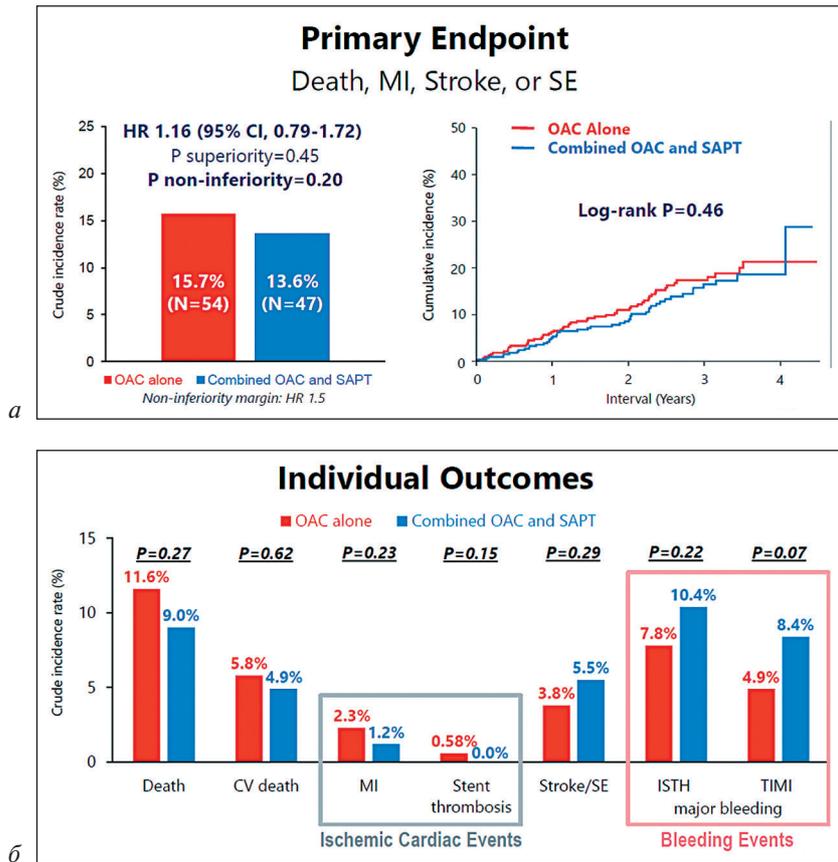


Рис. 14. Данные, полученные в исследовании OAC-ALONE:

a – частота первичной конечной точки;
б – частота возникновения компонентов вторичной конечной точки

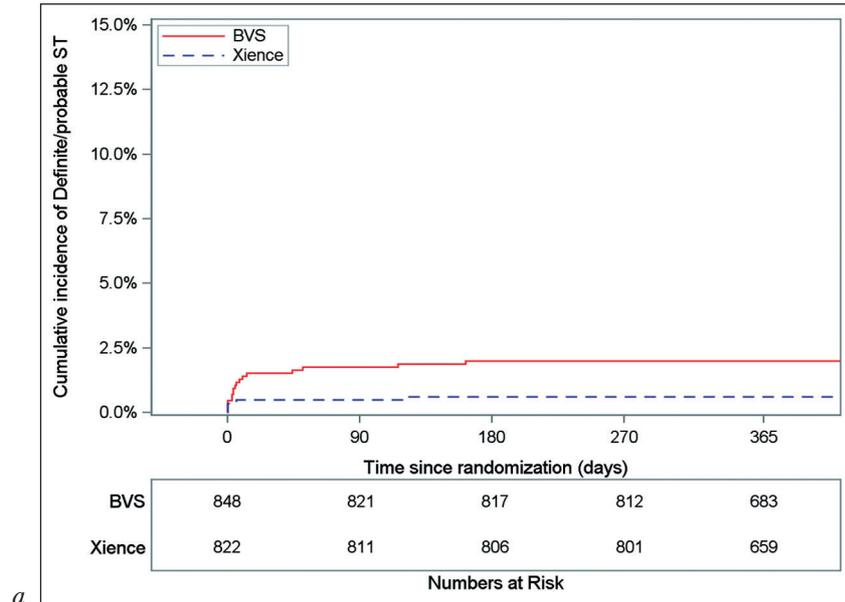
со стентом Xience EES [5]. В то время как результаты в группе ABSORB соответствовали критериям non-inferiority, частота развития инфаркта миокарда, TLR и тромбоза стента в течение 30 сут и 1 года была выше в группе пациентов с имплантированными BVS. В исследовании были рандомизированы 2600 больных со стабильной ИБС и острым коронарным синдромом на группы ABSORB BVS ($n=1300$) и Xience CoCr-EES ($n=1300$), проходивших лечение в 147 клиниках США, Канады, Германии, Австралии и Сингапура в период с августа 2014 г. по март 2017 г. Основные конечные точки были TLF в течение 30 сут и TLF между 3 и 7–10 годами наблюдения (объединенный показатель с ABSORB III). Вторичные конечные точки – частота TLF и рецидив клиники стенокардии в течение 1 года.

При сравнении с ABSORB III результаты ABSORB IV показали, что исключение из исследования больных с артериями малого диаметра существенно уменьшило уровень тромбоза в группе BVS, так же, как и в группе Xience CoCr-EES. Кроме того, рецидивы клиники стенокардии отмечены на относительно высоком, но почти идентичном уровне в обеих группах. Gregg Stone подчеркнул, что необходимо про-

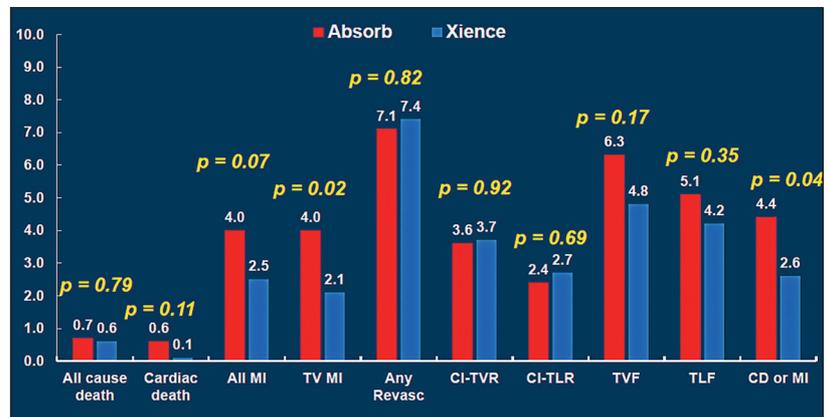
должать наблюдение в более отдаленные сроки, чтобы понять истинную безопасность и эффективность BVS вплоть до завершения процессов биорезорбции каркасов.

В исследовании COMPARE-ABSORB биорезорбируемый сосудистый каркас ABSORB также достиг критериев non-inferiority, но частота тромбоза и инфаркта миокарда была выше, несмотря на применение оптимизированного протокола имплантации (рис. 15).

Результаты исследования планируется отследить на протяжении 7 лет. Во время обсуждения участники дискуссии обоснованно задавались вопросом целесообразности разработок биорастворимых сосудистых каркасов, учитывая очень низкие уровни неблагоприятных событий, включая повторную реваскуляризацию при использовании новейших стентов с лекарственным покрытием. В то время как докладчик Pieter C. Smits утверждал, что устройство, которое выполняет функцию сосудистого каркаса и потом исчезает, все еще остается достойной целью дальнейших разработок, другие участники дискуссии, включая Мауга Guergo и Renu Virmani, придерживались мнения, что с последним поколением металлических стентов достигнуты столь высокие результаты,



а



б

Рис. 15. Результаты исследования COMPARE-ABSORB:

а – частота подтвержденных и вероятных тромбозов стентов в течение 1 года;
б – клинические события

что, возможно, средства на научно-исследовательские работы могли бы быть лучше потрачены в других областях.

Заключение

Предложенный вашему вниманию краткий обзор исследований, презентованных на Конгрессе ТСТ 2018, дает представление об основных направлениях научного поиска в нашей специальности. Безусловно, результаты, озвученные докладчиками, еще предстоит адаптировать в клиническую практику, но с уверенностью можно утверждать, что каждое из представленных исследований внесет свою лепту в улучшение стратегий лечения наших пациентов с ишемической болезнью сердца.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Fearon W.F., Achenbach S., Engstrom T., Engström T., Assali A., Shlofmitz R., Jeremias A. et al. Accuracy of fractional flow reserve derived from coronary angiography. *Circulation*. 2018; Sep. 24.
2. Ford T.J., Stanley B., Good R., Rocchiccioli P., McEntegart M., Watkins S. et al. Stratified medical therapy using invasive coronary function testing in angina: CorMicA trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2018; Sep. 19. PII: S0735-1097(18)38381-5. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.09.006
3. Von Birgelen C., Zocca P., Buiten R.A., Jessurun G.A.J., Schotborgh C.E., Roguin A. et al. T Thin composite wire strut, durable polymer-coated (Resolute Onyx) versus ultrathin cobalt-chromium strut, bioresorbable polymer-coated (Orsiro) drug-eluting stents in allcomers with coronary artery disease (BIONYX): an international, single-blind, randomised non-inferiority trial. *Lancet*. 2018; 392 (10154): 1235–45. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32001-4
4. Kaul U. The new pricing policy for coronary stents in India: a boon or a bane? *EuroIntervention*. 2017; 13 (3): 267–8. DOI: 10.4244/eijv13i3a40
5. Stone G.W., Ellis S.G., Gori T., Metzger D.C., Stein B., Erickson M. et al. Blinded outcomes and angina assessment of coronary bioresorbable scaffolds: 30-day and 1-year results from the ABSORB IV randomized trial. *Lancet*. 2018; 392 (10157): 1530–40. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32283-9

Поступила 30.10.2018
Принята к печати 08.11.2018

Обзоры

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.132.2-007:616.12-005.4]-073.756.8-08

Поражение ствола левой коронарной артерии при стабильной ишемической болезни сердца: возможности оптической когерентной томографии в выборе врачебной тактики и оптимизации интервенционного лечения

Созыкин А.В.^{1,2}, Никитин А.Э.¹, Шлыков А.В.¹, Новикова Н.А.¹, Кузьмина И.В.¹,
Эртман В.Г.¹, Наумов Я.А.², Шевченко О.П.²

¹ ФГБУЗ «Центральная клиническая больница» Российской академии наук, Литовский б-р, 1А, Москва, 117593, Российская Федерация;

² ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

Созыкин Алексей Викторович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением;

Никитин Алексей Эдуардович, доктор мед. наук, профессор, главный врач;

Шлыков Александр Владимирович, врач-рентгенохирург;

Новикова Наталья Александровна, канд. мед. наук, врач-кардиолог;

Кузьмина Ирина Владимировна, зам. главного врача по хирургии;

Эртман Владислав Генрикович, врач-рентгенохирург;

Наумов Ярослав Анатольевич, аспирант;

Шевченко Олег Петрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой кардиологии

Поражение ствола левой коронарной артерии (ЛКА) является независимым предиктором неблагоприятного прогноза у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца. Аортокоронарное шунтирование является «золотым» стандартом реваскуляризации такого типа поражений, однако по мере расширения возможностей рентгенохирургии и накопления клинического опыта растет частота выполнения чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ). Применение современных методов внутрисосудистой визуализации, а именно внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) и оптической когерентной томографии (ОКТ), способствует снижению риска осложнений и расширению показаний к ЧКВ при поражении ствола ЛКА, а также к сокращению экономических затрат на эндоваскулярное лечение за счет уменьшения количества имплантируемых стентов. К преимуществам ВСУЗИ относятся высокая точность при оценке устья ствола ЛКА и возможность применения у пациентов со сниженной скоростью клубочковой фильтрации. ОКТ имеет высокую разрешающую способность и обладает максимальной среди имеющихся методов внутрисосудистой визуализации чувствительностью в выявлении корригируемых мишеней при ЧКВ, таких как недораскрытие стента, мальпозиция, краевые поражения (гематомы, краевые диссекции, участки стенки артерии с липидной инфильтрацией), диссекция. В статье приведены результаты наиболее значимых исследований и освещены основные технические аспекты применения ОКТ для оптимизации интервенционного лечения ствола ЛКА. Представленные клинические примеры отражают результаты использования ОКТ в практической работе Центральной клинической больницы РАН.

Ключевые слова: оптическая когерентная томография; внутрисосудистая визуализация; ствол левой коронарной артерии; чрескожное коронарное вмешательство.

Для цитирования: Созыкин А.В., Никитин А.Э., Шлыков А.В., Новикова Н.А., Кузьмина И.В., Эртман В.Г., Наумов Я.А., Шевченко О.П. Поражение ствола левой коронарной артерии при стабильной ишемической болезни сердца: возможности оптической когерентной томографии в выборе врачебной тактики и оптимизации интервенционного лечения. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 402–9. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-402-409

Для корреспонденции: Созыкин Алексей Викторович, E-mail: sozykine@mail.ru

Left main coronary artery disease: opportunities of optical coherence tomography in the choice of treatment strategy and optimization of percutaneous coronary interventions

Sozykin A.V.^{1,2}, Nikitin A.E.¹, Shlykov A.V.¹, Novikova N.A.¹, Kuz'mina I.V.¹,
Ertman V.G.¹, Naumov Ya.A.², Shevchenko O.P.²

¹ Central Clinical Hospital, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117593, Russian Federation;

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russian Federation

Aleksey V. Sozykin, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;
Aleksey E. Nikitin, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Physician;
Aleksandr V. Shlykov, Endovascular Surgeon;
Natal'ya A. Novikova, Cand. Med. Sc., Cardiologist;
Irina V. Kuz'mina, Deputy Chief Physician for Surgery;
Vladislav G. Ertman, Endovascular Surgeon;
Yaroslav A. Naumov, Postgraduate;
Oleg P. Shevchenko, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Chair

Left main coronary artery disease (LMCAD) is an independent predictor of adverse outcome. Coronary artery bypass surgery is the standard of treatment for LMCAD, but percutaneous coronary intervention (PCI) is often possible. PCI optimization with intravascular visualization techniques, such as intravascular ultrasound (IVUS) and optic coherence tomography (OCT), results in decrease of complications and is highly cost-effective due to reduction in the number of stents used. LM PCI optimization is recommended by the European Society of Cardiology (Revascularisation Guidelines, 2014) and by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (2018). The advantages of IVUS count high precision of the LM ostium assessment and applicability in patients with reduced kidney function. OCT is of the highest accuracy in the correctable targets for PCI guidance: malposition, residual disease burden at stent edge (hematomas, dissections, lipid rich plaques), dissections, and stent underexpansion. The most important research results and methodological aspects of LMCAD PCI optimization with OCT are outlined in the article. The clinical examples are presented that reflect the results of OCT in the practical work of the Central Clinical Hospital (Russian Academy of Sciences).

Keywords: optic coherence tomography; intravascular visualization; left main coronary artery; percutaneous coronary intervention.

For citation: Sozykin A.V., Nikitin A.E., Shlykov A.V., Novikova N.A., Kuz'mina I.V., Ertman V.G., Naumov Ya.A., Shevchenko O.P. Left main coronary artery disease: opportunities of optical coherence tomography in the choice of treatment strategy and optimization of percutaneous coronary interventions. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 402–9. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-402-409

For correspondence: Aleksey V. Sozykin, E-mail: sozykine@mail.ru

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

Received November 16, 2018
Accepted November 27, 2018

Введение

Атеросклеротическое гемодинамически значимое поражение ствола левой коронарной артерии (ЛКА) встречается у 4–7% пациентов, подвергаемых коронароангиографии (КАГ), и является независимым предиктором неблагоприятного прогноза у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца: за 3-летний период смертность в данной когорте больных без реваскуляризации достигает 60% [1–3]. Аортокоронарное шунтирование является «золотым» стандартом реваскуляризации такого типа поражений, однако по мере совершенствования техники ЧКВ и накопления клинического опыта показания к интервенционному лечению расширяются и увеличивается частота выполнения ЧКВ при поражении ствола ЛКА [4, 5]. В соответствии с клиническими рекомендациями Европейского общества кардиологов (European Society of Cardiology – ESC) по реваскуляризации (2014 г.), проведение ЧКВ при риске по шкале SYNTAX, оцениваемом в пределах 22 баллов, имеет класс рекомендаций I [6].

Вместе с тем ЧКВ на стволе ЛКА считается технически сложной процедурой, к ее проведению рекомендуется допускать рентгенохирур-

гов, выполняющих самостоятельно не менее 300 ЧКВ в год, из них на стволе ЛКА – не менее 20 в год [7]. Риск осложнений при ЧКВ на устье и теле ствола ЛКА относительно низкий, однако при вмешательствах на терминальном отделе ствола ЛКА в области бифуркации с огибающей артерией (ОА) их вероятность значительно возрастает [8]. Это связано с индивидуальными локальными анатомическими особенностями коронарных артерий: углом отхождения ветвей, распространением атеросклеротической бляшки (АСБ) на переднюю нисходящую артерию (ПНА), ОА или обе артерии (в 90, 66,4 и 62% случаев соответственно), структурой АСБ, выраженностью кальциноза. Также часто это связано с дефектами выполнения процедуры: формированием диссекций, недораскрытием и/или мальпозицией стента, наличием фрагментов АСБ, не покрытых стентом, обилием металлических каркасных структур в устьях ОА и ПНА, продольной компрессией и нарушением целостности стента [9–14]. Кроме того, существуют сложности в оценке выраженности стеноза ствола при КАГ, которые могут быть обусловлены малой протяженностью ствола ЛКА, отсутствием референсного участка артерии, ограничениями двумерного ангиографического

изображения и оптического укорочения сосуда, ремоделированием, возможностью недооценки устьевого поражения при глубоком позиционировании катетера [15, 16].

Методы внутрисосудистой визуализации

Применение методов внутрисосудистой визуализации – внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) и оптической когерентной томографии (ОКТ) – при ЧКВ на стволе ЛКА дает значимую дополнительную информацию о состоянии сосудистой стенки при его оценке перед процедурой и непосредственно во время нее, что может оказывать влияние на выбор врачебной тактики и позволяет избежать развития ряда осложнений или минимизировать его.

Внутрисосудистая визуализация с помощью ВСУЗИ стала первым методом, позволившим оценить состояние сосудистой стенки коронарной артерии изнутри. К преимуществам ВСУЗИ можно отнести высокую информативность в оценке устья ствола ЛКА, а также возможность применения у пациентов со сниженной почечной функцией (при низкой скорости клубочковой фильтрации) ввиду отсутствия необходимости в дополнительном введении контрастного вещества.

ОКТ, получившая в литературе название «неинвазивная гистология», основана на измерении времени задержки инфракрасных световых лучей, отраженных от изучаемой ткани, и имеет высокое разрешение – 15 мкм (для сравнения: ВСУЗИ – 100 мкм) и относительно малую проникающую способность – 2 мм (против 10 мм при ВСУЗИ). Информативность ОКТ максимальна при оценке изменений непосредственно внутри сосуда и снижается при распространении процесса в глубь сосудистой стенки или паравазальные структуры. Из всех существующих в настоящее время методик внутрисосудистой визуализации (ВСУЗИ, ВСУЗИ с виртуальной гистологией, iMAP-ВСУЗИ, ближняя инфракрасная спектроскопия (near-infrared spectroscopy – NIRS)) ОКТ обладает наибольшей диагностической ценностью. Метод позволяет более точно выявлять внутрисосудистый тромбоз и устанавливать его причины, определять предикторы рестеноза и тромбоза стента, оценивать выраженность коронарного кальциноза (при его пенетрации до 1–1,5 мм) [17]. Ограничения связаны с необходимостью дополнительного введения контрастного вещества (что

имеет значение у пациентов со сниженной почечной функцией); при выраженном стенозе проведение ОКТ требует предилатации. Кроме того, к ограничениям метода принято относить необходимость создания пространства, освобожденного от крови (достигается путем «тугого» заполнения просвета артерии контрастным веществом). Последнее требование может в ряде случаев затруднять выполнение ОКТ и получение качественного изображения при устьевом поражении ствола ЛКА. В литературе обсуждаются техника и маневры, позволяющие осуществить данную манипуляцию [17].

Контроль ЧКВ на стволе ЛКА с помощью ВСУЗИ либо ОКТ строго рекомендуется к выполнению ESC (клинические рекомендации по реваскуляризации миокарда, 2014 г.), а также экспертами Европейской ассоциации по чрескожным коронарным вмешательствам – EAPCI (согласительное заявление о применении методов внутрисосудистой визуализации в клинической практике, 2018 г.) [18]. В соответствии с согласительным заявлением EAPCI (2018 г.), обе методики считаются равноценными, однако за ОКТ признается преимущество в выявлении основных корригируемых мишеней, таких как недораскрытие стента, мальпозиция, краевые поражения (гематомы, диссекции по краям стента, участки стенки артерии с липидной инфльтрацией), диссекция [18].

По сравнению с ВСУЗИ, опыт применения которого в клинической практике насчитывает 25 лет, ОКТ является относительно новым методом; клиническая эффективность его использования при ЧКВ в настоящее время доказана лишь в небольших нерандомизированных исследованиях.

Области применения оптической когерентной томографии

Оценка состояния ствола ЛКА и определение показаний к ЧКВ

Целесообразность использования ОКТ в дополнение к КАГ для оценки состояния коронарного русла перед стентированием была показана в исследовании ILUMEN-I: изменение врачебной тактики при рутинном применении метода имело место в 57% случаев [19].

При проведении ОКТ до выполнения ЧКВ может быть получена значимая диагностическая информация о состоянии сосудистой стенки.

Выявление нестабильных АСБ (толщина фиброзной капсулы менее 65 мкм, липиды занима-

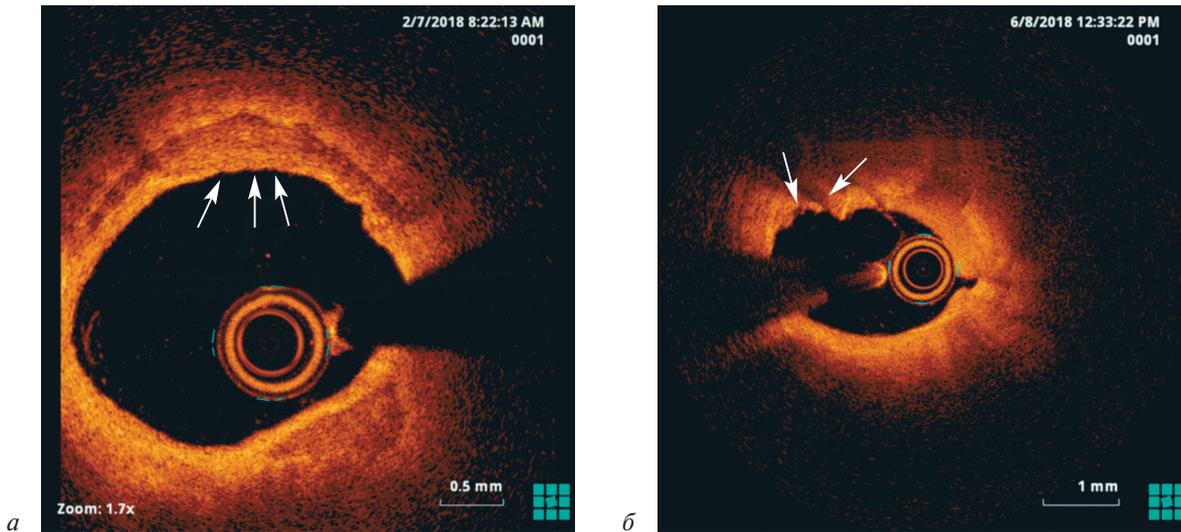


Рис. 1. Нестабильные атеросклеротические бляшки: *а* – истонченная фиброзная капсула с участками изъязвленной поверхности интимы; *б* – участок эрозии интимы

ют более 2 квадрантов поперечного сечения), а также *изъязвленных АСБ* [20] (рис. 1)¹.

Выявление кальциатов: дуга кальциноза более 180° и толщина более 0,5 мм являются предиктором недораскрытия стента и обуславливают целесообразность применения агрессивных техник подготовки участка артерии к стентированию, например с использованием ротаблатора [16, 20] (рис. 2).

Оценка площади просвета сосуда. По данным Т. Kubo et al. (2013 г.), изучавших возможности методов внутрисосудистой визуализации в измерении площади просвета сосуда на 100 фантомных моделях с известными характеристиками, ОКТ имеет высокую точность в определении размеров сосуда и процента стеноза; важно отметить, что определенный при ВСУЗИ процент стеноза на 9% ниже по сравнению с фактическим и измеренным с помощью ОКТ [21].

Определение показаний к ЧКВ. Как известно, основным способом определения гемодинамической значимости стеноза, в том числе стеноза ствола ЛКА, является фракционный резерв кровотока (FFR) – класс показаний I; также в настоящее время с этой целью применяется мгновенный резерв кровотока (iFR), не требующий интракоронарного введения аденозина. Было показано, что площадь просвета сосуда, измеренная при ВСУЗИ, коррелирует с функциональными характеристиками стеноза [22].

¹ Все иллюстрации, представленные здесь и далее, являются клиническими данными из практики ЦКБ РАН.

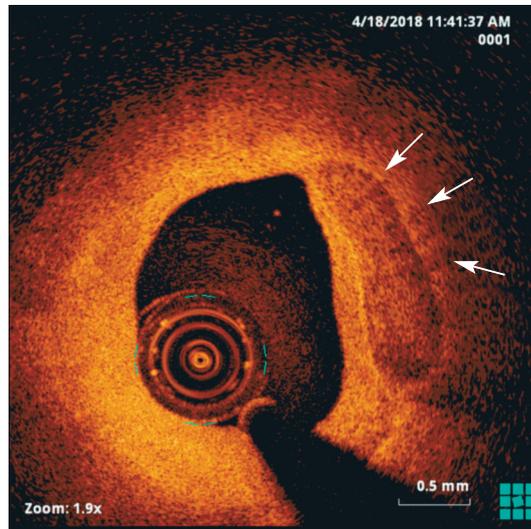


Рис. 2. Массивная фиброзно-кальцинированная бляшка. Кальций вызывает эксцентрическую деформацию просвета артерии

Предложены критерии гемодинамически значимого стеноза ствола ЛКА: минимальная площадь просвета 5,4–6,0 мм² (для азиатской популяции – 4,5–4,8 мм²) [23–26].

ОКТ-критерии гемодинамической значимости АСБ ствола ЛКА активно разрабатываются в настоящее время. В работе I. Dato et al. (2017 г.) в качестве показаний к ЧКВ на стволе ЛКА по данным ОКТ были предложены следующие критерии: 1) сужение площади просвета ЛКА более 75%; 2) сужение площади просвета ЛКА 50–75% при минимальной абсолютной величине менее 4,0 мм²; 3) наличие АСБ с изъязвлением; 4) критические устьевые стенозы ОА и ПНА [27].

Выбор способа реваскуляризации

Внедрение в клиническую практику методик визуализации способствует расширению показаний к эндоваскулярному лечению при поражении ствола ЛКА. Одним из исследований, определивших расширение показаний к ЧКВ на стволе ЛКА, стало исследование EXCEL [28]. В него были включены 1905 пациентов, рандомизированных в группы ЧКВ и аортокоронарного шунтирования. В группе ЧКВ в 77% случаев вмешательство проводилось с оптимизацией с использованием ВСУЗИ. В соответствии с полученными результатами, в группе ЧКВ было статистически достоверно меньше осложнений (включая смерть и инфаркт миокарда) в течение как 1-го месяца, так и последующих 3 лет. Количество поздних тромбозов стентов было статистически достоверно меньше, чем количество тромбозов шунтов. Поскольку ОКТ имеет в десятки раз большую разрешающую способность по сравнению с ВСУЗИ, вероятно, что ее активное применение в ежедневной клинической практике открывает новые возможности для малоинвазивного лечения пациентов со сложным поражением ствола ЛКА.

Контроль и оптимизация результатов ЧКВ

Основная область применения ОКТ – контроль и оптимизация результатов ЧКВ. При проведении ЧКВ на стволе ЛКА жизненно важна профилактика тромботических осложнений и рестеноза в результате адекватного восстановления просвета артерии. С позиции клинических рекомендаций ESC по лечению ИБС (2014 г.), главное назначение ОКТ при ЧКВ – оценка АСБ для адекватного выбора размера стента и контроль результатов его имплантации. Именно поэтому эксперты EAPCI, а также Европейский бифуркационный клуб (European Bifurcation Club – EBC) активно рекомендуют применение ОКТ в дополнение к ангиографическому контролю при эндоваскулярном лечении ствола ЛКА [29].

Определение размеров стента, выявление и коррекция дефектов ЧКВ

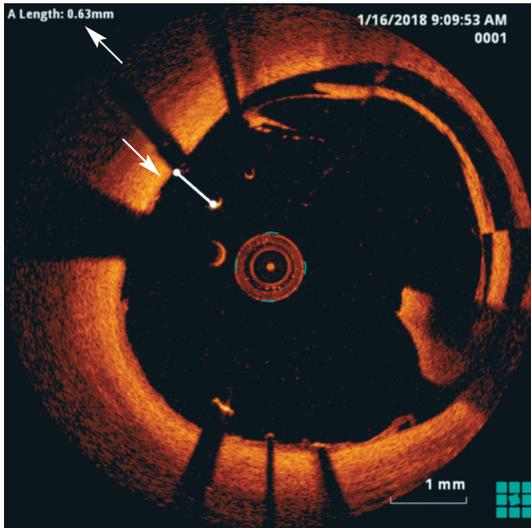
Определение оптимального размера стента основано на измерении минимального диаметра стентированного сосуда с учетом толщины наружной эластической мембраны. Соответственно, по данным ВСУЗИ толщина наружной

эластической мембраны уже учтена в конечном показателе, а при проведении ОКТ этот показатель прибавляется. Следовательно, размер стента рассчитывается путем прибавления к минимальному диаметру стентированного сосуда при использовании ОКТ 0,25 мм. При наличии диффузного поражения коронарного русла размер стента может быть определен по специальным формулам [30]. Также критерием оптимального вмешательства является отсутствие резидуального (остаточного) стеноза более 50%. Длина стента выбирается таким образом, чтобы он полностью перекрывал АСБ и возможные диссекции, образующиеся после дилатации, а также не контактировал с участками стенки артерии, имеющей липидную инфильтрацию.

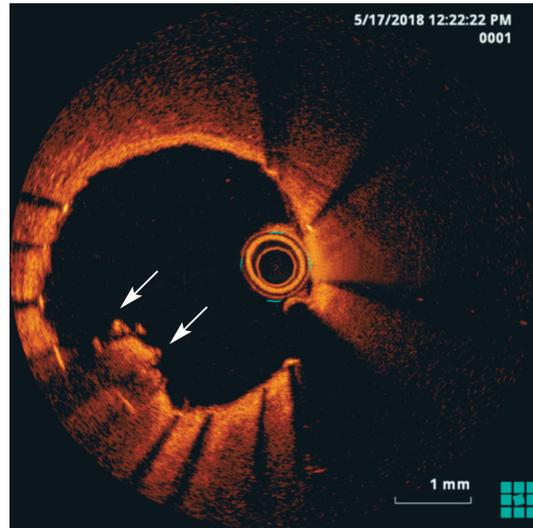
Минимальная площадь просвета стента, соответствующая его адекватному раскрытию, должна составлять более 80% от референсной величины, что в стволе ЛКА соответствует более 7,0–7,5 мм² (в терминальном отделе), более 8,0–8,5 мм² (в устье и теле).

При выполнении ЧКВ нередко возникают дефекты процедуры, не видимые по данным ангиографии, но хорошо визуализируемые при контрольной ОКТ: мальпозиции (с расстоянием от страты стента до стенки сосуда более 0,4 мм и с продольной протяженностью более 1 мм) (рис. 3, а), протрузии (с неровными контурами) (рис. 3, б), диссекции (дистальные краевые диссекции, с отклонением лоскута интимы относительно эндотелия более чем на 60°, протяженностью более 2 мм, с вовлечением глубоких слоев) (рис. 3, в) и краевые поражения. По результатам исследования CLI-OPCI, их устранение при ЧКВ (даже вне ствола ЛКА) приводит к снижению риска смерти и развития острого инфаркта миокарда в 2 раза в течение 1-го года наблюдения [31]. Стоит отметить, что доля пациентов с гемодинамически значимым поражением ствола ЛКА в этом исследовании составляла в группе ОКТ 6,61%, то есть соответствовала распространенности данного поражения среди больных, направляемых для проведения КАГ и ЧКВ в целом.

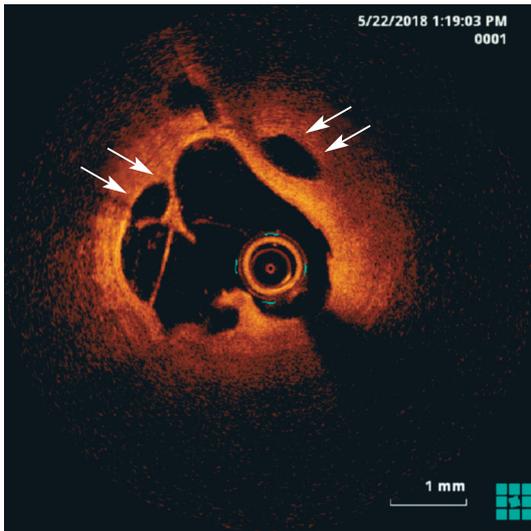
Представляют интерес результаты работы Y. Fujino et al. (2013 г.), наблюдавших 33 пациента после ЧКВ с оптимизацией ОКТ и имплантацией в ствол ЛКА стентов с лекарственным покрытием двух типов (сиролимус и эверолимус) и последующим контролем (повторной ОКТ) через 9 мес. Были показаны преимущества



а



б



в

Рис. 3. Дефекты чрескожных коронарных вмешательств, которые хорошо визуализируются при контрольной оптической когерентной томографии:

а – выраженная мальпозиция страт стента 0,63 мм; б – массивная протрузия рыхлой части атеросклеротической бляшки через ячейки стента в просвет ствола левой коронарной артерии; в – массивная диссекция в результате дилатации баллонным катетером с вовлечением глубоких слоев стенки артерии

эверолимуса в отношении эндотелизации поверхности стента при мальпозициях (рис. 4) как

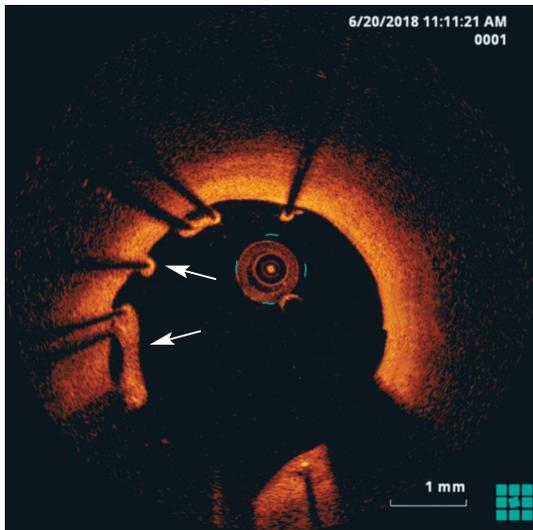


Рис. 4. Полная эндотелизация поверхности страт стента на участке значительной мальпозиции стента. Срок наблюдения 7 мес

независимого предиктора позднего тромбоза стента [17].

Выбор способа бифуркационного стентирования

При бифуркационном стентировании принципиально возможны две тактики: с имплантацией стента в боковую ветвь либо без нее. Варианты ЧКВ с установкой двух стентов, в свою очередь, включают Т-стентирование, culotte-стентирование («штаны»), краш-стентирование и т. д.

При бифуркационном поражении ствола ЕВС считают предпочтительной технику провизорного стентирования, однако опубликованные в конце 2017 г. результаты исследования DKCRUSH-V имеют обратный характер [7, 29]. В соответствии с протоколом исследования, 484 пациента были рандомизированы в группы провизорного стентирования и краш-стентирования. При контроле через 1 год поражение целевого сосуда встречалось в группе провизорно-

го стентирования достоверно чаще (2,9% против 0,4%). Важным ограничением исследования явилось отсутствие в 50% случаев контроля ОКТ после вмешательства и проксимальной оптимизации в группе провизорного стентирования. Ранее в исследовании FORMIDABLE было показано, что применение ОКТ ассоциируется с уменьшением количества имплантированных стентов при ЧКВ почти в 3 раза [32]. В исследовании ILUMEN-I использование ОКТ с целью оптимизации процедуры изменяло врачебную тактику в 27% случаев. Таким образом, вполне возможно, что более широкое применение ОКТ позволит пересмотреть не только показания, но и технику выполнения ЧКВ на стволе ЛКА.

Заключение

Стеноз ствола ЛКА является сложным поражением коронарного русла и без реваскуляризации имеет высокий риск фатальных осложнений. Данные, имеющиеся на сегодняшний день, достаточны, чтобы сделать вывод о том, что применение метода ОКТ позволяет оптимизировать результаты эндоваскулярного лечения ствола ЛКА, снизить риск осложнений в операционном и отдаленном послеоперационном периодах, а также сократить в ряде случаев затраты на его выполнение за счет уменьшения количества имплантированных стентов. В настоящее время идут исследования ILUMEN-IV и OSTOPER. Вероятно, их результаты позволят переосмыслить показания и подходы к проведению ЧКВ в целом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Алякин Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2017 год. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (2): 93–240. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240
2. [Alekyan B.G., Grigor'yan A.M., Stafarov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation (2017). *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (2): 93–240 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240]
3. Созыккин А.В., Никитин А.Э., Шлыков А.В., Новикова Н.А., Оганесян А.С., Фараджов Р.А., Шевченко О.П. Внутрисосудистые методы визуализации: интервенционное лечение пациентов с ишемической болезнью сердца на современном этапе. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (3): 335–45. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-3-335-345 [Sozykin A.V., Nikitin A.E., Shlykov A.V., Novikova N.A., Oganessian A.S., Faradzov R.A., Shevchenko O.P. Intravascular methods of visualization: novel insight into interventional treatment of patients with coronary heart disease. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (3): 335–45 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-3-335-345]
4. Braunwald E. Left main coronary artery disease. *N. Engl. J. Med.* 2016; 375: 2284–5. DOI: 10.1056/NEJMe1612570
5. Oemrawsingh P.V., Mintz G.S., Schalij M.J., Zwinderman A.H., Jukema J.W., van der Wall E.E. Intravascular ultrasound guidance improves angiographic and clinical outcome of stent implantation for long coronary artery stenoses: final results of a randomized comparison with angiographic guidance (TULIP Study). *Circulation*. 2003; 107 (1): 62–7. DOI: 10.1161/01.cir.0000043240.87526.3f
6. Sozykin A., Shlykov A., Oganessian A., Lityaikin A., Kovtuh I. TCTAP C-024 primary PCI of the left main (culotte technique) in a patient with NSTEMI-ACS with 3D OCT control. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2018; 71 (16 Suppl.): S91. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.03.469
7. Windecker S., Kolh P., Alfonso F., Collet J.P., Cremer J., Falk V. 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). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur. Heart J.* 2014; 35 (37): 2541–619. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu278
8. Chen S.L., Zhang J.J., Han Y., Kan J., Chen L., Qiu C. et al. Double kissing crush versus provisional stenting for left main distal bifurcation lesions: DKCRUSH-V randomized trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017; 70 (21): 2605–17. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.09.1066
9. Palmerini T., Sangiorgi D., Marzocchi A., Tamburino C., Sheiban I., Margheri M. et al. Ostial and midshaft lesions vs. bifurcation lesions in 1111 patients with unprotected left main coronary artery stenosis treated with drug-eluting stents: results of the survey from the Italian Society of Invasive Cardiology. *Eur. Heart J.* 2009; 30 (17): 2087–94. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp223
10. Leibundgut G., Loffelhardt N., Toma A., Neumann F.J., Gick M. Optical coherence tomography of longitudinal stent compression. *EuroIntervention*. 2012; 8 (8): 989–96. DOI: 10.4244/eijv8i8a149
11. Lee J.H., Kim E.M., Ahn K.T., Kim M.S., Kim K.S., Jung I.S. et al. Significant left main coronary artery disease from iatrogenic dissection during coronary angiography. *Int. J. Cardiol.* 2010; 138 (2): e35–7. DOI: 10.1016/j.ijcard.2008.06.058
12. Shand J.A., Sharma D., Hanratty C., McClelland A., Mennown I.B., Spence M.S. et al. A prospective intravascular ultrasound investigation of the necessity for and efficacy of postdilatation beyond nominal diameter of 3 current generation DES platforms for the percutaneous treatment of the left main coronary artery. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2014; 84 (3): 351–8. DOI: 10.1002/ccd.25265
13. Kervinen K., Niemela M., Romppanen H., Erglis A., Kumsars I., Maeng M. et al. Clinical outcome after crush versus culotte stenting of coronary artery bifurcation lesions: the Nordic Stent Technique Study 36-month follow-up results. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2013; 6 (11): 1160–5. DOI: 10.1016/j.jcin.2013.06.009
14. Kang S.J., Ahn J.M., Song H., Kim W.J., Lee J.Y., Park D.W. et al. Comprehensive intravascular ultrasound assessment of stent area and its impact on restenosis and adverse cardiac events in 403 patients with unprotected left main disease. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2011; 4 (6): 562–9. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.964643
15. Oviedo C., Maehara A., Mintz G.S., Araki H., Choi S.Y., Tsujita K. et al. Intravascular ultrasound classification of plaque distribution in left main coronary artery bifurcations: where is the plaque really located? *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2010; 3 (2): 105–12. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.109.906016
16. Isner J.M., Kishel J., Kent K.M., Ronan J.A. Jr., Ross A.M., Roberts W.C. Accuracy of angiographic determination of left main coronary arterial narrowing. Angiographic-histologic correlative analysis in 28 patients. *Circulation*. 1981; 63 (5): 1056–64. DOI: 10.1161/01.cir.63.5.1056

16. Hausmann D., Johnson J.A., Sudhir K., Mullen W.L., Friedrich G., Fitzgerald P.J. et al. Angiographically silent atherosclerosis detected by intravascular ultrasound in patients with familial hypercholesterolemia and familial combined hyperlipidemia: correlation with high density lipoproteins. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996; 27 (7): 1562–70. DOI: 10.1016/0735-1097(96)00048-4
17. Fujino Y., Attizzani G.F., Bezerra H.G., Wang W., Tahara S., Yamamoto H. et al. Serial assessment of vessel interactions after drug-eluting stent implantation in unprotected distal left main coronary artery disease using frequency-domain optical coherence tomography. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2013; 6 (10): 1035–45. DOI: 10.1016/j.jcin.2013.05.015
18. Räber L., Mintz G.S., Koskinas K.C., Johnson T.W., Holm N.R., Onuma Y. et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 1: guidance and optimization of coronary interventions. An expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur. Heart J.* 2018; 39 (35): 3281–300. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy285
19. Wijns W., Shite J., Jones M.R., Lee S.W., Price M.J., Fabbiochi F. et al. Optical coherence tomography imaging during percutaneous coronary intervention impacts physician decision-making: ILUMIEN I study. *Eur. Heart J.* 2015; 36 (47): 3346–55. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv367
20. Lowe H.C., Narula J., Fujimoto J.G., Jang I.K. Intracoronary optical diagnostics current status, limitations, and potential. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2011; 4 (12): 1257–70. DOI: 10.1016/j.jcin.2011.08.015
21. Kubo T., Akasaka T., Shite J., Suzuki T., Uemura S., Yu B. et al. OCT compared with IVUS in a coronary lesion assessment: the OPUS-CLASS study. *JACC Cardiovasc. Imaging.* 2013; 6 (10): 1095–104. DOI: 10.1016/j.jcmg.2013.04.014
22. D'Ascenzo F., Barbero U., Cerrato E., Lipinski M.J., Omedè P., Montefusco A. et al. Accuracy of intravascular ultrasound and optical coherence tomography in identifying functionally significant coronary stenosis according to vessel diameter: a meta-analysis of 2,581 patients and 2,807 lesions. *Am. Heart J.* 2015; 169 (5): 663–73. DOI: 10.1016/j.ahj.2015.01.013
23. Nascimento B.R., de Sousa M.R., Koo B.K., Samady H., Bezerra H.G., Ribeiro A.L., Costa M.A. Diagnostic accuracy of intravascular ultrasound-derived minimal lumen area compared with fractional flow reserve – meta-analysis: pooled accuracy of IVUS luminal area versus FFR. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2014; 84 (3): 377–85. DOI: 10.1002/ccd.25047
24. De la Torre Hernandez J.M., Hernández Hernandez F., Alfonso F., Rumoroso J.R., Lopez-Palop R., Sadaba M. et al. Prospective application of pre-defined intravascular ultrasound criteria for assessment of intermediate left main coronary artery lesions results from the multicenter LITRO study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011; 58 (4): 351–8. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.02.064
25. Kang S.J., Lee J.Y., Ahn J.M., Song H.G., Kim W.J., Park D.W. et al. Intravascular ultrasound-derived predictors for fractional flow reserve in intermediate left main disease. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2011; 4 (11): 1168–74. DOI: 10.1016/j.jcin.2011.08.009
26. Park S.J., Ahn J.M., Kang S.J., Yoon S.H., Koo B.K., Lee J.Y. et al. Intravascular ultrasound-derived minimal lumen area criteria for functionally significant left main coronary artery stenosis. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2014; 7 (8): 868–74. DOI: 10.1016/j.jcin.2014.02.015
27. Dato I., Burzotta F., Trani C., Romano A., Paraggio L., Aurigemma C. et al. Optical coherence tomography guidance for the management of angiographically intermediate left main bifurcation lesions: early clinical experience. *Int. J. Cardiol.* 2017; 248: 108–13. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.06.125
28. Stone G.W., Sabik J.F., Serruys P.W., Simonton C.A., Généreux P., Puskas J. et al. Everolimus-eluting stents or bypass surgery for left main coronary artery disease. *N. Engl. J. Med.* 2016; 375 (23): 2223–35. DOI: 10.1056/NEJMoa1610227
29. Lassen J.F., Burzotta F., Banning A.P., Lefèvre T., Darremont O., Hildick-Smith D. et al. Percutaneous coronary intervention for the left main stem and other bifurcation lesions: 12th consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention.* 2018; 13 (13): 1540–53. DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00622
30. Huo Y., Finet G., Lefèvre T., Louvard Y., Moussa I., Kassab G.S. Optimal diameter of diseased bifurcation segment: a practical rule for percutaneous coronary intervention. *EuroIntervention.* 2012; 7 (11): 1310–6. DOI: 10.4244/EIJV7I11A206
31. Prati F., Di Vito L., Biondi-Zoccai G., Occhipinti M., La Manna A., Tamburino C. et al. Angiography alone versus angiography plus optical coherence tomography to guide decision-making during percutaneous coronary intervention: the Centro per la Lotta contro l'Infarto-Optimisation of Percutaneous Coronary Intervention (CLI-OPCI) study. *EuroIntervention.* 2012; 8 (7): 823–9. DOI: 10.4244/EIJV8I7A125
32. Iannaccone M., D'Ascenzo F., Frangieh A.H., Niccoli G., Ugo F., Boccuzzi G. et al. Impact of an optical coherence tomography guided approach in acute coronary syndromes: a propensity matched analysis from the international FORMIDABLE-CARDIOGROUP IV and USZ registry. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2017; 90 (2): E46–52. DOI: 10.1002/ccd.26880

Поступила 16.11.2018

Принята к печати 27.11.2018

Оригинальные статьи

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.127-005.8-036.11:616.132.2-005.8-007.272]-089.819.5

Прямое стентирование в сравнении со стентированием после преддилатации или мануальной тромбоаспирации у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии

Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С.

Тюменский кардиологический научный центр – филиал ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук, ул. Мельникайте, 111, Тюмень, 625026, Российская Федерация

Бессонов Иван Сергеевич, канд. мед. наук, науч. сотр. лаборатории инструментальной диагностики, специалист по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения;
Кузнецов Вадим Анатольевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий научным отделом инструментальных методов исследования, зам. директора по научной работе;
Зырянов Игорь Павлович, канд. мед. наук, заведующий отделом рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, зам. директора по научной и лечебной работе;
Сапожников Станислав Сталикович, специалист по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения

Цель. Оценка влияния стратегии прямого стентирования в сравнении со стентированием после преддилатации и/или мануальной тромбоаспирации на результаты чрескожных коронарных вмешательств при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента *ST* (ОИМпST) и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии.

Материал и методы. Из 1469 больных с ОИМпST, включенных в госпитальный регистр первичных эндоваскулярных вмешательств с 2006 по 2016 г., был отобран 931 пациент с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии, выявленной при первичной ангиографии. Основную группу исследования составили 343 (36,8%) больных, которым было выполнено прямое стентирование. В группу сравнения вошли 588 (63,2%) пациентов, подвергшихся стентированию после баллонной преддилатации, мануальной тромбоаспирации или комбинации этих методов. При этом баллонная преддилатация была проведена у 507 (86,2%) больных, мануальная тромбоаспирация – у 39 (6,6%), а комбинация этих методов – у 42 (7,1%).

Результаты. Непосредственный ангиографический успех статистически значимо чаще определялся в группе прямого стентирования (96,5% против 88,6%, $p < 0,001$). Частота развития феномена no-reflow в основной группе была ниже в сравнении с группой, где выполнялись преддилатация, тромбоаспирация или комбинация этих методов (2,6% против 10,5%, $p < 0,001$). Летальность (2,9% против 6,8%, $p = 0,011$) и частота развития основных неблагоприятных кардиальных событий также оказались ниже в группе прямого стентирования (4,4% против 9%, $p = 0,009$). При этом статистически значимых различий по частоте тромбоза стента (1,2% против 1,5%, $p = 0,777$) и рецидиву инфаркта миокарда (0,9% против 1,9%, $p = 0,228$) между сравниваемыми группами выявлено не было. С использованием бинарной логистической регрессии определено, что выполнение прямого стентирования было независимо взаимосвязано только со снижением развития феномена no-reflow (ОШ 0,25; 95% ДИ 0,12–0,52; $p < 0,0001$).

Заключение. Стратегия прямого стентирования при проведении ЧКВ у пациентов с ОИМпST и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной артерии является эффективным и безопасным методом лечения. Проведение прямого стентирования независимо взаимосвязано со снижением частоты развития феномена no-reflow.

Ключевые слова: инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST*; тромботическая окклюзия; чрескожные коронарные вмешательства; прямое стентирование; феномен no-reflow.

Для цитирования: Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С. Прямое стентирование в сравнении со стентированием после преддилатации или мануальной тромбоаспирации у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 410–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-410-417

Для корреспонденции: Бессонов Иван Сергеевич, E-mail: Ivan_Bessnv@mail.ru

Direct stenting versus stenting after predilatation or manual thromboaspiration in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction and complete thrombotic occlusion of the infarct-related coronary artery

Bessonov I.S., Kuznetsov V.A., Zyryanov I.P., Sapozhnikov S.S.

Tyumen Cardiology Research Center, branch of Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Science, Tyumen, 625026, Russian Federation

Ivan S. Bessonov, Cand. Med. Sc., Researcher, Endovascular Surgeon;
Vadim A. Kuznetsov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, Deputy Director;
Igor' P. Zyryanov, Cand. Med. Sc., Head of Department, Deputy Director;
Stanislav S. Sapozhnikov, Endovascular Surgeon

Objective. To evaluate outcomes of direct stenting (DS) compared with stenting after predilatation (PD) and/or manual thrombus aspiration (TA) in ST-elevation myocardial infarction (STEMI) patients with totally occluded culprit coronary artery.

Material and methods. Data were collected from all patients (n = 1469) with STEMI admitted to the coronary care unit and submitted to percutaneous coronary interventions (PCI) from 2006 to 2016. A total of 931 patients with totally occluded culprit arteries were included in the analysis; 343 (36.8%) patients who received DS were compared with 588 (63.2%) patients who received non-DS. Among non-DS group 507 (86.2%) patients underwent stenting after PD, 39 (6.6%) – TA, and 42 (7.1%) – stenting after combination of PD and TA.

Results. In DS group, the rate of angiographic success was higher (96.5% vs. 88.6%, $p < .001$), and the rate of no-reflow (2.6% vs. 10.5%, $p < .001$) was lower. The mortality (2.9% vs. 6.8%, $p = .011$) and major adverse cardiovascular events (4.4% vs. 9%, $p = .009$) rates were significantly lower in DS-group. There were no differences in the frequency of stent thrombosis (1.2% vs. 1.5%, $p = .777$) and recurrent myocardial infarction (0.9% vs. 1.9%, $p = .228$). After multivariate adjustment, DS was an independent association with no-reflow phenomenon (OR 0.25; 95% CI 0.12–0.52, $p < .0001$).

Conclusion. Direct stenting strategy in STEMI patients with totally occluded culprit coronary arteries is a safe and feasible technique. DS was associated with a decrease in the frequency of the no-reflow phenomenon during PCI.

Keywords: acute ST-elevation myocardial infarction; thrombotic occlusion; percutaneous coronary intervention; direct stenting; no-reflow phenomenon.

For citation: Bessonov I.S., Kuznetsov V.A., Zyryanov I.P., Sapozhnikov S.S. Direct stenting versus stenting after predilatation or manual thromboaspiration in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction and complete thrombotic occlusion of the infarct-related coronary artery. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 410–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-410-417

For correspondence: Ivan S. Bessonov, E-mail: Ivan_Bessnv@mail.ru

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

Received October 30, 2018
Accepted November 16, 2018

Введение

Согласно современной доказательной базе, проведение чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) является приоритетной стратегией реваскуляризации у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* (ОИМп*ST*) [1]. Широкое внедрение в клиническую практику первичных ЧКВ ассоциируется со снижением смертности не только от инфаркта миокарда, но и от сердечно-сосудистых заболеваний в целом [2]. Несмотря на доказанные преимущества эндоваскулярного восстановления кровотока по инфаркт-связанной артерии, у многих пациентов эффективность вмешательств может значительно снизиться вследствие развития обструкции микроциркуляторного русла [3, 4]. Основной причиной микроциркуляторной обструкции является дистальная

эмболизация коронарной артерии компонентами атеросклеротической бляшки и тромботическими массами [5]. Было предложено большое количество различных методик для предотвращения этого осложнения, среди которых специальные стенты, покрытые сетчатой оболочкой, устройства проксимальной и дистальной защиты, мануальные тромбоспираторы [6–8]. Однако все эти устройства не продемонстрировали доказанной эффективности и не могут быть рекомендованы для рутинного использования в клинической практике [1]. Несомненно, поиск метода, который помог бы предотвратить случаи возникновения микроциркуляторной обструкции и увеличить эффективность вмешательств, представляется актуальным.

В ряде исследований было отмечено, что выполнение стентирования без баллонной преддилатации при ОИМп*ST* характеризуется

снижением количества осложнений. Эти предположения были подтверждены в недавно проведенных метаанализах [9, 10].

Более чем у 70% пациентов с ОИМпST при ангиографии определяется тромботическая окклюзия инфаркт-связанной коронарной артерии, что является наиболее неблагоприятным ангиографическим вариантом поражения и сопровождается худшими непосредственными и отдаленными результатами [11, 12]. Вероятно, применение прямого стентирования у этой категории больных могло бы снизить частоту возникновения микроциркуляторной обструкции и улучшить результаты вмешательств. Таким образом, целью настоящего исследования явилась оценка влияния стратегии прямого стентирования на результаты ЧКВ при ОИМпST и полной тромботической окклюзии инфаркт-связанной коронарной артерии.

Материал и методы

В анализе были использованы данные госпитального регистра ЧКВ у больных с ОИМпST, выполненных в Тюменском кардиологическом научном центре в период с 2006 по 2016 г. Центр принимает пациентов из двух административных округов города Тюмени (общее население административных округов 332 832 человека) в круглосуточном режиме.

Из 1469 пациентов в анализ был включен 931 пациент с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии. Основную группу исследования составили 343 (36,8%) больных, которым было выполнено прямое стентирование. В группу сравнения вошли 588 (63,2%) пациентов, которым за аналогичный период времени было проведено стентирование после баллонной преддилатации, мануальной тромбоаспирации или комбинации этих методов. При этом баллонная преддилатация была выполнена у 507 (86,2%) больных, мануальная тромбоаспирация — у 39 (6,6%), а комбинация этих методов — у 42 (7,1%).

Решение по выбору метода реваскуляризации принимали рентгенэндоваскулярные хирурги. Прямое стентирование выполняли в случае восстановления коронарного кровотока до TIMI 1 (частичное просачивание контраста ниже точки окклюзии) и более после проведения коронарного проводника. Таким образом, прямое стентирование выбирали при возможности визуализации точки восстановления кровотока по коронарной артерии. Длину стента опреде-

ляли из расчета перекрытия точки начала окклюзии и точки восстановления кровотока не менее 5 мм, диаметр стента — по дистальному референсному диаметру коронарной артерии. В случаях, когда определить дистальный референсный диаметр было невозможно, стент выбирали по проксимальному референсному диаметру, при этом имплантировали его с невысоким (номинальным) давлением.

Мануальную тромбоаспирацию выполняли в период с 2012 по 2015 г., когда этот метод относился к классу IIa рекомендаций Европейского и кардиологического общества и Американского общества кардиологов. Использовали аспирационные катетеры Diver (Invatec), QuickCat (Spectranetics). Аспирацию тромба начинали проводить на 2 см проксимальнее от места тромбоза. Затем аспирационный катетер медленно продвигали до дистальных сегментов артерии с одновременным проведением аспирации. Процедуру повторяли несколько раз до максимального удаления тромба из просвета коронарной артерии.

Все вмешательства до 2011 г. выполняли с использованием трансфеморального доступа, а начиная с 2011 г. — преимущественно трансрадиальным доступом (2011 г. — 77,3%, 2012 г. — 90%, 2013–2016 гг. — 99%).

В обеих группах анализировали следующие временные показатели: время от начала проявления болевого синдрома до поступления в стационар, время от поступления в стационар до раздувания баллона в коронарной артерии (время «дверь—баллон»).

После проведения вмешательств у всех пациентов оценивали степень коронарного кровотока в инфаркт-связанной артерии по шкале TIMI. Непосредственный ангиографический успех определяли как полное восстановление коронарного кровотока (TIMI 3), отсутствие остаточных тромбов в артерии, окклюзий боковых ветвей, 3 ст. миокардиального свечения (myocardial blush grade). При оценке результатов вмешательств анализировали следующие показатели: смертность, частота рецидивов инфаркта миокарда, тромбозов стентов, развития феномена no-reflow, который определяли как отсутствие адекватной перфузии миокарда (0–2 ст. миокардиального свечения и/или кровотока менее TIMI 3) после восстановления проходимости просвета коронарной артерии. Кроме того, оценивали частоту развития основных коронарных осложнений (смерть, рецидив

инфаркта миокарда, тромбоз стента) на госпитальном этапе.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета статистических прикладных программ (SPSS Inc., версия 17.0). Результаты представлены в виде $M \pm SD$ при нормальном распределении; при асимметричном распределении значения представлены медианой (Me) с интерквартильным размахом в виде 25-го и 75-го перцентилей. Распределение количественных переменных оценивали с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. При сопоставлении количественных переменных при нормальном распределении использовали критерий t Стьюдента; при распределении, отличном от нормального, применяли непараметрический критерий Манна–Уитни. Для сопоставления качественных переменных применяли критерий χ^2 . Различия между группами считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Отношение шансов развития осложнений после проведения прямого стенти-

рования рассчитывали по четырехпольным таблицам. Для оценки взаимосвязи между прямым стентированием и развитием осложнений на госпитальном этапе применяли мультивариантный анализ – бинарную логистическую регрессию (пошаговый метод – прямой условный).

Результаты

При анализе клинической характеристики (табл. 1) было выявлено, что пациенты группы прямого стентирования были моложе, реже имели ЧКВ в анамнезе, у них чаще выполнялся догоспитальный тромболизис. При этом в группе прямого стентирования было меньше больных со II классом и больше с III классом острой сердечной недостаточности (по Киллипу). Для основной группы пациентов была характерна более частая нижняя локализация инфаркта миокарда и более редкая его передняя локализация в сравнении с группой непрямого стентирования. Также в группе непрямого стентирования определялась тенденция к увеличению частоты

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Параметр	Прямое стентирование ($n = 343$)	Стентирование после предилатации/тромбоаспирации ($n = 588$)	p
Возраст, лет	58 ± 11	$60,1 \pm 11,8$	0,006
Женский пол, n (%)	99 (28,9)	157 (26,7)	0,476
Сахарный диабет, n (%)	63 (18,4)	101 (17,2)	0,646
Инсулинотерапия при сахарном диабете, n (%)	26 (13,2)	34 (9,6)	0,187
Артериальная гипертония, n (%)	274 (79,7)	473 (80,4)	0,836
Хронические болезни почек, n (%)	20 (5,8)	49 (8,3)	0,160
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	45 (13,1)	105 (17,9)	0,058
ЧКВ в анамнезе, n (%)	23 (6,7)	70 (11,9)	0,011
АКШ в анамнезе, n (%)	2 (0,6)	2 (0,3)	0,628
Острая сердечная недостаточность (по Киллипу), n (%)			
I степени	308 (89,8)	530 (90,1)	0,867
II степени	11 (3,2)	36 (6,1)	0,05
III степени	8 (2,3)	2 (0,3)	0,007
IV степени	16 (4,7)	20 (3,4)	0,337
Локализация инфаркта миокарда, n (%)			
передний	139 (40,5)	288 (49)	0,013
нижний	191 (55,7)	273 (46,4)	0,006
циркулярный	14 (4,1)	24 (4,1)	0,996
Тромболизис на догоспитальном этапе, n (%)	47 (13,7)	56 (9,5)	0,050
Время от начала болевого синдрома до поступления в стационар, ч			
до 2 ч	163 (47,5)	257 (43,7)	0,259
от 2 до 12 ч	152 (44,3)	261 (44,4)	0,983
12 ч и более	28 (8,2)	70 (11,9)	0,073

Примечание. ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; АКШ – аортокоронарное шунтирование.

Ангиографическая характеристика пациентов

Параметр	Прямое стентирование (n = 343)	Стентирование после преддилатации/тромбоаспирации (n = 588)	p
Локализация инфаркт-связанной артерии, n (%)			
ствол левой коронарной артерии	2 (0,6)	6 (1)	0,717
передняя межжелудочковая артерия	122 (35,6)	287 (48,8)	< 0,001
оггибающая ветвь левой коронарной артерии	48 (14)	68 (11,6)	0,279
правая коронарная артерия	122 (35,6)	287 (48,8)	< 0,001
диагональные ветви	1 (0,3)	9 (1,5)	0,102
ветви тупого края	10 (2,9)	13 (2,2)	0,504
интермедиарная артерия	5 (1,5)	7 (1,2)	0,768
Характер поражения коронарного русла, n (%)			
однососудистое	196 (57,1)	307 (52,2)	0,145
двухсосудистое	66 (19,2)	104 (17,7)	0,554
многососудистое	81 (23,6)	178 (30,3)	0,029
Неинфаркт-связанное поражение ствола левой коронарной артерии, n (%)	9 (2,6)	21 (3,6)	0,430
Среднее количество имплантированных стентов, n	1,1 ± 0,4	1,1 ± 0,5	0,174
Стенты с антипролиферативным покрытием, n (%)	120 (35,4)	168 (31,7)	0,258
Трансрадиальный доступ, n (%)	234 (68,2)	353 (60)	0,013
Время «дверь—баллон», мин	60,5 [40; 90]	69,5 [47,8; 95]	0,029

инфаркта миокарда в анамнезе и более позднему (от 12 ч и более) обращению от начала болевого синдрома.

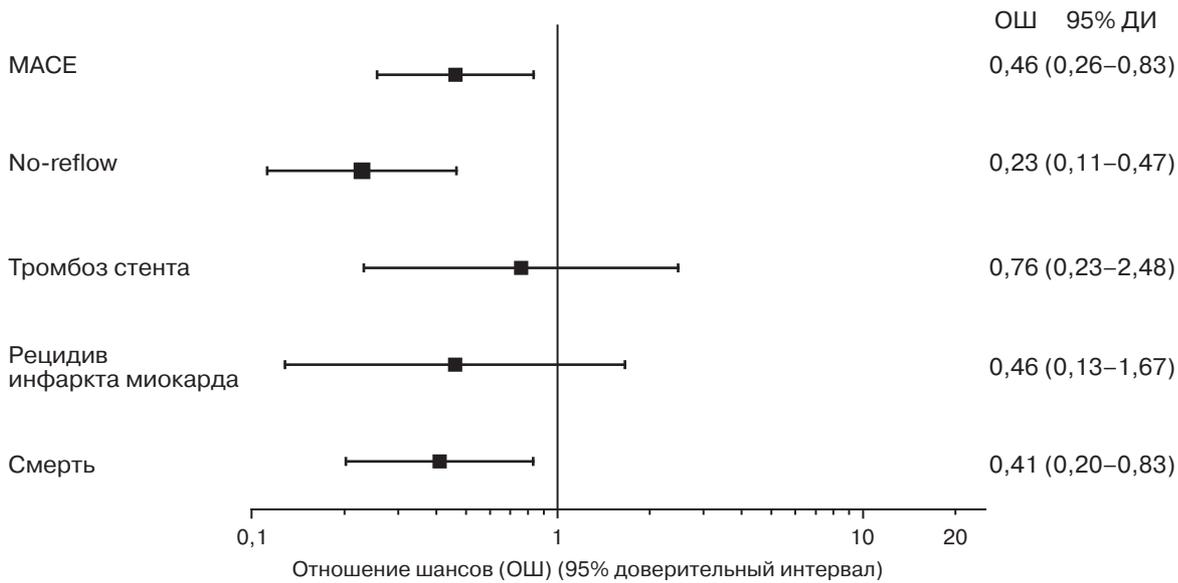
При анализе ангиографической характеристики (табл. 2) было выявлено, что для пациентов основной группы было характерно более частое инфаркт-связанное поражение правой коронарной артерии, также у них чаще использовался трансрадиальный доступ при проведении вмешательств. У больных группы непрямого стентирования более частым инфаркт-связанным поражением была передняя межжелудочковая артерия, также у них чаще выявлялся многососудистый характер поражения коронарного русла, показатель времени «дверь—баллон» был выше.

При анализе результатов вмешательств (табл. 3) было определено, что непосредственный ангиографический успех статистически значимо чаще определялся в группе прямого стентирования. При этом частота развития феномена no-reflow в основной группе пациентов была более чем в 4 раза ниже в сравнении с группой, где выполнялись преддилатация, тромбоаспирация или комбинация этих методов. Частота смерти и развития основных неблагоприятных кардиальных событий также была ниже в группе прямого стентирования. При этом статистически значимых различий по частоте тромбоза стента и рецидива инфаркта миокарда между сравниваемыми группами не было выявлено.

Таблица 3

Госпитальные результаты, n (%)

Параметр	Прямое стентирование (n = 343)	Стентирование после преддилатации/тромбоаспирации (n = 588)	p
Непосредственный ангиографический успех	331 (96,5)	521 (88,6)	< 0,001
Основные неблагоприятные кардиальные события			
смерть	10 (2,9)	40 (6,8)	0,011
тромбоз стента	4 (1,2)	9 (1,5)	0,777
рецидив инфаркта миокарда	3 (0,9)	11 (1,9)	0,228
Феномен no-reflow	9 (2,6)	62 (10,5)	< 0,001
Осложнения в месте пункции	16 (4,7)	29 (4,9)	0,850



Отношение шансов развития осложнений на госпитальном этапе при проведении прямого стентирования. MACE – основные неблагоприятные кардиальные события (смерть, рецидив инфаркта миокарда, тромбоз стента)

Отношение шансов развития осложнений на госпитальном этапе при проведении прямого стентирования представлено на рисунке.

С помощью бинарной логистической регрессии было определено, что проведение прямого стентирования независимо взаимосвязано только со снижением развития феномена no-reflow (ОШ 0,25; 95% ДИ 0,12–0,52; $p < 0,0001$). При этом независимой взаимосвязи проведения прямого стентирования с развитием других госпитальных осложнений установлено не было.

Обсуждение

Полученные в нашем исследовании результаты показали, что выполнение прямого стентирования в сравнении со стентированием после преддилатации, тромбoаспирации или комбинации этих методов ассоциируется со снижением частоты развития феномена no-reflow у пациентов с ОИМпST и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии.

Природа феномена no-reflow до сих пор не имеет точного патофизиологического объяснения. Ведущими механизмами развития этого осложнения являются ишемическое и реперфузионное повреждение, эндотелиальная дисфункция, дистальная эмболизация артерии компонентами тромба и фрагментами атеросклеротической бляшки [13]. Негативный прогностический эффект развития феномена no-reflow изучался в ряде исследований. Было определено, что оно ассоциировано с увеличе-

нием смертности, зоны инфаркта, а при отдаленном наблюдении – с неблагоприятным ремоделированием левого желудочка и прогрессированием хронической сердечной недостаточности [14].

Эффективность прямого стентирования при первичных ЧКВ проанализирована в нескольких рандомизированных и регистровых исследованиях [15–20]. В недавно проведенном метаанализе, включившем 3 рандомизированных исследования и 8 нерандомизированных, стратегия прямого стентирования была независимо взаимосвязана со снижением частоты развития феномена no-reflow (ОШ 0,48; 95% ДИ 0,31–0,75), что подтверждает полученные нами данные [10]. В другом метаанализе проведение прямого стентирования ассоциировалось со снижением частоты развития феномена no-reflow среди всех пациентов (ОШ 0,40; 95% ДИ 0,24–0,65), однако при анализе данных рандомизированных исследований статистически значимого преимущества этого подхода выявлено не было (ОШ 0,65; 95% ДИ 0,28–1,48) [9]. Во многом это может быть обусловлено недостаточным количеством пациентов, включенных в каждое из этих рандомизированных исследований, а также минимальным количеством больных с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии [21]. Ранее было показано, что исходный кровоток TIMI 0–1 по инфаркт-связанной коронарной артерии ассоциирован с худшим прогнозом при проведении первичных ЧКВ [22]. Пациенты

с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии имели повышенный риск краткосрочной и долгосрочной смерти [23]. Также в исследовании PAMI (Primary Angioplasty in Myocardial Infarction) было определено, что исходный кровоток TIMI 3 являлся независимым предиктором выживаемости у больных с ОИМпST, подвергшихся первичным ЧКВ [24]. В большинстве более ранних исследований прямое стентирование не выполнялось, когда после проведения коронарного проводника сохранялась полная тромботическая окклюзия или коронарный кровоток восстанавливался до TIMI 1 [15–17, 20]. В нашем исследовании при восстановлении коронарного кровотока до TIMI 1 преимущественно осуществлялось прямое стентирование. Теоретически именно в этих случаях прямое стентирование является особенно эффективным за счет предотвращения дистальной эмболизации артерии компонентами атеросклеротической бляшки и сформировавшимися тромботическими массами.

Необходимо отметить, что прямое стентирование не может быть выполнено всем пациентам с ОИМпST. Не рекомендуется проводить его при выраженной кальцификации, наличии крупных боковых ветвей при бифуркационном поражении, аортоустьевых поражениях и выраженной извитости [25]. Однако более чем в 70% случаев после проведения коронарного проводника через зону тромботической окклюзии коронарной артерии определяется кровоток TIMI 1–3 [23]. Таким образом, с учетом противопоказаний прямое стентирование может быть выполнено более чем у половины пациентов с ОИМпST.

Проведенное нами исследование носит ретроспективный характер и поэтому имеет ряд ограничений. Исследуемые пациенты имели исходные межгрупповые различия по некоторым клиническим и ангиографическим показателям, которые могли оказывать влияние на развитие осложнений на госпитальном этапе. Решение о выполнении прямого стентирования принималось индивидуально, в зависимости от личных предпочтений рентгенэндоваскулярного хирурга. Тем не менее в нашей клинике имеется выраженный временной тренд, демонстрирующий снижение частоты выполнения предилатации у пациентов. Так, с 2006 по 2007 г. прямое стентирование проводилось у 23,2% пациентов, а с 2015 по 2016 г. – у 49,8% больных

с ОИМпST и исходной полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной артерии. Несмотря на существующие ограничения, мультивариантный анализ продемонстрировал независимую взаимосвязь между проведением прямого стентирования и снижением частоты развития феномена no-reflow. При этом взаимосвязи таких факторов, как смертность, рецидив инфаркта миокарда, тромбоз стента, развитие основных неблагоприятных кардиальных событий и прямого стентирования, установлено не было.

Заключение

Стратегия прямого стентирования при проведении ЧКВ у пациентов с ОИМпST и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной артерии является эффективным и безопасным методом лечения. Проведение прямого стентирования независимо взаимосвязано со снижением частоты развития феномена no-reflow.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. 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.* 2018; Aug 25. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
2. Кузнецов В.А., Ярославская В.И., Пушкарев Г.С., Зырянов И.П., Бессонов И.С., Горбатенко Е.А., Нямыц А.М. Взаимосвязь чрескожных коронарных вмешательств при острых формах ишемической болезни сердца и показателей смертности населения Тюменской области. *Российский кардиологический журнал.* 2014; 19 (6): 42–6. DOI: 10.15829/1560-4071-2014-6-42-46 [Kuznetsov V.A., Yaroslavskaya E.I., Pushkarev G.S., Zyryanov I.P., Bessonov I.S., Gorbatenko E.A., Nyamtsu A.M. Interrelation of transcatheter coronary interventions for acute forms of coronary heart disease and mortality parameters in tyumen region inhabitants. *Russian Journal of Cardiology.* 2014; 19 (6): 42–6 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2014-6-42-46]
3. Prasad A., Gersh B.J. Management of microvascular dysfunction and reperfusion injury. *Heart.* 2005; 91 (12): 1530–2. DOI: 10.1136/hrt.2005.064485
4. Resnic F.S., Wainstein M., Lee M.K., Behrendt D., Wainstein R.V., Ohno-Machado L. et al. No-reflow is an independent predictor of death and myocardial infarction after percutaneous coronary intervention. *Am. Heart J.* 2003; 145 (1): 42–6. DOI: 10.1067/mhj.2003.36
5. Okamura A., Ito H., Iwakura K., Kurotobi T., Koyama Y., Date M. et al. Clinical implications of distal embolization during coronary interventional procedures in patients with acute myocardial infarction: quantitative study with Doppler guidewire. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2008; 1 (3): 268–76. DOI: 10.1016/j.jcin.2008.03.015
6. Dziewierz A., Dudek D. Advantages of MGuard coronary stent system. *Minerva Cardioangiol.* 2012; 60 (1): 33–40.
7. Kelbaek H., Terkelsen C.J., Helqvist S., Lassen J.F., Clemmensen P., Kløvegaard L. et al. Randomized comparison of distal

- protection versus conventional treatment in primary percutaneous coronary intervention: the drug elution and distal protection in ST-elevation myocardial infarction (DEDICATION) trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 51 (9): 899–905. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.10.047
8. Jolly S.S., Cairns J.A., Yusuf S., Rokoss M.J., Gao P., Meeks B. et al. Outcomes after thrombus aspiration for ST elevation myocardial infarction: 1-year follow-up of the prospective randomised TOTAL trial. *Lancet.* 2016; 387 (10014): 127–35. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00448-1
 9. Azzalini L., Millan X., Ly H.Q., L'Allier P.L., Jolicœur E.M. Direct stenting versus pre-dilation in ST-elevation myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *J. Interv. Cardiol.* 2015; 28 (2): 119–31. DOI: 10.1111/joic.12190
 10. Li C., Zhang B., Li M., Liu J., Wang L., Liu Y. et al. Comparing direct stenting with conventional stenting in patients with acute coronary syndromes: a meta-analysis of 12 clinical trials. *Angiology.* 2016; 67 (4): 317–25. DOI: 10.1177/0003319715585662
 11. Rakowski T., Dudek D., Dziewierz A., Yu J., Witzenbichler B., Guagliumi G. et al. Impact of infarct-related artery patency before primary PCI on outcome in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: the HORIZONS-AMI trial. *EuroIntervention.* 2013; 8 (11): 1307–14. DOI: 10.4244/EIJV8I11A199
 12. Wu J., Pride Y.B., Frederick P.D., Gibson C.M. Association of initial thrombolysis in myocardial infarction flow grade with mortality among patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention: a National Registry of Myocardial Infarction-5 (NRMI-5) analysis. *Am. Heart J.* 2011; 162 (1): 178–83. DOI: 10.1016/j.ahj.2011.03.018
 13. Bouleti C., Mewton N., Germain S. The no-reflow phenomenon: state of the art. *Arch. Cardiovasc. Dis.* 2015; 108 (12): 661–74. DOI: 10.1016/j.acvd.2015.09.006
 14. Galasso G., Schiekofer S., D'Anna C., Gioia G.D., Piccolo R., Niglio T. et al. No-reflow phenomenon: pathophysiology, diagnosis, prevention, and treatment. A review of the current literature and future perspectives. *Angiology.* 2014; 65 (3): 180–9. DOI: 10.1177/0003319712474336
 15. Mockel M., Vollert J., Lansky A.J., Witzenbichler B., Guagliumi G., Peruga J.Z. et al. Comparison of direct stenting with conventional stent implantation in acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2011; 108 (12): 1697–703. DOI: 10.1016/j.amjcard.2011.07.040
 16. Loubeyre C., Morice M.C., Lefèvre T., Piéchaud J.F., Louvard Y., Dumas P. A randomized comparison of direct stenting with conventional stent implantation in selected patients with acute myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39 (1): 15–21. DOI: 10.1016/s0735-1097(01)01701-6
 17. Sabatier R., Hamon M., Zhao Q.M., Burzotta F., Lecluse E., Valette B., Grollier G. Could direct stenting reduce no-reflow in acute coronary syndromes? A randomized pilot study. *Am. Heart J.* 2002; 143 (6): 1027–32. DOI: 10.1067/mhj.2002.122509
 18. Bessonov I., Zyryanov I., Sapozhnikov S., Kuznetsov V. Direct stenting strategy is associated with improved outcomes in patients with totally occluded culprit arteries undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST elevation myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017; 70 (18 Suppl.): B1. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.09.039
 19. Gasior M., Gierlotka M., Lekston A., Wilczek K., Zebik T., Hawranek M. et al. Comparison of outcomes of direct stenting versus stenting after balloon predilation in patients with acute myocardial infarction (DIRAMI). *Am. J. Cardiol.* 2007; 100 (5): 798–805. DOI: 10.1016/j.amjcard.2007.04.026
 20. Süselbeck T., Türkoglu A., Lang S., Krause B., Kralew S., Haghi D. et al. Direct versus conventional stent implantation in patients with acute coronary syndrome just before the era of drug-eluting stents. *Int. J. Cardiol.* 2005; 105 (1): 85–9. DOI: 10.1016/j.ijcard.2005.01.007
 21. Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С., Потолинская Ю.В., Зырянова Т.И. Сравнение прямого стентирования и стентирования с преддилатацией у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Кардиология.* 2017; 17 (11): 5–11. DOI: 10.18087/cardio.2017.11.10048
[Bessonov I.S., Kuznetsov V.A., Zyryanov I.P., Sapozhnikov S.S., Potolinskaya J.V., Zyrianova T.I. Comparison of direct stenting versus stenting after pre-dilation in ST-elevation myocardial infarction. *Kardiologiya.* 2017; 17 (11): 5–11 (in Russ.). DOI: 10.18087/cardio.2017.11.10048]
 22. D'Ascenzo F., Cavallero E., Biondi-Zoccai G., Moretti C., Omede'P., Bollati M. et al. Use and misuse of multivariable approaches in interventional cardiology studies on drug-eluting stents: a systematic review. *J. Interv. Cardiol.* 2012; 25 (6): 611–21. DOI: 10.1111/j.1540-8183.2012.00753.x
 23. Valgimigli M., Campo G., Malagutti P., Anselmi M., Bolognese L., Ribichini F. et al. Persistent coronary no flow after wire insertion is an early and readily available mortality risk factor despite successful mechanical intervention in acute myocardial infarction: a pooled analysis from the STRATEGY (Single High-Dose Bolus Tirofiban and Sirolimus-Eluting Stent Versus Abciximab and Bare-Metal Stent in Acute Myocardial Infarction) and MULTISTRATEGY (Multicenter Evaluation of Single High-Dose Bolus Tirofiban Versus Abciximab With Sirolimus-Eluting Stent or Bare-Metal Stent in Acute Myocardial Infarction Study) trials. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2011; 4 (1): 51–62. DOI: 10.1016/j.jcin.2010.09.016
 24. Stone G.W., Cox D., Garcia E., Brodie B.R., Morice M.C., Griffin J. et al. Normal flow (TIMI-3) before mechanical reperfusion therapy is an independent determinant of survival in acute myocardial infarction: analysis from the primary angioplasty in myocardial infarction trials. *Circulation.* 2001; 104 (6): 636–41. DOI: 10.1161/hc3101.093701
 25. McCormick L.M., Brown A.J., Ring L.S., Gajendragadkar P.R., Dockrill S.J., Hansom S.P. et al. Direct stenting is an independent predictor of improved survival in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST elevation myocardial infarction. *Eur. Heart J. Acute Cardiovasc. Care.* 2014; 3 (4): 340–6. DOI: 10.1177/2048872614530864

Поступила 30.10.2018

Принята к печати 16.11.2018

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.149-008.341.1-089.819.5

Наш опыт эндоваскулярных вмешательств при портальной гипертензии

Закарян Н.В., Панков А.С., Шелеско А.А., Давтян А.Г., Молохоев Е.Б., Киракосян В.Р.

ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ, ул. Староволынская, 10, Москва, 121352, Российская Федерация

Закарян Нарек Варданович, канд. мед. наук, профессор, научный руководитель по сердечно-сосудистой хирургии;

Панков Алексей Сергеевич, канд. мед. наук, сотрудник отделения рентгенохирургии;

Шелеско Андрей Анатольевич, канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургии;

Давтян Арман Генрикович, сотрудник отделения рентгенохирургии;

Молохоев Евгений Борисович, сотрудник отделения рентгенохирургии;

Киракосян Вардан Рафикович, сотрудник отделения рентгенохирургии

Цель. Оценить эффективность и безопасность эндоваскулярных методов лечения при портальной гипертензии.

Материал и методы. За период с декабря 2012 г. по август 2018 г. в отделении рентгенохирургии Волынской больницы различные эндоваскулярные операции были выполнены у 51 пациента с портальной гипертензией. Возраст больных колебался от 29 до 67 лет, мужчин было 32 (62,7%), женщин – 19 (37,3%). Основными показаниями к эндоваскулярным вмешательствам послужили наличие кровотечений из варикозных вен пищевода и/или желудка в анамнезе у 40 (78,4%) пациентов, а также наличие асцита, рефрактерного к медикаментозной терапии у 11 (21,6%) больных. Всего у 51 пациента были выполнены 65 эндоваскулярных вмешательств – 46 операций трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного стентирования (transjugular intrahepatic portosystemic shuntings – TIPS), 14 эмболизаций селезеночных артерий, 3 чрескожных чреспеченочных эмболизации варикозно расширенных вен пищевода и/или желудка и 2 баллонно-окклюзионных ретроградных транс-венных облитерации.

Результаты. Непосредственная частота успеха эндоваскулярных вмешательств составила 94,2%. У 3 (5,8%) пациентов из-за анатомических особенностей выполнить операцию TIPS не представлялось возможным. В отдаленном периоде в сроки от 6 до 30 мес удалось обследовать 33 (64,7%) больных. Трое (9%) пациентов умерли от повторных кровотечений. У оставшихся 30 больных кровотечений отмечено не было. В 2 (6%) случаях вновь начал нарастать асцит. Также в 3 (9%) наблюдениях отмечалось усиление степени печеночной энцефалопатии. По данным ультразвуковой доплерографии проходимыми оказались 25 (83%) стентов.

Заключение. Операция TIPS и различные виды эмболизаций являются эффективными и относительно безопасными методами лечения портальной гипертензии. Развитие эндоваскулярных технологий, а также улучшение ситуации с трансплантологией в России будут способствовать дальнейшему внедрению этих вмешательств в клиническую практику.

Ключевые слова: портальная гипертензия; операция трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного стентирования; чрескожная чреспеченочная эмболизация варикозно расширенных вен пищевода.

Для цитирования: Закарян Н.В., Панков А.С., Шелеско А.А., Давтян А.Г., Молохоев Е.Б., Киракосян В.Р. Наш опыт эндоваскулярных вмешательств при портальной гипертензии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 418–24. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-418-424

Для корреспонденции: Панков Алексей Сергеевич, E-mail: pancaver2004@mail.ru

Our experience of endovascular interventions for portal hypertension

Zakaryan N.V., Pankov A.S., Shelesko A.A., Davtyan A.G., Molokhiov E.B., Kirakosyan V.R.

Clinical Hospital No. 1, Administration of the President of the RF, Moscow, 121352, Russian Federation

Narek V. Zakaryan, Cand. Med. Sc., Professor;

Aleksey S. Pankov, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;

Andrey A. Shelesko, Cand. Med. Sc., Head of Department;

Arman G. Davtyan, Cardiovascular Surgeon;

Evgeniy B. Molokhiov, Cardiovascular Surgeon;

Vardan R. Kirakosyan, Cardiovascular Surgeon

Objective. To evaluate the efficacy and safety of endovascular treatment for portal hypertension.

Material and methods. During the period from December 2012 to August 2018 in the Department of Endovascular Surgery of Volynskaya Hospital various endovascular operations were performed in 51 patients with portal hypertension. The age of patients ranged from 29 to 67 years, there were 32 (62.7%) men, 19 (37.3%) women. The main indications for endovascular interventions were the presence of bleeding from esophageal and/or gastric varices in 40 (78.4%)

patients, as well as the presence of ascites refractory to drug therapy in 11 (21.6%) patients. A total of 51 patients underwent 65 endovascular operations – 46 transjugular intrahepatic portosystemic shuntings (TIPS), 14 splenic artery embolizations, 3 percutaneous transhepatic embolizations of esophageal and/or stomach varices and 2 balloon-occluded retrograde transvenous obliterations.

Results. The immediate success rate of endovascular interventions was 94.2%. In 3 (5.8%) patients, due to anatomical features, it was not possible to perform TIPS. In the long-term period from 6 to 30 months 33 (64.7%) patients were examined. Three (9%) patients died from repeated bleeding. No bleeding was observed in the remaining 30 cases. In 2 (6%) patients, ascites began to increase again. Also in 3 (9%) patients there was an increase in the degree of hepatic encephalopathy. According to the Doppler imaging 25 (83%) stents were patent.

Conclusion. TIPS and various types of embolization is an effective and relatively safe methods of treatment of portal hypertension. The development of endovascular technologies, as well as the improvement of the situation with liver transplantation in Russia will contribute to the further implementation of these interventions in clinical practice.

Keywords: portal hypertension; transjugular intrahepatic portosystemic shunting; percutaneous transhepatic embolization of esophageal varices.

For citation: Zakaryan N.V., Pankov A.S., Shelesko A.A., Davtyan A.G., Molokhoyev E.B., Kirakosyan V.R. Our experience of endovascular interventions for portal hypertension. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 418–24. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-418-424

For correspondence: Aleksey S. Pankov, E-mail: pancaver2004@mail.ru

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

Received October 10, 2018
Accepted November 14, 2018

Введение

Одним из грозных осложнений цирроза печени является развитие синдрома портальной гипертензии, характеризующегося повышением давления в системе воротной вены. У 90% больных циррозом печени возникает варикозное расширение вен пищевода, желудка и/или кишечника [1–6]. В 30% случаев оно осложняется кровотечениями [1, 3, 4, 7]. Несмотря на прогресс в терапии, летальность после первого эпизода кровотечения из варикозных вен пищевода составляет 30–50% [1–6]. У 70% пациентов, переживших один эпизод кровопотери, при отсутствии терапии кровотечения возникают повторно в течение 1 года [1–4, 7]. Эндоскопическое лигирование и склерозирование пищеводных вен достаточно эффективны в качестве первичного метода лечения данной проблемы, однако, по данным литературы, частота рецидивов кровотечений в 1-й год после данных вмешательств превышает 60% [1, 3, 5, 6]. Еще одним неблагоприятным проявлением портальной гипертензии является асцит, рефрактерный к лекарственной терапии (встречается в 5–10% случаев) [1–3, 5, 8]. Таким больным приходится многократно выполнять лапароцентез, который может сопровождаться развитием различных осложнений [1–3, 5].

Для адекватной декомпрессии воротной вены были разработаны различные виды портокавальных и спленоренальных шунтов, выполняемых открытым доступом. Данные операции показали высокую эффективность, однако у ряда пациентов, особенно с высоким хирургичес-

ким риском, их проведение нецелесообразно в связи с большим количеством пери- и послеоперационных осложнений [2, 4, 5, 9, 10].

Эндоваскулярная операция трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного стентирования (transjugular intrahepatic portosystemic shunting – TIPS) была разработана и впервые выполнена еще в 1969 г. J. Rösch et al. на животных [11]. Однако в клиническую практику данное вмешательство активно внедрили только в 1989 г., после появления специальных стентов для адекватной поддержки канала, созданного в ткани печени [12]. Операция TIPS намного менее инвазивна по сравнению с открытыми вмешательствами по наложению шунтов, выполняется под местной анестезией, а также сопровождается уменьшением количества периоперационных осложнений и срока госпитализации [1–7, 13]. Во многих странах операция TIPS стала методом выбора для пациентов с портальной гипертензией, ожидающих очереди на трансплантацию печени.

Этапы операции:

1. Под местной анестезией пунктируют правую внутреннюю яремную вену. Через иглу проводят тонкий проводник до момента попадания его кончика в правую или среднюю печеночную вену (под флюороскопическим контролем). Далее по проводнику проводят специальный катетер. Выполняют ангиографию печеночных вен. Также рекомендуется сделать ангиографию ветвей чревного ствола и верхней брыжеечной артерии (бедренным доступом) с визуализацией венозной фазы для более четкого понимания анатомии ветвей воротной вены.

2. Когда необходимая печеночная вена выбрана, в нее проводят специальную изогнутую иглу Roshe-Uchida и делают прокол через стенку вены и ткань печени в направлении притока воротной вены. Это самый сложный этап, и обычно требуется несколько попыток для достижения результата.

3. Далее в воротную вену проводят проводник и специальный баллон, который затем расширяют под высоким давлением для создания канала в ткани печени. После этого в созданный канал имплантируется самораскрываю-

щийся стент (или покрытый тканью стент-графт) для обеспечения долговременной проходимости. Этапы операции представлены на рисунке 1.

После стентирования кровь дренируется из воротной вены с повышенным давлением в печеночную вену со сниженным давлением, что приводит к устранению портальной гипертензии и спадению расширенных вен пищевода (рис. 2). Давление в воротной вене снижается до 7–12 мм рт. ст., что приводит к улучшению клинического состояния больного. При необходи-

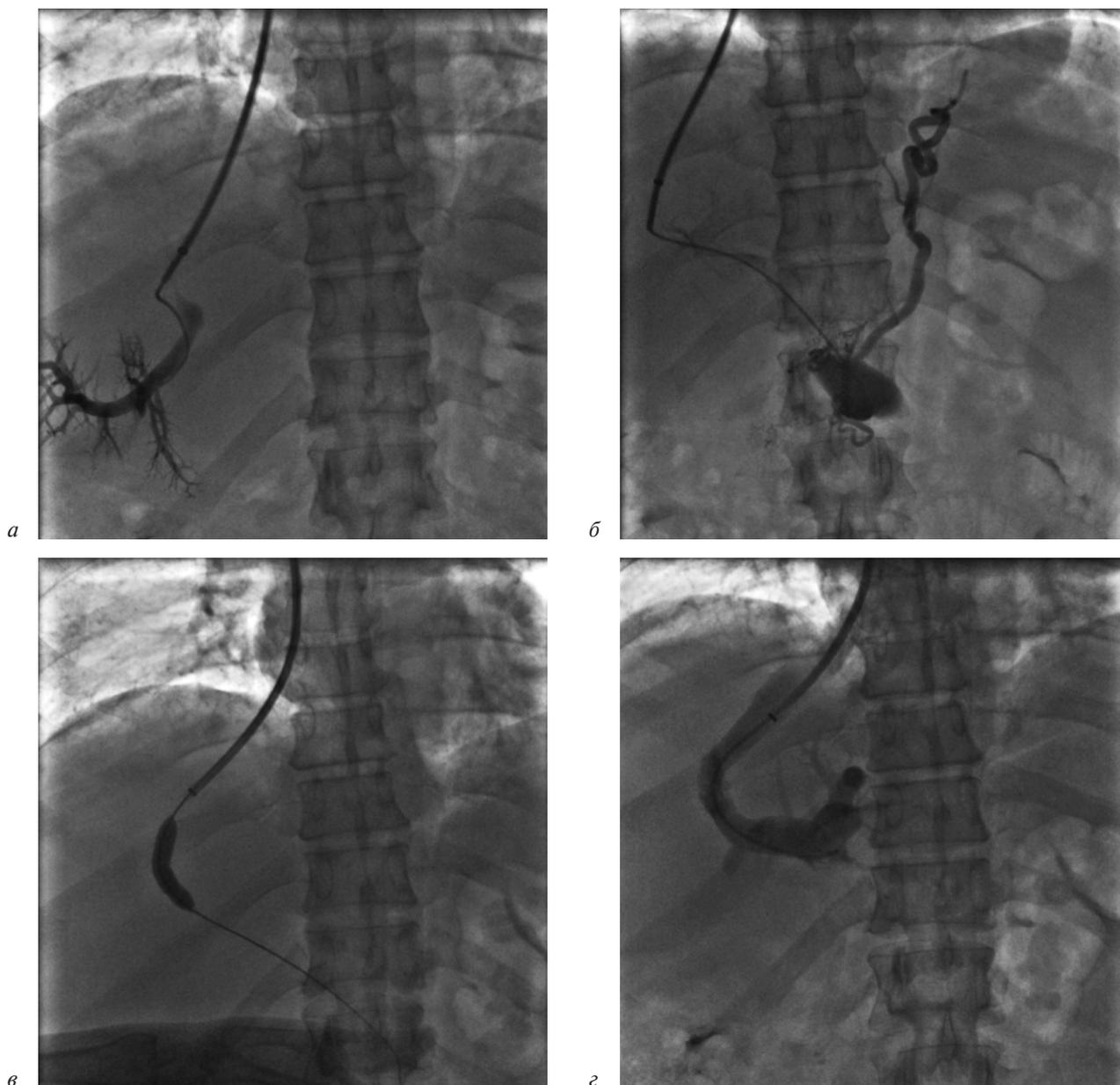


Рис. 1. Этапы проведения операции трансъюгулярного внутripеченочного портосистемного стентирования: *а* – выполнена трансъюгулярная пункция притока воротной вены с помощью иглы Roshe-Uchida; *б* – катетер проведен в основной ствол воротной вены, выполнена ангиография воротной вены, визуализируется левая желудочная вена; *в* – баллонная дилатация канала в печени; *г* – финальная ангиограмма после имплантации стента, отмечается хороший сброс крови из воротной вены в правую печеночную вену и далее в правое предсердие

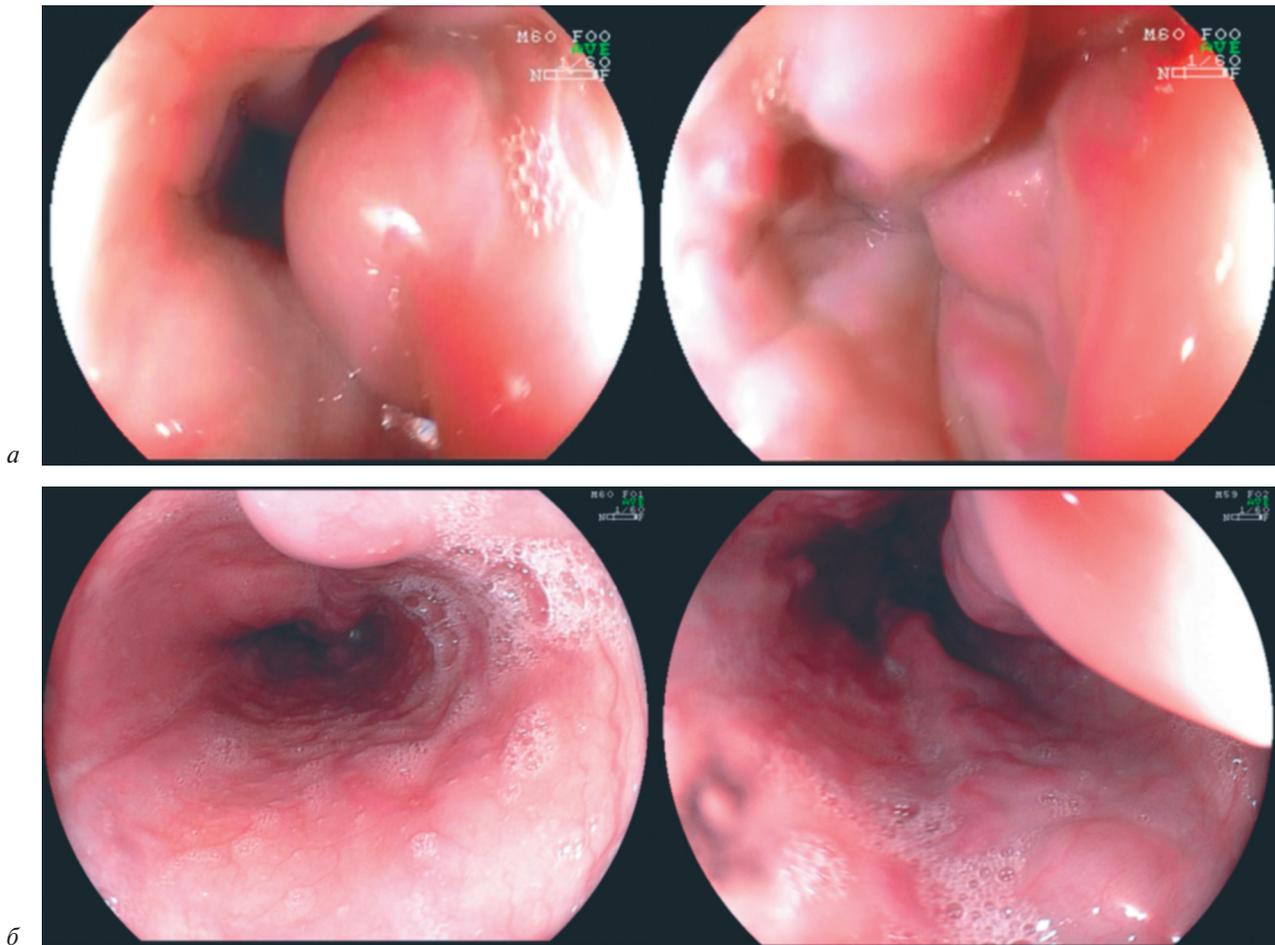


Рис. 2. Результаты эзофагогастроуденоскопии:

a – исходно у больного с портальной гипертензией визуализируется выраженное варикозное расширение вен пищевода; *б* – через 3 сут после проведения трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного стентирования на контрольном снимке отмечается значительное уменьшение степени варикоза

мости TIPS может быть дополнено эндоваскулярной эмболизацией варикозно расширенных вен пищевода и желудка [2, 6, 8, 14].

Если изначально TIPS применяли для пациентов с рецидивами пищеводных кровотечений после неэффективных эндоскопических вмешательств, то в последние годы список показаний расширился. Сейчас доказано, что данная операция улучшает клиническую картину при асцитах, рефрактерных к лекарственной терапии, а также при некоторых видах тромбозов воротной вены и при синдроме Бадда–Киари [1–7].

В случае неуспешной операции TIPS (например, при тромбозе стента) или при невозможности ее выполнения вследствие анатомических особенностей на помощь может прийти чрескожная чреспеченочная эмболизация варикозно расширенных вен пищевода и желудка (рис. 3) [1–4, 7].

В последние годы при наличии кровотечений из варикозно расширенных вен желудка для коррекции портальной гипертензии в мире часто применяют операцию баллонно-окклюзионной ретроградной трансвенозной облитерации (balloon-occluded retrograde transvenous obliteration – BRTO), или баллон-окклюдизирующую ретроградную трансвенозную эмболизацию [5]. Данный метод лечения реален при наличии у пациента гастроренального шунта (сообщения между левой почечной веной и варикозно расширенными венами желудка). Доступом через бедренную вену в гастроренальный шунт доставляется периферический баллонный катетер и раздувается до полного перекрытия кровотока. Затем через просвет катетера в расширенные желудочные вены вводится склерозирующий агент (например, 3% этоксисклерол) до полной их облитерации. Для выполнения этой операции нужно очень хорошо знать различные анатомии-

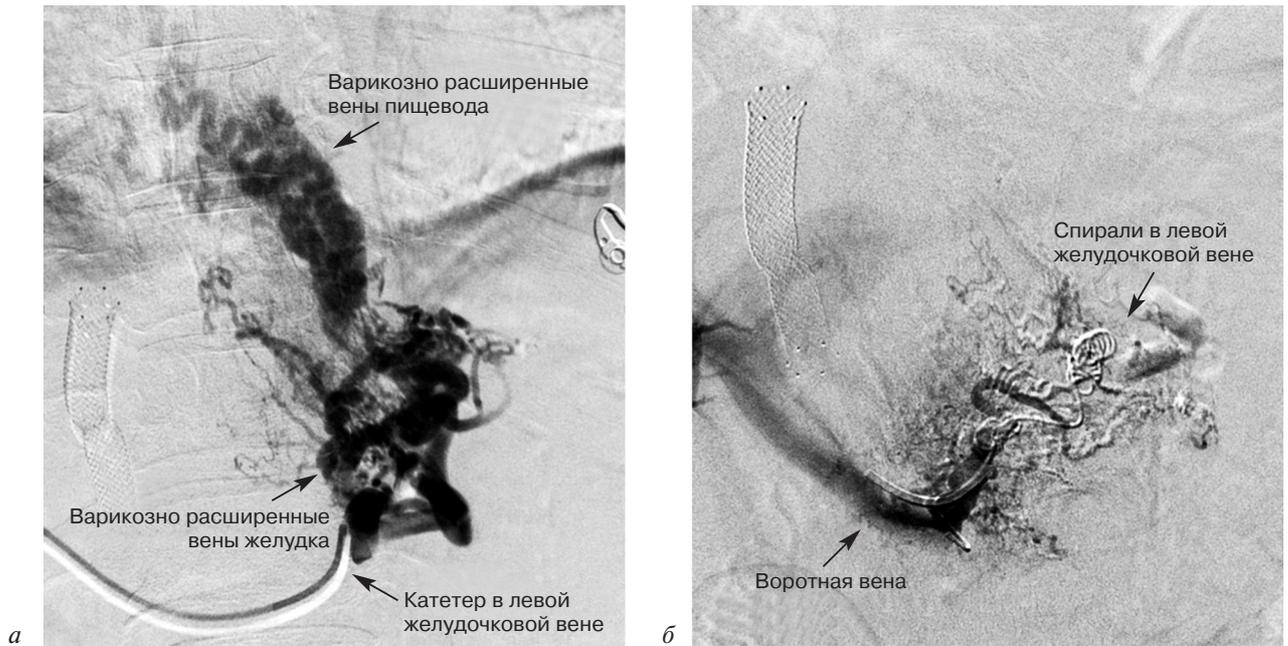


Рис. 3. Ангиограммы пациента после неудавшейся операции трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного стентирования (окклюзия стента через несколько суток после операции, повторное пищеводное кровотечение):

а – выполнена чрескожная чрепеченочная пункция притока воротной вены, катетер доставлен в левую желудочную вену, визуализируются крупные конгломераты варикозно расширенных вен пищевода и желудка; *б* – после эмболизации левой желудочной вены с помощью спиралей Gianturco варикозно расширенные вены не визуализируются, больной выписан в удовлетворительном состоянии

ческие варианты строения вен при портальной гипертензии. Так, при наличии дополнительных вен, связывающих расширенные желудочные вены с нижней полой веной необходимо выполнить их эмболизацию (обычно с помощью спи-

ралей) перед проведением BRTO. В противном случае существует риск миграции склерозанта в нижнюю полую вену и далее в камеры сердца и легочную артерию. Схема операции представлена на рисунке 4.

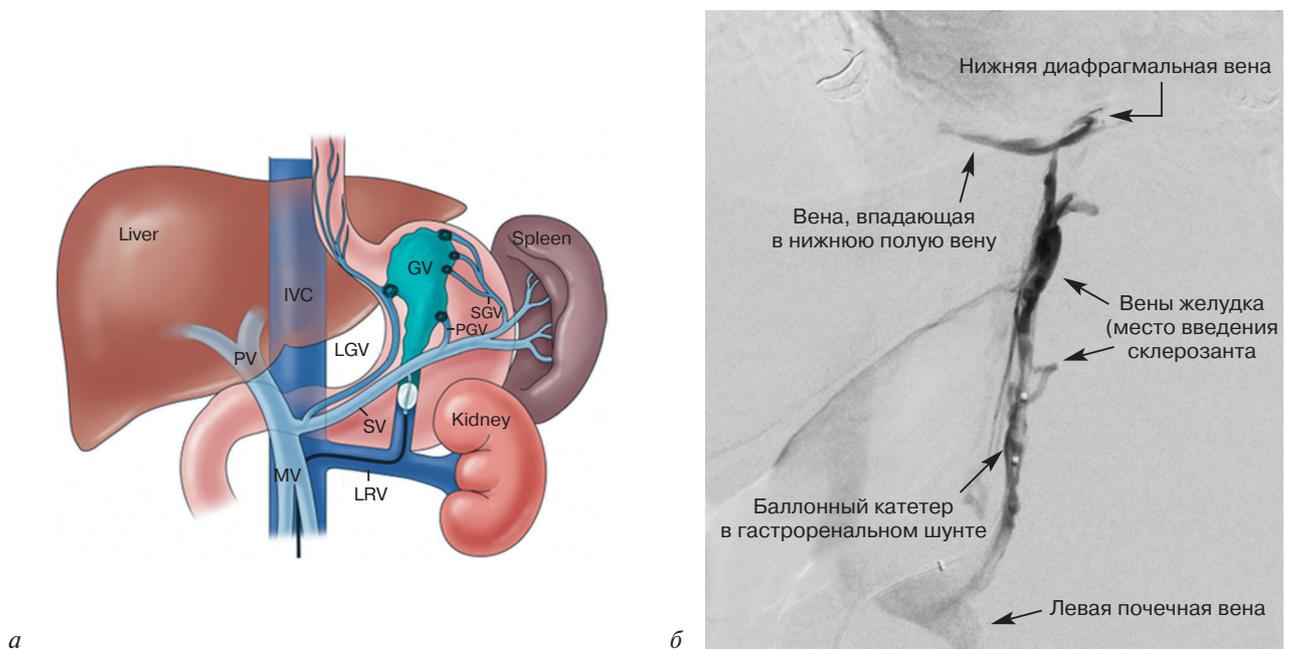


Рис. 4. Операция баллонно-окклюзионной ретроградной трансвенной облитерации:

а – схема выполнения вмешательства; *б* – ангиограмма больного перед проведением операции

Материал и методы

За период с декабря 2012 г. по август 2018 г. в отделении рентгенохирургии Волынской больницы различные эндоваскулярные операции были выполнены у 51 пациента с портальной гипертензией. Возраст больных колебался от 29 до 67 лет, мужчин было 32 (62,7%), женщин – 19 (37,3%). При анализе степени печеночной недостаточности по Чайлду–Пью было отмечено, что класс В наблюдался у 37 (72,5%) больных, класс С – у 14 (27,5%). По данным эзофагогастродуоденоскопии варикозно расширенные вены пищевода и/или желудка встречались у 48 (94,1%) пациентов. Сопутствующая спленомегалия была выявлена у 43 (84,3%) больных, асцит – у 14 (27,5%). Основными показаниями к эндоваскулярным вмешательствам послужили наличие кровотечений из варикозных вен пищевода и/или желудка в анамнезе (от 1 до 4 эпизодов) у 40 (78,4%) пациентов, а также наличие асцита, рефрактерного к медикаментозной терапии, у 11 (21,6%) больных.

Всего у 51 пациента было выполнено 65 эндоваскулярных операций – 46 TIPS, 14 эмболизаций селезеночных артерий, 3 чрескожных чреспеченочных эмболизации варикозно расширенных вен пищевода и/или желудка и 2 BRTO. Эмболизацию селезеночных артерий проводили у 14 пациентов с низким уровнем тромбоцитов (менее $70 \times 10^9/\text{л}$). У 7 (50%) больных эмболизацию данных артерий выполняли с помощью спиралей, еще у 7 (50%) – с помощью эмбосфер. В результате операции достигали выключения примерно 50–60% паренхимы селезенки. У всех 14 больных через несколько дней после эмболизации уровень тромбоцитов вырос как минимум до $120 \times 10^9/\text{л}$. В дальнейшем этим пациентам также выполняли операцию TIPS.

При проведении TIPS всем больным измеряли портосистемный градиент давления. До операции он составлял в среднем 22 ± 4 мм рт. ст., после вмешательства снижался в среднем до 12 ± 3 мм рт. ст. В 11 (24%) случаях имплантировали специальные стент-графты TIPS Hanarostent (M.I. Tech), у остальных пациентов были использованы обычные периферические самораскрывающиеся нитиноловые стенты разных фирм.

Операция BRTO была выполнена у 2 больных с варикозными расширениями желудочных

вен. В обоих случаях в качестве склерозанта использовали 3%-ный этоксисклерол.

Чрескожную чреспеченочную эмболизацию варикозно расширенных вен пищевода и желудка проводили у 3 пациентов. Во всех случаях применяли спирали Gianturco.

Результаты

Непосредственная частота успеха эндоваскулярных вмешательств составила 94,2%. У 3 (5,8%) пациентов из-за анатомических особенностей выполнить операцию TIPS не представлялось возможным. В ближайшем послеоперационном периоде развилось 1 серьезное осложнение – у больного через несколько дней после вмешательства появилось повторное кровотечение из варикозно расширенных вен пищевода; на контрольной ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) была зафиксирована окклюзия стента в результате подострого тромбоза. Этому пациенту была выполнена чрескожная чреспеченочная эмболизация варикозно расширенных вен пищевода и желудка с помощью спиралей с хорошим клиническим результатом (см. рис. 3).

В отдаленном периоде, в сроки от 6 до 30 мес, удалось обследовать и опросить по телефону 33 (64,7%) пациента или их родственников. Трое (9%) больных умерли от повторных кровотечений. У оставшихся 30 пациентов кровотечений отмечено не было. В 2 (6%) случаях вновь начал нарастать асцит. Также в 3 (9%) наблюдениях отмечалось усиление степени печеночной энцефалопатии (в связи с наличием работающего шунта); данная проблема была успешно скорректирована с помощью диеты и лекарственной терапии. Всем 30 больным проводили контрольную УЗДГ стентированных сегментов. По данным УЗДГ проходимыми оказались 25 (83%) стентов. В 1 (3,3%) случае был выявлен субтотальный рестеноз стента, который стал причиной повторного нарастания асцита; пациенту была выполнена баллонная ангиопластика рестеноза с хорошим результатом. У остальных 4 (13,2%) больных с окклюзированными стентами вмешательства не проводили в связи с отсутствием ухудшения клинической картины.

В очереди на трансплантацию печени на момент обследования стояли 19 (63,3%) из 30 указанных пациентов, остальные отказались от пересадки по разным причинам, в том числе из-за отсутствия жалоб. Трансплантация печени была проведена только 4 (13,2%) больным с хорошим клиническим результатом.

Заключение

Операция трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного стентирования и различные виды эмболизаций являются эффективными и относительно безопасными методами лечения портальной гипертензии и ее осложнений. Развитие эндоваскулярных технологий, а также улучшение ситуации с трансплантологией в России будут способствовать дальнейшему внедрению этих вмешательств в клиническую практику.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Шиповский В.Н., Монахов Д.В. Место трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного шунтирования (TIPS) в лечении осложнений портальной гипертензии. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2011; 24: 131–2.
[Shipovskiy V.N., Monakhov D.V. The use of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the treatment of portal hypertension complications. *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2011; 24: 131–2 (in Russ.).]
2. Boyer T.D., Haskal Z.J. The role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the management of portal hypertension: update 2009. *Hepatology*. 2010; 51 (1): 306. DOI: 10.1002/hep.23383
3. Han G., Qi X., He C., Yin Z., Wang J., Xia J. et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for portal vein thrombosis with symptomatic portal hypertension in liver cirrhosis. *J. Hepatol.* 2011; 54 (1): 78–88. DOI: 10.1016/j.jhep. 2010.06.029
4. Vinet E., Perreault P., Bouchard L., Bernard D., Wassef R., Richard C. et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt before abdominal surgery in cirrhotic patients: a retrospective, comparative study. *Can. J. Gastroenterol.* 2006; 20 (6): 401–4. DOI: 10.1016/s0016-5085(03)83370-x
5. Kobayakawa M., Kokubu S., Hirota S., Koizumi J., Nishida N., Yasumoto T. et al. Short-term safety and efficacy of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration using ethanolamine oleate: results of a prospective, multicenter, single-arm trial. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2017; 28 (8): 1108–15.e2. DOI: 10.1016/j.jvir.2017.03.041
6. Henderson J., Boyer T., Kutner M., Galloway J.R., Rikers L.F., Jeffers L.J. et al. Distal splenorenal shunt versus transjugular intrahepatic portal systematic shunt for variceal bleeding: a randomized trial. *Gastroenterology*. 2006; 130 (6): 1643–51. DOI: 10.1053/j.gastro.2006.02.008
7. Zheng M., Chen Y., Bai J., Zeng Q., You J., Jin R. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt versus endoscopic therapy in the secondary prophylaxis of variceal rebleeding in cirrhotic patients: meta-analysis update. *J. Clin. Gastroenterol.* 2008; 42 (5): 507–16. DOI: 10.1097/MCG.0b013e31815576e6
8. Žižka P., Eliáš P., Krajina A., Michl A., Lojík M., Rysška P. et al. Value of Doppler sonography in revealing transjugular intrahepatic portosystemic shunt malfunction: a 5-year experience in 216 patients. *Am. J. Roentgenol.* 2000; 175 (1): 141–8. DOI: 10.2214/ajr.175.1.1750141
9. Riggio O., Ridola L., Angeloni S., Cerini F., Pasquale C., Attili A.F. et al. Clinical efficacy of transjugular intrahepatic portosystemic shunt created with covered stents with different diameters: results of a randomized controlled trial. *J. Hepatol.* 2010; 53 (2): 267–72. DOI: 10.1016/j.jhep.2010.02.033
10. Masson S., Mardini H., Rose J., Record C. Hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt insertion: a decade of experience. *QJM.* 2008; 101 (6): 493–501. DOI: 10.1093/qjmed/hcn037
11. Rösch J., Hanafe W., Snow H. Transjugular portal venography and radiologic portacaval shunt: an experimental study. *Radiology*. 1969; 92 (5): 1112–4. DOI: 10.1148/92.5.1112
12. Rössle M., Richter G., Nöldge G., Palmaz J.C., Wenz W., Gerok W. New non-operative treatment for variceal haemorrhage. *Lancet.* 1989; 2 (8655): 153. DOI: 10.1016/s0140-6736(89)90201-8
13. Burroughs A., Vangeli M. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt versus endoscopic therapy: randomized trials for secondary prophylaxis of variceal bleeding: an updated meta-analysis. *Scand. J. Gastroenterol.* 2002; 37 (3): 249–52. DOI: 10.1080/003655202317284138
14. Jalan R., Elton R.A., Redhead D.N., Finlayson N.D.C., Hayes P.C. et al. Analysis of prognostic variables in the prediction of mortality, shunt failure, variceal rebleeding and encephalopathy following the transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt for variceal haemorrhage. *J. Hepatol.* 1995; 23 (2): 123–8. DOI: 10.1016/0168-8278(95)80325-4

Поступила 10.10.2018
Принята к печати 14.11.2018

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.137:616.137.83]-005.4-089

Гибридные операции у пациентов с критической ишемией при поражении общей бедренной и подвздошной артерий типа D по TASC II

Папоян С.А.^{1,2}, Щеголев А.А.², Майтесян Д.А.³, Абрамов И.С.², Сазонов М.Ю.¹

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница № 36 им. Ф.И. Иноземцева» Департамента здравоохранения г. Москвы, ул. Фортунатовская, 1, Москва, 105187, Российская Федерация;

²ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация;

³ГБУЗ «Городская клиническая больница № 15 им. О.М. Филатова» Департамента здравоохранения г. Москвы, ул. Вешняковская, 23, Москва, 111539, Российская Федерация

Папоян Симон Ашотович, канд. мед. наук, заведующий отделением;

Щеголев Александр Андреевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой;

Майтесян Дереник Агванович, канд. мед. наук, заведующий отделением;

Абрамов Игорь Сергеевич, доктор мед. наук, профессор;

Сазонов Максим Юрьевич, сердечно-сосудистый хирург

Цель. Показать возможность гибридного подхода при окклюзии подвздошных артерий и общей бедренной артерии.

Материал и методы. Проанализированы результаты лечения 56 пациентов с клинической картиной критической ишемии нижних конечностей при поражении аортобедренного сегмента (тип поражения D по классификации TASC II). Выполнено 59 гибридных вмешательств (3 больным операции проведены на двух конечностях). Среди пациентов было 39 (69,6%) мужчин и 17 (30,4%) женщин. Этиологическим фактором во всех случаях был атеросклероз. Подавляющее большинство больных (42 (75%)) имели 3 ст. по классификации Фонтена–Покровского, у 16 пациентов были трофические нарушения различной степени выраженности (4 ст.). Средний возраст больных составил 65,25 года. Из сопутствующих заболеваний чаще всего отмечалась ишемическая болезнь сердца – 47 (83,9%) случаев, артериальная гипертензия – 55 (98,2%), сахарный диабет – 12 (21,4%), фибрилляция предсердий – 8 (14,2%), операции на органах брюшной полости в анамнезе – 11 (19,6%). Все пациенты имели более одного фактора риска, что повышало риск открытого вмешательства.

Результаты. Всего было проведено 59 гибридных вмешательств (петлевая эндартерэктомия из общей бедренной и подвздошной артерий со стентированием последней). Непосредственный хороший результат получен во всех случаях. Средний прирост лодыжечно-плечевого индекса составил 0,22. Конечность сохранена всем больным. Из осложнений в послеоперационном периоде отмечена лимфоррея у 2 пациентов и разрыв подвздошной артерии у 1 больного. Средний койко-день составил $5 \pm 1,1$ сут. Отдаленные результаты (до 36 мес) прослежены у 42 пациентов. В сроки 1 и 3 года кумулятивная проходимость rekanализированных участков артерий – 86,7 и 81% соответственно, кумулятивная выживаемость больных – 90,8 и 70%. В отдаленном периоде конечность удалось сохранить 46 (85,7%) больным.

Заключение. Гибридные вмешательства у пациентов с окклюзией аортобедренного сегмента с вовлечением общей бедренной артерии безопасны и позволяют достичь хороших непосредственных и отдаленных результатов при минимальном количестве осложнений.

Ключевые слова: критическая ишемия; гибридная операция; стентирование подвздошной артерии; эндоваскулярные вмешательства.

Для цитирования: Папоян С.А., Щеголев А.А., Майтесян Д.А., Абрамов И.С., Сазонов М.Ю. Гибридные операции у пациентов с критической ишемией при поражении общей бедренной и подвздошной артерий типа D по TASC II. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 425–31. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-425-431

Для корреспонденции: Папоян Симон Ашотович, E-mail: 2209792@gmail.com

Hybrid procedure for critical ischemia with TASC II D common femoral artery and aortoiliac occlusive disease

Papoyan S.A.¹, Shchegolev A.A.², Maytesyan D.A.³, Abramov I.S.², Sazonov M.Yu.¹

¹Inozemtsev Municipal Clinical Hospital No. 36, Moscow, 105187, Russian Federation;

²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russian Federation;

³Filatov Municipal Clinical Hospital No. 15, Moscow, 111539, Russian Federation

Simon A. Papoyan, Cand. Med. Sc., Head of Department;

Aleksandr A. Shchegolev, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Chair;

Derenik A. Maytesyan, Cand. Med. Sc., Head of Department;

Igor' S. Abramov, Dr. Med. Sc., Professor;

Maksim Yu. Sazonov, Cardiovascular Surgeon

Objective. To improve the surgical treatment of patients with lower extremities arteries multi-level lesions.

Material and methods. A retrospective analysis was performed of 56 patients undergoing hybrid revascularization for TASC II D aortoiliac occlusive disease involving the common femoral artery. Most patients were male 39 (69.6%), mean age was 65 ± 2 years. Etiological factor in all cases was atherosclerosis. Indications for surgery were rest pain (75%), tissue loss (25%). The ischemic heart disease was registered in 47 (83,9%) cases, type 2 diabetes – in 12 (21.4%) cases, history of smoking – in 27 (70,8%) cases. Totally 59 hybrid interventions were performed, (two limbs were operated in 3 patients).

Results. The immediate good result was achieved in all patients. The average ankle-brachial index increase was 0.22. Records of 42 patients were reviewed. Late control visits included clinical and color Doppler ultrasound examinations. Initial success, primary and secondary patency, limb salvage and survival rates were determined and factors affecting outcome were analyzed in various patient categories. The cumulative patency after 1 and 3 years was 86.7% and 81%, respectively; cumulative survival was 90.8% и 70%, respectively.

Conclusion. The hybrid common femoral artery endarterectomy and endovascular therapy provide immediate satisfactory results, durable midterm patency, and also less invasive therapeutic option in high-risk patients.

Keywords: critical ischemia; hybrid surgery; iliac artery stenting; endovascular interventions.

For citation: Papoyan S.A., Shchegolev A.A., Maytesyan D.A., Abramov I.S., Sazonov M.Yu. Hybrid procedure for critical ischemia with TASC II D common femoral artery and aortoiliac occlusive disease. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 425–31. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-425-431

For correspondence: Simon A. Papoyan, E-mail: 2209792@gmail.com

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

Received November 5, 2018
Accepted November 20, 2018

Введение

За последние два десятилетия в лечении заболеваний периферических артерий произошел переход от традиционных открытых операций к эндоваскулярным вмешательствам.

В рекомендациях Трансатлантического консенсуса (The Trans-Atlantic Inter-Society Consensus – TASC), опубликованных в 2000 г. и пересмотренных в 2007 г., предлагаются методы операции в зависимости от анатомии поражения подвздошных и бедренных артерий. Для поражений подвздошных артерий типа С и D рекомендуется открытое хирургическое вмешательство [1–4]. Тем не менее бурное развитие эндоваскулярной хирургии позволяет лечить эту группу больных внутрисосудистыми методами с хорошими результатами и минимальным количеством осложнений [5, 6].

Критическая ишемия чаще всего сопровождается многоуровневым поражением артерий нижних конечностей. Если при поражениях типа А и В эндоваскулярные процедуры показывают хорошие результаты [3], то применение данного метода в лечении поражений общей бедренной артерии (ОБА) остается для сосудистых хирургов проблемным вопросом. Многие избегают внутрисосудистых вмешательств ввиду того, что кальцинированное поражение ОБА и выраженная подвижность артерии часто приводят к быстрой гиперплазии интимы [7, 8].

Оптимальным методом лечения поражения ОБА является эндартерэктомия с пластикой

заплатой [9]. В рекомендациях Европейского общества сосудистых и эндоваскулярных хирургов, опубликованных в 2017 г. [10], при окклюзии илиофemorального сегмента рекомендована гибридная процедура. Несмотря на то что данные литературы показывают преимущества эндоваскулярных вмешательств (меньшая частота осложнений, малые сроки госпитализации), отдаленные результаты сопоставимы. В свете этих различий гибридные операции при многоуровневых поражениях артерий нижних конечностей имеют обнадеживающие результаты [8, 11, 12].

В последнее время возросла роль гибридных вмешательств в лечении пациентов с критической ишемией [13–15]. При многоэтажных поражениях они позволяют восстанавливать как пути оттока, так и пути притока [16–18]. При окклюзиях подвздошных и бедренных артерий гибридные процедуры с использованием стент-графтов демонстрируют хорошие результаты [19].

Цель нашего исследования – показать возможность гибридного подхода при окклюзии подвздошных артерий и общей бедренной артерии.

Материал и методы

Мы проанализировали результаты лечения 56 пациентов с клинической картиной критической ишемии нижних конечностей при поражении аортобедренного сегмента (тип поражения D по классификации TASC II), которым было выполнено 59 гибридных вмешательств

Таблица 1

Характеристика сопутствующих заболеваний

Сопутствующая патология	Количество, n (%)
Ишемическая болезнь сердца	47 (83,9)
Артериальная гипертензия	55 (98,2)
Хроническая обструктивная болезнь легких	11 (19,6)
Фибрилляция предсердий	8 (14,2)
Ожирение	9 (16,0)
Операции на органах брюшной полости в анамнезе	11 (19,6)
Поражение брахиоцефальных артерий	5 (8,9)
Сахарный диабет	12 (21,4)

(3 больным операции проведены на двух конечностях). Среди пациентов было 39 (69,6%) мужчин и 17 (30,4%) женщин. Этиологическим фактором во всех случаях был атеросклероз. Подавляющее большинство больных (42 (75%)) имели 3 ст. заболевания по классификации Фонтена–Покровского, у 16 пациентов были трофические нарушения различной степени выраженности (4 ст.). Средний возраст больных составил 65,25 года.

Из сопутствующих заболеваний чаще всего отмечалась ишемическая болезнь сердца – 47 (83,9%) случаев, артериальная гипертензия – 55 (98,2%), сахарный диабет – 12 (21,4%), мерцательная аритмия – 8 (14,2%), операции на органах брюшной полости – 11 (19,6%). Все больные имели более одного фактора риска, что повышало риск открытого вмешательства (табл. 1).

Всего было проведено 59 гибридных вмешательств (петлевая эндартерэктомия из общей бедренной и подвздошной артерий со стентированием последней). Всем больным перед операцией выполняли мультиспиральную компьютерную томографию аорты и артерий нижних конечностей с контрастированием (рис. 1), поэтажную ультразвуковую доплерографию артерий нижних конечностей с измерением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ). Все операции выполнялись под спинально-эпидуральной анестезией.

Техника операции

После выделения бифуркации бедренной артерии рекомендуется не пережимать артерии, чтобы не раздавить бляшку, а перетянуть эластичными держалками. После внутривенного

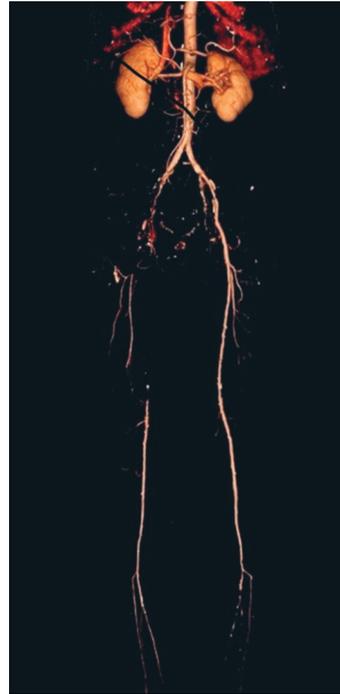


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томограмма аорты и артерий нижних конечностей с контрастированием: окклюзии правой наружной подвздошной, общей бедренной и поверхностной бедренной артерий

введения 5000 ЕД гепарина поверхностную бедренную артерию отсекают от бифуркации. Тупым методом отслаивают бляшку на протяжении 2–3 см, после пересечения бляшки проводят эндартерэктомию в центральном направлении с помощью петли Вольмара (диаметр колец от 5 до 10 мм) до тех пор, пока центральный конец бляшки не сойдет на нет (рис. 2, 3). Далее 0,035-дюймовый проводник проводят в брюшную аорту.

При невозможности проведения проводника в истинный просвет выполняют пункцию контралатеральной бедренной артерии или плечевым/лучевым доступом – экстернализацию проводника в ОБА, устанавливают интродьюсер с последующей имплантацией стента в подвздошную артерию (рис. 4).

У 25 пациентов была выявлена также окклюзия поверхностной бедренной артерии (ПБА). В этих случаях выполняли петлевую эндартерэктомию из бедренной артерии, после чего проводили контрольную ангиографию и при необходимости – баллонную ангиопластику или стентирование ПБА (рис. 5). Далее ПБА анастомозировали в бифуркацию общей бедренной артерии, после чего поочередно снимались зажимы с бедренных артерий (рис. 6).

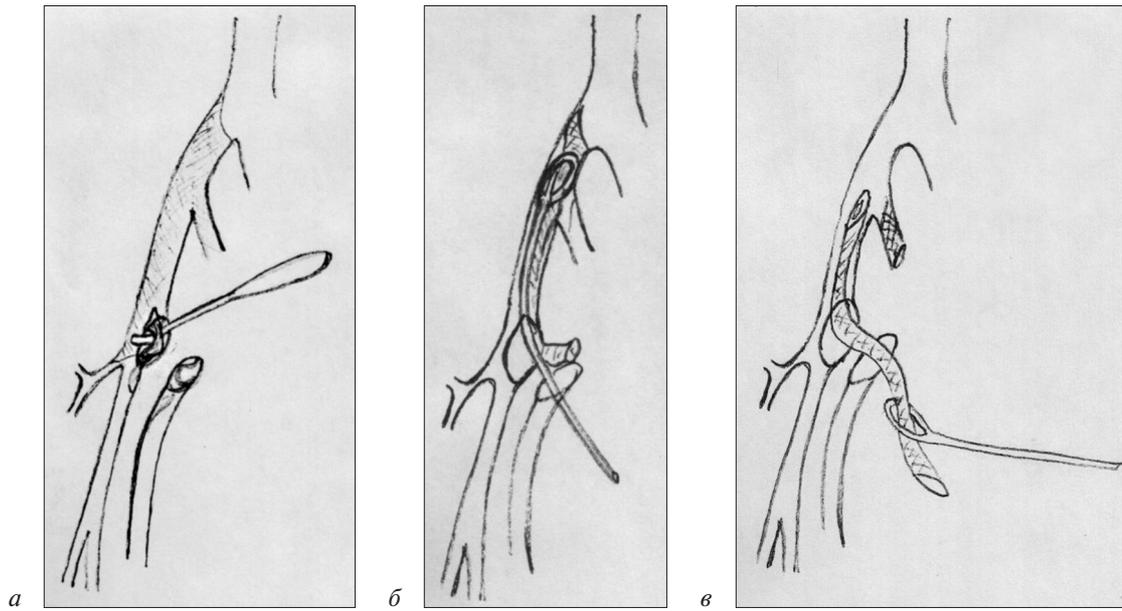


Рис. 2. Петлевая эндартерэктомия из общей бедренной и подвздошных артерий (схематическое изображение): *a* – отслоение бляшки тупым путем; *б* – эндартерэктомия в центральном направлении с помощью петли Вольмара; *в* – удаление атеросклеротической бляшки

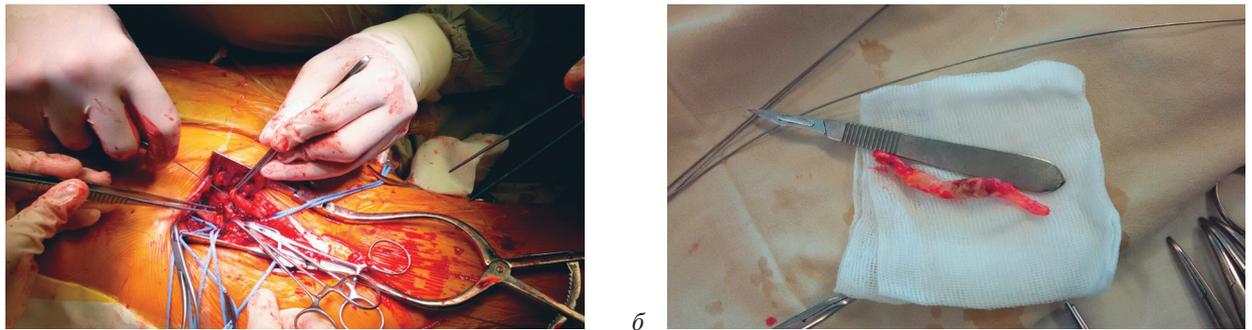


Рис. 3. Интраоперационные фото:

a – этап петлевой эндартерэктомии из подвздошной артерии; *б* – удаленная атеросклеротическая бляшка из подвздошной артерии

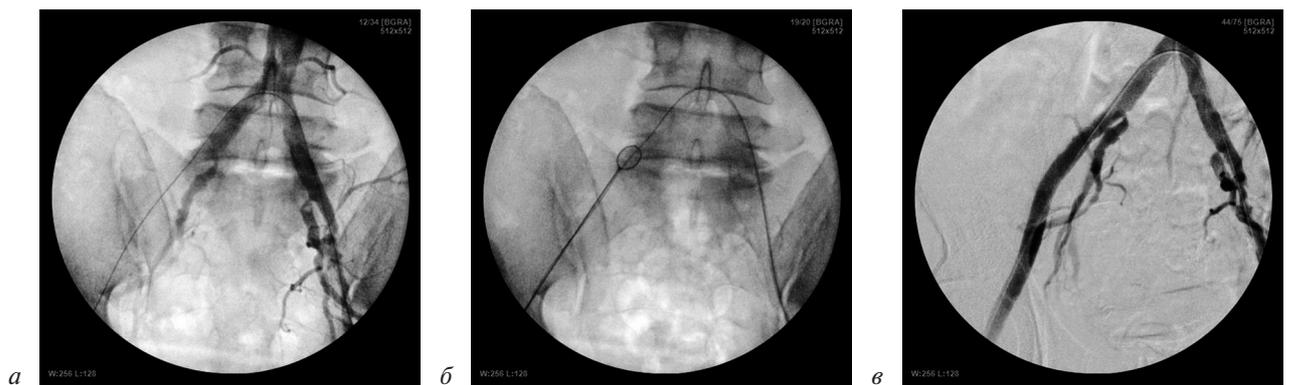


Рис. 4. Результаты ангиографии подвздошных артерий:

a – окклюзия подвздошной артерии, реканализация проводником; *б* – этап петлевой эндартерэктомии из подвздошной артерии; *в* – имплантирован стент в подвздошную артерию



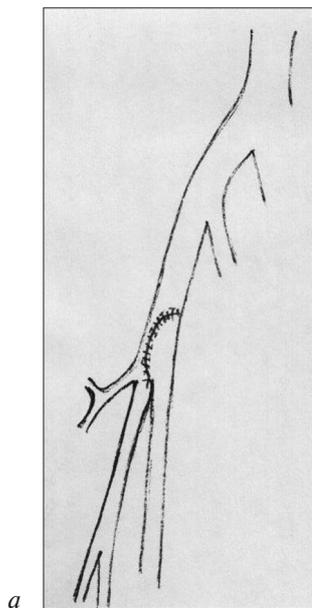
Рис. 5. Этапы вмешательства на поверхностной бедренной артерии:

a – петлевая эндартерэктомия из поверхностной бедренной артерии; *б* – баллонная ангиопластика поверхностной бедренной артерии; *в* – удаленная атеросклеротическая бляшка



Рис. 6. Поверхностная бедренная артерия анастомозирована в общую бедренную:

a – схема; *б* – интраоперационное фото



Результаты

Для оценки непосредственных результатов операции мы использовали шкалу изменений в клиническом статусе по Rutherford, рекомендованную в качестве стандарта консенсусом Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов [20]. Непосредственный хороший результат получен у всех больных (табл. 2).

Средний прирост ЛПИ составил 0,22. Конечность сохранена всем больным. Из осложнений в послеоперационном периоде отмечены лимфоррея у 2 пациентов и разрыв подвздошной артерии у 1 больного, что потребовало имплантации стент-графта. В 1 случае развился острый инфаркт миокарда, проведено чрескожное коронарное вмешательство (табл. 3).

Шкала изменений в клиническом статусе

Баллы	Изменение статуса	Описание	Число больных, <i>n</i>
+3	Значительное улучшение	Нет симптомов ишемии, все трофические язвы зажили, ЛПИ нормализовался	51
+2	Умеренное улучшение	Пациент симптомный, но боли появляются при большей физической нагрузке, чем до операции; улучшение как минимум на одну степень ишемии; ЛПИ не нормализовался, но вырос более чем на 10%	5
+1	Минимальное улучшение	Увеличение ЛПИ более чем на 10%, но нет клинического улучшения или, наоборот, клиническое улучшение без прироста ЛПИ более чем на 10%	0
0	Без изменений	Нет изменения в степени ишемии и нет увеличения ЛПИ	0
-3	Значительное ухудшение	Ухудшение статуса более чем на одну степень ишемии или большая ампутация	0

Примечание. ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс.

Таблица 3

Осложнения после выполненных вмешательств

Осложнение	Количество, <i>n</i> (%)
Острый инфаркт миокарда	1 (1,78)
Лимфорея	2 (3,5)
Разрыв наружной подвздошной артерии	1 (1,78)
Летальность	0 (0)

Средний койко-день составил $5 \pm 1,1$ сут. Отдаленные результаты (до 36 мес) прослежены у 42 больных. Кумулятивная проходимость реканализированных участков артерий в сроки 1 и 3 года составила 86,7 и 81% соответственно, кумулятивная выживаемость пациентов – 90,8 и 70%. Двое больных умерли от острого инфаркта миокарда в сроки более 1 года после операции. В отдаленном периоде конечность удалось сохранить в 46 (85,7%) случаях.

Обсуждение

Принципы лечения критической ишемии нижних конечностей претерпели существенные изменения за последние несколько лет. Развитие новых интервенционных инструментов позволяет более агрессивно подходить к выбору метода реваскуляризации. При многоэтажных поражениях артерий нижних конечностей одномоментная реконструкция обоих сосудистых бассейнов описана во многих исследованиях. В настоящее время основной целью сосудистых реконструктивных операций является не просто восстановление кровообращения в конечности, а еще и значительное повышение качества жизни пациента путем уменьшения операционной травмы. J.L. Ebaugh et al. в своем

исследовании показали, что гибридный подход, заключающийся в эндартерэктомии или шунтировании в сочетании с эндоваскулярным вмешательством, является хорошей опцией для больных с критической ишемией. Особенно это актуально в случаях высокого хирургического риска. Выполнение операции с регионарной анестезией из одного доступа существенно уменьшает операционную травму и снижает срок пребывания в стационаре [21].

M. Zhou et al. опубликовали неплохие отдаленные результаты стентирования подвздошных артерий и эндартерэктомии из ОБА у больных с перемежающейся хромотой в сроки наблюдения до 24 мес. Первичная, первичная ассистированная и вторичная проходимость составили 72,2, 83,3 и 94,4% соответственно [22].

Заключение

Гибридный подход у больных с окклюзией аортобедренного сегмента с вовлечением ОБА имеет ряд преимуществ по сравнению с шунтирующей операцией. Во-первых, не используется синтетический материал, что снижает риск инфицирования, особенно у пациентов с трофическими нарушениями. Во-вторых, при окклюзии подвздошной и поверхностной бедренной артерий этот метод дает возможность из одного доступа восстановить два сегмента. Результаты нашего исследования показывают, что методика безопасна и позволяет достичь хороших непосредственных и отдаленных результатов при минимальном количестве осложнений.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Bosch J.L., Hunink M.G. Meta-analysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease. *Radiology*. 1997; 204 (1): 87–96. DOI: 10.1148/radiology.204.1.9205227
- Galaria I.I., Davies M.G. Percutaneous transluminal revascularization for iliac occlusive disease: long-term outcomes in TransAtlantic Inter-Society Consensus A and B lesions. *Ann. Vasc. Surg.* 2005; 19 (3): 352–60. DOI: 10.1007/s10016-005-0010-8
- Norgren L., Hiatt W.R., Dormandy J.A., Nehler M.R., Harris K.A., Fowkes F.G. et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease. *J. Vasc. Surg.* 2007; 45 (Suppl. S): S5–67. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.12.037
- Jaff M.R., White C.J., Hiatt W.R., Fowkes G.R., Dormandy J., Razavi M. et al. An update on methods for revascularization and expansion of the TASC lesion classification to include below-the-knee arteries: a supplement to the Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J. Endovasc. Ther.* 2015; 22 (5): 663–77. DOI: 10.1177/1526602815592206
- Jongkind V., Akkersdijk G.J., Yeung K.K., Wisselink W. A systematic review of endovascular treatment of extensive aortoiliac occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 2010; 52 (5): 1376–83. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.04.080
- Ye W., Liu C.W., Ricco J.B., Mani K., Zeng R., Jiang J. Early and late outcomes of percutaneous treatment of TransAtlantic Inter-Society Consensus class C and D aorto-iliac lesions. *J. Vasc. Surg.* 2011; 53 (6): 1728–37. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.02.005
- Lee S.C., Joh J.H., Chang J.H., Kim H.K., Kim J.Y., Park K. et al. Hybrid treatment of multilevel revascularization in patients with peripheral arterial disease – a multi-centre study in Korea. *Vasa*. 2018; 47 (3): 235–41. DOI: 10.1024/0301-1526/a000694
- Nelson P.R., Powell R.J., Schermerhorn M.L., Fillinger M.F., Zwolak R.M., Walsh D.B. Cronenwett J.L. Early results of external iliac artery stenting combined with common femoral artery endarterectomy. *J. Vasc. Surg.* 2002; 35 (6): 1107–13. DOI: 10.1067/mva.2002.124374
- Kang J.L., Patel V.L., Conrad M.F., Lamuraglia G.M., Chung T.K., Cambria R.P. Common femoral artery occlusive disease: contemporary results following surgical endarterectomy. *J. Vasc. Surg.* 2008; 48 (4): 872–7. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.05.025
- Aboyans V., Ricco J.B., Bartelink M.E.L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T. et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. Heart J.* 2018; 39 (9): 763–816. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx095
- Chang R.W., Goodney P.P., Baek J.H., Nolan B.W., Rzuclido E.M., Powell R.J. Long-term results of combined common femoral endarterectomy and iliac stenting/stent grafting for occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 2008; 48 (2): 362–7. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.03.042
- Piazza M., Ricotta J.J. 2nd, Bower T.C., Kalra M., Duncan A.A., Cha S., Gloviczki P. Iliac artery stenting combined with open femoral endarterectomy is as effective as open surgical reconstruction for severe iliac and common femoral occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 2011; 54 (2): 402–11. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.01.027
- Киреев К.А., Фокин А.А., Роднянский Д.В. Гибридное вмешательство при атеросклеротическом поражении артерий подвздошно-бедренного сегмента. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018; 24 (1): 156–9. [Kireev K.A., Fokin A.A., Rodnyansky D.V. Hybrid intervention for an atherosclerotic lesion of arteries of the iliofemoral segment. *Angiology and vascular surgery*. 2018; 24 (1): 156–9 (in Russ.).]
- Майтесян Д.А., Папоян С.А., Абрамов И.С., Вериге А.В., Еременко А.Г., Балдин В.Л., Кирсанов Ю.К. «Гибридные» вмешательства при лечении хронической ишемии нижних конечностей. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2012; 3: 52. [Papoyan S.A., Abramov I.S., Maityesyan D.A., Verigo A.V., Eremenko A.G., Baldin V.L., Kirsanov Yu.K. "Hybrid" interventions in treatment of chronic ischemia of the lower limbs. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2012; 3: 52 (in Russ.).]
- Кавталадзе З.А., Даниленко С.Ю., Ермолаев П.М., Брутян Г.А., Эртман В.Г., Асатрян К.В. и др. Повторные эндоваскулярные и гибридные вмешательства после открытых операций на магистральных артериях нижних конечностей. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (2): 276–87. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-276-287 [Kavtaldze Z.A., Danilenko S.Yu., Ermolaev P.M., Brutyan G.A., Ertman V.G., Asatryan K.V. et al. Repeated endovascular and hybrid interventions after open surgery on the great arteries of the lower extremities. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (2): 276–87 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-276-287]
- Папоян С.А., Абрамов И.С., Майтесян Д.А., Вериге А.В., Еременко А.Г., Балдин В.Л., Кирсанов Ю.К. Гибридные операции при многоэтажных поражениях артерий нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2012; 18 (2): 138–41. [Papoyan S.A., Abramov I.S., Maityesyan D.A., Verigo A.V., Eremenko A.G., Baldin V.L., Kirsanov Yu.K. Hybrid operations in multilevel lesions of lower-limb arteries. *Angiology and Vascular Surgery*. 2012; 18 (2): 138–41 (in Russ.).]
- Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Золкин В.Н. Баллонная ангиопластика при ишемии нижних конечностей. М.: Медицина; 2004. [Zatevakhin I.I., Shipovskiy V.N., Zolkin V.N. Balloon angioplasty in lower limb ischemia. Moscow: Meditsina; 2004 (in Russ.).]
- Hamilton I.N. Jr., Mathews J.A., Sailors D.M., Woody J.D., Burns R.P. Combination endovascular and open treatment of peripheral arterial occlusive disease performed by surgeons. *Am. Surg.* 1998; 64 (6): 581–90.
- Ray J.J., Eidelson S.A., Karcutskie C.A., Meizoso J.P., DeAmorim H., Goldstein L.J. et al. Hybrid revascularization combining iliofemoral endarterectomy and iliac stent grafting for TransAtlantic Inter-Society Consensus C and D aortoiliac occlusive disease. *Ann. Vasc. Surg.* 2018; 50: 73–9. DOI: 10.1016/j.avsg.2017.11.061
- Покровский А.В., Акчурун Р.С., Белов Ю.В., Гавриленко А.В., Дан В.Н. и др. Российский консенсус. Рекомендуемые стандарты для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей. Москва–Казань; 2001. [Pokrovskiy A.V., Akchurin R.S., Belov Yu.V., Gavrilenko A.V., Dan V.N. et al. Russian Consensus. Recommended standards for evaluation of treatment outcomes in patients with chronic lower limb ischemia. Moscow–Kazan; 2001 (in Russ.).]
- Ebaugh J.L., Gagnon D., Owens C.D., Conte M.S., Raffetto J.D. Comparison of staged versus simultaneous lower extremity arterial hybrid procedures. *Am. J. Surg.* 2008; 196 (5): 634–40. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2008.08.003
- Zhou M., Liu Z., Liu C., Qiao T., Huang D., Ran F. Combined iliac artery stenting and open femoral endarterectomy in the treatment of multi-level iliac and common femoral occlusive disease. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi (Chinese Journal of Surgery)*. 2013; 51 (3): 240–3 (in Chinese).

Поступила 05.11.2018
Принята к печати 20.11.2018

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.133.3-089.819.05-073.43

Опыт применения внутрисосудистого ультразвукового исследования при стентировании внутренней сонной артерии

Алекян Б.Г., Карапетян Н.Г., Варава А.Б., Кравченко В.В., Ревিশвили А.Ш.

ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» (директор – академик РАН А.Ш. Ревিশвили) Минздрава России, ул. Большая Серпуховская, 27, Москва, 117997, Российская Федерация

Алекян Баграт Гегамович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, руководитель центра эндоваскулярной хирургии, orcid.org/0000-0001-6509-566X;

Карапетян Нарек Григорьевич, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург;

Варава Алексей Борисович, мл. науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург;

Кравченко Вера Викторовна, аспирант;

Ревিশвили Амиран Шотаевич, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор института

Цель. Изучить зарубежный и отечественный опыт выполнения внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) при стентировании внутренних сонных артерий; интраоперационно оценить результаты стентирования у пациентов с поражением внутренней сонной артерии с помощью ВСУЗИ, определить частоту выявления протрузий бляшек через ячейки стента.

Материал и методы. С сентября по ноябрь 2018 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского интраоперационно выполнено 14 ВСУЗИ при стентировании внутренней сонной артерии у 13 пациентов (у 1 больного проведено бикаротидное стентирование). Все исследования осуществлялись после имплантации стента и его постдилатации с целью выявления протрузии и недораскрытия стента. Возраст пациентов составил от 51 до 78 лет ($61,5 \pm 15,3$ года), среди них было 11 (78,6%) мужчин и 3 (21,4%) женщины.

Результаты. Технический успех каротидного стентирования был достигнут у 100% больных. При ВСУЗИ после имплантации стента и постдилатации у 2 (14,3%) пациентов была диагностирована протрузия бляшки, обе протрузии характеризовались как малые и не потребовали имплантации второго стента. В 1 (7,14%) случае выявлено недораскрытие стента из-за выраженного кальциноза. Необходимо отметить, что ангиографически каких-либо признаков протрузии бляшек у этих пациентов не наблюдалось. В результате на госпитальном этапе во всех 14 случаях не было зарегистрировано каких-либо неврологических осложнений и больших неблагоприятных кардиальных событий. Все пациенты выписаны в удовлетворительном состоянии для наблюдения по месту жительства.

Заключение. Интраоперационная оценка стентированного сегмента после каротидного стентирования с помощью ВСУЗИ дает возможность диагностировать возможные осложнения и принять решение о дальнейшей тактике вмешательства. Использование ВСУЗИ при стентировании сонных артерий позволяет улучшить результаты и предотвратить развитие неблагоприятных ишемических событий со стороны головного мозга.

Ключевые слова: внутрисосудистое ультразвуковое исследование; стентирование сонных артерий; протрузия бляшки.

Для цитирования: Алекян Б.Г., Карапетян Н.Г., Варава А.Б., Кравченко В.В., Ревিশвили А.Ш. Опыт применения внутрисосудистого ультразвукового исследования при стентировании внутренней сонной артерии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 432–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-432-437

Для корреспонденции: Кравченко Вера Викторовна, аспирант, E-mail: Kravchenko_Vera@mail.ru

Expierence of intravascular ultrasound application in internal carotid artery stenting

Alekyan B.G., Karapetyan N.G., Varava A.B., Kravchenko V.V., Revishvili A.Sh.

Vishnevskiy Institute of Surgery, Moscow, 117997, Russian Federation

Bagrat G. Alekyan, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Head of the Endovascular Surgery Center, orcid.org/0000-0001-6509-566X;

Narek G. Karapetyan, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Endovascular Surgeon;

Aleksey B. Varava, Junior Researcher, Endovascular Surgeon;

Vera V. Kravchenko, Postgraduate;

Amiran Sh. Revishvili, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Head of the Institute

Objective. To study foreign and own experience of performing intravascular ultrasound (IVUS) in internal carotid artery stenting; to evaluate intraoperatively the results of stenting in patients with internal carotid artery lesions using IVUS, to determine the frequency of plaque protrusion.

Material and methods. From September to November 2018 in Vishnevskiy Institute of Surgery 14 IVUS were performed intraoperatively in 13 patients after internal carotid artery stenting (1 patient underwent bicarotid stenting). All studies were accomplished after stent implantation and postdilatation in order to detect protrusion and under-expansion of the stent. The patients were aged from 51 to 78 years (61.5 ± 15.3 years). There were 11 (78.6%) men, and 3 (21.4%) women.

Results. Technical success of carotid stenting was achieved in all (100%) cases. During IVUS after stent implantation and postdilatation, plaque protrusion was diagnosed in 2 (14.3%) patients. Both protrusions were characterized as small and did not require implantation of the second stent. In 1 (7.14%) patient, the stent was not fully expanded due to artery calcification. It should be noted that angiographically these patients showed no signs of plaque protrusion. As a result, in all 14 cases no neurological complications or major adverse cardiac events were recorded at the hospital stage. All patients were discharged in satisfactory condition.

Conclusion. Intraoperative assessment of the stented segment with IVUS allows to diagnose possible complications and make a decision on the further management of the patient. The use of IVUS for carotid stenting can improve the result and prevent the development of adverse ischemic events.

Keywords: intravascular ultrasound; carotid artery stenting; plaque protrusion.

For citation: Alekyan B.G., Karapetyan N.G., Varava A.B., Kravchenko V.V., Revishvili A.Sh. Experience of intravascular ultrasound application in internal carotid artery stenting. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 432–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-432-437

For correspondence: Vera V. Kravchenko, E-mail: Kravchenko_Vera@mail.ru

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

Received November 12, 2018

Accepted December 3, 2018

Введение

Прогрессивное развитие эндоваскулярной хирургии и использование инновационных технологий обеспечивают не только мини-инвазивность процедур, но и их безопасность. Отсутствие операционной травмы, общего наркоза, ранняя активизация пациента позволяют применять интервенционные методы для лечения больных пожилого возраста, с тяжелой сопутствующей патологией, а также в случаях высокого риска каротидной эндартерэктомии (КЭАЭ). В 1981 г. К. Mathias впервые выполнил чрескожную транслуминальную баллонную ангиопластику при атеросклеротическом поражении внутренней сонной артерии (ВСА) [1]. С момента первого стентирования ВСА, которое выполнили М. Marks с коллегами в 1994 г., прошло более 20 лет [2, 3]. В Российской Федерации первая операция стентирования ВСА была проведена в НЦССХ им. А.Н. Бакулева Б.Г. Алекианом и др. в 1998 г. [4].

Многочисленные рандомизированные исследования по сравнению результатов каротидного стентирования (КС) и КЭАЭ доказали эффективность обоих методов лечения. В то же время частота возникновения периоперационного инсульта при КС выше, чем после КЭАЭ. К основным факторам, влияющим на риск развития перипроцедурных ишемических событий, относят вид используемых устройств для защиты головного мозга, дизайн стента, технические особенности операции, возраст пациента и – возможно, самое главное – характер бляшки. Ангиографически положительный результат в некоторых случаях является недостаточным, так как дает информацию лишь о просвете артерии, но не позволяет оценить изменения на уровне ячеек стента и ткани самой бляшки.

Интраоперационное применение внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ) позволяет в режиме реального времени оценить состояние стенки сосуда до и после имплантации стента, характер поражения и наличие технических дефектов после установки стента, а также наличие протрузии бляшки через ячейки стента, его недораскрытие и диссекцию артерии. Следствием этого, в частности, при стентировании сонных артерий, является повышение риска эмболических осложнений, который всегда присутствует вне зависимости от вида применяемых защитных устройств [5].

Одно из первых устройств ВСУЗИ было разработано в 1971 г. N. Vom et al. с целью исследования камер сердца [6]. В 1980 г. были созданы новые катетеры, способные улучшить качество визуализации сосудов. Дальнейшее техническое усовершенствование ВСУЗИ-катетеров позволило уменьшить их размер с 3,5 до 2,6 F, что привело к их широкому практическому использованию в коронарных вмешательствах. Многие авторы подчеркивают важность применения ВСУЗИ при чрескожных коронарных вмешательствах на незащищенном стволе левой коронарной артерии, при кальцинированных и бифуркационных поражениях коронарных артерий во избежание мальаппозиции, недораскрытия стентов и диссекции артерии [7–10]. До начала эры стентирования ВСА первые данные по ВСУЗИ сонных артерий приведены в работах Т. Mon et al. (1993 г.), R. Kachel et al., E.P. Wilson et al., E.B. Diethrich et al., L.F. Salter et al., D.B. Reid et al. (1996 г.)¹.

¹Демин В.В. Использование внутрисосудистого ультразвукового сканирования в комплексной оценке морфологии сосудов и контроле результатов рентгенохирургических операций. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2003.

В доступной литературе отражен небогатый опыт использования ВСУЗИ при стентировании сонных артерий как до имплантации стента, с целью оценки морфологии и протяженности бляшки [11, 12], так и после его имплантации [13, 14]. Так, М. Kotsugi et al. [13] проводили ретроспективный анализ состояния пациентов, которым выполняли стентирование сонных артерий с применением ВСУЗИ в период с октября 2007 г. по март 2016 г. Протрузию бляшки через ячейки стента исследовали с помощью ангиографии и ВСУЗИ. Протрузию определяли как наличие ткани бляшки в просвете артерии за пределами ячеек стента. Частота возникновения протрузии бляшки, прогноз (частота инсульта в течение 30 сут послеоперационного периода) и частота ишемических событий на стороне вмешательства были исследованы с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) в первые 48 ч после операции. Всего было обследовано 354 стеноза ВСА у 328 пациентов (285 мужчин, 43 женщины; средний возраст 73,6 года; симптомных поражений 158; степень стеноза от 50 до 99%). Протрузия бляшки была диагностирована в 9 (2,6%) случаях. Ишемический инсульт возник в 6 (66,7%) из 9 случаев протрузии (1 большой и 5 малых). Это позволило сделать вывод, что наличие протрузии бляшки стойко ассоциировано с развитием периоперационного инсульта. Значительное увеличение частоты протрузии наблюдалось при использовании стентов с открытой ячейкой и вмешательстве при нестабильных бляшках.

Т. Okazaki et al. [14] изучали причины возникновения протрузии бляшки при стентировании ВСА, используя ВСУЗИ, а также определяли целесообразность имплантации второго стента. В исследование включены 142 пациента (из них 128 мужчин, средний возраст 71,7 года, 69 случаев симптомного поражения), подвергшихся стентированию сонной артерии с применением устройств двойной (проксимальной и дистальной) защиты и метода аспирации крови и с проведением ВСУЗИ после имплантации стента. В послеоперационном периоде всем больным было выполнено МРТ. Все операции КС были успешными, и никаких серьезных неблагоприятных кардиальных событий не наблюдалось в течение 30 сут. Протрузия внутри стента была выявлена у 17 (12%) пациентов, имплантация стент в стент (сэндвич-стентирование) была выполнена во всех случаях. Нестабильные бляшки зарегистрированы в 12 (71%)

из 17 случаев. Стент с закрытыми ячейками был использован у 13 (76%) из 17 больных с протрузией бляшки. Фрагменты бляшки были обнаружены в устройстве от дистальной эмболии в 100% случаев, без развития неврологических симптомов.

Однако необходимо помнить, что при выполнении сэндвич-стентирования существует риск эмболизации материала бляшки при имплантации второго стента [15]. Таким образом, даже при наличии протрузии бляшки к имплантации второго стента необходимо подходить взвешенно. Аналогичный опыт описали N. Shinozaki et al. [16], которые выполнили 77 стентирований сонных артерий с применением ВСУЗИ. Протрузию бляшки оценивали после процедуры. Всего было диагностировано 6 (7,8%) протрузий. Предиктором возникновения протрузий было наличие выраженного стеноза ВСА с замедлением кровотока через суженный участок при ангиографии. Была проведена дополнительная постдилатация в 6 случаях и сэндвич-стентирование в 4 случаях для коррекции протрузии бляшки. При контрольном ВСУЗИ протрузий бляшки выявлено не было. Суммарный риск инсульта составил 2,6%. Интраоперационно в 2,6% случаев имел место малый (по шкале NIHSS) инсульт; больших инсультов выявлено не было. Поздних инсультов в период 30 сут также отмечено не было. Авторы пришли к заключению, что ВСУЗИ более чувствительно и информативно в диагностике протрузии, чем ангиография. Следует рассматривать использование ВСУЗИ при стентировании сонных артерий для адекватной оценки протрузии бляшки, что приводит к снижению вероятности ишемических осложнений.

М. Verpu et al. [17] также изучали зависимость возникновения послеоперационного инсульта ипсилатеральной стороны в течение 30 сут от протрузии бляшки в стент, диагностированной с помощью ВСУЗИ. Ретроспективно было проанализировано 342 случая стентирования сонной артерии у 319 пациентов в период с апреля 2008 г. по апрель 2015 г. В итоге 277 больных были включены в анализ. Протрузия бляшки была выявлена в 47 (15,6%) случаях, из которых в 4 (8,5%) случаях развился ипсилатеральный послеоперационный инсульт в течение 30 сут. Все ишемические события произошли в течение 10 сут после вмешательства. В то же время только в 1 (0,39%) из 256 случаев без протрузии бляшки возникло ишемическое событие

в период 30 сут после лечения. Таким образом, поражения с развитием протрузии в стент имеют высокий кумулятивный риск ипсилатерального инсульта в течение 30 сут по сравнению с таковыми без протрузии бляшки (8,5% против 0,4%, $p < 0,001$). Протрузия бляшки в стент чаще наблюдалась у симптомных пациентов с нестабильной атеросклеротической бляшкой по данным МРТ. Несмотря на коррекцию рисков послеоперационного развития инсультов (симптомное поражение, нестабильная бляшка), протрузия бляшки в стент продолжает стойко ассоциироваться с развитием ипсилатерального инсульта в первые 30 сут после операции (ОШ 27,03; $p = 0,001$) [18].

D.J. Clark et al. исследовали состояние 98 пациентов с высоким риском, подвергшихся стентированию 107 сонных артерий. ВСУЗИ было выполнено до преддилатации в 87 из 107 случаев, во всех 107 случаях после имплантации стента. Авторы определяли протрузию бляшки как пролабирование бляшки внутрь стента более чем на 0,5 мм по данным ангиографии. По наличию компрометации кровотока и мобильности участков протрузии различали массивную и малую протрузию. В результате контрольного ВСУЗИ зоны имплантации стента протрузия бляшки была выявлена в 4 (3,7%) случаях, мальаппозиция – в 12 (11,2%) случаях. Постдилатация потребовалась у 4 пациентов, повторная имплантация стента с целью большего покрытия бляшки – у 3, лечение мальаппозиции путем баллонной ангиопластики – у 3 больных [18, 19].

Таким образом, несмотря на небольшое количество публикаций по использованию ВСУЗИ после КС, эта методика представляется нам весьма перспективной. Мы считаем, что она может помочь более детально изучить и понять механизмы развития ишемических событий после КС и улучшить его результаты.

Материал и методы

За период с сентября по ноябрь 2018 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского интраоперационно выполнено 14 ВСУЗИ при стентировании внутренней сонной артерии у 13 пациентов (у 1 больного проведено бикаротидное стентирование). Все исследования проводились после имплантации стента и его постдилатации с целью выявления протрузии и недораскрытия стента.

Возраст пациентов составил от 51 до 78 лет ($61,5 \pm 15,3$ года), среди них было 11 (78,6%)

мужчин и 3 (21,4%) женщины. Пациентов с сахарным диабетом было 4 (28,6%). В 8 (57,14%) случаях отмечена клиника стенокардии II–III ФК. Симптомное поражение ВСА было выявлено у 4 (28,6%) больных. Поражение ВСА справа имелось у 5 (35,7%) пациентов, слева – у 9 (64,3%). Степень стеноза по шкале NASCET варьировала от 70 до 99%.

Во всех случаях использовали доступ через общую бедренную артерию с последующим эндоваскулярным ушиванием пункционного отверстия. В качестве устройства от дистальной эмболии применяли Spider FX (Medtronic, США). Преддилатацию перед имплантацией стентов выполняли в 2 случаях, а постдилатацию – во всех случаях. Всем пациентам были имплантированы стенты с открытым дизайном ячейки Protégé RX Carotid Stent System (EV3, США). ВСУЗИ проводили с помощью датчика Volcano Therapeutics (EagleEye Gold, США) с ручной протяжкой. При выполнении ВСУЗИ измеряли резидуальный стеноз, площадь стентированного сегмента, определяли наличие протрузии бляшки. Для наблюдения в течение 2 ч после операции всех больных переводили в отделение реанимации и интенсивной терапии, а затем в палату.

Результаты

Технический успех каротидного стентирования был достигнут у 100% больных (рис. 1, а, б). При ВСУЗИ после имплантации стента и постдилатации у 2 (14,3%) пациентов была диагностирована протрузия бляшки (рис. 1, в, г), обе протрузии характеризовались как малые и не потребовали имплантации второго стента, у 1 (7,14%) из них также отмечено недораскрытие стента из-за выраженного кальциноза (рис. 2). Необходимо отметить, что ангиографически у этих пациентов каких-либо признаков протрузии бляшек не было. В результате во всех 14 случаях каких-либо неврологических осложнений и больших кардиальных событий на госпитальном этапе зарегистрировано не было. Все больные выписаны в удовлетворительном состоянии для наблюдения по месту жительства.

В 1 (7,14%) случае в устройстве от дистальной эмболии после оперативного вмешательства обнаружены фрагменты атеросклеротической бляшки. У 10 (76,9%) из 13 пациентов имелось сочетанное поражение коронарных артерий. У 7 (53,84%) больных первым этапом выполнена реваскуляризация коронарных артерий

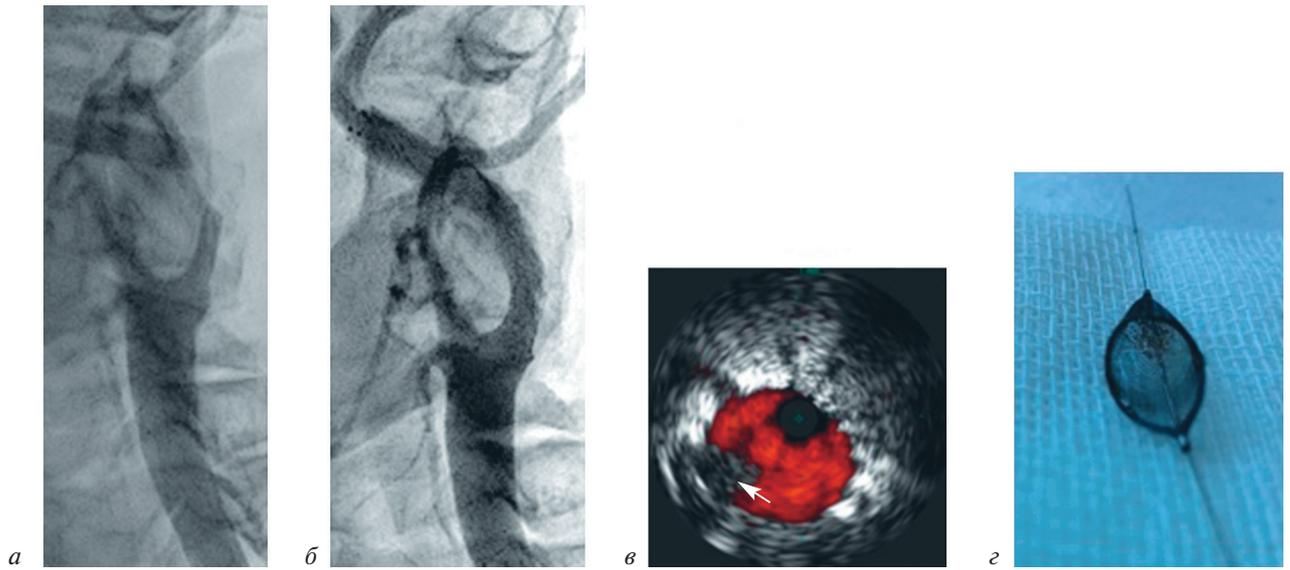


Рис. 1. Результаты каротидного стентирования внутренней сонной артерии (пример):
a – ангиограмма до стентирования левой ВСА; *б* – ангиограмма после стентирования левой ВСА; *в* – на ВСУЗИ на уровне от 7 до 9 часов циферблата определяется ткань бляшки, пролабирующая через ячейки стента в просвет ВСА; *г* – при исследовании системы защиты после оперативного вмешательства определяются фрагменты атеросклеротической бляшки

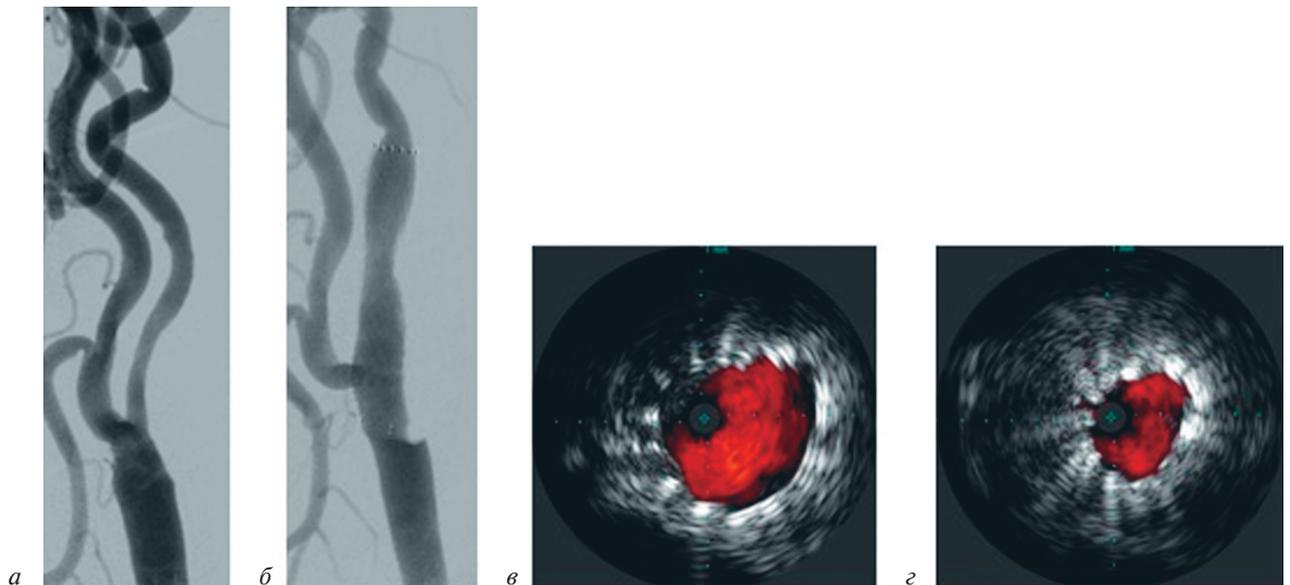


Рис. 2. Результаты каротидного стентирования внутренней сонной артерии (пример):
a – ангиограмма до стентирования левой ВСА; *б* – ангиограмма после стентирования левой ВСА; *в* – на ВСУЗИ на уровне от 9 до 11 часов циферблата определяется ткань бляшки, пролабирующая через ячейки стента в просвет ВСА; *г* – отмечается недораскрытие стента из-за выраженного кальциноза, которое потребовало повторной баллонной дилатации

(стентирование), вторым этапом – стентирование ВСА с применением ВСУЗИ. В 3 (23,1%) случаях первым этапом выполнено стентирование ВСА с ВСУЗИ, вторым этапом – аортокоронарное шунтирование.

Заключение

Каждый из существующих методов реваскуляризации каротидного бассейна имеет свои преимущества и недостатки. Несомненно,

одной из слабых сторон КС является большее число инсультов (в пери- и постоперационном периодах) по сравнению с КЭАЭ. С целью оптимизации техники операции, контроля стентирования и улучшения его результатов (визуализация протрузии бляшки, недораскрытия стента и пр.) целесообразно и оправданно выполнение стентирования сонной артерии под контролем ВСУЗИ, по крайней мере пациентам с нестабильными бляшками, выявленными

при ультразвуковом исследовании. Для объективного анализа частоты, причин возникновения, а также методов лечения протрузий бляшек необходимо проведение более крупных исследований по сравнению результатов КС с использованием ВСУЗИ и без него.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Spacek M., Veselka J. Carotid artery stenting – historical context, trends, and innovations. *Int. J. Angiol.* 2015; 24 (3): 205–9. DOI: 10.1055/s-0035-1556842
- Marks M., Dake M., Steinberg G., Norbash A., Lane B. Stent placement for arterial and venous cerebrovascular disease: preliminary experience. *Radiology.* 1994; 191 (2): 441–6. DOI: 10.1148/radiology.191.2.8153318
- Robicsek F., Roush T.S., Cook J.W., Reames M.K. From Hippocrates to Palmaz-Schatz, the history of carotid surgery. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2004; 27 (4): 389–97. DOI: 10.1016/j.ejvs.2004.01.004
- Шевченко А.В., Амелин М.Е., Осиев А.Г., Курбатов В.П., Бахареv А.В., Гришков А.В., Сурмава А.Е. Оценка результатов каротидного стентирования по данным магнитно-резонансной и мультиспиральной компьютерной ангиографии. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2009; 3: 54–8. [Shevchenko A.V., Amelin M.Ye., Ossiyev A.G., Kurbatov V.P., Bakharev A.V., Grishkov A.V., Surmava A.Ye. Estimated results of carotid artery stenting based on MR & multispiral computed angiography. *Patologiya Krovoobrashcheniya i Kardiokhirurgiya (Circulation Pathology and Cardiac Surgery).* 2009; 3: 54–8 (in Russ.).]
- Демин В.В., Долгов С.А., Григорьев А.В., Демин А.В., Желудков А.Н., Демин Д.В. Двадцатилетний опыт клинического применения внутрисосудистого ультразвукового сканирования в многопрофильной клинике. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии.* 2016; 44: 23–30. [Demin V.V., Dolgov S.A., Grigor'ev A.V., Demin A.V., Zheludkov A.N., Demin D.V. Twenty years of experience in the clinical application of intravascular ultrasound scanning in a multidisciplinary clinic. *International Journal of Interventional Cardioangiology.* 2016; 44: 23–30 (in Russ.).]
- Bom N., Li W., van der Steen A.F.W., Lancee C.T., Cespedes E.I., Slager C.J., de Korte C.L. New developments in intravascular ultrasound imaging. *Eur. J. Ultrasound.* 1998; 7 (1): 9–14. DOI: 10.1016/S0929-8266(98)00007-X
- Levine G.N., Bates E.R., Blankenship J.C., Bailey S.R., Bittl J.A., Cercek B. et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011; 58 (24): e44–122. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.08.007
- Park S.J., Kim Y.H., Park D.W., Lee S.W., Kim W.J., Suh J. et al. Impact of intravascular ultrasound guidance on long-term mortality in stenting for unprotected left main coronary artery stenosis. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2009; 2 (3): 167–77. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.108.799494
- De la Torre Hernandez J.M., Baz Alonso J.A., Gómez Hospital J.A., Alfonso Manterola F., Garcia Camarero T., Gimeno de Carlos F. et al. Clinical impact of intravascular ultrasound guidance in drug-eluting stent implantation for unprotected left main coronary disease: pooled analysis at the patient-level of 4 registries. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2014; 7 (3): 244–54. DOI: 10.1016/j.jcin.2013.09.014
- Алекян Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2017 год. *Эндоваскулярная хирургия.* 2018; 5 (2): 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 (2017). *Эндоваскулярная хирургия.* 2018; 5 (2): 93–240 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240]
- Diethrich E.B., Pauliina Margolis M., Reid D.B., Burke A., Ramaiah V., Rodriguez-Lopez J.A. et al. Virtual histology intravascular ultrasound assessment of carotid artery disease: The Carotid Artery Plaque Virtual Histology Evaluation (CAPITAL) Study. *J. Endovasc. Ther.* 2007; 14 (5): 676–86. DOI: 10.1177/152660280701400512
- Mellado Joan M., Gómez Moya B., Pañella Agustí F., García Vidal R., Abril Arjona Y., Fariñas Alija M.P., Martín Paredero V. Utility of intravascular ultrasound examination during carotid stenting. *Ann. Vasc. Surg.* 2009; 23 (5): 606–11. DOI: 1016/j.avsg.2008.09.010
- Kotsugi M., Takayama K., Myouchin K., Wada T., Nakagawa I., Nakagawa H. et al. Carotid artery stenting: investigation of plaque protrusion incidence and prognosis. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2017; 10 (8): 824–31. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.01.029
- Okazaki T., Sakamoto S., Shinagawa K., Ichinose N., Ishii D., Matsushige T. et al. Detection of in-stent protrusion (ISP) by intravascular ultrasound during carotid stenting: usefulness of stent-in-stent placement for ISP. *Eur. Radiol.* 2018; Jul. 19. DOI: 10.1007/s00330-018-5636-3
- Biondi-Zoccai G., Romagnoli E., Frati G., Versaci F. Editorial comment: sandwich carotid stenting: too much of a good thing? *Eur. Radiol.* 2018; Oct. 30. DOI: 10.1007/s00330-018-5806-3
- Shinozaki N., Ogata N., Ikari Y. Plaque protrusion detected by intravascular ultrasound during carotid artery stenting. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2014; 23 (10): 2622–5. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.06.007
- Beppu M., Mineharu Y., Imamura H., Adachi H., Sakai C., Tani S. et al. Postoperative in-stent protrusion is an important predictor of perioperative ischemic complications after carotid artery stenting. *J. Neurosurg.* 2018; 45 (6): 357–61. DOI: 10.1016/j.neurad.2018.02.009
- Clark D.J., Lessio S., O'Donoghue M., Schainfeld R., Rosenfield K. Safety and utility of intravascular ultrasound guided carotid artery stenting. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2004; 63 (3): 355–62. DOI: 10.1002/ccd.20188
- Nicosia A., Nikas D., Castriota F., Biamino G., Cao P., Cremonesi A. et al. Classification for carotid artery stenting complications: manifestation, management, and prevention. *J. Endovasc. Ther.* 2010; 17 (3): 275–94. DOI: 10.1583/09-2943.1

Поступила 12.11.2018
Принята к печати 03.12.2018

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.132.2-008.6:616.12-005.4-036.12]-089

Дистальный радиальный доступ для чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым коронарным синдромом и хронической ишемической болезнью сердца

Манчуров В.Н.¹, Орлов О.С.¹, Анисимов К.В.², Осканов М.Б.², Соколов М.С.², Назаров А.В.², Скрыпник Д.В.¹, Васильева Е.Ю.¹, Шпектор А.В.¹

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, ул. Делегатская, 20-1, Москва, 127473, Российская Федерация;

² ГБУЗ «Городская клиническая больница № 23 им. И.В. Давыдовского» Департамента здравоохранения г. Москвы, Яузская ул., 11, стр. 1, Москва, 109240, Российская Федерация

Манчуров Владимир Николаевич, канд. мед. наук, ассистент кафедры кардиологии;

Орлов Олег Сергеевич, клинический ординатор кафедры кардиологии;

Анисимов Кирилл Владимирович, канд. мед. наук, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Осканов Магомед Бесланович, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Соколов Максим Станиславович, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Назаров Алексей Владимирович, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Скрыпник Дмитрий Владимирович, доктор мед. наук, профессор кафедры кардиологии;

Васильева Елена Юрьевна, доктор мед. наук, профессор, заведующая лабораторией атеротромбоза;

Шпектор Александр Вадимович, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой кардиологии

Цель. Оценить частоту осложнений артериального доступа при использовании дистального лучевого доступа (ДЛД) в анатомической табакерке в сравнении со стандартным лучевым доступом (СЛД) на предплечье для трансрадиальных коронарных вмешательств у пациентов с острым коронарным синдромом и хронической ишемической болезнью сердца (ИБС).

Материал и методы. В одноцентровое проспективное регистровое исследование были включены 243 пациента с различными клиническими формами ИБС (включая острый коронарный синдром), которым проводились трансрадиальные коронарные вмешательства с использованием ДЛД ($n = 168$) или СЛД ($n = 75$). Интраоперационно и в первые 24–48 ч после процедуры оценивали наличие нежелательных событий, ассоциированных с артериальным доступом. Конечные точки в исследовании: окклюзия лучевой артерии (ОЛА) в первые 24–48 ч после вмешательства, наличие гематомы в месте доступа любого размера, спазм лучевой и/или плечевой артерий, потребовавший дополнительного введения спазмолитиков и/или седации, анальгезии или конверсии доступа, а также комбинация всех вышеперечисленных нежелательных событий.

Результаты. Частота ОЛА была достоверно ниже в группе ДЛД в сравнении с группой СЛД: 1 (0,6%) против 10 (13,3%) соответственно, $p < 0,0001$. Спазм лучевой артерии во время процедуры в группе ДЛД также наблюдался достоверно реже, чем в группе СЛД 1 (0,6%) против 4 (5,3%) соответственно, $p = 0,032$. Частота развития гематомы в месте артериального доступа была достоверно ниже в группе ДЛД: 13 (7,7%) против 13 (17,7%) соответственно, $p = 0,04$. Конверсия доступа отмечена в 1 (0,6%) случае в группе ДЛД и в 4 (5,3%) случаях в группе СЛД, $p = 0,0327$. Общая частота встречаемости всех осложнений, ассоциированных с артериальным доступом, была достоверно ниже в группе ДЛД в сравнении с группой СЛД: 16 (9,5%) против 27 (36%) соответственно ($p < 0,0001$).

Заключение. Использование ДЛД в анатомической табакерке при трансрадиальных коронарных вмешательствах ассоциировано с достоверным снижением частоты ОЛА и других осложнений артериального доступа в сравнении с СЛД.

Ключевые слова: острый коронарный синдром; ишемическая болезнь сердца; чрескожные коронарные вмешательства; дистальный радиальный доступ; трансрадиальные вмешательства.

Для цитирования: Манчуров В.Н., Орлов О.С., Анисимов К.В., Осканов М.Б., Соколов М.С., Назаров А.В., Скрыпник Д.В., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Дистальный радиальный доступ для чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым коронарным синдромом и хронической ишемической болезнью сердца. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 438–44. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-438-444

Для корреспонденции: Манчуров Владимир Николаевич, E-mail: vladimir-manchurov@yandex.ru

Distal transradial access for percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome and chronic ischaemic heart disease

Manchurov V.N.¹, Orlov O.S.¹, Anisimov K.V.², Oskanov M.B.², Sokolov M.S.², Nazarov A.V.², Skrypnik D.V.¹, Vasilieva E.Yu.¹, Shpektor A.V.¹

¹Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, 127473, Russian Federation;

²Davydovskiy Municipal Clinical Hospital No. 23, Moscow, 109240, Russian Federation

Vladimir N. Manchurov, Cand. Med. Sc., Assistant Professor;
 Oleg S. Orlov, Resident Physician;
 Kirill V. Anisimov, Cand. Med. Sc., Endovascular Surgeon;
 Magomed B. Oskanov, Endovascular Surgeon;
 Maksim S. Sokolov, Endovascular Surgeon;
 Aleksey V. Nazarov, Endovascular Surgeon;
 Dmitriy V. Skrypnik, Dr. Med. Sc., Professor;
 Elena Yu. Vasilieva, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Laboratory;
 Aleksandr V. Shpektor, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Chair

Objective. We sought to evaluate the incidence of the arterial access-related complications with distal transradial access (DTRA) in anatomical snuffbox versus standard transradial access (STRA) on forearm in patients with acute coronary syndrome (ACS) and chronic ischaemic heart disease (IHD).

Material and methods. This study was conducted as a single-center, prospective study in 243 patients with ACS and chronic IHD who underwent coronary angiography and/or PCI via DTRA ($n = 168$) or STRA ($n = 75$). Primary endpoints included radial artery occlusion (RAO), the presence of hematoma of any size, intraprocedure spasm leading to additional administration of vasodilators and/or sedation or alternative access, and a combined endpoint consisting of all the listed above.

Results. Compared with standard radial access, distal radial access was associated with significantly lower rates of RAO (13.3% [$n = 10$] versus 0.6% [$n = 1$], $p < 0.0001$), radial artery spasm during the procedure (5.3% [$n = 4$] versus 0.6% [$n = 1$], $p = 0.032$), hematoma (17.7% [$n = 13$] versus 7.7% [$n = 13$], $p = 0.04$) and need for alternative access (5.3% [$n = 4$] versus 0.6% [$n = 1$], $p = 0.0327$). The combined endpoint occurred in 27 patients (36%) in the STRA group and 16 (9.5%) in the DTRA group ($p < 0.0001$).

Conclusion. Among patients with ACS and chronic IHD undergoing transradial coronary interventions distal radial access is associated with a significant reduction in the incidence of RAO and other access-related complications.

Keywords: acute coronary syndrome; chronic ischaemic heart disease; percutaneous coronary interventions; distal radial access; transradial interventions.

For citation: Manchurov V.N., Orlov O.S., Anisimov K.V., Oskanov M.B., Sokolov M.S., Nazarov A.V., Skrypnik D.V., Vasilieva E.Yu., Shpektor A.V. Distal transradial access for percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome and chronic ischaemic heart disease. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 438–44. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-438-444

For correspondence: Vladimir N. Manchurov, E-mail: vladimir-manchurov@yandex.ru

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

Received October 10, 2018
 Accepted November 14, 2018

Введение

В настоящее время использование лучевого доступа (ЛД) стало «золотым стандартом» при коронарной ангиографии и проведении большинства процедур чрескожной реваскуляризации миокарда [1]. Применение ЛД является более безопасной альтернативой феморальному доступу, так как ЛД ассоциирован с меньшей частотой таких нежелательных событий, как тяжелые кровотечения, потребность в трансфузии препаратов крови, формирование пульсирующей гематомы, необходимость хирургического закрытия места доступа, а также с меньшей продолжительностью госпитализации [2, 3]. У больных с острым коронарным синдромом использование ЛД приводит к снижению смертности в сравнении с феморальным доступом [4], что нашло отражение в рекомендациях Европейского кардиологического общества по лечению пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* (ОИМпST), где ЛД рекомендован в качестве доступа выбора

при проведении первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) [5].

Важной проблемой ЛД остается окклюзия лучевой артерии (ОЛА), которая может наблюдаться, по разным данным, в 1–10% случаев после трансрадиальных коронарных вмешательств [6, 7]. Важными звеньями патогенеза ОЛА после трансрадиальных коронарных вмешательств являются дисфункция эндотелия лучевой артерии (ЛА) вследствие пункционной травмы и непосредственного воздействия катетеров на стенку артерии, а также ухудшение кровотока во время процедуры и последующего гемостаза, которое приводит к тромбозу просвета ЛА [8–10].

В 2011 г. А. Babunashvili и D. Dundua впервые описали применение дистального лучевого доступа (ДЛД) для реканализации окклюзированной ЛА. Пункцию дистальной порции ЛА при этом выполняли в анатомической табакерке (также называемой радиальной ямкой) [11]. В последующем в ряде работ была продемонстрирована возможность проведения трансрадиальных коронарных вмешательств

с использованием ДЛД [12–16]. Существуют пилотные сообщения о низкой частоте ОЛА после трансрадиальных коронарных вмешательств с использованием для доступа дистального сегмента ЛА в анатомической табакерке [17, 18]. В работе А.Л. Каледина и др. было показано, что пункция и катетеризация дистальной ЛА под ультразвуковым контролем в качестве доступа для коронарной ангиографии (КАГ) и ЧКВ сопровождались снижением частоты окклюзии ЛА в отдаленном периоде в сравнении со стандартным лучевым доступом (СЛД) [19].

Цель данного исследования – оценить частоту осложнений в госпитальный период при использовании ДЛД в сравнении с СЛД у пациентов с острым коронарным синдромом и хронической ишемической болезнью сердца (ИБС).

Материал и методы

С января по март 2018 г. мы провели одноцентровое проспективное регистровое исследование на базе университетской клиники кардиологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. В исследование включены 243 пациента, которым проводили трансрадиальные коронарные вмешательства с использованием ДЛД ($n = 168$) или СЛД ($n = 75$). Больные имели различные клинические формы ИБС: ОИМпST, острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST (ОИМбпST), нестабильная стенокардия и хроническая ИБС. Критериями исключения были отсутствие

пульсации на лучевой артерии в стандартном месте доступа и области анатомической табакерки, выполнение диагностических или лечебных вмешательств через ипсилатеральную лучевую артерию в течение 1 мес до включения в исследование. В группе ДЛД пункцию дистального сегмента ЛА осуществляли в анатомической табакерке после местной анестезии области пункции 2%-ным раствором лидокаина. Пункцию проводили под пальпаторной навигацией с использованием анатомических ориентиров (рис. 1, 2).

В случае правого ДЛД рука пациента лежала вдоль туловища, кисть в положении естественной пронации, без дополнительной фиксации. При левом ДЛД предплечье и кисть левой руки помещались на живот пациента в положении естественной пронации в соответствии с методикой, описанной F. Kiemeneij (см. рис. 2) [18].

В группе СЛД пункцию и катетеризацию ЛА выполняли по общепринятой методике [20], в дистальном отделе предплечья, на расстоянии 1,5–2 см проксимальнее шиловидного отростка лучевой кости. У всех пациентов в обеих группах использовались интродьюсеры Radifocus Introducer II 6 Fr (Terumo Corporation, Япония).

После катетеризации лучевой артерии внутриартериально вводили нефракционированный гепарин в дозе 5000 ЕД, а также верапамил в дозе 2,5 мг. Для выполнения коронарографии использовали диагностические катетеры Vista



Рис. 1. Анатомические ориентиры для пункции дистального сегмента лучевой артерии в анатомической табакерке

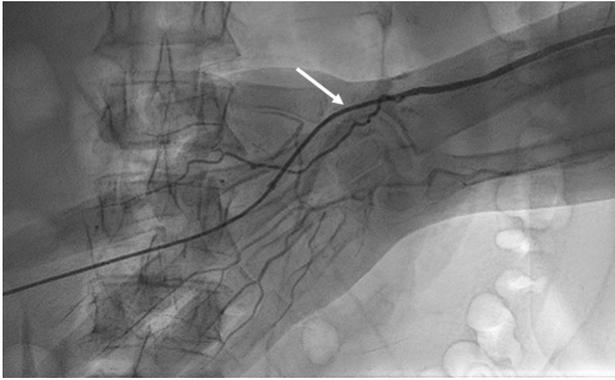


Рис. 2. Ангиограмма лучевой артерии при левом дистальном лучевом доступе. Стрелкой отмечено место пункции дистального сегмента левой лучевой артерии. Кисть лежит на животе пациента, вблизи средней линии, в положении естественной пронации

Brite 6 Fr (Cordis, США), а для ЧКВ – проводниковые катетеры Launcher 6 Fr (Medtronic, США). У всех больных интродьюсер удаляли сразу после окончания процедуры КАГ и/или ЧКВ. Гемостаз осуществляли посредством давящей асептической повязки, которую накладывали на 4 ч.

Конечными точками в исследовании были: ОЛА в первые 24–48 ч после вмешательства, наличие гематомы любого размера в месте доступа, спазм лучевой и/или плечевой артерий, потребовавший дополнительного введения спазмолитиков и/или седации, анальгезии или конверсии доступа, а также комбинация всех вышеперечисленных нежелательных событий. В период 24–48 ч после вмешательства оцени-

вали наличие или отсутствие ОЛА и гематомы при помощи ультразвукового аппарата Sonosite M-Turbo (Fujifilm, Япония), оснащенного линейным датчиком. Статистический анализ выполняли с помощью программ SPSS Statistics 23 и Statistica 8.0. При статистической обработке данных мы применяли точный тест Фишера и критерий Краскелла–Уоллиса. Статистически значимой величиной считали $p \leq 0,05$.

Результаты

По своим исходным характеристикам исследуемые группы достоверно не различались между собой (табл. 1). Около 2/3 пациентов в обеих группах имели острый коронарный синдром, включая ОИМпST, ОИМбпST и нестабильную стенокардию. Большинству больных в обеих группах была выполнена КАГ с последующим одномоментным ЧКВ. В абсолютном большинстве случаев был использован правосторонний артериальный доступ. Подробно характеристики пациентов и процедур представлены в таблице 1.

Частота выявления ОЛА в первые 24–48 ч после вмешательства была достоверно ниже в группе ДЛД в сравнении с группой СЛД: 1 (0,6%) против 10 (13,3%), $p < 0,0001$. Спазм ЛА во время процедуры, потребовавший дополнительного введения вазодилатирующих агентов и дополнительных манипуляций, в группе ДЛД наблюдался достоверно реже, чем в группе СЛД: 1 (0,6%) против 4 (5,3%), $p = 0,032$. Частота развития гематомы в месте артериального доступа так же была достоверно ниже

Таблица 1

Исходные характеристики пациентов и процедуральные аспекты вмешательств

Параметр	Группа ДЛД	Группа СЛД	p^*
Мужской пол, n (%)	107 (63,7)	42 (56,0)	0,25
Возраст, лет	$65,1 \pm 11,5$	$66,4 \pm 12,7$	0,22**
ОИМпST, n (%)	35 (20,8)	19 (25,4)	0,43
ОИМбпST, n (%)	43 (25,6)	21 (28,0)	0,42
Нестабильная стенокардия, n (%)	39 (23,2)	14 (18,6)	0,69
Стенокардия напряжения, n (%)	51 (30,4)	21 (28,0)	0,71
Коронарная ангиография, n (%)	44 (26,2)	22 (29,3)	0,61
ЧКВ, n (%)	19 (11,3)	8 (10,7)	0,88
Коронарная ангиография + ЧКВ, n (%)	105 (62,5)	45 (60,0)	0,71
Левый лучевой доступ, n (%)	6 (3,6)	2 (2,7)	1,00
Правый лучевой доступ, n (%)	162 (96,4)	73 (97,3)	1,00

Примечание. ОИМпST – острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST; ОИМбпST – острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.

* Точный тест Фишера.

** Критерий Краскелла–Уоллиса.

Частота встречаемости осложнений артериального доступа, n (%)

Осложнение	Группа ДЛД	Группа СЛД	p^*
Спазм лучевой артерии	1 (0,6)	4 (5,3)	0,03270
Гематома	13 (7,7)	13 (17,3)	0,04090
Окклюзия лучевой артерии	1 (0,6)	10 (13,3)	<0,00001
Конверсия доступа	1 (0,6)	4 (5,3)	0,03270
Все осложнения	16 (9,5)	27 (36,0)	<0,00001

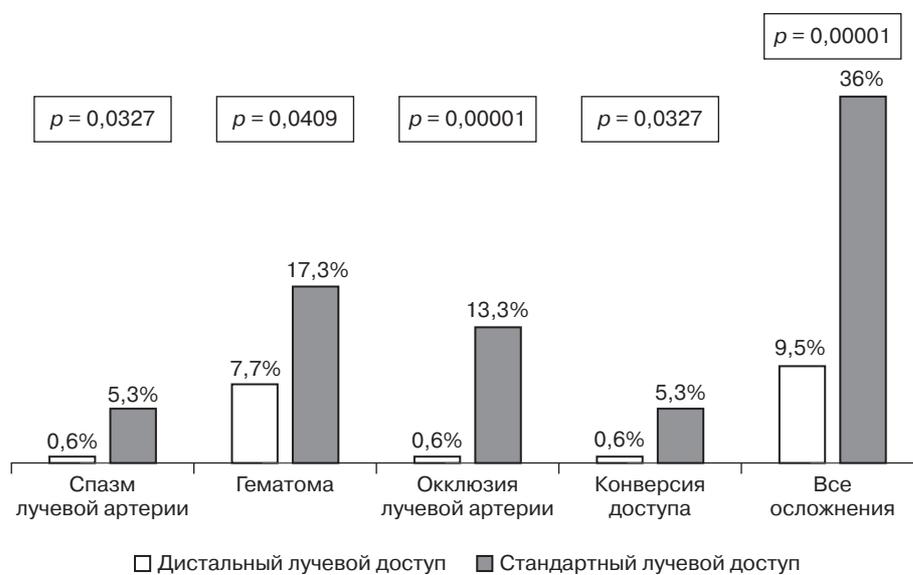


Рис. 3. Частота встречаемости осложнений, ассоциированных с артериальным доступом (двусторонний точный критерий Фишера)

в группе ДЛД: 13 (7,7%) против 13 (17,7%) в группе СЛД, $p = 0,04$.

Операторы были вынуждены прибегнуть к конверсии доступа в 1 (0,6%) случае в группе ДЛД (смена ДЛД на СЛД из-за выраженного кальциноза дистальной части ЛА) и в 4 (5,3%) случаях в группе СЛД (смена стороны доступа или переход на феморальный доступ из-за выраженного спазма или извитости ЛА), $p = 0,0327$.

Общая частота встречаемости всех осложнений, ассоциированных с сосудистым доступом, была достоверно ниже в группе ДЛД в сравнении с группой СЛД: 16 (9,5%) против 27 (36%), $p < 0,0001$. Среди пациентов, у которых имели место те или иные осложнения артериального доступа, мы не выявили ни одного случая ишемии кисти. Результаты исследования представлены в таблице 2 и на рисунке 3.

Обсуждение

В данной работе мы показали, что ДЛД может являться более безопасной альтернативой СЛД при проведении трансрадиальных коронарных вмешательств. Мы выявили, что частота ОЛА была достоверно ниже в группе ДЛД в сравнении с группой СЛД. Данный результат

коррелирует с результатами исследования, опубликованного А.Л. Калединым и др., в котором частота окклюзии лучевой артерии на предплечье составила 3,9% в группе стандартного радиального доступа, в то время как в группе дистального доступа случаев окклюзии основного ствола ЛА не наблюдалось вовсе [19]. Имеющуюся заметную разницу в частоте ОЛА в группах стандартного доступа между нашим исследованием и работой А.Л. Каледина и др. можно объяснить различным дизайном исследований: в вышеупомянутой работе частоту ОЛА оценивали в отдаленный период, в отличие от нашего исследования, где наличие осложнений определяли в госпитальный период.

Известно, что в большинстве случаев ОЛА возникает вскоре после процедуры и в половине случаев ОЛА может наблюдаться спонтанная реканализация ЛА в течение 1–3 мес [6, 21]. Выявленная нами низкая частота ОЛА в группе ДЛД соотносится с результатами ряда опубликованных ранее исследований, в которых также частота ОЛА при использовании дистальной лучевой артерии для доступа была экстремально низкой [12, 18, 22].

Окклюзия основного ствола ЛА после трансрадиальных вмешательств имеет многофакторный патогенез, центральную роль в котором играет длительное ограничение кровотока по артерии во время гемостаза [23, 24]. В нескольких работах было продемонстрировано снижение частоты ОЛА при использовании методик модификации гемостаза, направленных на сохранение кровотока по ЛА во время компрессии, таких как поток-контролируемый гемостаз (под контролем теста Varbeau) и компрессия ипсилатеральной локтевой артерии [8, 25]. Таким образом, сохранение антеградного кровотока по основному стволу ЛА во время гемостаза является главным условием патентности артерии в отдаленном периоде. В работе G.A. Sgueglia et al. было показано, что при использовании ДЛД компрессия артерии во время гемостаза сфокусирована на сегменте лучевой артерии, расположенном дистальнее анастомоза с глубокой ладонной дугой, что обеспечивает сохранение антеградного кровотока по основному стволу ЛА на предплечье по данным ангиографии и ультразвукового доплеровского сканирования [26]. Эта особенность гемостаза при ДЛД, вероятнее всего, обуславливает крайне низкую частоту ОЛА при использовании данного доступа в сравнении со СЛД на предплечье. Более того, даже в случае постпункционной окклюзии дистальной ЛА в области анатомической табакерки наличие множества артериальных анастомозов дорсальной карпальной сети обеспечивает сохранение адекватного дистального кровотока, в том числе у пациентов с неполными ультрарадиальными анастомозами [26, 27].

Помимо ОЛА в группе ДЛД также отмечено достоверное снижение частоты встречаемости других локальных осложнений артериального доступа, таких как гематома в области пункции и выраженный спазм ЛА. В вышеупомянутой работе А.Л. Каледина и др. в группе дистального доступа также наблюдалось снижение частоты развития постпункционных гематом в сравнении с группой стандартного радиального доступа [19]. Вероятнее всего, данный эффект может быть связан с особенностями анатомии анатомической табакерки: жесткое плоское костное основание, небольшой диаметр дистальной ЛА и малый объем мягких тканей обеспечивают простой, надежный и сфокусированный гемостаз посредством давящей повязки. Наблюдаемое уменьшение частоты клинически значимого спазма ЛА в ходе катетеризации

в группе ДЛД, вероятно, связано со смещением пункции дистальнее (в среднем на 5 см) по ходу ЛА и меньшим воздействием проводника и интродьюсера на стенку основного ствола ЛА в начале процедуры.

Таким образом, результаты нашего исследования поддерживают и дополняют данные опубликованных пилотных исследований, посвященных оценке безопасности и эффективности ДЛД для трансрадиальных коронарных вмешательств. Накопленные данные свидетельствуют о том, что ДЛД потенциально может выступать в качестве более безопасной альтернативы стандартному радиальному доступу на предплечье без потери эффективности. Широкое внедрение ДЛД в практику требует подтверждения данных пилотных работ в крупных рандомизированных исследованиях.

Заключение

Использование ДЛД в анатомической табакерке при трансрадиальных коронарных вмешательствах ассоциировано с достоверным снижением частоты ОЛА и других осложнений артериального доступа в сравнении с СЛД.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. 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.* 2018; Aug. 25. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
2. Piccolo R., Galasso G., Capuano E., De Luca S., Esposito G., Trimarco B., Piscione F. Transradial versus transfemoral approach in patients undergoing percutaneous coronary intervention for acute coronary syndrome. A meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2014; 9 (5): e96127. DOI: 10.1371/journal.pone.0096127
3. Romagnoli E., Biondi-Zoccai G., Sciahbasi A., Politi L., Rigattieri S., Pendenza G. et al. Radial versus femoral randomized investigation in ST-segment elevation acute coronary syndrome: the RIFLE-STEACS (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60 (24): 2481–9. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.06.017
4. Valgimigli M., Gagnor A., Calabró P., Frigoli E., Leonardi S., Zaro T. et al. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomized multicentre trial. *Lancet.* 2015; 385 (9986): 2465–76. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60292-6
5. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018; 39 (2): 119–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393
6. Avdikos G., Karatasakis A., Tsoumeleas A., Lazaris E., Ziakas A., Koutouzis M. Radial artery occlusion after transradial

- coronary catheterization. *Cardiovasc. Diagn. Ther.* 2017; 7 (3): 305–16. DOI: 10.21037/cdt.2017.03.14
7. Van der Heijden D.J., van Leeuwen M.A.H., Ritt M.J.P.F., van de Ven P.M., van Royen N. Chronic radial artery occlusion does not cause exercise induced hand ischemia. *J. Interv. Cardiol.*; Aug. 30. DOI: 10.1111/joic.12552
 8. Pancholy S., Coppola J., Patel T., Roke-Thomas M. Prevention of radial artery occlusion – patent hemostasis evaluation trial (PROPHET study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2008; 72 (3): 335–40. DOI: 10.1002/ccd.21639
 9. Kotowycz M.A., Dzavík V. Radial artery patency after transradial catheterization. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2012; 5 (1): 127–33. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.965871
 10. Wägener J.F., Rao S.V. Radial artery occlusion after transradial approach to cardiac catheterization. *Curr. Atheroscler. Rep.* 2015; 17 (3): 489. DOI: 10.1007/s11883-015-0489-6
 11. Babunashvili A., Dundua D. Recanalization and reuse of early occluded radial artery within 6 days after previous transradial diagnostic procedure. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2011; 77 (4): 530–6. DOI: 10.1002/ccd.22846
 12. Al-Azizi K.M., Lotfi A.S. The distal left radial artery access for coronary angiography and intervention: a new era. *Cardiovasc. Revasc. Med.* 2018; Mar. 26. PII: S1553-8389(18)30123-4. DOI: 10.1016/j.carrev.2018.03.020
 13. Davies R.E., Gilchrist I.C. Back hand approach to radial access: the snuff box approach. *Cardiovasc. Revasc. Med.* 2018; 19 (3 Pt. B): 324–6. DOI: 10.1016/j.carrev.2017.08.014
 14. Vilela F.D., Boechat e Salles J.A., Cortes L.A., Ferreira da Costa G.B., Manso Vieira W.J. Distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography and aortography. *J. Anat. Physiol. Stud.* 2017; 1 (1): 1–3.
 15. Bereznoi K., Kokov L., Vanyukov A., Kim Y. Complete revascularization via left snuffbox approach in a nonagenarian patient with acute myocardial infarction. *Cardiol. J.* 2018; 25 (4): 530–1. DOI: 10.5603/CJ.2018.0083
 16. Kim Y., Jeong M.H., Bereznoi K., Lee S.Y., Kim M.C., Sim D.S. et al. Recannulation of distal radial artery for staged procedure after successful primary percutaneous coronary intervention. *J. Invasive Cardiol.* 2018; 30 (10): E105–6.
 17. Valsecchi O., Vassileva A., Cereda A.F., Canova P., Satogami K., Fiocca L., Guagliumi G. Early clinical experience with right and left distal transradial access in the anatomical snuffbox in 52 consecutive patients. *J. Invasive Cardiol.* 2018; 30 (6): 218–23.
 18. Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (ldTRA) and interventions (ldTRI). *EuroIntervention.* 2017; 13 (7): 851–7. DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00079
 19. Каледин А.Л., Кочанов И.Н., Селецкий С.С., Архаров И.В., Бурак Т.Я., Козлов К.Л. Особенности артериального доступа в эндоваскулярной хирургии у больных пожилого возраста. *Успехи геронтологии.* 2014; 27 (1): 115–9. [Kaledin A.L., Kochanov I.N., Seletskiy S.S., Arharov I.V., Burak T.Ia., Kozlov K.L. Peculiarities of arterial access in endovascular surgery in elderly patients. *Uspekhi Gerontologii (Advances in Gerontology).* 2014; 27 (1): 115–9 (in Russ.).]
 20. Louvard Y., Novasse T., Benamer H., Garot P. Трансрадиальный доступ для выполнения коронарографии и чрескожных коронарных вмешательств. В кн.: Алякян Б.Г. (ред.) Рентгенэндоваскулярная хирургия. Национальное руководство в 4 т. Т. 2. Ишемическая болезнь сердца. М.: Литтерра; 2017. [Louvard Y., Novasse T., Benamer H., Garot P. Transradial access for coronary angiography and percutaneous coronary interventions. In: Alekyan B.G. (Ed.) Endovascular surgery. National guide in 4 vol. Vol. 2. Coronary heart disease. Moscow: Litterra; 2017 (in Russ.).]
 21. Nagai S., Abe S., Sato T., Hozawa K., Yuki K., Hanashima K., Tomoike H. Ultrasonic assessment of vascular complications in coronary angiography and angioplasty after transradial approach. *Am. J. Cardiol.* 1999; 83 (2): 180–6. DOI: 10.1016/s0002-9149(98)00821-2
 22. Soydan E., Akın M. Coronary angiography using the left distal radial approach – an alternative site to conventional radial coronary angiography. *Anatol. J. Cardiol.* 2018; Mar. 21. DOI: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932
 23. Sanmartin M., Gomez M., Rumoroso J.R., Sadaba M., Martinez M., Baz J.A., Iniguez A. Interruption of blood flow during compression and radial artery occlusion after transradial catheterization. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2007; 70 (2): 185–9. DOI: 10.1002/ccd.21058
 24. Pancholy S.B., Patel T.M. Effect of duration of hemostatic compression on radial artery occlusion after transradial access. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2012; 79 (1): 78–81. DOI: 10.1002/ccd.22963
 25. Pancholy S.B., Bernat I., Bertrand O.F., Patel T.M. Prevention of radial artery occlusion after transradial catheterization: the PROPHET-II randomized trial. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2016; 9 (19): 1992–9. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.07.020
 26. Sgueglia G.A., Di Giorgio A., Gaspardone A., Babunashvili A. Anatomic basis and physiological rationale of distal radial artery access for percutaneous coronary and endovascular procedures. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2018; 11 (20): 2113–9. DOI: 10.1016/j.jcin.2018.04.045
 27. Алякян Б.Г., Макаренко В.Н., Карапетян Н.Г., Абросимов А.В., Новак А.Я. Случай успешного стентирования диссекции подключичной артерии с распространением на дугу аорты при чрескожном коронарном вмешательстве трансрадиальным доступом. *Эндоваскулярная хирургия.* 2016; 3 (3): 26–30. [Alekyan B.G., Makarenko V.N., Karapetyan N.G., Abrosimov A.V., Novak A.Ya. A case of successful stenting of the dissection of the subclavian artery proliferating in the aortic arch during percutaneous coronary intervention with transradial access. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2016; 3 (3): 26–30 (in Russ.).]

Поступила 10.10.2018
Принята к печати 14.11.2018

© Киреев К.А., Краснопеов А.В., 2018

УДК 616.132.2-008.6-089.168

Оценка эффективности госпитального алгоритма отбора на коронарные вмешательства при остром коронарном синдроме

Киреев К.А.^{1,2}, Краснопеов А.В.¹¹ НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «Российские железные дороги», ул. Доватора, 23, Челябинск, 454048, Российская Федерация;² ФГБОУ ВО «Южно-уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Воровского, 64, Челябинск, 454092, Российская Федерация

Киреев Константин Александрович, канд. мед. наук, руководитель центра рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, доцент кафедры хирургии;

Краснопеов Александр Валерьевич, врач анестезиолог-реаниматолог

Цель. Оценка эффективности госпитального алгоритма отбора на коронарные интервенции при остром коронарном синдроме, разработанного на основе действующих клинических рекомендаций по ведению больных с острым инфарктом миокарда (ОИМ) с подъемом и без подъема сегмента ST Европейского общества кардиологов. Особенности данного алгоритма являются уменьшение сроков ожидания коронарных вмешательств от момента поступления в региональный сосудистый центр, а также расширение показаний для интервенций с учетом риска ишемических событий.

Материал и методы. Ретроспективно проанализированы результаты лечения 2047 случаев ОИМ за период 2014–2016 гг. Выделены две группы, статистически сопоставимые по основным клиническим показателям ($p > 0,05$): 1-я группа – с внедрением алгоритма (2016 г., 753 случая), 2-я группа – без алгоритма (период 2014–2015 гг., 1294 случая).

Результаты. Получены следующие данные, статистически достоверно ($p < 0,05$) отличающие группу применения алгоритма (2016 г.): больший охват реперфузионной терапией больных с ОИМ (74,2% против 69,2%), больший удельный вес чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) в структуре лечения ОИМ (71,8% против 65,5%), снижение общей летальности при ОИМ (6,9% против 9,4%), снижение летальности при проведении реперфузионной терапии (2,9% против 5,1%), снижение летальности при ЧКВ (2,8% против 4,8%).

Заключение. Результаты специализированной медицинской помощи при ОИМ с применением специально разработанного госпитального алгоритма имеют достоверно лучшие основные показатели, характеризующие деятельность регионального сосудистого центра.

Ключевые слова: чрескожное коронарное вмешательство; острый инфаркт миокарда; региональный сосудистый центр; госпитальный алгоритм.

Для цитирования: Киреев К.А., Краснопеов А.В. Оценка эффективности госпитального алгоритма отбора на коронарные вмешательства при остром коронарном синдроме. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 445–51. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-445-451

Для корреспонденции: Киреев Константин Александрович, E-mail: kireev83@mail.ru

Efficacy of the hospital algorithm of selection for coronary interventions in acute coronary syndrome

Kireev K.A.^{1,2}, Krasnopeov A.V.¹¹ Railway Clinical Hospital on the Chelyabinsk Station, Joint Stock Company “Russian Railways”, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation;² South Ural State Medical University, Chelyabinsk, 454092, Russian Federation

Konstantin A. Kireev, Cand. Med. Sc., Head of the Endovascular Center, Associate Professor;

Aleksandr V. Krasnopeov, Anesthesiologist-Resuscitator

Objective. To evaluate the effectiveness of the algorithm of hospital selection for coronary interventions in patients with acute coronary syndrome developed on the basis of existing clinical guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction (AMI) with and without ST-segment elevation by European Society of Cardiology. The features of this algorithm are the reduction of waiting time for coronary interventions from the moment of admission to the regional vascular center, as well as the extension of indications for interventions taking into account the risk of ischemic events.

Results. The total number of 2047 cases of AMI in 2014–2016 were retrospectively analyzed. There were two groups statistically comparable by the main clinical characteristics ($p > 0.05$): Group 1 – without the algorithm (1294 cases in 2014–2015), and Group 2 – with the implementation of the algorithm (753 cases in 2016). The following data were obtained, statistically distinguishing ($p < 0.05$) the group of the algorithm application (2016): greater coverage of reperfusion therapy in patients with AMI (74.2% vs. 69.2%), greater proportion of percutaneous coronary interventions (PCI)

in the structure of AMI treatment (71.8% vs. 65.5%), reduced overall mortality in AMI (6.9% vs. 9.4%), decreased mortality in reperfusion therapy (2.9% vs. 5.1%), decreased mortality in PCI (2.8% vs. 4.8%).

Conclusion. The results of specialized medical care in AMI with the use of a specially developed hospital algorithm are characterized by a significant ($p < 0.05$) improvement of the main indicators characterizing the activities of the regional vascular center.

Keywords: percutaneous coronary intervention; acute myocardial infarction; regional vascular center; hospital algorithm.

For citation: Kireev K.A., Krasnopeev A.V. Efficacy of the hospital algorithm of selection for coronary interventions in acute coronary syndrome. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 445–51. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-445-451

For correspondence: Konstantin A. Kireev, E-mail: kkireev83@mail.ru

Conflict of interest. The authors are the patent holders of the invention No. 2641851

"Method of management of patients with acute coronary syndrome in a medical institution with a specialized department of percutaneous coronary interventions".

Received November 5, 2018
Accepted November 20, 2018

Введение

Проблема острого коронарного синдрома (ОКС) чрезвычайно актуальна для здравоохранения Челябинской области. По официальным данным регионального Министерства здравоохранения ежегодно регистрируется около 18–20 тыс. случаев ОКС, в каждом третьем наблюдении с заключительным диагнозом острого инфаркта миокарда (ОИМ). Для повышения эффективности лечения этой категории пациентов в Челябинской области с 2011 г. внедрена «Региональная программа специализированной медицинской помощи при ОКС», основным направлением которой является применение чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) при окклюзионно-стенотических поражениях коронарных артерий в качестве основного способа реперфузионного лечения.

В основе реализации любой программы по лечению ОКС лежат клинические рекомендации, разработанные передовыми профессиональными обществами и помогающие определиться с тактическими действиями в большинстве ситуаций. Однако данные руководства не учитывают специфику существующей маршрутизации пациентов и работу региональных сосудистых центров (РСЦ). Будучи очень емкими, клинические рекомендации предлагают общие тактические подходы, которые потенциально сложно адаптировать к интенсивному потоку urgentных пациентов.

Приведем пример клинических ситуаций ОИМ с подъемом сегмента *ST* на электрокардиограмме (ЭКГ). Всем пациентам, которым не выполнялась догоспитальная тромболитическая терапия (ТЛТ) или у которых нет диагностических критериев ее эффективности при динамическом наблюдении, показана экстренная

коронароангиография (КАГ) с минимальным временем ее ожидания. В случаях, когда ТЛТ эффективна, КАГ необходимо провести в рабочем временном интервале 2–24 ч от начала тромболитика. Минимальная временная планка 2 ч установлена для снижения риска геморрагических осложнений после тромболитика. Верхняя граница ожидания КАГ до 24 ч обусловлена необходимостью транспортировки пациента в центр ЧКВ, если тромболитик проводился в клинике без возможности эндоваскулярных операций. При этом не учитывается риск ретромбоза инфаркт-ответственной коронарной артерии, связанный с продолжительным (до 24 ч) ожиданием КАГ.

При ОКС без подъема сегмента *ST* на ЭКГ отбор пациентов для КАГ гораздо сложнее. Эти трудности связаны с огромным разнообразием клинических вариантов и интенсивным потоком таких больных, особенно в условиях медицинской организации, работающей в режиме первичного сосудистого отделения.

В этих условиях необходим четкий алгоритм, который позволит максимально охватить нуждающихся в неотложной диагностике с помощью экстренных КАГ и проводить данные исследования в отсроченном порядке, когда коронарное кровообращение компенсировано. Для ЧКВ-центра грамотный и своевременный отбор пациентов с острой коронарной патологией на коронарные интервенции имеет стратегическое значение, поскольку способствует раннему установлению клинического диагноза, обеспечению полноценным реперфузионным лечением, рациональному использованию коечного фонда реанимационного и кардиологического отделений при интенсивном потоке больных.

С учетом данных обстоятельств был разработан госпитальный алгоритм отбора пациентов

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов с острым инфарктом миокарда, n (%)

Параметр	Основная группа (2016 г.), n = 753	Группа сравнения (2014–2015 гг.), n = 1294	p
Мужской пол	485 (64,4)	843 (65,1)	0,74
Q-образующий острый инфаркт миокарда	592 (78,6)	1003 (77,5)	0,56
Повторный острый инфаркт миокарда	130 (17,2)	230 (17,8)	0,77
Госпитализация в течение 6 ч от начала заболевания	482 (64,0)	850 (65,7)	0,44
IV ФК острой сердечной недостаточности (по Киллипу)	43 (5,7)	77 (6,0)	0,82
Предшествующая стенокардия напряжения I–III ФК	171 (22,7)	284 (21,9)	0,70
Сахарный диабет 2-го типа	149 (19,8)	284 (21,9)	0,25
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	31 (4,1)	54 (4,2)	0,95
Операции на коронарных артериях в анамнезе	53 (7,0)	67 (5,2)	0,08

на коронарные интервенции¹ на основе действующих клинических рекомендаций по ведению больных с острым инфарктом миокарда с подъемом и без подъема сегмента *ST* Европейского общества кардиологов [1, 2]. Особенности данного алгоритма являются уменьшение сроков ожидания коронарных вмешательств от момента поступления в медицинскую организацию, а также расширение показаний для интервенций с учетом риска ишемических событий.

Цель данной работы – оценка эффективности госпитального алгоритма отбора на коронарные интервенции при ОКС, разработанного на основе действующих клинических рекомендаций.

Материал и методы

Ретроспективный анализ выполнен в региональном сосудистом центре «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»». За период 2014–2016 гг. отбирали все истории болезни пациентов с заключительным диагнозом ОИМ. Выделены две группы: 1-я группа (основная) – 753 случая с внедрением алгоритма в 2016 г. (средний возраст пациентов $64,6 \pm 0,8$ года), 2-я группа (для сравнения) – 1294 случая без алгоритма в 2014–2015 гг. (средний возраст больных $64,0 \pm 0,9$ года). В течение всего исследуемого периода действовала единая система маршрутизации больных.

В отношении сопутствующих состояний и кардиологического статуса в группах получена статистическая однородность ($p > 0,05$) (табл. 1).

Сравнение полученных результатов осуществляли по двум направлениям: охват реперфузионным лечением и летальность в зависимости от проведенных вмешательств. Результаты исследования обработаны статистически с помощью компьютерной программы Statistica 10.0. Для номинальных переменных указывали абсолютное значение и относительную частоту в процентах. Проверку статистических гипотез проводили при помощи критерия Пирсона (χ^2). Проверку статистических гипотез выполняли при критическом уровне значимости 0,05.

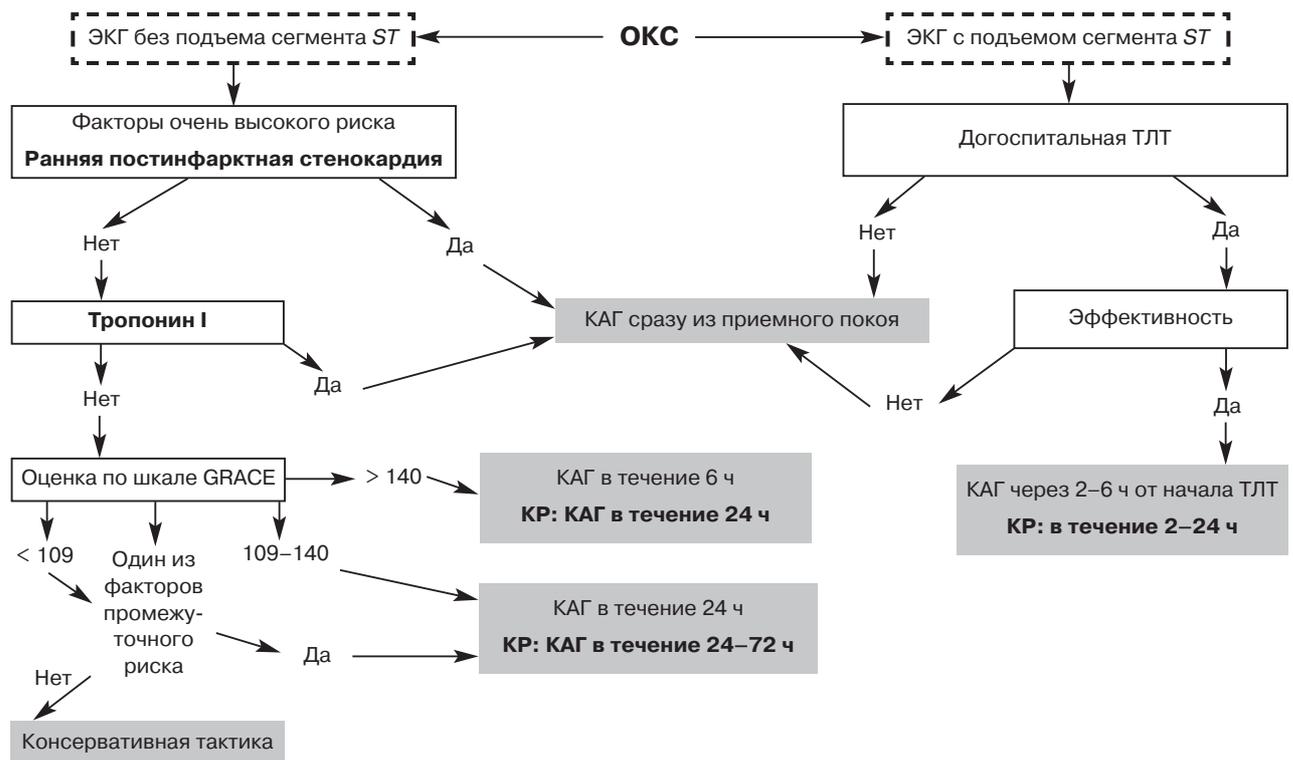
Госпитальный алгоритм отбора пациентов на коронарные интервенции

Госпитальный алгоритм отбора пациентов на коронарные интервенции представлен в виде схемы (см. рисунок).

Правая часть алгоритма связана с тактикой ведения пациентов при ОКС с подъемом сегмента *ST* на ЭКГ. Учитывая экстренность данных состояний, предлагаемые действия, основанные на проведении ТЛТ, полностью соответствуют клиническим рекомендациям. Исключение составляют случаи, когда есть признаки эффективности ТЛТ – временной интервал проведения КАГ изменен с 2–24 ч на 2–6 ч (на схеме отмечен жирным шрифтом). Снижение верхней планки до 6 ч связано с необходимостью скорейшего ЧКВ до потенциально возможного ретромбоза инфаркт-ответственной коронарной артерии.

Левая часть схемы сформирована для случаев без элевации *ST* на ЭКГ. Первым этапом является выявление хотя бы одного критерия очень высокого риска ишемических событий с проведением экстренной КАГ в течение первых 2 ч. Согласно клиническим рекомендациям, к ним относятся:

¹ Патент на изобретение № 2641851 «Способ ведения пациентов с острым коронарным синдромом в условиях медицинского учреждения, располагающего специализированным отделением чрескожных коронарных вмешательств» (заявка № 2015132515, дата государственной регистрации 22 января 2018 г.).



Госпитальный алгоритм отбора пациентов с острым коронарным синдромом на коронарные вмешательства. ОКС – острый коронарный синдром; ЭКГ – электрокардиограмма; ТЛТ – тромболитическая терапия; КАГ – коронарная ангиография; КР – клинические рекомендации

- гемодинамическая нестабильность или кардиогенный шок;
- повторяющаяся или продолжающаяся боль в грудной клетке, рефрактерная к медикаментозному лечению;
- угрожающие жизни желудочковые аритмии или остановка кровообращения;
- острая сердечная недостаточность с сохраняющейся стенокардией или смещениями сегмента *ST* на ЭКГ;
- повторные динамические изменения сегмента *ST* или зубца *T*, особенно переходящие подъемы *ST*.

В алгоритме акцентируется внимание на ранней постинфарктной стенокардии, которая нами приравнивается к критериям очень высокого риска ишемических событий. Данные состояния требуют экстренной инвазивной стратегии с необходимостью ранней КАГ (в первые 2 ч после поступления), поскольку у таких пациентов рецидивирующие ангинозные боли, как правило, обусловлены сохранением жизнеспособного миокарда, находящегося в условиях резкого дефицита кровообращения. У этих больных в рекомендациях предполагается проведение КАГ в течение 24–72 ч.

Следующим шагом алгоритма является качественная оценка кардиоспецифического тропонина при поступлении или его подъем в динамике. Если данный критерий регистрируется у пациента при поступлении или в процессе динамического наблюдения, то такому больному необходимо провести КАГ в кратчайшие сроки (в первые 2 ч). При рассмотрении данных клинических ситуаций речь будет идти об ОКС без подъема сегмента *ST*, когда на ЭКГ нет достоверных сведений за повреждение миокарда. Положительный кардиоспецифический тропонин будет указывать на субэндокардиальное повреждение сердечной мышцы, и коронарные вмешательства помогут избежать возможного дальнейшего некроза миокарда.

Данный подход реализуется с учетом ЭКГ-картины и анамнестических данных. Если госпитализируется пациент с давностью ОКС более 48 ч, а при ЭКГ-диагностике отмечены признаки подострого инфаркта миокарда без рецидива болевых синдромов, то положительный кардиоспецифический тропонин не будет являться обязательным условием для КАГ. Такому больному коронарные вмешательства будут проводиться через 10–14 сут в текущую

госпитализацию или в плановом порядке после выписки.

Если у пациента с рабочим диагнозом ОКС без подъема сегмента *ST* и положительным кардиоспецифическим тропонином на КАГ не обнаружено гемодинамически значимой патологии, то такой ранний инвазивный подход в значительной мере упростит дальнейшие тактические действия (например, дифференциальный диагноз с миокардитом). В клинических рекомендациях подъем или снижение уровня сердечного тропонина, соответствующие ОИМ, относятся к критериям высокого риска с необходимостью КАГ в течение более широкого временного интервала – до 24 ч.

Дальнейшие тактические действия по алгоритму осуществляются в зависимости от стратификации риска ишемических событий на основе индекса GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events) или наличия хотя бы одного критерия промежуточного риска: сахарный диабет, почечная недостаточность (скорость клубочковой фильтрации ниже 60 мл/мин/1,73 м²), фракция выброса левого желудочка менее 40% или застойная сердечная недостаточность, ЧКВ в течение последних 6 мес, коронарное шунтирование в анамнезе, повторение симптомов ишемии при неинвазивном обследовании. В представленном алгоритме перечень критериев промежуточного риска, перечисленных в рекомендациях, расширен за счет гемодинамически значимого атеросклеротического поражения в других артериальных бассейнах, а также перенесенного нарушения мозгового кровообращения. В алгоритме, адаптированном для регионального сосудистого центра, уменьшена продолжительность ожидания коронарных интервенций при наличии более 140 баллов и 109–140 баллов по шкале GRACE, а также в случаях выявления хо-

тя бы одного критерия промежуточного риска (на схеме отмечено жирным шрифтом).

Каждый из перечисленных выше критериев оценивается при поступлении пациента в клинику. При их первичном отсутствии и возникновении в процессе динамического мониторинга и консервативного лечения следует вернуться по алгоритму к данному пункту и начать выбор тактики заново.

Результаты

Общее количество случаев ОИМ в основной группе и группе сравнения составило 753 и 1294 соответственно. Показатель охвата реперфузионным лечением в основной группе оказался выше аналогичного значения в группе сравнения на 5% – 74,2% и 69,2% соответственно, со статистически значимыми различиями ($p < 0,05$) (табл. 2).

В структуре реперфузионного лечения достоверные различия ($p < 0,05$) между группами выявлены по всем проведенным ЧКВ и по первичным ЧКВ. Именно эта разница обусловила больший охват реперфузионным лечением в основной группе.

Количество проведенных системных тромболизисов в группе сравнения оказалось статистически больше ($p < 0,05$), чем в основной группе, – 14,6% против 10,8% соответственно. Данное обстоятельство статистически ($p > 0,05$) не оказало влияния на показатели фармакоинвазивного лечения и ТЛТ в изолированном виде. В исследуемых группах в структуре ТЛТ доля системных тромболизисов с ЧКВ отмечена на одном уровне ($p = 0,058$) – 77,8% и 74,6% в основной группе и группе сравнения соответственно.

Общая летальность в основной группе оказалась на 2,5% ниже аналогичного показателя группы сравнения – 6,9% (52 случая) против 9,4%

Таблица 2

Лечение, проведенное пациентам с острым инфарктом миокарда в исследуемых группах, *n* (%)

Лечение	Основная группа (2016 г.), <i>n</i> = 753	Группа сравнения (2014–2015 гг.), <i>n</i> = 1294	<i>p</i>
Реперфузионная терапия	559 (74,2)	895 (69,2)	0,015
Только ТЛТ	18 (2,4)	48 (3,7)	0,100
Первичное ЧКВ	478 (63,5)	706 (54,6)	<0,001
ТЛТ + ЧКВ	63 (8,4)	141 (10,9)	0,065
Всего ЧКВ	541 (71,8)	847 (65,5)	0,003
Всего ТЛТ	81 (10,8)	189 (14,6)	0,013

Примечание. ТЛТ – тромболитическая терапия; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.

Летальность среди пациентов с острым инфарктом миокарда в зависимости от вида лечения в исследуемых группах, *n* (%)

Лечение	Основная группа (2016 г.), <i>n</i> = 753	Группа сравнения (2014–2015 гг.), <i>n</i> = 1294	<i>p</i>
Без реперфузионной терапии	36 из 194 (18,6)	76 из 399 (19,0)	0,890
С реперфузионной терапией	16 из 559 (2,9)	46 из 895 (5,1)	0,037
Только ТЛТ	2 из 18 (11,1)	5 из 48 (10,4)	0,930
Первичное ЧКВ	12 из 478 (2,5)	31 из 706 (4,4)	0,090
ТЛТ + ЧКВ	2 из 63 (3,2)	10 из 141 (7,1)	0,270
Всего ЧКВ	14 из 541 (2,8)	41 из 847 (4,8)	0,036

(122 случая). Данные значения имеют достоверные различия ($p=0,048$) (табл. 3).

При сравнении летальных исходов без проведения реперфузионного лечения отмечен равный ($p>0,05$) показатель летальности – 18,6% в основной группе (2016 г.) и 19,0% в группе сравнения. В основной группе проводимое реперфузионное лечение характеризовалось достоверно более низким ($p<0,05$) уровнем летальности, чем в группе сравнения (см. табл. 3). Эти статистически значимые различия обусловлены более низкой летальностью у пациентов основной группы, перенесших любое ЧКВ (первичное и после ТЛТ). Летальность у больных, перенесших ТЛТ в изолированном виде, в исследуемых группах зарегистрирована на одном уровне ($p>0,05$).

Обсуждение

Своевременное оказание специализированной медицинской помощи больным с острой коронарной патологией имеет важное значение, поскольку негативные последствия ОИМ разнообразны: от снижения качества жизни и инвалидизации конкретного пациента до прямых значимых человеческих потерь на популяционном уровне [3].

Для повышения эффективности лечения ОИМ в региональном сосудистом центре необходим строгий и регламентированный подход к отбору пациентов на коронарные вмешательства [4]. Действующие клинические рекомендации ввиду своей емкости могут затруднять оперативную работу кардиоинтервенционной бригады, особенно в условиях интенсивного потока больных с разнообразной симптоматикой и клиническими проявлениями. Предложенный алгоритм упрощает выбор тактики ведения пациентов за счет четких пошаговых критериев и расширяет контингент больных, которых не-

обходимо охватывать инвазивной стратегией. Благодаря минимизации временных интервалов до коронарного вмешательства от момента поступления в клинику уменьшаются негативные ишемические воздействия на уровне миокарда, что потенциально улучшает прогноз и повышает выживаемость больных с острой коронарной патологией.

В течение исследуемого периода (2014–2016 гг.) положительная динамика по охвату реперфузионной терапией пациентов с ОИМ отмечена именно в 2016 г., когда на уровне медицинской организации алгоритм был внедрен в качестве основного документа, регламентирующего отбор на КАГ. Статистически значимое ($p<0,05$) увеличение объемов реперфузионного лечения до 74,2% в 2016 г. с 69,2% в 2014–2015 гг. (на 5%) обусловлено более активной инвазивной тактикой, при которой частота ЧКВ в 2016 г. выросла на 6,3% (до 71,8%) с уровня 65,5% в 2014–2015 гг. При этом условия оказания специализированной медицинской помощи остались прежними, поскольку территория обслуживания с прикрепленным населением и порядки маршрутизации не изменились.

Увеличение удельного веса эндоваскулярных операций в структуре лечебных вмешательств при ОИМ до 71,8% в 2016 г. способствовало достижению европейского целевого показателя в 70%, характеризующего деятельность экстренного ЧКВ-центра как удовлетворительную. С другой стороны, увеличение охвата коронарными вмешательствами больных с ОИМ способствовало достоверно значимому ($p<0,05$) снижению общей летальности и летальности при реперфузионном лечении.

Для медицинских организаций, осуществляющих ЧКВ в рамках региональных программ оказания специализированной медицинской помощи при ОКС, необходима активная тактика,

направленная на максимальный охват больных реперфузионной терапией. Создание и внедрение подобных алгоритмов может стать важным элементом в повседневной клинической практике соответствующих региональных сосудистых центров. Подобный подход также следует рассматривать как элемент контроля качества внутри клиники. Профессиональное лечение на уровне каждого из центров будет способствовать снижению смертности от инфаркта миокарда и ишемической болезни сердца с улучшением демографической ситуации в регионах и стране в целом.

Заключение

Результаты специализированной медицинской помощи при ОИМ с применением разработанного алгоритма на основе соответствующих клинических рекомендаций Европейского общества кардиологов связаны с достоверно значимым ($p < 0,05$) улучшением основных показателей, характеризующих деятельность регионального сосудистого центра: увеличение охвата реперфузионной терапией и ЧКВ больных с ОИМ, снижение общей летальности при ОИМ, летальности при проведении реперфузионной терапии, и при ЧКВ в частности.

Конфликт интересов. Авторы являются патентообладателями изобретения № 2641851 «Способ ведения пациентов с острым коронарным синдромом в условиях медицинского учреждения, располагающего специализированным отделением чрескожных коронарных вмешательств».

Литература

1. Roffi M., Patrono C., Collet J.P., Mueller C., Valgimigli M., Andreotti F. et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persis-

- tent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2016; 37 (3): 267–315. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv320
2. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018; 39 (2): 119–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393
3. Чазов Е.И., Бойцов С.А. Оказание медицинской помощи больным с острым коронарным синдромом в рамках программы создания региональных и первичных сосудистых центров в Российской Федерации. *Кардиологический вестник.* 2008; 2: 5–11.
4. Киреев К.А. Клинические аспекты отбора пациентов на коронароангиографию при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* 2015; 11 (3): 272–82.

References

1. Roffi M., Patrono C., Collet J.P., Mueller C., Valgimigli M., Andreotti F. et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2016; 37 (3): 267–315. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv320
2. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018; 39 (2): 119–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393
3. Chazov E.I., Boitsov S.A. Health care delivered to patients with acute coronary syndrome within the framework of the program of the setting up regional and primary vascular centers in the Russian Federation. *Kardiologicheskii Vestnik (Russian Cardiology Bulletin).* 2008; 2: 5–11 (in Russ.).
4. Kireev K.A. Clinical aspects of patient selection for coronary angiography in non-ST elevation acute coronary syndrome. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2015; 11 (3): 272–82 (in Russ.).

Поступила 05.11.2018

Принята к печати 20.11.2018

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.211-005.1-089

Эндоваскулярная хирургия при носовых кровотечениях

Кавтеладзе З.А.^{1,2}, Брутян Г.А.^{1,2}, Старосветский Б.В.¹, Ермолаев П.М.^{1,2}, Даниленко С.Ю.^{1,2}, Асатрян К.В.¹, Парнес Л.Е.¹, Полубояринов В.А.¹

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница им М.Е. Жадкевича» Департамента здравоохранения г. Москвы (главный врач – А.Л. Мясников), отделение сердечно-сосудистой патологии, Можайское ш., 14, Москва, 121374, Российская Федерация;

²ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», Абрикосовский пер., 2, Москва, 119991, Российская Федерация

Кавтеладзе Заза Александрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением; Брутян Гоар Артушевна, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению; Старосветский Борис Викторович, канд. мед. наук, профессор, заведующий отделением оториноларингологии;

Ермолаев Павел Михайлович, канд. мед. наук, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;

Даниленко Сергей Юрьевич, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;

Асатрян Карен Владимирович, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;

Парнес Лев Евгеньевич, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;

Полубояринов Владислав Андреевич, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению

Цель. Показать эффективность эндоваскулярных методов лечения при рецидивирующих носовых кровотечениях.

Материал и методы. В нашей клинике за последние 5 лет была выполнена эмболизация верхнечелюстной артерии (ВЧА) у 21 пациента в связи с рецидивирующим носовым кровотечением. Эмболизация осуществлялась микроэмболами Contour 250 размером 350–500 мкм. Возраст больных в среднем составлял $71 \pm 2,4$ года. У 75% пациентов кровотечение было из правой ВЧА. Подавляющее большинство больных (19 человек) были женского пола.

Результаты. Во всех случаях была достигнута полная окклюзия ВЧА. Двадцать (95%) пациентов были выписаны из клиники в удовлетворительном состоянии. В 1 случае послеоперационный период был осложнен тромбоэмболией легочной артерии, в связи с чем была проведена тромболитическая терапия актилизе.

Заключение. Трансартериальная эмболизация является признанным методом лечения при рецидивирующих носовых кровотечениях. Правильный алгоритм ангиографической диагностики и эндоваскулярного вмешательства позволяет избежать серьезных осложнений, связанных с возможной эмболизацией близлежащих органов и тканей.

Ключевые слова: носовое кровотечение; эмболизационная терапия; рецидивирующее кровотечение.

Для цитирования: Кавтеладзе З.А., Брутян Г.А., Старосветский Б.В., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Асатрян К.В., Парнес Л.Е., Полубояринов В.А. Эндоваскулярная хирургия при носовых кровотечениях. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 452–60. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-452-460

Для корреспонденции: Брутян Гоар Артушевна, E-mail: bga_13@mail.ru

Endovascular surgery for epistaxis

Kavteladze Z.A.^{1,2}, Brutyan G.A.^{1,2}, Starosvetkiy B.V.¹, Ermolaev P.M.^{1,2}, Danilenko S.Yu.^{1,2}, Asatryan K.V.¹, Parnes L.E.¹, Poluboyarinov V.A.¹

¹Department of Cardiovascular Pathology, Zhadkevich Municipal Clinical Hospital No. 71, Moscow, 121374, Russian Federation;

²Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Moscow, 119991, Russian Federation

Zaza A. Kavteladze, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;

Goar A. Brutyan, Endovascular Surgeon;

Boris V. Starosvetkiy, Cand. Med. Sc., Endovascular Surgeon;

Pavel M. Ermolaev, Cand. Med. Sc., Endovascular Surgeon;

Sergey Yu. Danilenko, Endovascular Surgeon;

Karen V. Asatryan, Endovascular Surgeon;

Lev E. Parnes, Endovascular Surgeon;

Vladislav A. Poluboyarinov, Endovascular Surgeon

Objective. To show the effectiveness of endovascular treatment for recurrent epistaxis.

Material and methods. In our clinic, over the past 5 years, maxillary artery embolization was performed in 21 patients due to recurrent nasal bleeding. Embolization was performed with Contour 250 (350–500 micron) microemboli. Patients' age averaged 71 ± 2.4 years. In 75% of cases the bleeding was from the right maxillary artery. The vast majority (19 patients) were female.

Results. In all cases complete occlusion of the maxillary artery was achieved. Twenty patients (95%) were discharged from the clinic in a satisfactory condition. In 1 case, the postoperative period was complicated by pulmonary thromboembolism. In this connection, thrombolytic therapy with Actilyse was performed.

Conclusion. Transarterial embolization is a recognized treatment method for recurrent epistaxis. The correct algorithm of angiographic diagnosis and endovascular intervention allows to avoid serious complications associated with possible embolization of nearby organs and tissues.

Keywords: epistaxis; embolization therapy; recurrent bleeding.

For citation: Kavteladze Z.A., Brutyan G.A., Starosvetkiy B.V., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Asatryan K.V., Parnes L.E., Poluboyarinov V.A. Endovascular surgery for epistaxis. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 452–60. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-452-460

For correspondence: Goar A. Brutyan, E-mail: kachelo1981@gmail.com

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

Received November 25, 2018

Accepted December 4, 2018

Введение

Носовое кровотечение является распространенным заболеванием и встречается у 60% взрослого населения. В большинстве случаев кровотечение останавливается самостоятельно, только в 6% случаев пациенты нуждаются в медицинской помощи [1]. Причины развития носовых кровотечений могут быть локальными (травма, воспаление, искривление и перфорация перегородки, опухоли, аневризмы, артериовенозные мальформации) и системными (артериальная гипертензия, лечение антикоагулянтными и нестероидными противовоспалительными препаратами, нарушение гемостаза, наследственная геморрагическая телеангиоэктазия, лейкемия) [2]. В 70% случаев носовое кровотечение может быть идиопатическим [3, 4].

Менее 1% пациентов с носовыми кровотечениями требуют хирургической помощи: эндоскопическая хирургия или эмболизация. Выбор первоначального подхода зависит от практики медицинского учреждения или опыта. Артериальное лигирование осталось основным методом лечения для подобного рода носовых кровотечений во многих центрах [5].

Рецидивирующее носовое кровотечение, как правило, возникает из задней или верхней части носовой полости — следовательно, управляется не легко. Методы лечения включают переднюю и заднюю носовую тампонаду, химическое прижигание, септопластику, перевязку внутренней верхнечелюстной, наружной сонной или передней решетчатой артерии. Однако все эти методы имеют высокий коэффициент неудачи — от 26% до 52% [6, 7].

При передней и задней носовой тампонаде пациенты должны находиться под постоянным наблюдением, так как она может вызвать травму слизистой, вагальную реакцию, аспирацию,

инфекции и обструкции дыхательных путей, что может привести к гипоксии, инфаркту миокарда и даже к смерти [8–10]. По данным разных авторов, успех при тампонаде колеблется от 48% до 83% [6, 11–12].

Исторически лечением при рефрактерных носовых кровотечениях считалась трансантральная перевязка ветвей внутренней верхнечелюстной артерии с перевязкой наружной сонной артерии или без нее. Совсем недавно в эндоскопическую хирургию при носовых кровотечениях были внедрены методы прямого прижигания или перевязки клиновидно-небной артерии [13–16], с появлением которых снизился процент осложнений. Сообщалось только о малых осложнениях, включающих боль, онемение неба и носа, заднюю ринорею, некроз носа, интраназальные спайки и перфорацию перегородки [12–14, 16].

Как альтернатива хирургическому лечению эндоваскулярная эмболизация впервые была предложена J. Sokoloff et al. в 1974 г. и представляла собой эмболизацию ипсилатеральной внутренней верхнечелюстной артерии (ВЧА) [17]. В последующем эффективность данной методики была подтверждена P. Lasjaunias et al., которые подчеркнули необходимость стандартизации этого метода как лечебного [18]. С того момента было опубликовано много сообщений об эндоваскулярной эмболизации артерий при носовых кровотечениях и метод получил высокое признание [17, 19–22]. В настоящее время эндоваскулярная эмболизация является признанным способом лечения кровотечений из полости носа или других черепно-лицевых поражений, однако ее выполнение требует опытности интервенционного радиолога.

Мы представляем наш опыт эндоваскулярной эмболизации ВЧА при рецидивирующем носовом кровотечении.

Материал и методы

В нашей клинике за последние 5 лет была выполнена эмболизация верхнечелюстной артерии у 21 пациента в связи с рецидивирующим носовым кровотечением. В отделение ЛОР ГKB № 71 ежегодно поступают около 100 больных с рецидивирующим носовым кровотечением. В подавляющем большинстве случаев купировать его удается изменением алгоритма консервативного лечения, а также с помощью различных вариантов тампонады носовой полости. Однако у 4–6% пациентов возникает необходимость в применении эндоваскулярного пособия. Показания к эмболизации при рецидивирующем носовом кровотечении устанавливает лечащий врач-оториноларинголог.

Возраст пациентов в среднем составлял $71 \pm 2,4$ года. В 75% случаев кровотечение было из правой ВЧА. Подавляющее большинство больных (19 человек) были женского пола.

Техника эмболизации

Во всех случаях был использован бедренный доступ. Под местной анестезией 0,5%-ным раствором новокаина по стандартной методике Сельдингера выполняли пункцию и катетеризацию общей бедренной артерии справа. Устанавливали интродьюсер Cook Flexog 6F (45 см). Вводили гепарин в дозе 5000 ЕД. С помощью диагностического катетера JR 4.0 осуществляли селективную катетеризацию целевой верхнечелюстной артерии. При ангиографии экстравазации контрастного вещества не наблюдали ни

в одном случае. Мягкий коронарный проводник 0,014" проводили в дистальное русло ВЧА, далее по проводнику в дистальное русло устанавливали микрокатетеры Headway 27 или Progreat 18 (Terumo). Выполняли эмболизацию ВЧА микроэмболами Contour 250 размером 350–500 мкм. При контрольной ангиографии во всех случаях была достигнута полная окклюзия ВЧА, что оказалось достаточным для прекращения кровотечения (рис. 1–4).

Результаты

Двадцать (95%) пациентов были выписаны из клиники в удовлетворительном состоянии. В 1 случае послеоперационный период был осложнен тромбоэмболией легочной артерии, в связи с чем была выполнена тромболитическая терапия актилизе.

Обсуждение

P. Lasjaunias et al. подчеркнули важность диагностической преэмболизационной ангиографии внутренней и наружной сонных артерий. С помощью данного метода можно выявить причину и локализацию кровотечения. Ангиография позволяет идентифицировать сосудистые аномалии, варианты анастомозов между наружной и внутренней сонными артериями или глазной артерией, которые при эмболизации могут увеличить риск таких осложнений, как инсульт или слепота. Исходя из этого определяется тактика эмболизации [18].

В основном кровоснабжение носовой полости осуществляется терминальной ветвью внутренней



Рис. 1. Эмболизация левой верхнечелюстной артерии

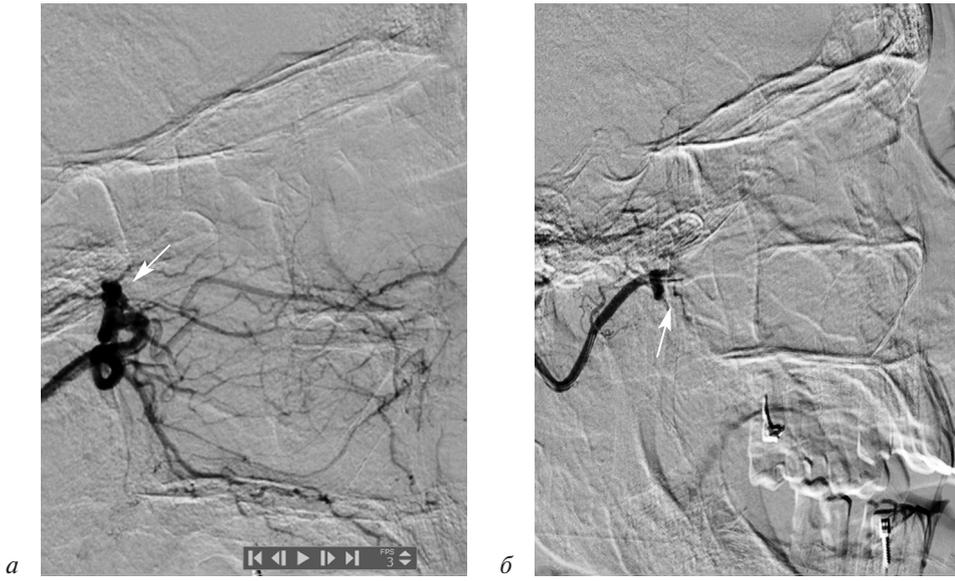


Рис. 2. Эмболизация правой верхнечелюстной артерии (пример 1)



Рис. 3. Эмболизация правой верхнечелюстной артерии (пример 2)

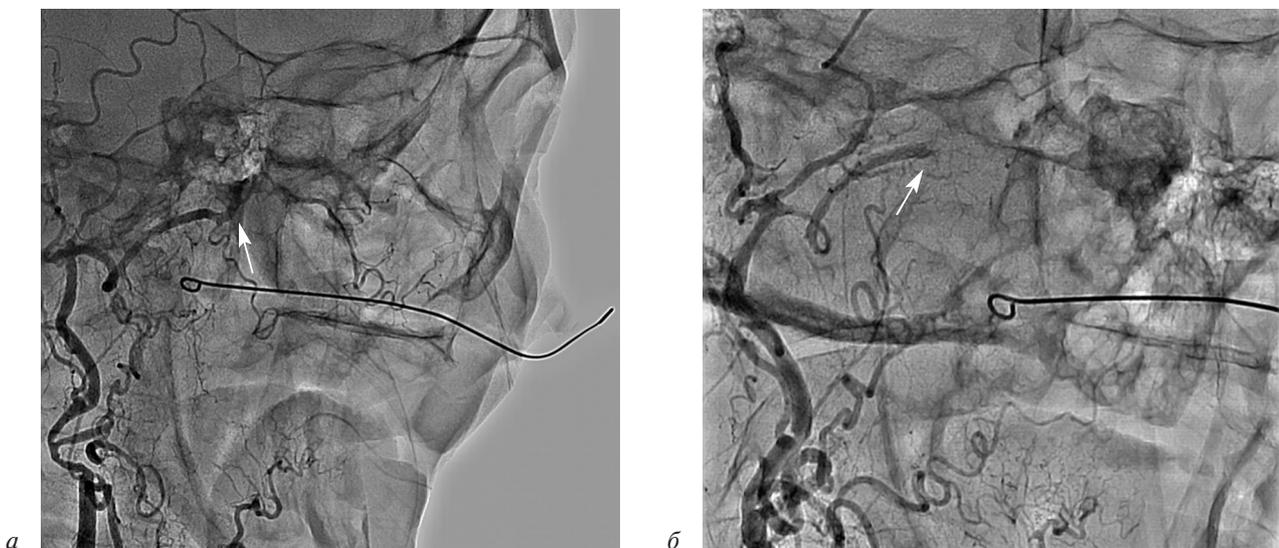


Рис. 4. Эмболизация правой верхнечелюстной артерии (пример 3)

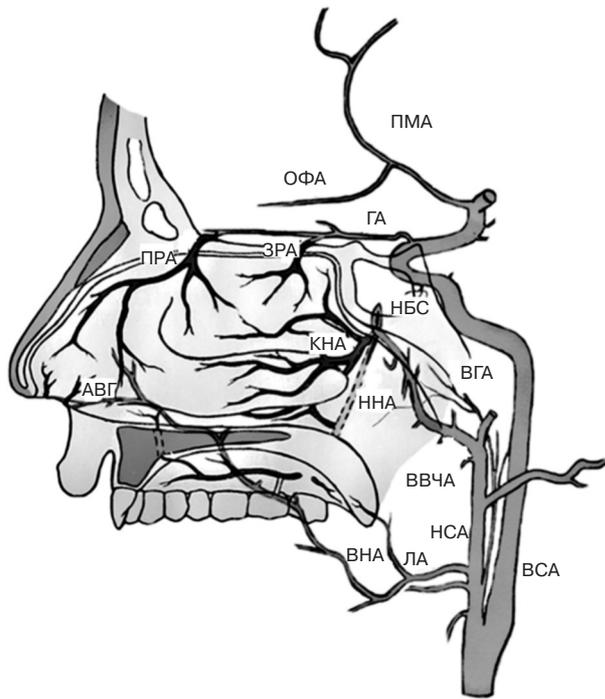


Рис. 5. Схематическое изображение анатомии артерий синоназальной области.

ВСА – внутренняя сонная артерия; НСА – наружная сонная артерия; ПМА – передняя мозговая артерия; ПРА – передняя решетчатая артерия; ЗРА – задняя решетчатая артерия; ВНА – восходящая небная артерия; ВГА – восходящая глоточная артерия; ВВЧА – внутренняя верхнечелюстная артерия; ННА – нисходящая небная артерия; ЛА – лицевая артерия; НБС – нижнебоковой ствол; ОФА – орбитофронтальная артерия; ГА – глазная артерия; АВГ – артерия верхней губы; КНА – клиновидно-небная артерия

верхнечелюстной артерии и клиновидно-небной артерией (рис. 5). Верхняя стенка кровоснабжается ветвями глазной артерии: передней и задней решетчатыми артериями. Нижняя стенка снабжается восходящей и нисходящей небными артериями, ветвями лицевой артерии и внутренней верхнечелюстной артерии. И наконец, незначительное кровоснабжение осуществляется спереди верхней негубной артерией (ветвь лицевой артерии), и сзади – ветвью восходящей небной артерии.

Даже при отсутствии сосудистых аномалий или явно видимых анастомозов ряд мелких артерий до сих пор служат в качестве потенциальных связей между наружной сонной артерией (НСА) и ВСА [23, 24]. Эти анастомозы могут открываться в случае повышенного давления во время эмболизации. Неосторожная эмболизация из ВСА или глазной артерии через эти анастомозы может привести к инсульту или односторонней слепоте соответственно. Кроме того, при отхождении глазной артерии от НСА или развитии коллатеральных артерий между ВСА и НСА

вследствие стеноза ВСА также может произойти эмболизация глазной артерии [18, 20].

Ангиография и селективная эмболизация менее агрессивна, чем открытая перевязка артерии [25]. Ангиографическими признаками носового кровотечения являются: экстравазация, гипervasкуляризация, ложная аневризма, паренхиматозное пропитывание. Преимущество метода в том, что он позволяет осуществить более дистальный доступ к источнику кровотечения; по мнению некоторых авторов, нет необходимости в общей анестезии, требуется меньше времени для вмешательства и сохраняются другие ветви наружной сонной артерии [26]. Осложнения, связанные с эмболизацией, включают инсульты, гемиплегию, слепоту, паралич лицевого нерва, судороги и некроз мягких тканей; их частота колеблется от 3% до 27% [27]. Как правило, большинство осложнений незначительны и носят транзиторный характер [25].

Осложнения при эмболизации могут быть классифицированы как:

- *малые транзиторные* (боли в голове, лице, челюсти; тризм, отек и онемение лица, гиперчувствительность лица, парестезии, язва мягкого неба, изменения психического состояния, боль и гематома области паха, лихорадка);

- *большие транзиторные* (некроз кожи, временный гемипарез, временная монокулярная потеря поля зрения, некроз слизистой);

- *персистирующие* (рубец на лице после ишемии, монокулярная слепота, периферический паралич лицевого нерва, инфаркт мозга, ишемический сиаденит, требующий хирургического вмешательства).

При идиопатических кровотечениях в большинстве случаев результаты ангиографии удовлетворительны. При нормальной ангиографии выполняется передняя и задняя тампонада с кровоточащей стороны. Далее эмболизация проводится в рутинном порядке с целью уменьшения кровотечения, но с учетом коллатерального кровотока во избежание некроза.

В связи с анастомозами между ВСА и НСА, которые были описаны выше, эмболизация должна быть выполнена только при стабильном положении микрокатетера, достаточно дистальном его расположении от добавочной менингеальной и среднемозговой артерий. Установка микрокатетера дистальнее средней глубокой височной артерии дает возможность исключать

**Протокол эмболизационной терапии
при рецидивирующих идиопатических задних носовых кровотечениях [29]**

Шаг	Действие	Пояснение
1	Ангиография из ипсилатеральной ВСА	Следует убедиться, что глазная артерия и хороидальная впадка из ВСА, исключить источник кровотечения из ВСА, проверить питание к слизистой носа из этмоидальных артерий
2	Ангиография из ипсилатеральной НСА	Исключить сосудистые аномалии, проверить наличие опасных анастомозов между НСА и ВСА, исключить неидиопатические носовые кровотечения
3	Эмболизация ипсилатеральной внутренней верхнечелюстной артерии	Селективная катетеризация ВЧА дистальнее средней глубокой височной артерии и эмболизация частицами поливинилового спирта (250–350 мкм) с контрастным веществом, иногда 1 или 2 тампона Gelfoam
4	Эмболизация лицевой артерии	Выполняется при значительном кровоснабжении слизистой оболочки носа от лицевой артерии; селективная катетеризация лицевой артерии дистальнее от подчелюстной артерии и эмболизация частицами поливинилового спирта (250–350 мкм) с контрастным веществом
5	Повтор шагов 1–4 на контралатеральной стороне	Вследствие наличия коллатералей между ипсилатеральной и контралатеральной сторонами следует рутинно включить контралатеральную сторону в протокол
6	Перевод в ЛОР-отделение	Тампоны, как правило, удаляются на следующий день в отделении ЛОР

постэмболизационную боль и тризм. Эмболизирующее вещество и в последующем контраст вводятся под контролем флюороскопии до достоверно значимого уменьшения кровотока в ветвях внутренней верхнечелюстной артерии. Введение эмболического материала не должно быть чрезмерно сильным во избежание рефлюкса эмболического материала в анастомозы. Также следует избегать вклинивания катетера, поскольку вследствие высокого давления могут открыться анастомозы.

При эмболизации способом flow-guided и отхождении глазной артерии от НСА может произойти эмболизация последней, поэтому следует подтвердить гиперваскуляризацию от ВСА до эмболизации. Как сообщает J.J. Vitek, дополнительная эмболизация ипсилатеральной лицевой артерии увеличивает вероятность успеха [3]. В таких случаях катетер устанавливается за подчелюстной артерией, чтобы исключить эмболизацию подчелюстной железы [27].

Некоторые авторы также рекомендуют эмболизировать контралатеральную внутреннюю верхнечелюстную артерию и даже контралатеральную лицевую артерию, особенно при значительном коллатеральном кровоснабжении [28].

Протокол эмболизационной терапии при рецидивирующих идиопатических задних носовых кровотечениях, используемый в Торонто (Western Hospital Department) приведен в таблице [29].

По мнению P.W. Williams et al., более целесообразно выполнить эмболизацию под общей анестезией, так как это удобно и для пациента, и для хирурга. Для быстрого, безопасного и эффективного проведения данной процедуры желательнее, чтобы больной спокойно лежал на спине. Это лучше всего достигается с помощью интубационного наркоза, который еще и осуществляет защиту дыхательных путей от аспирации, несмотря на тампонаду [29].

До сих пор остается дискуссионным вопрос о лечении жизнеугрожающих кровотечений при челюстно-лицевых травмах. Ряд авторов предлагают алгоритм лечения при данной проблеме, однако на сегодняшний день не удалось достичь общего консенсуса [30–34]. Некоторые исследователи для контроля кровотечения считают эффективной фиксацию верхней челюсти с тампонадой [31, 32], другие – трансартериальную эмболизацию [30, 34].

Современные травматологические центры, имеющие доступ к каждому из указанных методов лечения, оценив успех, неудачу и количество осложнений при этих вмешательствах, основываясь на своем опыте и данных современной литературы, предложили алгоритм лечения ротоносовых кровотечений при тупых и острых челюстно-лицевых травмах (рис. 6, 7) [35].

Наиболее часто используемые материалы для эмболизации включают эмболы из желатиновой губки (Gelfoam; Pfizer, New York),

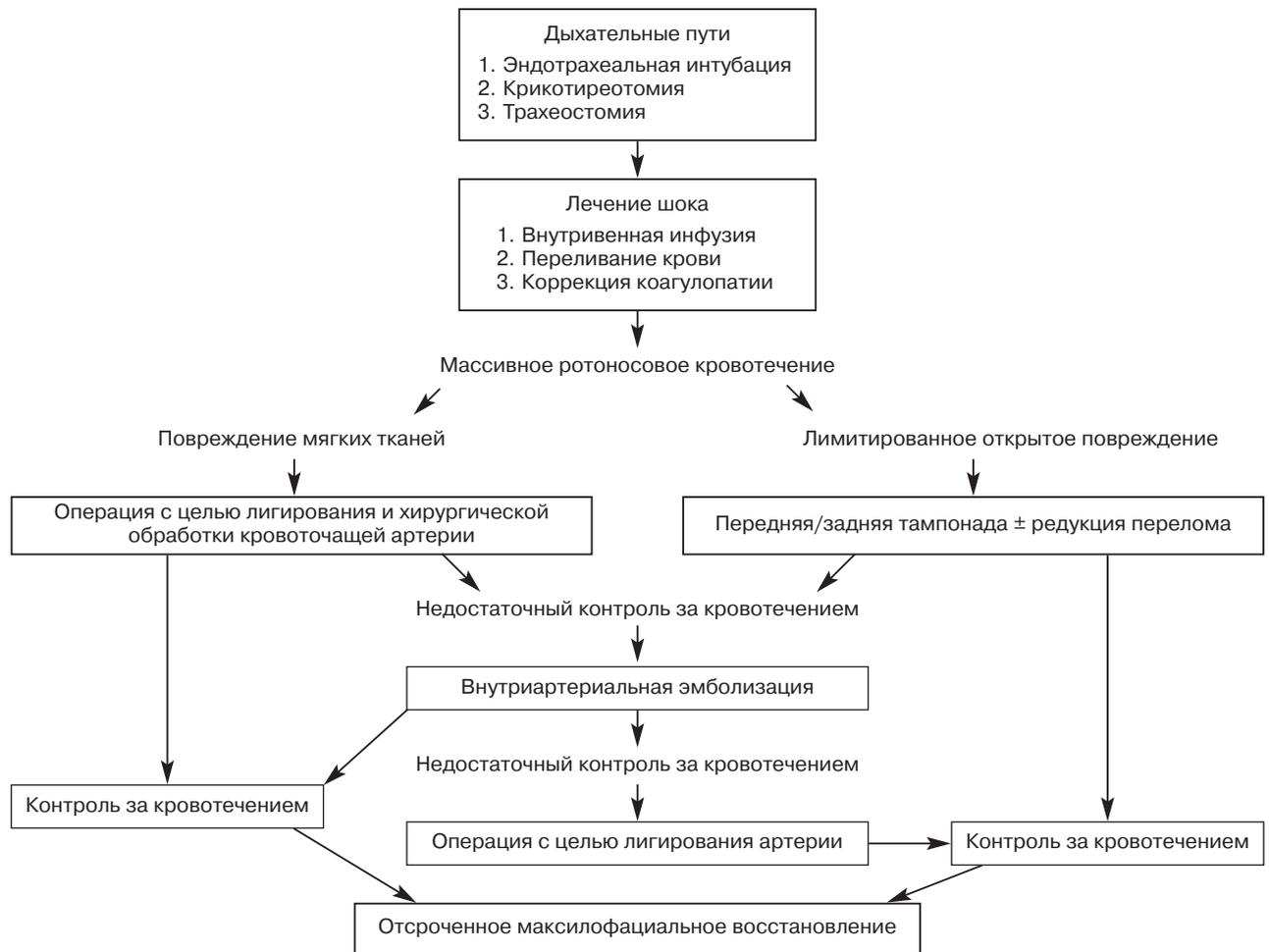


Рис. 6. Алгоритм лечения проникающих ранений верхнечелюстной лицевой области

гельформ-порошок (Pfizer), частицы поливинилового спирта размером от 50 до 700 мкм, платиновые спирали или их сочетание [29, 36]. В экспериментах на свиньях было доказано, что все частицы имеют одинаковый эффект на кровоток носа на жизнеспособном уровне. Кровоток возвращается к исходному уровню за период от 2 до 8 сут, в зависимости от размера используемого материала. Более мелкие частицы вызывают более длительный эффект [37]. Частицы размером от 50 до 150 мкм не рекомендуются, так как они могут попасть в «опасные» анастомозы [21, 38–42]. В большинстве последних сообщений рекомендовано использовать частицы поливинилацетата размером, как правило, между 150 и 500 мкм, с последующим добавлением гельформ-губки или платиновых спиралей либо без него [21, 40].

По данным разных авторов, ангиографический и клинический успех достигается в пределах 93–100%, с учетом повторных кровотечений – 77,3–94,6% [28, 29]. Время оценки для

повторных кровотечений колеблется от 72 ч [34] до 33 сут [29]. J.J. Vitek наглядно продемонстрировал зависимость успеха эмболизационной терапии от применяемого протокола [3]. Еще одно сообщение показало влияние базовой патологии на непосредственные и отдаленные результаты. Успех отдаленных результатов, естественно, был самым низким у пациентов с геморрагическими телеангиоэктазиями [20].

Заключение

Таким образом, трансартериальная эмболизация является признанным методом лечения при рецидивирующих носовых кровотечениях. При этом существует невысокий риск серьезных осложнений, которые происходят, когда эмболизационный материал попадает в ВСА или глазную артерию. Следует придерживаться диагностического алгоритма, выполнять диагностическую ангиографию до начала лечения и выявлять возможные анастомозы между этими артериями и артериями бассейна НСА.

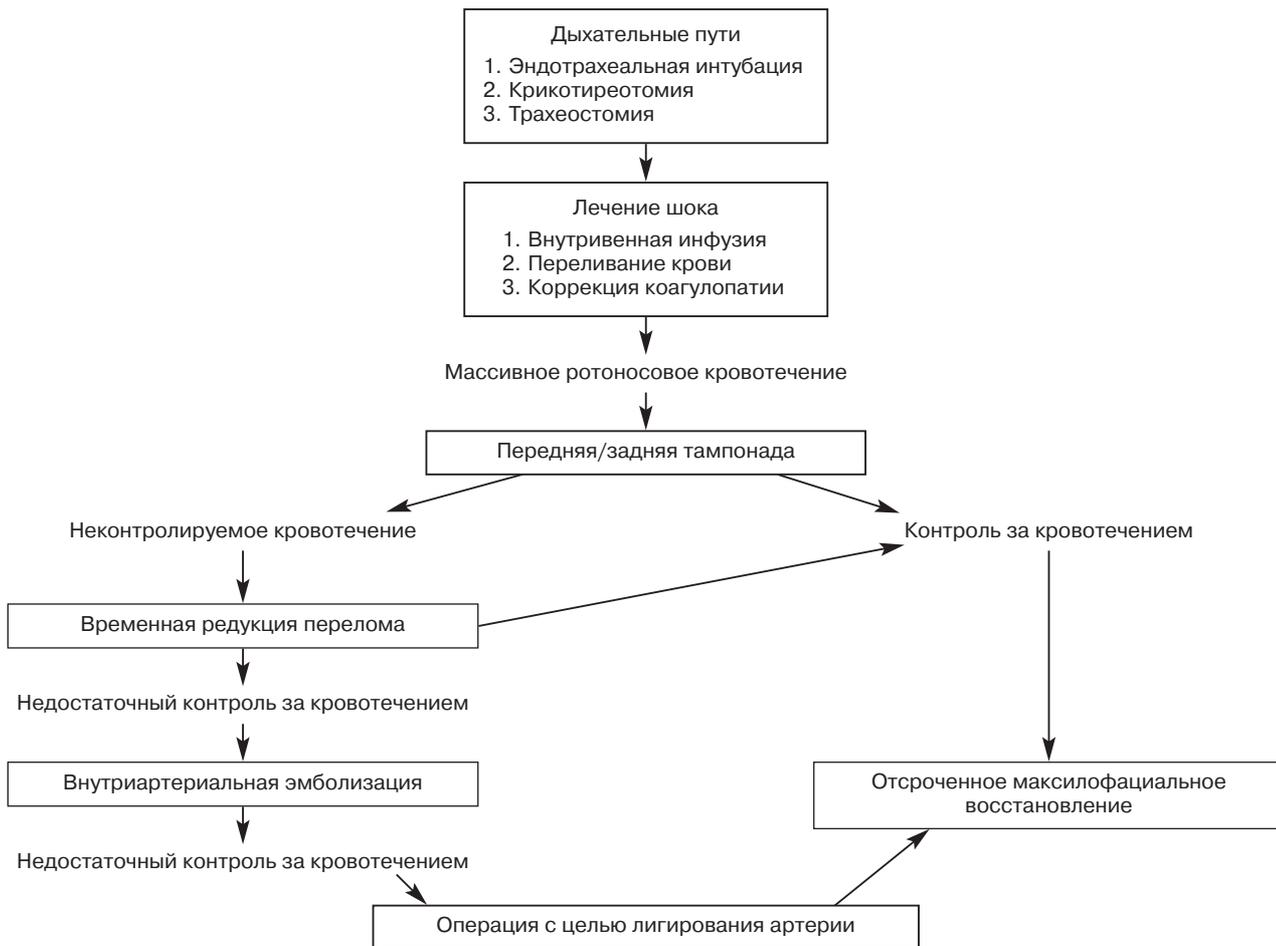


Рис. 7. Алгоритм лечения тупых ранений верхнечелюстной лицевой области

Диагностическая ангиография может также выявить менее распространенные причины носового кровотечения, которые оказывают влияние на стратегию лечения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Small M., Murray J., Maran A.G. A study of patients with epistaxis requiring admission to hospital. *Health Bull. (Edinb.)* 1982; 40 (1): 20–9.
- Pacheco M., Moreno F., Moreno T. Endovascular treatment of recurrent/intractable epistaxis: review of 22 patients. Congress: ECR 2013. Poster No. C-2331.
- Vitek J.J. Idiopathic intractable epistaxis: endovascular therapy. *Radiology*. 1991; 181 (1): 113–6. DOI: 10.1148/radiology.181.1.1887018
- Elahi M.M., Parnes L.S., Fox A.J., Pelz D.M., Lee D.H. Therapeutic embolization in the treatment of intractable epistaxis. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1995; 121 (1): 65–9. DOI: 10.1001/archotol.1995.01890010051009
- Small M., Maran A.G.D. Epistaxis and arterial ligations. *J. Laryngol. Otol.* 1984; 98 (3): 281–4. DOI: 10.1017/S0022215100146572
- Schaitkin B., Strauss M., Houck J.R. Epistaxis: medical versus surgical therapy: a comparison of efficacy, complications, and economic considerations. *Laryngoscope*. 1987; 97 (12): 1392–6. DOI: 10.1288/00005537-198712000-00003
- Shaw C.B., Wax M.K., Wetmore S.J. Epistaxis: a comparison of treatment. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1993; 109 (1): 60–5. DOI: 10.1177/019459989310900111
- Alok T., Sharan C.J. Endoscopic sphenopalatine artery ligation for refractory posterior epistaxis. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2005; 57 (3): 215–8. DOI: [1007/BF03008017
- Tan L.K., Calhoun K.H. Epistaxis. *Med. Clin. North Am.* 1999; 83 (1): 43–56. DOI: 10.1016/s0025-7125(05)70086-9
- Monte E.D., Belmont M.J., Wax M.K. Management paradigms for posterior epistaxis: a comparison of costs and complications. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1999; 121 (1): 103–6. DOI: 10.1016/S0194-5998(99)70134-8
- Pollice P.A., Yoder M.G. Epistaxis: a retrospective review of hospitalized patients. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1997; 117 (1): 49–53. DOI: 10.1016/S0194-59989770205-5
- Klotz D.A., Winkle M.R., Richmon J., Hengerer A.S. Surgical management of posterior epistaxis: a changing paradigm. *Laryngoscope*. 2002; 112 (9): 1577–82. DOI: 10.1097/00005537-200209000-00008
- Holzmann D., Kaufmann T., Pedrini P., Valavanis A. Posterior epistaxis: endonasal exposure and occlusion of the branches of the sphenopalatine artery. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2003; 260 (8): 425–8. DOI: 10.1007/s00405-003-0618-7
- Wiorowski M., Schultz P., Perrot J.B., Gentine A., Debry C. Indications and results of cauterization by endoscopic approach of the sphenopalatine artery in severe posterior epistaxis. *Auris Nasus Larynx*. 2004; 31 (2): 131–3. DOI: 10.1016/j.anl.2003.11.003

15. Stankiewicz J.A. Nasal endoscopy and control of epistaxis. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2004; 12 (1): 43–5. DOI: 10.1097/00020840-200402000-00012
16. Snyderman C.H., Goldman S.A., Carrau R.L., Ferguson B.J., Grandis J.R. Endoscopic sphenopalatine artery ligation is an effective method of treatment for posterior epistaxis. *Am. J. Rhinol.* 1999; 13 (2): 137–40. DOI: 10.2500/105065899782106805
17. Sokoloff J., Wickbom I., McDonald D., Brahme F., Goergen T.G., Goldberger L.E. Therapeutic percutaneous embolization in intractable epistaxis. *Radiology.* 1974; 111 (2): 285–7. DOI: 10.1148/111.2.285
18. Lasjaunias P., Marsot-Dupuch K., Doyon D. The radio-anatomical basis of arterial embolisation for epistaxis. *J. Neuroradiol.* 1979; 6 (1): 45–53.
19. Christensen N.P., Smith D.S., Barnwell S.L., Wax M.K. Arterial embolization in the management of posterior epistaxis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2005; 133 (5): 748–53. DOI: 10.1016/j.otohns.2005.07.041
20. Elden L., Montanera W., Terbrugge K., Willinsky R., Lasjaunias P., Charles D. Angiographic embolization for the treatment of epistaxis: a review of 108 cases. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1994; 111 (1): 44–50. DOI: 10.1177/019459989411100110
21. Tseng E.Y., Narducci C.A., Willing S.J., Sillers M.J. Angiographic embolization for epistaxis: a review of 114 cases. *Laryngoscope.* 1998; 108 (4 Pt. 1): 615–9. DOI: 10.1097/00005537-199804000-00028
22. Хайрутдинов В.Р., Цуркан В.А., Араблинский А.В. Первый опыт использования трансрадиального сосудистого доступа при эмболизации носового кровотечения. *Эндоскулярная хирургия.* 2015; 2 (3): 48–53. [Khayrutdinov E.R., Tsurkan V.A., Arablinskiy A.V. The first experience of using the transradial artery approach for embolization of epistaxis. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2015; 2 (3): 48–53 (in Russ.).]
23. Berenstein A., Lasjaunias P., Terbrugge K. Surgical neuroangiography. Vol. 2: Clinical and endovascular treatment aspects in adults. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 2004.
24. Osborn A.G. Diagnostic cerebral angiography. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1943.
25. Scaramuzzi N., Walsh R.M., Brennan P., Walsh M. Treatment of intractable epistaxis using arterial embolization. *Clin. Otolaryngol.* 2001; 26 (4): 307–9. DOI: 10.1046/j.1365-2273.2001.00476.x
26. Singam P., Thanabalan J., Mohamed Z. Superselective embolization for control of intractable epistaxis from maxillary artery injury. *Biomed. Imaging Interv. J.* 2011; 7 (1): e3. DOI: 10.2349/bij.7.1.e3
27. Duncan I.C., Spiro F.I., van Staden D. Acute ischemic sialadenitis following facial artery embolization. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2004; 27 (3): 300–2. DOI: 10.1007/s00270-003-0217-4
28. Fukutsuji K., Nishiike S., Aihara T., Uno M., Harada T., Gyoten M., Imai S. Superselective angiographic embolization for intractable epistaxis. *Acta Otolaryngol.* 2008; 128 (5): 556–60. DOI: 10.1080/00016480701596070
29. Williams P.W., Farb R.I., Agid R. Endovascular treatment of epistaxis. *Am. J. Neuroradiol.* 2009; 30 (9): 1637–45. DOI: 10.3174/ajnr.A1607
30. Bynoe R.P., Kerwin A.J., Parker H.H. 3rd, Nottingham J.M., Bell R.M., Yost M.J. Maxillofacial injuries and life-threatening hemorrhage: treatment with transcatheter arterial embolization. *J. Trauma.* 2003; 55 (1): 74–9. DOI: 10.1097/01.TA.0000026494.22774.AO
31. Ardekian L., Samet N., Shoshani Y., Taicher S. Life-threatening bleeding following maxillofacial trauma. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 1993; 21 (8): 336–8. DOI: 10.1016/s1010-5182(05)80493-7
32. Shimoyama T., Kaneko T., Horie N. Initial management of massive oral bleeding after midfacial fracture. *J. Trauma.* 2003; 54 (2): 332–6. DOI: 10.1097/01.TA.0000037097.23729.1F
33. Fratianne R.B., Cocanour C.S. Exsanguinating craniofacial trauma. *Advances Trauma Crit. Care.* 1992; 7: 159–73.
34. Komiyama M., Nishikawa M., Kan M., Shigemoto T., Kaji A. Endovascular treatment of intractable oronasal bleeding associated with severe craniofacial injury. *J. Trauma.* 1998; 44 (2): 330–4. DOI: 10.1097/00005373-199802000-00017
35. Sakamoto T., Yagi K., Hiraide A., Takasu A., Kinoshita Y., Iwai A. et al. Transcatheter embolization in the treatment of massive bleeding due to maxillofacial injury. *J. Trauma.* 1988; 28 (6): 840–3. DOI: 10.1097/00005373-198806000-00022
36. Koh E., Frazzini V.I., Kagetsu N.J. Epistaxis: vascular anatomy, origins, and endovascular treatment. *Am. J. Roentgenol.* 2000; 174 (3): 845–51. DOI: 10.2214/ajr.174.3.1740845
37. Weaver E.M., Chaloupka J.C., Putnam C.M., Roth T.C., Horky J.K., Sasaki C.T. Effect of internal maxillary arterial occlusion on nasal blood flow in swine. *Laryngoscope.* 1999; 109 (1): 8–14. DOI: 10.1097/00005537-199901000-00003
38. Ashwin P.T., Mirza S., Ajithkumar N., Tsaloumas M.D. Iatrogenic central retinal artery occlusion during treatment for epistaxis. *Br. J. Ophthalmol.* 2007; 91 (1): 122–3. DOI: 10.1136/bjo.2006.100941
39. Gurney T.A., Dowd C.F., Murr A.H. Embolization for the treatment of idiopathic posterior epistaxis. *Am. J. Rhinol.* 2004; 18 (5): 335–9. DOI: 10.1177/194589240401800513
40. Duncan I.C., Fourie P.A., le Grange C.E., van der Walt H.A. Endovascular treatment of intractable epistaxis: results of a 4-year local audit. *S. Afr. J. Radiol.* 2004; 8 (3): 9. DOI: 10.4102/sajr.v8i3.118
41. Andersen P.J., Kjeldsen A.D., Nepper-Rasmussen J. Selective embolization in the treatment of intractable epistaxis. *Acta Otolaryngol.* 2005; 125 (3): 293–7. DOI: 10.1080/00016480410023029
42. Sadri M., Midwinter K., Ahmed A., Parker A. Assessment of safety and efficacy of arterial embolisation in the management of intractable epistaxis. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2006; 263 (6): 560–6. DOI: 10.1007/s00405-006-0010-5

Поступила 25.11.2018
Принята к печати 04.12.2018

Клинические наблюдения

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.127-005.8:616.831-005.4:[616.132.2:616.133]-005.6-089.87

Тромбоэкстракция из коронарной и церебральной артерий у пациента с острым инфарктом миокарда и ишемическим инсультом эмболической природы*Скрыпник Д.В.^{1,2}, Манчуров В.Н.¹, Анисимов К.В.^{2,3}, Осканов М.Б.²*¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, ул. Делегатская, 20-1, Москва, 127473, Российская Федерация;² ГБУЗ «Городская клиническая больница № 23 им. И.В. Давыдовского» Департамента здравоохранения г. Москвы, Яузская ул., 11, стр. 1, Москва, 109240, Российская Федерация;³ ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

Скрыпник Дмитрий Владимирович, доктор мед. наук, профессор кафедры кардиологии;

Манчуров Владимир Николаевич, канд. мед. наук, ассистент кафедры кардиологии;

Анисимов Кирилл Владимирович, канд. мед. наук, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Осканов Магомед Бесланович, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения

В статье представлен успешный случай эндоваскулярного лечения пациента с острым коронарным синдромом и ишемическим инсультом, которые развились в результате эмболии одновременно в коронарное и церебральное сосудистые русла. Ключевым моментом операционного пособия явилась техника эндоваскулярного извлечения тромбоемболов как из церебральной, так и из коронарной артерий, позволившая избежать имплантации стента и назначения двойной антитромбоцитарной терапии, тем самым снизив риск внутричерепных геморрагических осложнений.

Ключевые слова: тромбоаспирация; тромбоэкстракция; стентривер; инфаркт миокарда; острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST; ишемический инсульт; дистальный доступ; эмболия коронарных артерий.

Для цитирования: Скрыпник Д.В., Манчуров В.Н., Анисимов К.В., Осканов М.Б. Тромбоэкстракция из коронарной и церебральной артерий у пациента с острым инфарктом миокарда и ишемическим инсультом эмболической природы. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 461–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-461-467

Для корреспонденции: Манчуров Владимир Николаевич, E-mail: vladimir-manchurov@yandex.ru

Successful thrombectomy from coronary and cerebral vessels in a patient with embolic acute myocardial infarction and ischemic stroke*Skrypnik D.V.^{1,2}, Manchurov V.N.¹, Anisimov K.V.^{2,3}, Oskanov M.B.²*¹Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, 127473, Russian Federation;²Davydovskiy Municipal Clinical Hospital No. 23, Moscow, 109240, Russian Federation;³Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russian Federation

Dmitriy V. Skrypnik, Dr. Med. Sc., Professor;

Vladimir N. Manchurov, Cand. Med. Sc., Assistant Professor;

Kirill V. Anisimov, Cand. Med. Sc., Endovascular Surgeon;

Magomed B. Oskanov, Endovascular Surgeon

We present the successful case of thrombectomy from coronary and middle cerebral arteries in a patient with embolic acute myocardial infarction and ischemic stroke with good angiographic and clinical results. The key point of procedure was thrombus aspiration from coronary artery without stent implantation which allowed to skip dual antiplatelet therapy, and to reduce the risk of intracranial hemorrhagic complications.

Keywords: thrombus aspiration; thrombectomy; stentriever; myocardial infarction; acute ST-segment elevation myocardial infarction; ischemic stroke; distal access catheter; coronary embolism.

For citation: Skrypnik D.V., Manchurov V.N., Anisimov K.V., Oskanov M.B. Successful thrombectomy from coronary and cerebral vessels in a patient with embolic acute myocardial infarction and ischemic stroke. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 461–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-461-467

For correspondence: Vladimir N. Manchurov, E-mail: vladimir-manchurov@yandex.ru

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

Received November 21, 2018

Accepted December 3, 2018

Введение

Острая окклюзия крупной церебральной артерии при инсульте и артерии сердца при инфаркте миокарда с подъемом сегмента *ST* — жизнеугрожающие состояния, исход которых напрямую зависит от своевременной реперфузии. Однако, несмотря на общую для данных заболеваний терапевтическую стратегию (как можно более быстрая реканализация окклюзированной артерии), варианты ее реализации имеют существенные отличия. Разные патогенетические механизмы (тромбоз *in situ* и эмболия) диктуют разные подходы к эндоваскулярному лечению этих заболеваний — имплантация стента в одном случае и извлечение тромбозембола в другом. Эмболия в коронарные артерии — одна из редких причин инфаркта миокарда, не ассоциированных с коронарным атеросклерозом [1]. Наряду со сложностью диагностики отсутствуют клинические рекомендации по лечению больных данной категории. Так как в основе эндоваскулярных техник лежит патогенез окклюзии, можно предположить, что технические приемы, применяемые при эмболиях в церебральные артерии, могут быть эффективны при эмболиях в другое сосудистое русло сопоставимого диаметра.

В представленном нами случае у пациента с постоянной формой мерцательной аритмии на фоне отсутствия адекватной антитромботической терапии возникла одномоментная окклюзия средней мозговой артерии и передней межжелудочковой артерии сердца, что позволило заподозрить их эмболический характер и применить методы тромбэкстракции как для церебрального, так и для коронарного сосудистого русла без имплантации стентов.

Клинический случай

Пациент Ч., 74 года, вызвал бригаду скорой медицинской помощи (СМП) в связи с приступом боли в грудной клетке, который возник за 2,5 ч до настоящей госпитализации. Прибывшая на вызов бригада СМП диагностировала острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST*

переднебоковой стенки левого желудочка. Из анамнеза известно, что в течение многих лет у больного имеется пароксизмальная форма фибрилляции предсердий без регулярной антикоагулянтной терапии, а несколько лет назад был установлен электрокардиостимулятор DDDR в связи с брадиаритмией. Кроме того, за 2 года до настоящей госпитализации пациенту выполнялась коронарография, при которой было выявлено диффузное изменение коронарного русла без окклюзий. По полученным результатам врачи рекомендовали медикаментозное лечение.

В машине СМП у пациента появилась нечеткость речи. При поступлении в стационар во время первичного осмотра он с трудом подбирает слова, отвечал односложно. В дальнейшем в течение нескольких минут отмечалось нарастание речевых расстройств до тотальной афазии, появилась асимметрия лица. При этом больной продолжал стонать и удерживать правую руку, сжатую в кулак, в области грудины. На электрокардиографии, снятой при поступлении, сохранялась элевация сегмента *ST* в отведениях V1–6 (рис. 1).

После осмотра пациенту была экстренно выполнена компьютерная томография (КТ) головного мозга, включавшая КТ-ангиографию и КТ-перфузионное исследование (протокол OLEA). По результатам КТ-исследования была выявлена область снижения перфузии в бассейне окклюзированной левой среднемозговой артерии (M2-сегмент) без четких признаков необратимых ишемических изменений (рис. 2). После выполнения КТ-исследования в неврологическом статусе сохранялись тотальная афазия, асимметрия лица. Суммарный балл по шкале инсульта NIH составлял 9 баллов.

Из кабинета КТ больной был экстренно переведен в рентгенооперационную для эндоваскулярного лечения как острого инфаркта миокарда, так и ишемического инсульта. На догоспитальном этапе пациент получил двойную дезагрегантную терапию (аспирин 250 мг и клопидогрел 300 мг). В рентгенооперационной в бедренную артерию был установлен интродьюсер 8 F (Cordis, США). Ангиография коронарного

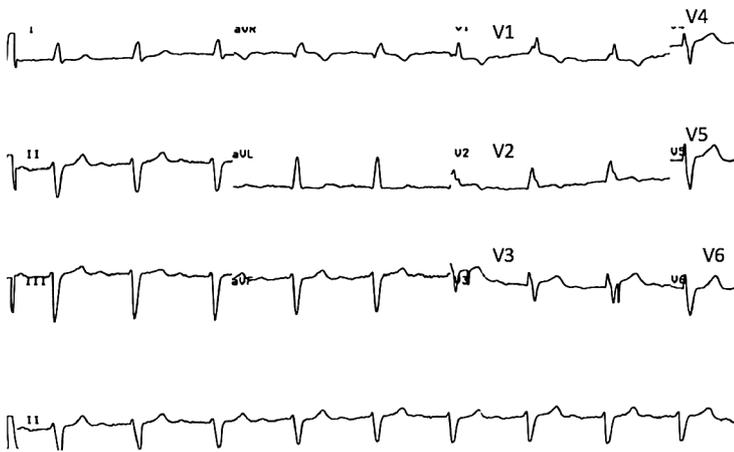


Рис. 1. Электрокардиограмма при поступлении пациента в стационар

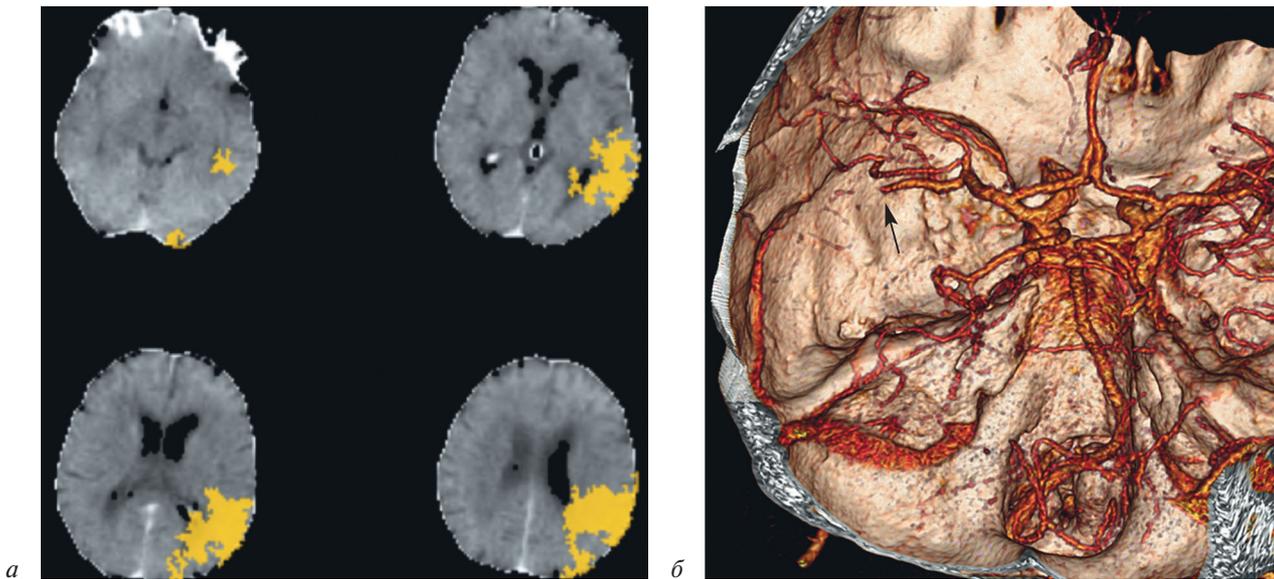


Рис. 2. Компьютерное томографическое исследование. Гипоперфузия в бассейне средней мозговой артерии, окклюзия М2-сегмента средней мозговой артерии:
а – КТ-ангиография; *б* – КТ-перфузионное исследование

русла выявила окклюзию передней межжелудочковой артерии в среднем отделе. Учитывая подозрение на эмболический характер окклюзии коронарной артерии (одномоментная окклюзия артерий в разных сосудистых бассейнах у больного с мерцательной аритмией), приняли решение о проведении попытки аспирации тромба. Проводниковый катетер EBU 4 6F Launcher (Medtronic, США) был установлен в устье левой коронарной артерии. По коронарному проводнику Rinato 0,014" (Asahi, Япония) катетер Sofia 5 F (Microvention, Япония) был подведен к месту тромботической окклюзии (рис. 3). После начала тромбоаспирации с помощью аспирационной помпы (Penumbra, США) (рис. 4) катетер Sofia был погружен

в место окклюзии коронарной артерии. При помощи продолжительной аспирации (3 мин) тромб был фиксирован на кончике катетера дистального доступа (Sofia) и извлечен. На контрольной ангиограмме зарегистрировано восстановление кровотока TIMI 3 при отсутствии значимого ангиографического поражения стенки артерии в месте ранее существовавшей окклюзии, что подтвердило версию эмболического характера окклюзии (рис. 5). Тромб, полученный из коронарной артерии, был оформленный, имел гетерогенную структуру и каменистую плотность.

После вмешательства на коронарной артерии в левую внутреннюю сонную артерию был установлен катетер Neuron Max (Penumbra,

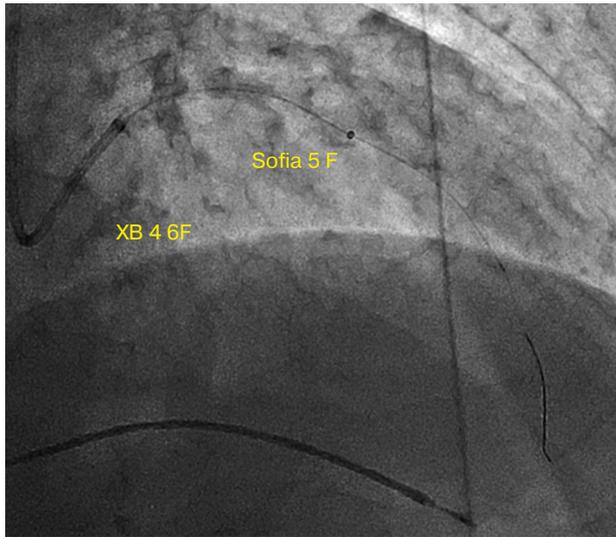


Рис. 3. Катетер дистального доступа перед окклюзией

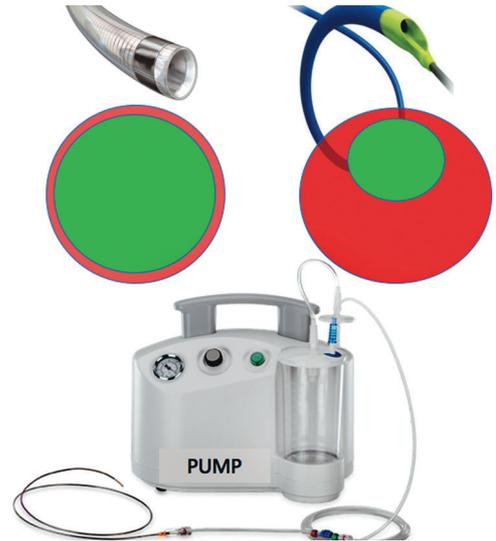
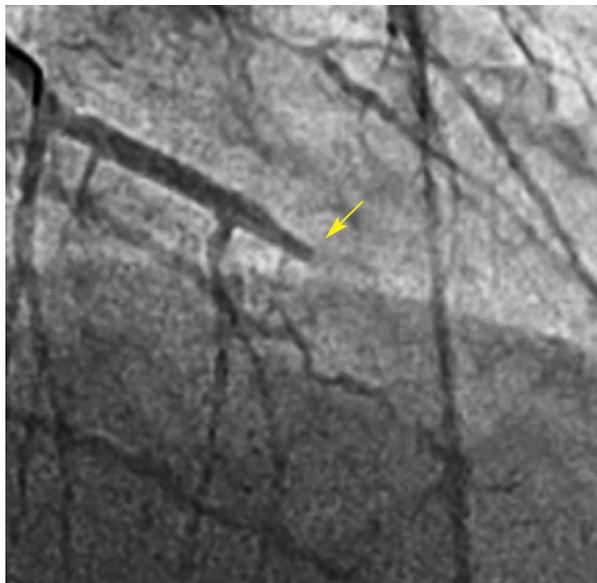
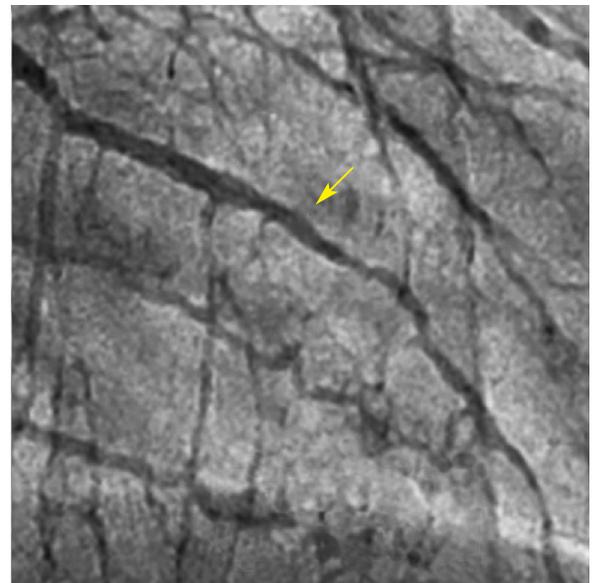


Рис. 4. Аспирационная помпа Penumbra (США)



а



б

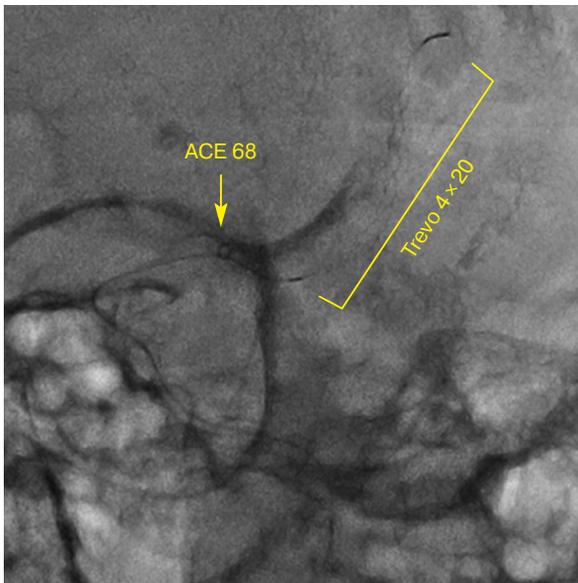
Рис. 5. Восстановление кровотока по передней межжелудочковой артерии (а, б). Место окклюзии указано стрелкой

США). Ангиография подтвердила окклюзию сегмента М2 средней мозговой артерии (СМА) (рис. 6). Аспирационный катетер ACE 68 (Penumbra, США) с помощью микрокатетера Trevo Pro 18 (Stryker, США) и проводника Silverspeed 0,014 (EV3, США) был подведен к М1-сегменту СМА. Дальнейшее продвижение аспирационного катетера к месту окклюзии стало возможно после раскрытия в тромбе стент-ривера Trevo 4×20 (Stryker, США) – якорная техника (рис. 7). После подведения аспирационного катетера к тромбу микрокатетер был извлечен для увеличения аспирационной силы. Аспирационный комплекс катетер-стентривер

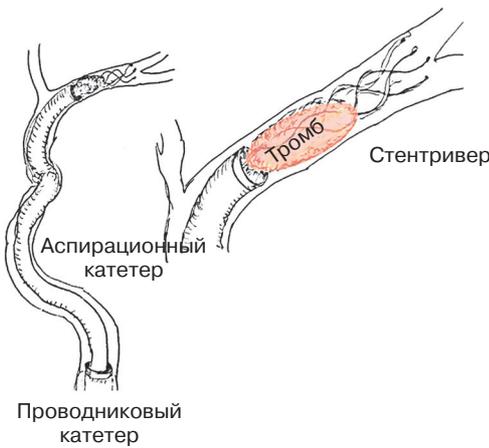
был одновременно извлечен через проводниковый катетер. На контрольной ангиограмме – кровотоки ТICI 3 (рис. 8). Полученный при тромбоэкстракции тромб по своим внешним и физическим свойствам был идентичен тромбу, удаленному ранее из просвета коронарной артерии (рис. 9). По данным эхокардиографии, проведенной на момент окончания операции, у пациента отмечались зоны нарушения сократимости переднебоковой стенки левого желудочка в средних и апикальных сегментах, фракция выброса левого желудочка составила 30%. Через 1 ч после вмешательства у больного уменьшилась выраженность афазии, а на 2-е



Рис. 6. Церебральная ангиография. Окклюзия М2-сегмента средней мозговой артерии



a



б

Рис. 7. Ангиограмма (а) и схема (б) комбинированной техники тромбэкстракции при помощи стентривера и аспирационного катетера

сутки заболевания речь восстановилась полностью. Суммарный балл по шкале инсульта NIH составил 2 балла.

После проведения вмешательства ангинозные приступы не рецидивировали. Пациент был выписан в стабильном состоянии без стенокардии и клиники недостаточности кровообращения. По данным эхокардиографии на момент выписки из стационара, фракция выброса левого желудочка 45%.

Обсуждение

На сегодняшний день эндоваскулярное лечение является методом выбора для восстановления кровотока по окклюзированным крупным церебральным и коронарным артериям с доказанной клинической эффективностью [2, 3]. Однако технические аспекты вмешательств на церебральных и коронарных артериях имеют принципиальные различия. Стандартной техникой восстановления кровотока по коронарным артериям является имплантация баллонорасширяемого стента, при этом рутинная тромбоаспирация не рекомендована [3]. При острой окклюзии церебральных артерий рутинная имплантация стентов также не рекомендована; методами выбора являются техники удаления тромба из просвета артерии с помощью стентриверов, аспирационных катетеров и их комбинации [2, 4].

Причина эффективности диаметрально противоположных технических подходов в разных сосудистых бассейнах кроется, по всей видимости, в различной природе артериальной окклюзии — тромб *in situ* на атеросклеротической



Рис. 8. Церебральная ангиограмма после тромбэкстракции

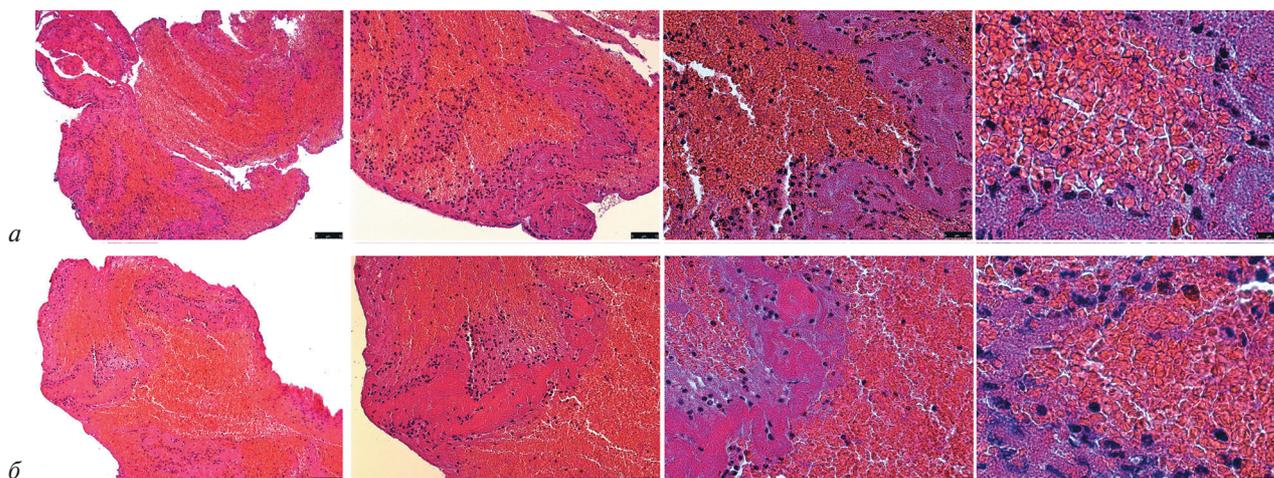


Рис. 9. Гистологические препараты тромбов (окраска гематоксилин-эозином):
 а – тромб из коронарной артерии; б – тромб из церебральной артерии

бляшке в коронарной артерии и тромбоэмболы в церебральном русле (из полостей сердца, атеросклеротических поражений нижележащих отделов брахиоцефальных артерий или дуги аорты) [5, 6].

Эмболия в коронарные артерии – редкая и трудно диагностируемая причина инфаркта миокарда [1]. При этом подходы к лечению данной категории больных могут быть похожи на таковые при ишемическом инсульте. Ранее нами были описаны клинические случаи успешного извлечения тромбоэмболов из коронарного русла с применением различных техник тромбоэкстракции [1, 7].

В представленном клиническом случае у пациента с мерцательной аритмией возникли одномоментные окклюзии в коронарном и церебральном артериальных бассейнах, что позволило заподозрить эмболический характер окклюзии и применить технику аспирации через катетер дистального доступа (Sofia 5 F) в передней межжелудочковой артерии, аналогичную той, что применяется в церебральном русле [8–11]. Причиной выбора такого катетера для аспирации послужил существенно больший внутренний просвет по сравнению со стандартным коронарным аспирационным катетером, а также более коаксиальное его расположение в коронарном русле (см. рис. 3). Данная тактика увенчалась успехом и позволила извлечь плотный тромб. Этот тромб по своим внешним и физическим свойствам оказался схож с тромбом, который был извлечен из средней мозговой артерии с помощью комбинированной техники тромбоэкстракции, что подтверждало эмболическую природу острого инфаркта

миокарда и ишемического инсульта. Следует отметить, что восстановление кровотока по коронарному руслу с помощью тромбоаспирации позволило избежать имплантации стента и отказаться от использования агрессивной двойной антиагрегантной терапии у пациента с ишемическим инсультом, что дало возможность снизить риск внутричерепных геморрагических осложнений.

Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует возможность и безопасность эндоваскулярной тромбоэктомии не только из церебральной, но и из коронарной артерии у пациента с одномоментной эмболией в коронарную и церебральную артерии. Тромбоэктомия из коронарной артерии без имплантации стента позволила избежать двойной дезагрегантной терапии у больного с инфарктом миокарда и ишемическим инсультом, тем самым снизив риск внутричерепных геморрагических осложнений.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Манчуров В.Н., Анисимов К.В., Осканов М.Б., Скрыпник Д.В., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Инфаркт миокарда эмболической природы. *Кардиология*. 2018; 58 (2): 83–90. DOI: 10.18087/cardio.2018.2.10090 [Manchurov V.N., Anisimov K.V., Oskanov M.B., Skrypnik D.V., Vasilieva E.Y., Shpektor A.V. Myocardial infarction due to coronary artery embolism. *Kardiologiya*. 2018; 58 (2): 83–90 (in Russ.). DOI: 10.18087/cardio.2018.2.10090]
2. Powers WJ., Rabinstein A.A., Ackerson T., Adeoye O.M., Bambakidis N.C., Becker K. et al. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart

- Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018; 49 (3): e46–99. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.04.007
3. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018; 39 (2): 119–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393
 4. Анисимов К.В., Манчуров В.Н., Скрыпник Д.В., Шама-лов Н.А., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Технические аспекты эндоваскулярного лечения ишемического инсульта. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (1): 30–42. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-1-30-42 [Anisimov K.V., Manchurov V.N., Skrypnik D.V., Shamalov N.A., Vasil'eva E.Yu., Shpektor A.V. Technical aspects of endovascular treatment for ischemic stroke. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (1): 30–42 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-1-30-42]
 5. Valante R., Blimhena I., Miglāne E., Millers A., Balodis A., Pūcite E. Ischemic Stroke Due to Middle Cerebral Artery M1 Segment Occlusion: Latvian Stroke Register Data / Išēmisks Insults Sakarā ar Arteria Cerebri Media M1 Segmenta Oklūziju: Insulta Reģistra Dati. *The Journal of Latvian Academy of Sciences*. 2016; 69 (5): 274–7. DOI: 10.1515/prolas-2015-0042
 6. Caplan L., Chung C.S., Wityk R., Glass T., Tapia J., Pazdera L. et al. New England medical center posterior circulation stroke registry: I. Methods, data base, distribution of brain lesions, stroke mechanisms, and outcomes. *J. Clin. Neurol.* 2005; 1 (1): 14–30. DOI: 10.3988/jcn.2005.1.1.14
 7. Manchurov V., Anisimov K., Khokhlova V., Skrypnik D. The first reported stentriever-based thrombectomy in acute ST-elevation myocardial infarction due to paradoxical coronary embolism. *EuroIntervention*. 2017; 13 (5): e602–3. DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00050
 8. Kang D.H., Park J. Endovascular stroke therapy focused on stent retriever thrombectomy and direct clot aspiration: historical review and modern application. *J. Korean Neurosurg. Soc.* 2017; 60 (3): 335–47. DOI: 10.3340/jkns.2016.0809.005
 9. Delgado Almandoz J.E., Kayan Y., Young M.L., Fease J.L., Scholz J.M., Milner A.M. et al. Comparison of clinical outcomes in patients with acute ischemic strokes treated with mechanical thrombectomy using either Solumbra or ADAPT techniques. *J. Neurointerv. Surg.* 2016; 8 (11): 1123–8. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-012122
 10. Turk A.S., Spiotta A., Frei D., Mocco J., Baxter B., Fiorella D. et al. Initial clinical experience with the ADAPT technique: a direct aspiration first pass technique for stroke thrombectomy. *J. Neurointerv. Surg.* 2014; 6 (3): 231–7. DOI: 10.1136/neurintsurg-2013-010713
 11. Kang D.H., Hwang Y.H., Kim Y.S., Park J., Kwon O., Jung C. Direct thrombus retrieval using the reperfusion catheter of the penumbra system: forced-suction thrombectomy in acute ischemic stroke. *AJNR Am. J. Neuroradiol.* 2011; 32 (2): 283–7. DOI: 10.3174/ajnr.A2299

Поступила 21.11.2018
Принята к печати 03.12.2018

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.126.52-089.843:[616.33-006.6:616.342]-089.87

Одномоментная транскатетерная имплантация аортального клапана и субтотальная резекция кровоточащего рака желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки

Алекян Б.Г., Ручкин Д.В., Карапетян Н.Г., Иродова Н.Л., Сизов В.А., Раевская М.Б., Кадырова М.В., Гонтаренко В.Н., Мелешенко Н.Н., Ревивили А.Ш.

ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» (директор – академик РАН А.Ш. Ревивили)
Минздрава России, ул. Большая Серпуховская, 27, Москва, 117997, Российская Федерация

Алекян Баграт Гегамович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, руководитель центра эндоваскулярной хирургии;

Ручкин Дмитрий Валерьевич, доктор мед. наук, руководитель отделения хирургии пищевода и желудка;

Карапетян Нарек Григорьевич, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., врач рентгенэндоваскулярный хирург;

Иродова Наталья Львовна, канд. мед. наук, врач-кардиолог;

Сизов Вадим Андреевич, врач-анестезиолог;

Раевская Марианна Борисовна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., врач анестезиолог-реаниматолог;

Кадырова Мадина Валерьевна, канд. мед. наук, ст. науч., сотр., врач функциональной диагностики;

Гонтаренко Владимир Николаевич, канд. мед. наук, науч. сотр, врач сердечно-сосудистый хирург;

Мелешенко Николай Николаевич, аспирант центра рентгенэндоваскулярной хирургии;

Ревивили Амиран Шотаевич, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор института

До недавнего времени единственным эффективным методом лечения значимого аортального стеноза являлось хирургическое вмешательство. Однако с внедрением в клиническую практику технологии транскатетерной имплантации аортального клапана (ТИАК) в арсенале клиницистов появилась альтернатива хирургии в лечении больных с аортальным стенозом высокого риска. Согласно рекомендациям европейского общества кардиологов и Американского общества кардиологии, ТИАК должна выполняться у пациентов, которым протезирование аортального клапана не представляется возможным в связи с высоким риском осложнений. К таким случаям можно отнести сочетанное поражение аортального клапана с сопутствующей онкопатологией, требующей немедленного вмешательства. В доступной литературе существует много сообщений об удачных этапных вмешательствах при аортальном стенозе и сопутствующей патологии, однако мы не обнаружили ни одной работы о гибридной операции по ТИАК и резекции желудка при его раке. Мы представляем клиническое наблюдение, при котором у пациента с критическим аортальным стенозом и сопутствующим кровоточащим раком желудка решением мультидисциплинарной команды была выполнена успешная гибридная операции – ТИАК и резекция желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки.

Ключевые слова: аортальный стеноз; рак желудка; транскатетерная имплантация аортального клапана; «сердечная команда».

Для цитирования: Алекян Б.Г., Ручкин Д.В., Карапетян Н.Г., Иродова Н.Л., Сизов В.А., Раевская М.Б., Кадырова М.В., Гонтаренко В.Н., Мелешенко Н.Н., Ревивили А.Ш. Одномоментная транскатетерная имплантация аортального клапана и субтотальная резекция кровоточащего рака желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 468–74. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-468-474

Для корреспонденции: Карапетян Нарек Григорьевич, E-mail: lagoon@inbox.ru

One-stage transcatheter aortic valve implantation and subtotal resection of the bleeding stomach carcinoma and duodenum bulb

Alekyan B.G., Ruchkin D.V., Karapetyan N.G., Irodova N.L., Sizov V.A., Rayevskaya M.B., Kadyrova M.V., Gontarenko V.N., Meleshenko N.N., Revishvili A.Sh.

Vishnevskiy Institute of Surgery, Moscow, 117997, Russian Federation

Bagrat G. Alekyan, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Head of the Endovascular Surgery Center;

Dmitriy V. Ruchkin, Dr. Med. Sc., Head of Department;

Narek G. Karapetyan, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Endovascular Surgeon;

Natal'ya L. Irodova, Cand. Med. Sc., Cardiologist;

Vadim A. Sizov, Anesthesiologist;

Marianna B. Rayevskaya, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Anesthesiologist-Intensivist;

Madina V. Kadyrova, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Functional Diagnostician;
 Vladimir N. Gontarenko, Cand. Med. Sc., Researcher, Cardiovascular Surgeon;
 Nikolay N. Meleshenko, Postgraduate;
 Amiran Sh. Revishvili, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Head of the Institute

Until recently, the only effective treatment for significant aortic stenosis was surgery. However, with the introduction of transcatheter aortic valve implantation (TAVI) technology into clinical practice, an alternative to surgery appeared in the treatment of patients with high risk aortic stenoses [7–9]. According to the recommendations of the European Society of Cardiology and the American Society of Cardiology, TAVI should preferably be performed in patients for whom aortic valve prosthetics is not possible due to the high risk of complications. Such cases can be attributed as combined lesions of the aortic valve and concomitant oncopathology requiring immediate intervention. In the available literature there are many reports of successful stage interventions for aortic stenosis and comorbidities, but we did not find any reports of a hybrid operation – TAVI and stomach resection for cancer. We present a clinical observation of a patient with concomitant critical aortic stenosis and bleeding stomach cancer who by the decision of a multidisciplinary team underwent a successful hybrid operation – TAVI and resection of the stomach and duodenal bulb.

Keywords: aortic stenosis; stomach carcinoma; transcatheter aortic valve implantation; heart team.

For citation: Alekyan B.G., Ruchkin D.V., Karapetyan N.G., Irodova N.L., Sizov V.A., Rayevskaya M.B., Kadyrova M.V., Gontarenko V.N., Meleshenko N.N., Revishvili A.Sh. One-stage transcatheter aortic valve implantation and subtotal resection of the bleeding stomach carcinoma and duodenum bulb. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 468–74. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-468-474

For correspondence: Narek G. Karapetyan, E-mail: lagoon@inbox.ru

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

Received November 21, 2018

Accepted December 3, 2018

Введение

По данным различных авторов, у лиц старше 65 лет стеноз аортального клапана встречается в 4,5–10% случаев [1–3]. По распространенности кальцинированный аортальный порок стоит в современной кардиологии на третьем месте после артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца. Аортальный стеноз у лиц старшего возраста является следствием возрастной дегенерации, а у более молодых пациентов – врожденным кальцинозом двухстворчатого клапана [4, 5].

Хирургическая коррекция стеноза аортального клапана насчитывает более чем полувековую историю. До недавнего времени единственным эффективным методом лечения значимого аортального стеноза являлось хирургическое вмешательство. Однако в 2002 г. A. Cribier et al. впервые в мире провели транскатетерную имплантацию аортального клапана (ТИАК), и полученные результаты стали фундаментом для развития новейшей прорывной технологии [6]. В арсенале клиницистов появилась альтернатива хирургии в лечении больных с аортальным стенозом высокого риска [7–9]. В России впервые ТИАК была выполнена в 2009 г. Б.Г. Алекином [10].

Начиная с этих лет, согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов и Американского общества кардиологии, ТИАК может рассматриваться у пациентов высокого риска с тяжелым симптомным аортальным стенозом,

у которых нет абсолютных противопоказаний к традиционному протезированию, но по решению мультидисциплинарной команды специалистов ТИАК признана методом выбора с учетом индивидуального профиля риска и отсутствия анатомических противопоказаний (IIa, B) [11–13]. ТИАК предпочтительна у больных, которым протезирование аортального клапана не представляется возможным в связи с высоким риском осложнений. К ним можно отнести пациентов с сочетанным поражением аортального клапана и сопутствующей онкопатологией, требующей немедленного вмешательства. В доступной литературе есть много сообщений об удачных этапных вмешательствах при аортальном стенозе и сопутствующей патологии, однако мы не обнаружили ни одной работы по гибридной операции ТИАК и резекции желудка при его раке.

Цель данного сообщения – представить клиническое наблюдение, в котором у пациента с критическим аортальным стенозом и сопутствующим кровоточащим раком желудка решением мультидисциплинарной команды была выполнена успешная гибридная операция – ТИАК и резекции желудка и луковицы двенадцатиперстной кишки (ДПК).

Клинический случай

Пациентка 78 лет поступила в Институт хирургии им. А.В. Вишневского с жалобами на одышку, слабость, потливость при минимальной

физической нагрузке и прохождении расстояния до 50 м. В сентябре 2017 г. стала отмечать нарастание одышки и слабости. В ноябре 2017 г. с вышеуказанной симптоматикой госпитализирована в кардиологическое отделение по месту жительства, где диагностирован критический аортальный стеноз. Во время госпитализации имело место желудочно-кишечное кровотечение со снижением гемоглобина до 60 г/л. По данным эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) диагностирован рак антрального отдела желудка с распространением на привратник. По данным гистологического обследования — низкодифференцированная аденокарцинома, по поводу которой проводилось переливание эритроцитарной массы, назначены препараты железа. Пациентка была выписана с гемоглобином 113 г/л в удовлетворительном состоянии для дальнейшего лечения по поводу аортального стеноза и рака.

В феврале 2018 г. больная обратилась в Институт хирургии им. А.В. Вишневского для решения вопроса о хирургическом лечении аортального стеноза и рака желудка. По данным коронарографии: стеноз правой коронарной артерии 60%. На основании жалоб и данных обследования поставлен диагноз: дегенеративный кальцинированный аортальный порок: критический стеноз, недостаточность 2,5 ст.; кальциноз 3–4 ст. Относительная митральная недостаточность 1,5 ст. Относительная недостаточность трикуспидального клапана 1,5–2 ст. Рак антрального отдела желудка с распространением на

луковицу ДПК (pT2N1cM0). Желудочно-кишечное кровотечение. Железодефицитная анемия средней степени тяжести. В ходе предоперационной диагностики пациентке были выполнены все необходимые обследования, которые выявили следующее.

При *трансторакальной эхокардиографии* (ЭхоКГ) до операции диаметр восходящего отдела аорты 36 мм, створки аортального клапана утолщены, ригидны, кальцинированы. Открытие аортального клапана 4 мм. Кальциноз 3–4 ст. Регургитация 2,5 ст. с шириной струи 4 мм. Фиброзное кольцо 19 мм. Площадь отверстия аортального клапана 0,8 см². Градиенты давления: пиковый 132 мм рт. ст, средний 72 мм рт. ст. Митральный клапан: кальциноз фиброзного кольца и митрально-аортального контакта. Регургитация 1,5 ст. Площадь митрального отверстия 1,8 см². Конечный диастолический размер левого желудочка 44 мм, ударный объем 73 мл, фракция выброса по Симпсону 70% (рис. 1).

На *электрокардиограмме*: синусовый ритм, частота сердечных сокращений (ЧСС) 60 уд/мин, горизонтальное положение электрической оси сердца, блокада правой ножки пучка Гиса.

При *ЭГДС* с биопсией образования антрального отдела желудка был диагностирован рак антрального отдела желудка с распространением на привратник (рис. 2). При *эндоскопической биопсии*: фрагменты опухоли, представленной инфильтративной аденокарциномой тубулярно-строения с наличием по поверхности папиллярных структур, с изъязвлением.

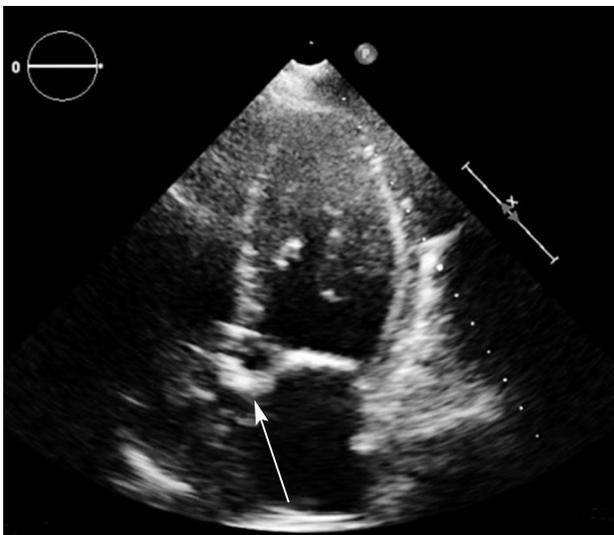


Рис. 1. Трансторакальная эхокардиограмма на дооперационном этапе. Стрелкой указан выраженный кальциноз аортального клапана

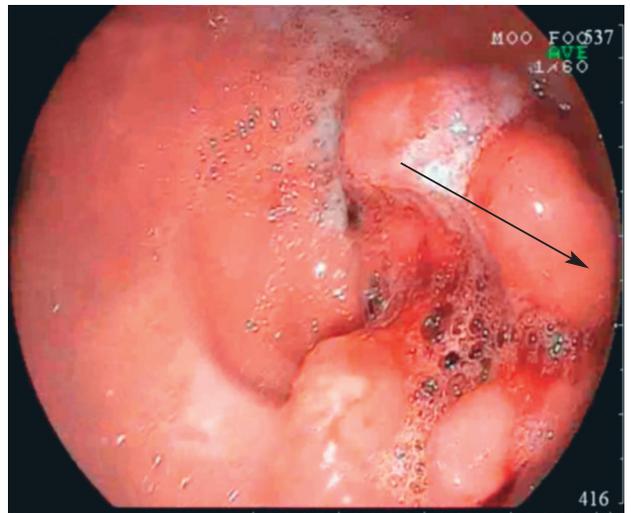


Рис. 2. Эндоскопическая картина антрального отдела желудка. Стрелкой указана аденокарцинома тубулярно-строения с наличием по поверхности папиллярных структур, с изъязвлением

При мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) сердца, аорты и ее ветвей: кальциноз аортального клапана. Локальные стенозы правой поверхностной бедренной артерии до 50%. Рак антрального отдела желудка. Регионарная лимфаденопатия с признаками вторичного поражения лимфатических узлов (рис. 3).

При МСКТ брюшной полости на уровне сканирования в антральном отделе желудка определяется неравномерное циркулярное утолщение стенки до 17 мм. По ходу гастродуоденальной артерии визуализируются увеличенные лимфатические сосуды до 20 мм с признаками вторичного поражения. В гепатодуоденальной связке визуализируются лимфатические узлы до 30 мм с признаками вторичного поражения (рис. 4).

При общем анализе крови: гемоглобин 80 г/л, гематокрит 25,2%.

Ситуация была обсуждена на консилиуме «сердечной команды» в составе эндоваскулярных хирургов, анестезиологов-реаниматологов, абдоминальных хирургов, кардиологов. Сложность выбора стратегии лечения в данном случае определялась наличием повторяющихся кровотечений из опухоли желудка, что увеличивало риск кровотечений при назначении двойной антиагрегантной терапии, необходимой для ТИАК. С другой стороны, выполнение резекции желудка при наличии некорригированного критического стеноза аортального клапана также резко увеличивало риск вмешательства. Несмотря на крайне высокий периоперационный риск, было принято решение о выполнении гибридной операции: 1-м этапом транскатетерная имплантация аортального клапана, 2-м этапом – резекция желудка в течение одного анестезиологического пособия. Принято решение начать

антиагрегантную терапию утром, непосредственно перед операцией, для того чтобы ко времени выполнения хирургической резекции кровоточащего рака желудка действие их не достигло максимума.

Пациентка подана в операционную. Вмешательство начато с проведения электрода с пассивной фиксацией в правый желудочек для выполнения временной кардиостимуляции. Начата индукция в наркоз. Бригадой сосудистых хирургов выделена правая общая бедренная артерия. Через лучевой артериальный доступ проведен катетер pigtail 5 Fr, позиционирован в некоронарном синусе, выполнена ангиография корня аорты (рис. 5, а). Пунктирована и катетеризирована выделенная общая бедренная артерия справа, установлен интродьюсер 6 Fr. Проводник Confida Brecker Guidewire уложен по большой кривизне выводного отдела левого желудочка и восходящей аорты. Выполнена замена бедренного интродьюсера с 6 Fr на 18 F. Далее по проводнику в корень аорты проведен баллонный катетер диаметром 20 мм (комплаентный). Осуществлена кардиостимуляция с увеличением ЧСС до 190 уд/мин, с последующей предилатацией клапана аорты баллонным катетером и одномоментной ангиографией аорты. Компроматации коронарных артерий не выявлено (рис. 5, б). Далее клапан Core Valve 26 проведен в проекцию аортального клапана. Выполнено постепенное открытие системы Core Valve 26 под постоянным ангиографическим и чреспищеводным ЭхоКГ-контролем (рис. 5, в, г). При

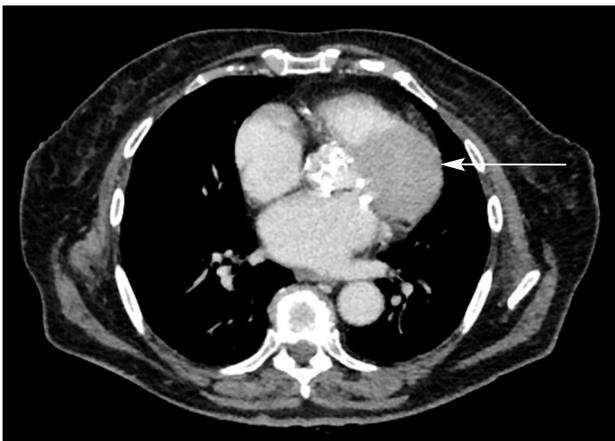


Рис. 3. Компьютерная томограмма сердца. Стрелкой указан выраженный кальциноз аортального клапана



Рис. 4. Компьютерная томограмма брюшной полости: опухоль антрального отдела желудка с переходом на привратник и луковицу двенадцатиперстной кишки (черная стрелка), увеличенные регионарные лимфоузлы (белая стрелка)

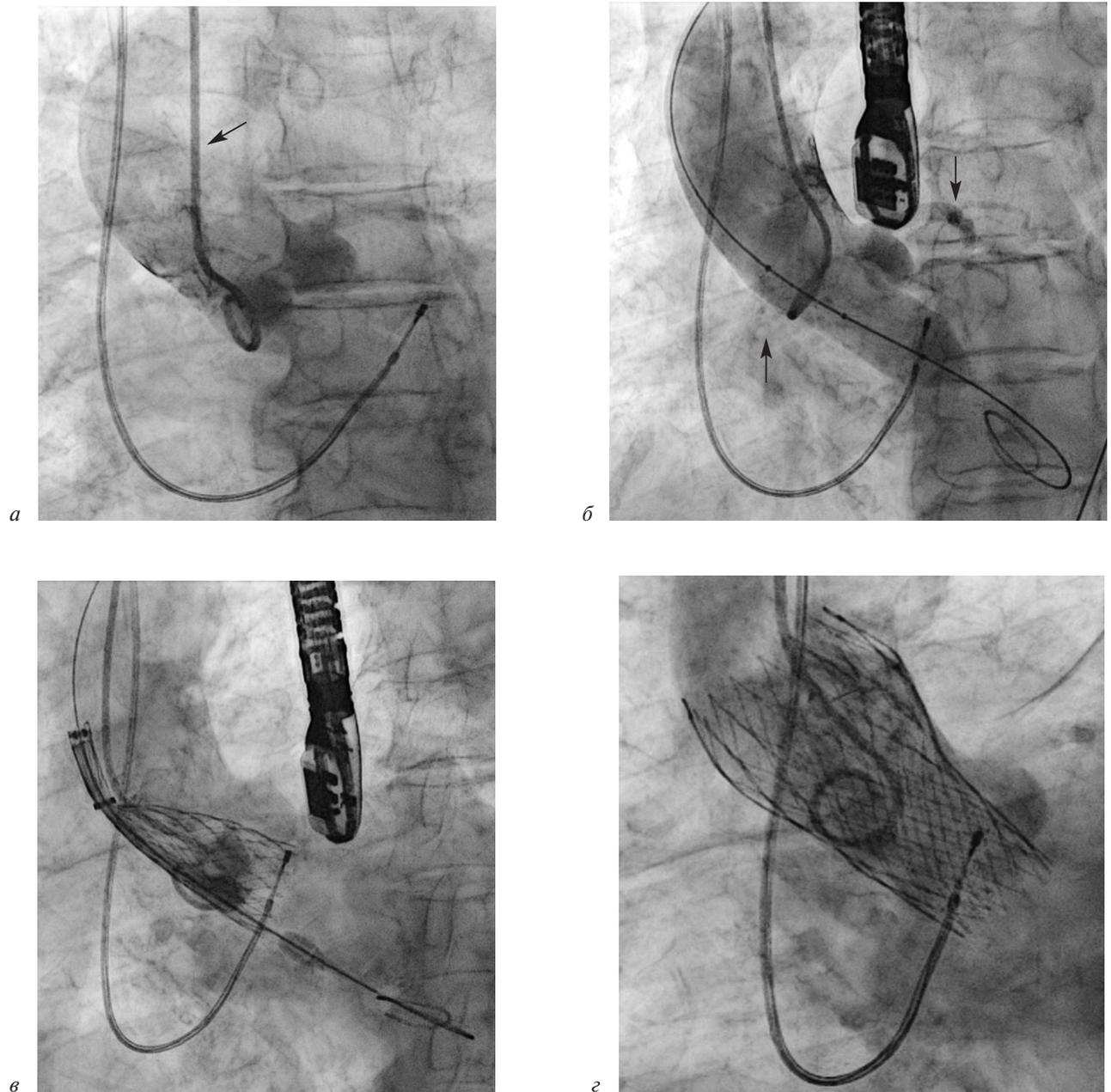


Рис. 5. Этапы вмешательства (ангиограммы):

а – катетер pigtail (указан стрелкой) позиционирован в некоронарном синусе; *б* – предилатация корня аорты баллоном с одновременным контрастированием; видно, что раздутый клапан не компрометирует заполнение коронарных артерий (стрелками указаны коронарные артерии); *в* – частичное раскрытие клапана; *г* – полное раскрытие

контрольной чреспищеводной ЭхоКГ и ангиографии положение клапана корректное, данных за значимую паравальвулярную регургитацию не получено, компрометации устьев коронарных артерий не выявлено. Вмешательство завершено. Далее бригадой сосудистых хирургов проведено ушивание пункционного отверстия и операционной раны.

Чреспищеводная ЭхоКГ после операции показала максимальный пиковый градиент на аортальном протезе 12 мм рт. ст., средний –

5 мм рт. ст. В полости перикарда жидкости не выявлено.

Далее пациентка на 2 ч переведена в отделение реанимации и интенсивной терапии для подготовки к оперативному вмешательству резекции желудка в рамках одного анестезиологического пособия.

Интраоперационно при ревизии органов брюшной полости в антральном отделе с распространением на луковицу ДПК по ее задней стенке определялась плотная опухоль без инвазии

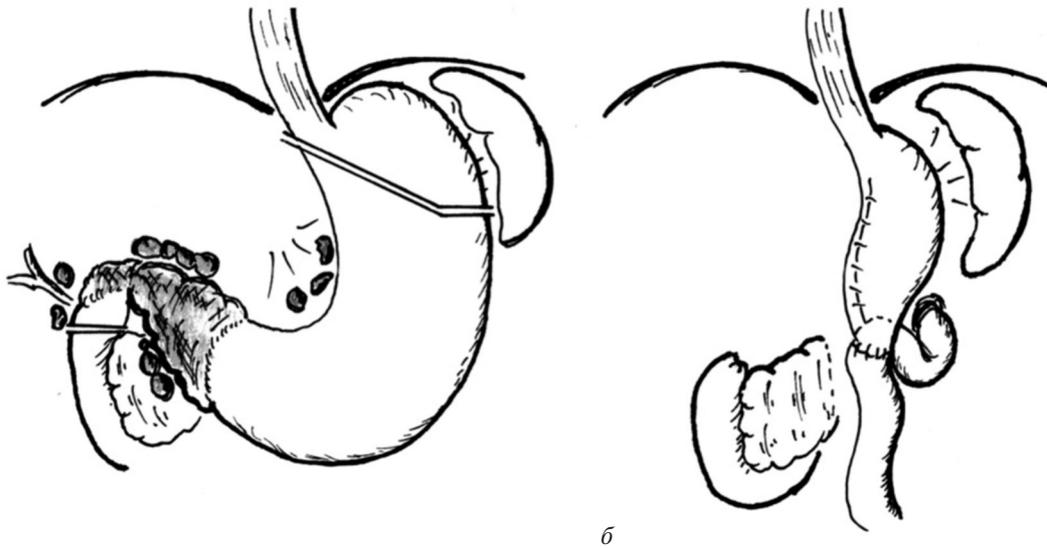


Рис. 6. Схема операции (а, б)

серозной оболочки. По ходу правой желудочно-сальниковой артерии, общей печеночной артерии и гепатодуоденальной связки обнаружены множественные плотные лимфоузлы диаметром до 3 см, сливавшиеся в конгломераты и интимно прилежавшие к головке поджелудочной железы. Интраоперационный диагноз: рак антрального отдела желудка с распространением на луковицу ДПК сT4aNxM0.

Ход операции

Желудок резецирован в блоке с большим и малым сальниками в объеме субтотальной резекции (4/5). ДПК пересечена аппаратом сразу над головкой поджелудочной железы. Выполнена стандартная абдоминальная лимфодиссекция в объеме D2 с удалением всех измененных лимфоузлов. Механический шов культи ДПК укрыт швами с захватом капсулы поджелудочной железы. Поперечный двухрядный гастроэнтероанастомоз конец в бок сформирован ниже мезоколон на короткой петле со шпорой. Таким образом, выполнена комбинированная дистальная субтотальная резекция желудка по Бильрот 2 с резекцией луковицы ДПК в модификации Гофмейстера–Финстерера на короткой петле, лимфодиссекция D2 (рис. 6).

В раннем послеоперационном периоде развилась частичная несостоятельность механических швов культи ДПК. Количество желчи, оттекающей по дренажу, в первые 3 сут не превышало 100 мл, затем постепенно уменьшилось.

Начало перорального питания с 4–5-х послеоперационных суток. К дню выписки наружный дуоденальный свищ прекратил функционировать.

Обсуждение

Операция ТИАК стала в настоящее время стандартом оказания помощи больным высокого риска, к которым не применима обычная хирургическая тактика [12]. В доступной нам литературе мы не нашли случая одновременного проведения ТИАК и резекции желудка.

Приведенное клиническое наблюдение показывает возможность применения вышеуказанной тактики одномоментной операции только в учреждениях, располагающих кардиохирургической и хирургической службами, и только после проведенного консилиума «сердечной команды» с обязательным участием всех задействованных специалистов [11]. У пациентов с кровоточащим раком и аортальным стенозом ТИАК может быть рассмотрена как «мост» к выполнению оперативного вмешательства по поводу рака. Однако в случае высокого риска кровотечения, как в описанном выше наблюдении, «сердечная команда» может принять решение и о гибридном методе оперативного вмешательства. Двойная антиагрегантная терапия у данной категории пациентов является краеугольным камнем. С нашей точки зрения, наиболее безопасным окном для назначения терапии является время непосредственно перед выполнением ТИАК, что позволяет начать второй

этап (гастрэктомия) до достижения терапевтического максимума действия лекарств.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Pomerance A. The pathogenesis of aortic stenosis and its relation to age. *Br. Heart J.* 1972; 34 (6): 569–74. DOI: 10.1136/hrt.34.6.569
2. Wällér B.F., Howard J., Fess S. Pathology of aortic valve stenosis and pure aortic regurgitation: a clinical morphologic assessment – part I. *Clin. Cardiol.* 1994; 17 (2): 85–92. DOI: 10.1002/clc.4960170208
3. Алякян Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2017 год. *Эндоваскулярная хирургия.* 2018; 5 (2): 93–240. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240 [Alekyan B.G., Grigor'yan A.M., Stafarov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation (2017). *Эндоваскулярная хирургия.* 2018; 5 (2): 93–240 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240]
4. Fedak P.W., Verma S., David T.E., Leask R.L., Weisel R.D., Butany J. Clinical and pathophysiological implications of a bicuspid aortic valve. *Circulation.* 2002; 106 (8): 900–4. DOI: 10.1161/01.cir.0000027905.26586.e8
5. Patsalis P.C., Konorza T.F., Al-Rashid F., Plicht B., Riebisch M., Wéndt D. et al. Incidence, outcome and correlates of residual paravalvular aortic regurgitation after transcatheter aortic valve implantation and importance of haemodynamic assessment. *EuroIntervention.* 2013; 8 (12): 1398–406. DOI: 10.4244/EIJV8I12A213
6. Cribier A., Eltchaninoff H., Bash A., Borenstein N., Tron C., Bauer F. et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation.* 2002; 106 (24): 3006–8. DOI: 10.1161/01.cir.0000047200.36165.b8
7. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F., Antunes M.J., Barón-Esquivias G., Baumgartner H. et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the joint task force on the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 42 (4): S1–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezs455
8. Holmes D.R. Jr., Mack M.J., Kaul S., Agnihotri A., Alexander K.P., Bailey S.R. et al. 2012 ACCF/AATS/SCAI/STS expert consensus document on transcatheter aortic valve replacement: developed in collaboration with the American Heart Association, American Society of Echocardiography, European Association for CardioThoracic Surgery, Heart Failure Society of America, Mended Hearts, Society of Cardiovascular Anesthesia, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2012; 79 (7) 1023–82. DOI: 10.1002/ccd.24351
9. Акчурин П.С., Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Покидкин И.А. Гибридная сердечно-сосудистая хирургия – интеграция специализации в хирургии сердца и сосудов на рубеже веков. *Кардиологический вестник.* 2012; 7 (1): 47–50. [Akchurin R.S., Imaev T.E., Komlev A.E., Pokidkin I.A. Hybrid cardio-vascular surgery – integration of specialization in surgery of the heart and blood vessels at the turn of the centuries. *Kardiologicheskii Vestnik (Russian Cardiology Bulletin).* 2012; 7 (1): 47–50 (in Russ.).]
10. Бокерия Л.А., Алякян Б.Г., Пурсанов М.Г., Мироненко В.А., Бокерия О.Л., Макаренко В.Н. и др. Транскатетерная имплантация аортального клапана: первый опыт в России. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2011; 53 (2): 4–10. [Bockeria L.A., Alekyan B.G., Pursanov M.G., Mironenko V.A., Bockeria O.L., Makarenko V.N. et al. Transcatheter aortic valve implantation: first experience in Russia. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2011; 53 (2): 4–10 (in Russ.).]
11. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F., Antunes M.J., Barón-Esquivias G., Baumgartner H. et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur. Heart J.* 2012; 33 (19): 2451–96. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs109
12. Khatri P.J., Webb J.G., Rodés-Cabau J., Fremes S.E., Ruel M., Lau K. et al. Adverse effects associated with transcatheter aortic valve implantation: a meta-analysis of contemporary studies. *Ann. Intern. Med.* 2013; 158 (1): 35–46. DOI: 10.7326/0003-4819-158-1-201301010-00007
13. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Guyton R.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. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 63 (22): e57–185. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.02.536

Поступила 21.11.2018

Принята к печати 03.12.2018

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.145.4-007.272-089.844:616.61-008.46

Катетерная тромбаспирация, реканализация и баллонная ангиопластика со стентированием при окклюзии правой подключичной вены у пациентки, находящейся на программном гемодиализе

Кавтеладзе З.А.¹, Зул'карнаев А.Б.², Карданахшвили З.Б.¹, Даниленко С.Ю.¹, Ермолаев П.М.¹, Асатрян К.В.¹, Брутян Г.А.¹

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница им М.Е. Жадкевича» Департамента здравоохранения г. Москвы (главный врач – А.Л. Мясников), отделение сердечно-сосудистой патологии, Можайское ш., 14, Москва, 121374, Российская Федерация;

²ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (директор – профессор Д.Ю. Семенов), отдел трансплантологии, нефрологии и искусственных органов, ул. Щепкина, 61/2, корп. 1, Москва, 129110, Российская Федерация

Кавтеладзе Заза Александрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением;
Зул'карнаев Алексей Батыргараевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделом;
Карданахшвили Зураб Бесикиевич, врач сердечно-сосудистый хирург, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;
Даниленко Сергей Юрьевич, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;
Ермолаев Павел Михайлович, канд. мед. наук, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;
Асатрян Карен Владимирович, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению;
Брутян Гоар Артушевна, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению

Сохранение постоянного сосудистого доступа для проведения программного гемодиализа у пациентов с терминальной хронической почечной недостаточностью остается актуальной проблемой. Эндоваскулярное лечение поражений центральных вен у больных, находящихся на программном гемодиализе, является безопасным, малотравматичным и эффективным методом лечения. Технический успех восстановления проходимости достигается в 70–100% случаев. Сразу после эндоваскулярного вмешательства пациенту можно проводить гемодиализ через постоянный сосудистый доступ, не прибегая к имплантации центрального венозного катетера. В данной статье представлен клинический случай успешного эндоваскулярного лечения пациентки с рецидивирующей окклюзией подключичной вены, тромбозом плечевой и подмышечной вен, стенозом протезовенозного анастомоза. Первоначально были проведены реканализация и баллонная ангиопластика правой подключичной вены. Однако спустя 3 мес дисфункция постоянного сосудистого доступа появилась вновь. При флебографии выявлены тромботические массы в плечевых, подмышечной и подключичной венах, реокклюзия ранее реканализованного сегмента правой подключичной вены. Пациентке выполнена катетерная тромбаспирация, реканализация и стентирование правой подключичной вены. На 1-е сутки после эндоваскулярного вмешательства был удовлетворительно проведен очередной сеанс гемодиализа через постоянный сосудистый доступ. Несмотря на высокую частоту рецидивов после баллонной ангиопластики, своевременный и агрессивный подход к лечению, включающий повторную ангиопластику и стентирование, при первых симптомах дисфункции постоянного сосудистого доступа достоверно продлевает его функционирование.

Ключевые слова: постоянный сосудистый доступ; гемодиализ; артериовенозный шунт; дисфункция постоянного сосудистого доступа; окклюзия подключичной вены.

Для цитирования: Кавтеладзе З.А., Зул'карнаев А.Б., Карданахшвили З.Б., Даниленко С.Ю., Ермолаев П.М., Асатрян К.В., Брутян Г.А. Катетерная тромбаспирация, реканализация и баллонная ангиопластика со стентированием при окклюзии правой подключичной вены у пациентки, находящейся на программном гемодиализе. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 475–84. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-475-484

Для корреспонденции: Карданахшвили Зураб Бесикиевич, E-mail: kachelo1981@gmail.com

Catheter thromboaspiration, recanalization and balloon angioplasty with stenting of occluded right subclavian vein in a patient receiving hemodialysis program

Kavteladze Z.A.¹, Zul'karnae A.B.², Kardanakhshvili Z.B.¹, Danilenko S.Yu.¹, Ermolaev P.M.¹, Asatryan K.V.¹, Brutyan G.A.¹

¹Department of Cardiovascular Pathology, Zhadkevich Municipal Clinical Hospital No. 71, Moscow, 121374, Russian Federation;

²Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, 129110, Russian Federation

Zaza A. Kavteladze, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;
Aleksy B. Zul'karnaev, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;
Zurab B. Kardanakhishvili, Cardiovascular Surgeon, Endovascular Surgeon;
Sergey Yu. Danilenko, Endovascular Surgeon;
Pavel M. Ermolaev, Cand. Med. Sc., Endovascular Surgeon;
Karen V. Asatryan, Endovascular Surgeon;
Goar A. Brutyan, Endovascular Surgeon

Maintaining permanent vascular access for programmed hemodialysis in patients with terminal chronic kidney disease is a pressing issue. Endovascular treatment of central vein lesions in patients on programmed hemodialysis is a safe, low-impact and effective treatment method. The technical success of the patency restoration is achieved in 70–100% of cases. Immediately after endovascular intervention, the patient may undergo hemodialysis through permanent vascular access without implanting a central venous catheter. This article presents a clinical case of successful endovascular treatment of a patient with recurrent subclavian vein occlusion, brachial and axillary vein thrombosis, stenosis of the prosthetic-venous anastomosis. Initially the recanalization and balloon angioplasty of the right subclavian vein were performed. However, after 3 months, the dysfunction of permanent vascular access reappeared. Phlebography revealed thrombotic masses in the brachial, axillary and subclavian veins, reocclusion of the previously recanalized segment of the right subclavian vein. The patient underwent catheter thromboaspiration, recanalization and stenting of the right subclavian vein. On the 1st day after endovascular intervention, she underwent a satisfactory next hemodialysis session via permanent vascular access. Despite the high frequency of relapses after balloon angioplasty, a timely and aggressive approach to treatment including repeated angioplasty and stenting at the first symptoms of permanent vascular access dysfunction reliably prolongs its functioning.

Keywords: permanent vascular access; hemodialysis; arteriovenous shunt; permanent vascular access dysfunction; subclavian vein occlusion.

For citation: Kavteladze Z.A., Zul'karnaev A.B., Kardanakhishvili Z.B., Danilenko S.Yu., Ermolaev P.M., Asatryan K.V., Brutyan G.A. Catheter thromboaspiration, recanalization and balloon angioplasty with stenting of occluded right subclavian vein in a patient receiving hemodialysis program. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 475–84. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-475-484

For correspondence: Zurab B. Kardanakhishvili, E-mail: kachelo1981@gmail.com

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

Received November 25, 2018

Accepted December 4, 2018

Введение

По данным Российского диализного общества [1], в 2015 г. в Российской Федерации на заместительной почечной терапии находились 44 136 пациентов, из них 33 365 – на гемодиализе, 2336 – на перитонеальном диализе, 8435 – с функционирующим почечным трансплантатом. По сравнению с 2010 г. в 2015 г. число больных, впервые принятых на лечение гемо- или перитонеальным диализом, увеличилось на 3079 и составило 8529 человек. Тенденция роста числа диализных больных, а также темпов прироста имеет место также в странах Европы и в США [2, 3]. Помимо увеличения числа пациентов, нуждающихся в диализе, повышается продолжительность жизни больных с терминальной стадией хронической болезни почек. Все вышеперечисленное делает проблему сохранения функционирующего сосудистого доступа весьма актуальной.

По данным крупных регистров Европы, США и России, от 48% до 76% больных начинают гемодиализ с использованием центральных венозных катетеров [1]. Стенозы или окклюзии центральных вен после катетеризации встреча-

ются в 15–50% случаев в зависимости от места доступа, вида катетера и длительности его функционирования [4, 5]. Различные поражения центральных вен в общей диализной популяции выявляются у 23% пациентов, а при наличии дисфункции постоянного сосудистого доступа (ПСД) – у 41% [6]. Нарушение венозного оттока ипсилатеральной конечности проявляется не только дисфункцией постоянного сосудистого доступа, но и прогрессирующей венозной недостаточностью конечности, ее выраженным отеком, что в свою очередь может привести к потере ПСД. Учитывая анатомические особенности расположения центральных вен, возможность выполнения реконструктивных хирургических операций ограничена объективными техническими сложностями (ограниченным доступом к сосудам) и, соответственно, высоким оперативным риском.

Начиная с 1980-х гг., эндоваскулярные методы успешно применяются в лечении данной патологии [4, 5]. При внутрисосудистых вмешательствах технический успех восстановления проходимости центральных вен достигает 70–100%. Несмотря на не самые оптимистические отдаленные результаты (годовая первичная

и вторичная проходимость после баллонной ангиопластики составляет 50% и 63% соответственно [7, 8]), многократные повторные вмешательства (баллонная ангиопластика и стентирование) позволяют длительно сохранять функционирование артериовенозной фистулы. Согласно рекомендациям The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF KDOQI), баллонная ангиопластика является предпочтительным методом лечения стенозов центральных вен [9].

Крупными исследованиями подтверждено, что диализные пациенты, имеющие постоянный сосудистый доступ, подвержены меньшему риску смерти, чем больные с временным доступом [10–12], то есть сохранение ПСД для пациентов на диализе – жизненно важная проблема. Для решения данной проблемы оптимальным вариантом может стать превентивное эндоваскулярное вмешательство, направленное на профилактику осложнений и утраты ПСД, а также на снижение потребности применения центральных венозных катетеров.

Таким образом, роль эндоваскулярной хирургии в лечении больных на диализе продолжает расширяться, формируются новые показания для интервенционных вмешательств у данной группы пациентов [13, 14]. Вместе с тем множество вопросов, касающихся применения внутрисосудистых методов лечения поражения центральных вен у диализных больных, остаются неразрешенными. Главным образом это вызвано отсутствием стандартизированных показаний к различным видам пластики.

Мы приводим клинический случай сочетания периферического и центрального венозного стенозов. Применение эндоваскулярного подхода позволило в течение длительного времени поддерживать функцию постоянного сосудистого доступа для гемодиализа.

Клинический случай

Пациентка Ч., 58 лет, с 2001 г. находится на программном гемодиализе в связи с хронической болезнью почек 5 ст., развившейся в исходе хронического гломерулонефрита. За весь период нахождения на гемодиализе более 20 раз выполнялись оперативные вмешательства по формированию и реконструкции постоянного сосудистого доступа на верхних и нижних конечностях (рис. 1). В результате этого сосудистый ресурс для формирования (при необходимости) нового сосудистого доступа был практически

исчерпан. Возможность конверсии заместительной почечной терапии на перитонеальный диализ была закономерно поставлена под сомнение из-за ожирения 3 ст. (рост 157 см, вес 95 кг, индекс массы тела 38,5). В таких условиях обеспечить необходимую дозу перитонеального диализа было бы крайне затруднительно. В связи с этим вопрос о сохранности имеющегося ПСД, используемого для гемодиализа, для данной пациентки стоял очень остро. Также неоднократно выполнялись катетеризации центральных вен временными и перманентными диализными катетерами (см. рис. 1). За все время лечения гемодиализом (более 16 лет) центральные вены катетеризировались более 25 раз с общей продолжительностью катетеризации более 7 мес.

Функционирующий в настоящее время ПСД – брахибрахиальный артериовенозный шунт синтетическим сосудистым протезом (ССП) Gore-Tex диаметром 7 мм, который был сформирован в июне 2013 г. в виде «чемоданной ручки» на правом плече. В ноябре того же года в связи с тромбозом данного ПСД была выполнена операция: открытая тромбэктомия из ССП. Операция прошла успешно, был продолжен гемодиализ с использованием этого доступа.

В октябре 2017 г. при нескольких последовательных сеансах гемодиализа вновь были отмечены не прямые признаки дисфункции ССП: резкое увеличение венозного сопротивления до 200–220 мм рт. ст. при скорости потока крови в экстракорпоральном контуре 220 мл/мин, увеличение рециркуляции до 30–35% при расстоянии между иглами 10–12 см. Это привело к снижению показателя kT/V до 1,1–1,2. Больная была госпитализирована, и был имплантирован перманентный центральный венозный катетер в правую яремную вену (ипсилатеральная сторона). При этом забор крови осуществлялся из ССП, а возврат – в перманентный катетер. При ультразвуковом дуплексном сканировании у пациентки диагностирована окклюзия правой подключичной вены. В связи с этим была выполнена трансартериальная флебография (пунктирован и катетеризирован ССП на правом плече).

При флебографии из-за высокого венозного сопротивления отмечено замедление контрастирования плечевых и подмышечной вен, выявлены окклюзия подключичной вены в зоне конfluence правых подключичной и внутренней яремной вен и стеноз протезовенозного анастомоза 65% (рис. 2). Выполнена баллонная



Рис. 1. Множественные послеоперационные рубцы на конечностях и в области ранее установленных центральных венозных катетеров для проведения гемодиализа (а–г)

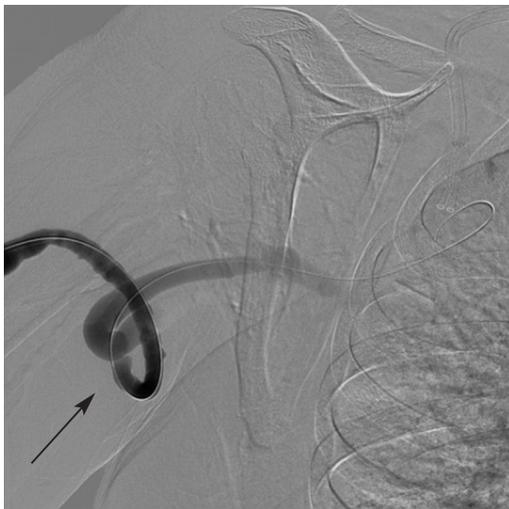


Рис. 2. Результаты флебографии плечевых, подмышечной и подключичной вен справа: а – стеноз протезовенозного анастомоза; б – окклюзия правой подключичной вены, перманентный двухпросветный катетер для проведения гемодиализа

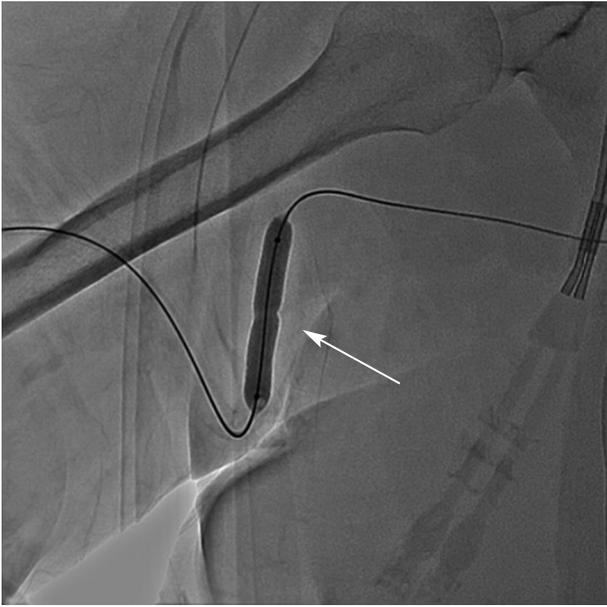


Рис. 3. Баллонная ангиопластика протезовенозного анастомоза

ангиопластика протезовенозного анастомоза баллонным катетером размером 6,0×40 мм (рис. 3). После этого проведена смена интродьюсера на Flexor (Cook Medical) 6 F 30 см. С помощью жесткого гидрофильного 0,035” проводника (Terumo) и с дополнительной поддержкой баллонным катетером осуществлены реканализация и баллонная ангиопластика (баллонные катетеры 4,0×60 мм и 7,0×60 мм) окклюзированного сегмента правой подключичной вены (рис. 4). При контрольной флебографии в месте ангиопластики визуализированы множественные диссекции без ограничения магистрального кровотока (рис. 5). Операция прошла без осложнений. Учитывая оптимальный результат ангиопластики, от стентирования было решено воздержаться.

На следующий день пациентке проведен полноценный сеанс гемодиализа без использования перманентного катетера: забор и возврат крови осуществлялся через ССП. Максималь-

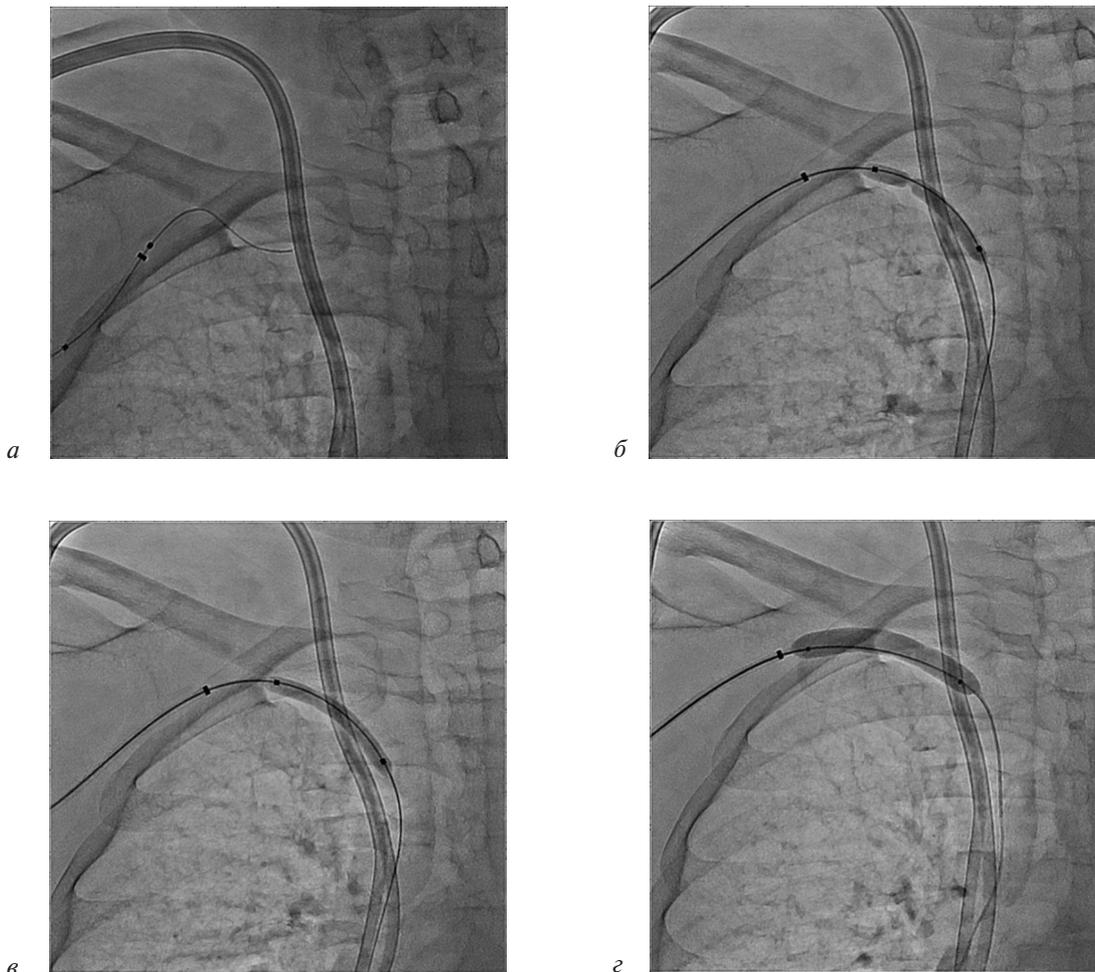


Рис. 4. Реканализация и баллонная ангиопластика окклюзированного сегмента правой подключичной вены: а – реканализация подключичной вены; б, в – баллонная ангиопластика баллонным катетером 4,0×60 мм; г – баллонная ангиопластика баллонным катетером 7,0×60 мм



Рис. 5. Контрольные ангиограммы:

a – после реканализации и баллонной ангиопластики в месте ангиопластики визуализированы множественные диссекции без ограничения магистрального кровотока; *б* – протезовенозный анастомоз

ное венозное сопротивление составило 160 мм рт. ст. при скорости кровотока в экстракорпоральном контуре 350 мл/мин, максимальное значение рециркуляции 18%. Показатель kT/V достиг значения 1,45. Перманентный центральный венозный катетер был удален. Пациентка была выписана из стационара для продолжения гемодиализа в амбулаторном режиме. Было рекомендовано введение низкомолекулярных гепаринов в междулиальные дни.

Спустя 3 мес у больной появились признаки дисфункции ПСД: прогрессирующее нараста-

ние рециркуляции и венозного сопротивления. По данным ультразвукового дуплексного сканирования диагностирована реокклюзия правой подключичной вены. Пациентка была госпитализирована, и в тот же день выполнено оперативное вмешательство: трансартериальная флебография (доступ был осуществлен также через ССП на правом плече). При флебографии выявлены тромботические массы в просвете плечевых и подмышечной вен, а также реокклюзия подключичной вены справа (рис. 6).

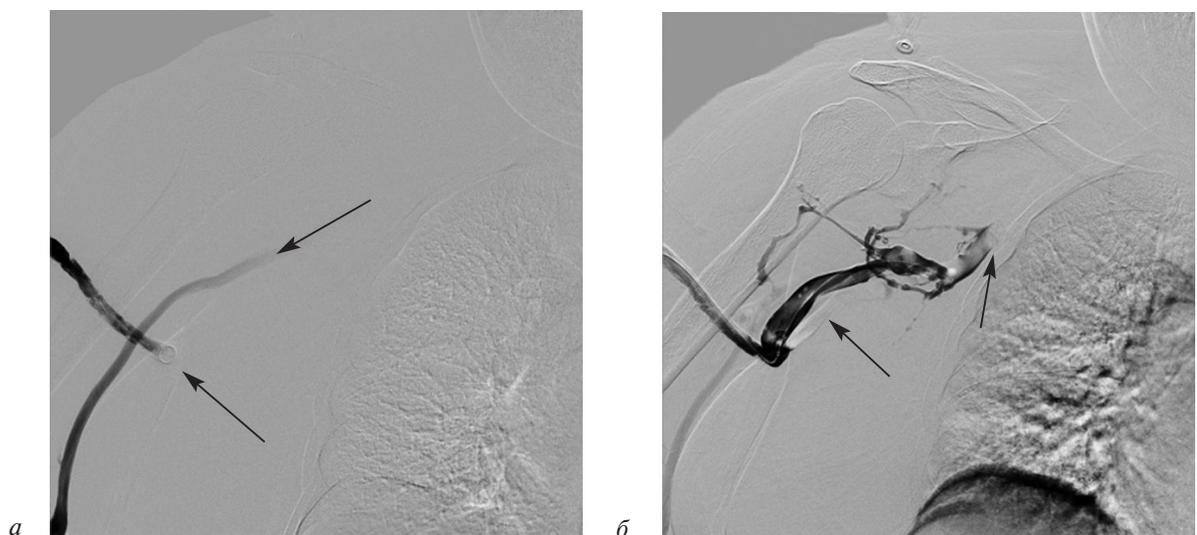


Рис. 6. Результаты флебографии:

a – контрастируется проксимальная часть артериовенозного шунта до протезовенозного анастомоза, далее контрастное вещество в плечевые вены не поступает; ретроградно контрастируется правая плечевая артерия; *б* – тромботические массы в просвете плечевых и подмышечной вен, окклюзия подключичной вены справа

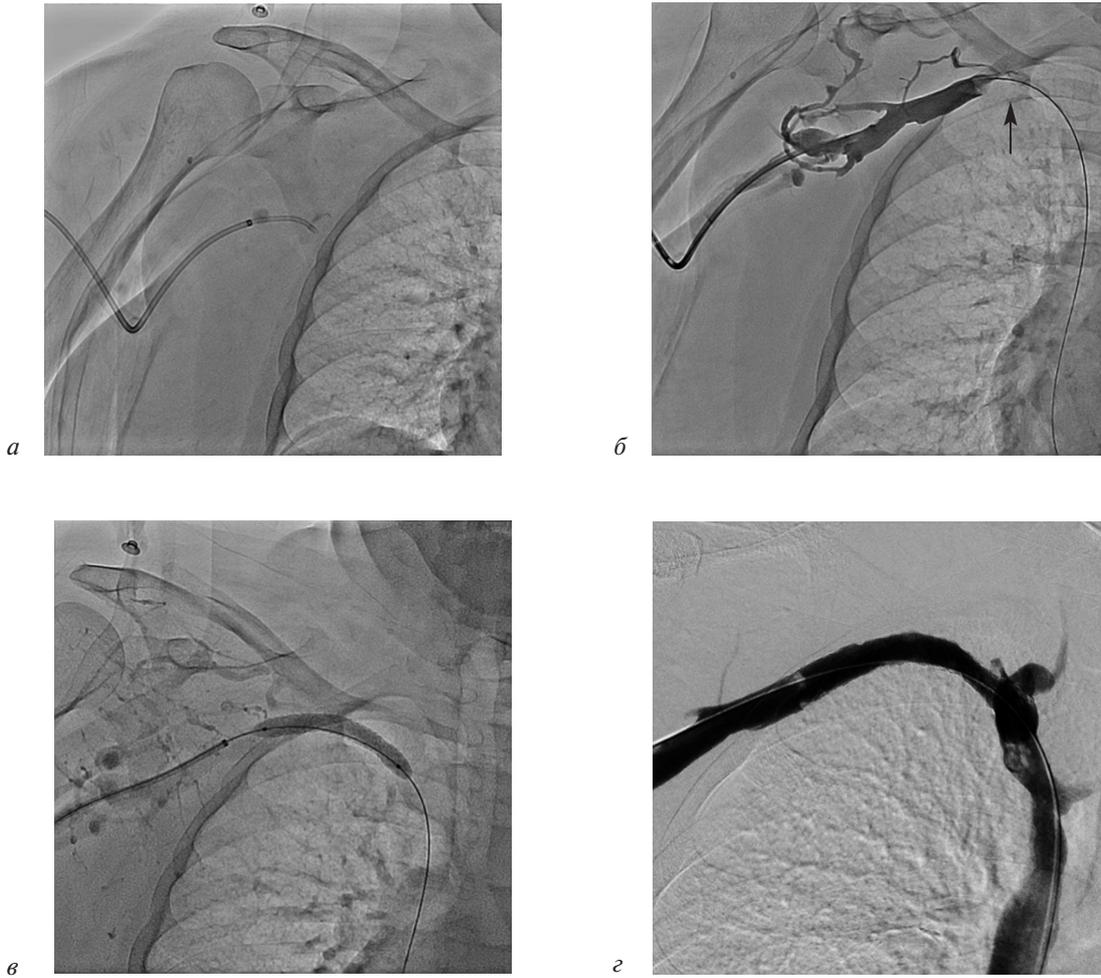


Рис. 7. Этапы эндоваскулярного вмешательства:

а – катетерная тромбоспирация из подключичной, подмышечной и плечевой вен справа; *б* – реканализация окклюзированного сегмента правой подключичной вены; *в* – имплантация стента в правую подключичную вену; *г* – контрольная флебография

Учитывая данные флебографии, было решено первым этапом выполнить тромбоспирацию. Для этого через ССП был установлен интродьюсер Flexor (Cook Medical) 7 F 30 см, с помощью проводникового катетера JR 6 F выполнено семь тромбоспираций из просветов подключичной, подмышечной и плечевой вен (рис. 7, *а*). При контрольной флебографии тромботических масс в просветах вен не выявлено. Далее проведена реканализация окклюзированного сегмента подключичной вены гидрофильным мягким 0,035” проводником (рис. 7, *б*). Без предварительной баллонной вазодилатации в пораженный участок правой подключичной вены позиционирован и имплантирован баллонорасширяемый стент Valeo 8,0×56 мм (рис. 7, *в*). Баллонным катетером 9,0×40 мм выполнена постдилатация стента. При контрольной флебографии сохранялся остаточный стеноз стента в проксимальной трети до 25% (рис. 7, *г*).



Рис. 8. На 3-и сутки после операции проводится сеанс гемодиализа через постоянный сосудистый доступ

На следующий день больной проведен сеанс гемодиализа. При скорости кровотока 350 мл/мин венозное сопротивление не превышало 150 мм рт. ст., рециркуляция составила 13%, достигнут показатель kT/V 1,45 (рис. 8). На протяжении последующих 9 мес функция данного ПСД удовлетворительная, признаков рецидива стенотических поражений протезовенозного анастомоза или подключичной вены не отмечено.

Обсуждение

Несмотря на то что описан идиопатический стеноз центральных вен [15] у больных на гемодиализе, это осложнение в подавляющем большинстве случаев связано с применением центральных венозных катетеров [16, 17]. В нашем случае у пациентки многократно были катетеризованы центральные вены, что значительно повышало риск развития стенотических поражений. Следует отметить, что мы всеми силами пытались сохранить функционирующий ССП, поскольку возможности формирования нативной артериовенозной фистулы были исчерпаны, а возможности создания ПСД при помощи ССП были в значительной мере ограничены. При утрате существующего доступа через ССП была высока вероятность того, что единственным возможным сосудистым доступом остался бы центральный венозный катетер, что крайне нежелательно, так как использование центральных венозных катетеров в качестве единственного сосудистого доступа для гемодиализа сопряжено с увеличением риска смерти [18].

Признаки дисфункции ПСД развились достаточно быстро: на очередном сеансе гемодиализа были отмечены рост венозного сопротивления и рециркуляции, снижение достигнутой дозы диализа. При этом, по нашему мнению, морфологический субстрат для развития дисфункции сосудистого доступа развивался в течение длительного времени без клинической манифестации, пока не достиг определенной степени выраженности. Известно, что даже стеноз 50% от диаметра вены на фоне функционирующей артериовенозной фистулы может не сопровождаться клинической симптоматикой [19]. Это подчеркивает необходимость периодического обследования ПСД даже без признаков дисфункции для своевременной превентивной коррекции.

Проведенная ангиография позволила не только подтвердить наиболее вероятную причину дисфункции (стеноз протезовенозного ана-

стомоза), но и выявить окклюзию подключичной вены. В настоящее время при стенозе протезовенозного или протезоартериального анастомоза наиболее часто выполняемой операцией служит открытая реконструкция, суть которой заключается в пластике анастомоза или (чаще) формировании нового анастомоза. В таком случае стенотические поражения центральных вен, которые могут служить одним из сопутствующих факторов тромбоза периферического ПСД, часто остаются не распознанными.

Несмотря на хороший непосредственный технический результат операции, а также устранение дисфункции ССП (о чем свидетельствовала нормализация венозного сопротивления и достигнутая доза диализа на очередном сеансе), эффект от ангиопластики был недолгим: рецидив наступил через 3 мес. Факт того, что высокая вероятность технического успеха эндоваскулярных вмешательств несколько омрачается неутешительными долгосрочными результатами, уже известен. Практически все авторы свидетельствуют об относительно невысокой первичной годовой проходимости артериовенозной фистулы – не более 50% [20–23]. Однако, несмотря на это, в настоящее время нет единого мнения о том, какой метод ангиопластики у больных на гемодиализе с функционирующим ПСД с ипсилатеральной стороны следует выбрать при первичном устранении стенотических поражений центральных вен, а также при лечении рецидива.

Есть исследования, которые свидетельствуют в пользу того, что использование режущих баллонов может быть ассоциировано с большей вторичной проходимостью по сравнению с использованием стандартных баллонных катетеров и катетеров высокого давления [24, 25]. По данным других авторов, применение стентов по сравнению с традиционной ангиопластикой при лечении дисфункции сосудистых протезов и нативных артериовенозных фистул имеет более оптимистические отдаленные результаты [26–28]. Кроме того, использование баллонных катетеров с лекарственным покрытием может обеспечить некоторое преимущество по сравнению со стандартными баллонными катетерами [29, 30]. И все же четкие рекомендации по выбору оптимального средства воздействия на стенозированный участок вены в настоящее время отсутствуют.

Результат выполненного первого эндоваскулярного вмешательства был неоднозначным.

Поскольку у нашей больной рецидив развился всего через 3 мес, после выполнения тромбоспирации было решено установить стент в стенозированный сегмент подключичной вены. Несмотря на остаточный стеноз (25%), функция ПСД восстановлена в полном объеме. Вместе с тем признаков рестеноза протезовенозного анастомоза нами не отмечено – хороший долгосрочный результат первого вмешательства. На сегодняшний день у данной пациентки ПСД функционирует, продолжается амбулаторный контроль за функционированием постоянного сосудистого доступа.

Заключение

Эндоваскулярное лечение поражений центральных вен у больных, находящихся на программном гемодиализе, является безопасным, малотравматичным, эффективным и, соответственно, предпочтительным вмешательством. Технический успех восстановления проходимости достигается в 70–100% случаев. Несмотря на высокую частоту рецидивов после баллонной ангиопластики, своевременный и агрессивный подход к лечению, включающий повторную ангиопластику и стентирование при первых симптомах дисфункции ПСД, может продлить его функционирование. Сразу после эндоваскулярного вмешательства пациенту можно проводить гемодиализ через ПСД, не прибегая к имплантации центрального венозного катетера.

Данное клиническое наблюдение является примером, демонстрирующим эффективность катетерной тромбоспирации, эндоваскулярной реканализации, баллонной ангиопластики и стентирования центральных вен у пациентов, находящихся на программном гемодиализе.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Томилина Н.А., Андрусов А.М., Перегудова Н.Г., Шинкарев М.Б. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 2010–2015 гг. Отчет по данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии Российского диализного общества. Часть первая. *Нефрология и диализ.* 2017; 19 (4, приложение): 2–94. DOI: 10.28996/1680-4422-2017-4suppl-1-95 [Tomilina N.A., Andrusov A.M., Peregudova N.G., Shinkarev M.B. Renal replacement therapy for end stage renal disease in Russian Federation, 2010–2015. Russian National Renal Replacement Therapy Registry Report of Russian Public Organization of Nephrologists “Russian Dialysis Society”, Part 1. *Nephrology and Dialysis.* 2017; 19 (4, Suppl.): 2–94 (in Russ.). DOI: 10.28996/1680-4422-2017-4suppl-1-95]
2. Kramer A., Pippias M., Noordzij M., Stel V.S., Afentakis N., Ambühl P.M. et al. The European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) Registry Annual Report 2015: a summary. *Clin. Kidney J.* 2018; 11 (1): 108–22. DOI: 10.1093/ckj/sfx149
3. Saran R., Robinson B., Abbott K.C., Agodoa L.Y.C., Bhavane N., Bragg-Gresham J. et al. US Renal Data System 2017 Annual Data Report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am. J. Kidney Dis.* 2018; 71 (3S1): A7. DOI: 10.1053/j.ajkd.2018.01.002
4. Rajan D. (Ed.) Essentials of percutaneous dialysis interventions. Springer; 2011: 604. DOI: 10.1007/978-1-4419-5657-6
5. Kundu S. Central venous obstruction management. *Semin. Intervent. Radiol.* 2009; 26 (2): 115–21. DOI: 10.1055/s-0029-1222454
6. Krycińska R., Trznadel A., Kuchalska P., Lis M., Dołęga-Kozierowski B., Dyś K. et al. Brachiocephalic vein stenting and body-floss technique as a treatment of CVD in dialysis-dependent patient – case report and literature review. *Pol. J. Radiol.* 2015; 80: 247–51. DOI: 10.12659/PJR.893358
7. Dammers R., de Haan M.W., Planken N.R., van der Sande F.M., Tordoir J.H. Central vein obstruction in hemodialysis patients: results of radiological and surgical intervention. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2003; 26 (3): 317–21. DOI: 10.1053/ejvs.2002.1943
8. Saleh M., Ali H., Elbadawy A., Hasaballah A. Balloon angioplasty with selective stenting strategy in treatment of hemodialysis related central vein occlusive lesions. *Int. Angiol.* 2017; 36 (5): 462–6. DOI: 10.23736/S0392-9590.17.03817-2
9. KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for 2006 updates: hemodialysis adequacy, peritoneal dialysis adequacy and vascular access. *Am. J. Kidney Dis.* 2006; 48 (Suppl. 1): S1–322.
10. Arhuidese I.J., Obeid T., Hicks C., Qazi U., Botchey I., Zarkowsky D.S. et al. Vascular access modifies the protective effect of obesity on survival in hemodialysis patients. *Surgery.* 2015; 158 (6): 1628–34. DOI: 10.1016/j.surg.2015.04.036
11. Malas M.B., Canner J.K., Hicks C.W., Arhuidese I.J., Zarkowsky D.S., Qazi U. et al. Trends in incident hemodialysis access and mortality. *JAMA Surg.* 2015; 150 (5): 441–8. DOI: 10.1001/jamasurg.2014.3484
12. Zhang J.C., Al-Jaishi A.A., Na Y., de Sa E., Moist L.M. Association between vascular access type and patient mortality among elderly patients on hemodialysis in Canada. *Hemodial. Int.* 2014; 18 (3): 616–24. DOI: 10.1111/hdi.12151
13. Mittal V., Srivastava A., Kapoor R., Lal H., Javali T., Sureka S. et al. Management of venous hypertension following arteriovenous fistula creation for hemodialysis access. *Indian J. Urol.* 2016; 32 (2): 141–8. DOI: 10.4103/0970-1591.174779
14. Pereira K., Osiason A., Salsamendi J. Vascular access for placement of tunneled dialysis catheters for hemodialysis: a systematic approach and clinical practice algorithm. *J. Clin. Imaging Sci.* 2015; 5: 31. DOI: 10.4103/2156-7514.157858
15. Oguzkurt L., Tercan F., Yildirim S., Torun D. Central venous stenosis in haemodialysis patients without a previous history of catheter placement. *Eur. J. Radiol.* 2005; 55 (2): 237–42. DOI: 10.1016/j.ejrad.2004.11.006
16. Agarwal A.K. Central vein stenosis. *Am. J. Kidney Dis.* 2013; 61 (6): 1001–15. DOI: 10.1053/j.ajkd.2012.10.024
17. Tedla F.M., Clerger G., Distant D., Salifu M. Prevalence of central vein stenosis in patients referred for vein mapping. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2018; 13 (7): 1063–8. DOI: 10.2215/CJN.14001217
18. Алфёров С.В., Карпов С.А., Гринёв К.М., Васильев А.Н. Постоянный сосудистый доступ для гемодиализа: современные представления. *Нефрология.* 2013; 17 (6): 56–70. DOI: 10.24884/1561-6274-2013-17-6-56-70

- [Alferov S.V., Karpov S.A., Grinev K.M., Vasilyev A.N. Permanent vascular access for hemodialysis: a modern view. *Nephrology*. 2013; 17 (6): 56–70 (in Russ.). DOI: 10.24884/1561-6274-2013-17-6-56-70]
19. Shi Y., Zhu M., Cheng J., Zhang J., Ni Z. Venous stenosis in chronic dialysis patients with a well-functioning arteriovenous fistula. *Vascular*. 2016; 24 (1): 25–30. DOI: 10.1177/1708538115575649
 20. Bountouris I., Kristmundsson T., Dias N., Zdanowski Z., Malina M. Is repeat PTA of a failing hemodialysis fistula durable? *Int. J. Vasc. Med.* 2014; ID 369687. DOI: 10.1155/2014/369687
 21. Greenberg J.I., Suliman A., Angle N. Endovascular dialysis interventions in the era of DOQI. *Ann. Vasc. Surg.* 2008; 22 (5): 657–62. DOI: 10.1016/j.avsg.2008.03.006
 22. Flu H., Breslau P.J., Krol-van Straaten J.M., Hamming J.F., Lardenoye J.W. The effect of implementation of an optimized care protocol on the outcome of arteriovenous hemodialysis access surgery. *J. Vasc. Surg.* 2008; 48 (3): 659–68. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.04.002
 23. Miquelin D.G., Reis L.F., da Silva A.A., de Godoy J.M. Percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of stenosis of arteriovenous fistulae for hemodialysis. *Int. Arch. Med.* 2008; 1 (1): 16. DOI: 10.1186/1755-7682-1-16
 24. Aftab S.A., Tay K.H., Irani F.G., Gong Lo R.H., Gogna A., Haaland B. et al. Randomized clinical trial of cutting balloon angioplasty versus high-pressure balloon angioplasty in hemodialysis arteriovenous fistula stenoses resistant to conventional balloon angioplasty. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2014; 25 (2): 190–8. DOI: 10.1016/j.jvir.2013.10.020
 25. Agarwal S.K., Nadkarni G.N., Yacoub R., Patel A.A., Jenkins J.S., Collins T.J. et al. Comparison of cutting balloon angioplasty and percutaneous balloon angioplasty of arteriovenous fistula stenosis: a meta-analysis and systematic review of randomized clinical trials. *J. Interv. Cardiol.* 2015; 28 (3): 288–95. DOI: 10.1111/joic.12202
 26. Kouvelos G.N., Spanos K., Antoniou G.A., Vassilopoulos I., Karathanos C., Matsagkas M.I., Giannoukas A.D. Balloon angioplasty versus stenting for the treatment of failing arteriovenous grafts: a meta-analysis. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 55 (2): 249–56. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.11.011
 27. Trerotola S.O., Kothari S., Sammarco T.E., Chittams J.L. Central venous stenosis is more often symptomatic in hemodialysis patients with grafts compared with fistulas. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2015; 26 (2): 240–6. DOI: 10.1016/j.jvir.2014.10.048
 28. Fu N., Joachim E., Yevzlin A.S., Shin J.I., Astor B.C., Chan M.R. A meta-analysis of stent placement vs. angioplasty for dialysis vascular access stenosis. *Semin. Dial.* 2015; 28 (3): 311–7. DOI: 10.1111/sdi.12314
 29. Khawaja A.Z., Cassidy D.B., Al Shakarchi J., McGrogan D.G., Inston N.G., Jones R.G. Systematic review of drug eluting balloon angioplasty for arteriovenous haemodialysis access stenosis. *J. Vasc. Access.* 2016; 17 (2): 103–10. DOI: 10.5301/jva.5000508
 30. Hongsakul K., Bannangkoon K., Rookkapan S., Boonsrirat U., Kritpracha B. Paclitaxel-coated balloon angioplasty for early restenosis of central veins in hemodialysis patients: a single center initial experience. *Korean J. Radiol.* 2018; 19 (3): 410–6. DOI: 10.3348/kjr.2018.19.3.410

Поступила 25.11.2018

Принята к печати 04.12.2018

ОФОРМЛЕНИЕ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

Образец оформления титульного листа

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ*Кириллов К.О.¹, Начинкин В.В.¹, Ким А.И.², Юрлов И.А.²*¹ ГБУЗ «Волгоградский областной клинический кардиологический центр», Университетский проспект, 106, Волгоград, 400008, Российская Федерация;² ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское шоссе, 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Кириллов Кирилл Олегович, аспирант

Начинкин Валерий Викторович, зам. главного врача

Ким Алексей Иванович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением

Юрлов Иван Александрович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., кардиохирург

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***Kirillov K.O.¹, Nachinkin V.V.¹, Kim A.I.², Yurlov I.A.²*¹ Volgograd Regional Clinical Cardiological Centre, Universitetskiy prospekt, 106, Volgograd, 400008, Russian Federation;² A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Kirillov Kirill Olegovich, Postgraduate

Nachinkin Valeriy Viktorovich, Deputy Chief Physician

Kim Aleksey Ivanovich, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department

Yurlov Ivan Aleksandrovich, Cand. Med. Sc., Leading Researcher, Cardiac Surgeon

For correspondence: Kirillov Kirill Olegovich, E-mail: k.o.kirillov@mail.ru**Information about authors:**Kirillov K.O., <http://orcid.org/0000-0002-5845-588X>Nachinkin V.V., <http://orcid.org/0000-0002-6024-019X>Kim A.I., <http://orcid.org/0000-0001-9605-254X>Yurlov I.A., <http://orcid.org/0000-0003-7401-164X>

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 понятна суть исследования, то есть он должен определить, стоит ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной интересующей его 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).** Однако предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи; метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. Объем текста авторского резюме должен быть **строго 200–250 слов.**

Резюме должно сопровождаться несколькими **ключевыми словами** или словосочетаниями, отражающими основную тематику статьи и облегчающими классификацию работы в компьютерных поисковых системах. Ключевые слова на английском языке рекомендуется брать из организованного словаря Medline (MeSH).

Резюме и ключевые слова должны быть представлены как на русском, так и на английском языках.

ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

Примеры оформления блока *References***Статья из журнала:**

Belushkina N.N., Khomyakova T.N., Khomyakov Yu.N. Diseases associated with dysregulation of programmed cell death. *Molekulyarnaya Meditsina*. 2012; 2: 3–10 (in Russ.).

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:

APA Style (2011). Available at: <http://apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed February 5, 2011).

Книга (монография, сборник):

Kanevskaya R.D. Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development. Izhevsk; 2002 (in Russ.).

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union. Moscow: HSE Publ.; 1999 (in Russ.).

Latshev V.N. Tribology of cutting. Vol. 1: Frictional processes in metal cutting. Ivanovo: Ivanovskiy Gos. Univ.; 2009 (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.

Примеры оформления блока «Литература»

Статья из журнала:

Веркина Л.М., Телесманич Н.Р., Мишин Д.В., Ботиков А.Г., Ломов Ю.М., Дерябин П.Г. и др. Конструирование полимерного препарата для серологической диагностики гепатита С. *Вопросы вирусологии*. 2012; 1: 45–8.

Чучалин А.Г. Грипп: уроки пандемии (клинические аспекты). *Пульмонология*. 2010; Прил. 1: 3–8.

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

Glauser T.A. Integrating clinical trial data into clinical practice. *Neurology*. 2002; 58 (12, Suppl. 7): S6–12.

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).

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.

Радзинский В.Е. (ред.) Перионеология: Учебное пособие. М.: РУДН; 2008.

Beck S., Klobes F., Scherrer C. Surviving globalization? Perspective for the German economic model. Berlin: Springer; 2005.

Michelson A.D. (Ed.) Platelets. 2nd edn. San Diego: Elsevier Academic Press; 2007.

Mestecky J., Lamm M.E., Strober W. (Eds.) Mucosal immunology. 3rd edn. 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.