



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.

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

**Литературный редактор,
корректор**
Москвичева А.Н.

**Компьютерная верстка
и обработка графического
материала**
Тарасова М.А.

Номер подписан в печать 27.12.2019
Формат 60×88 1/8
Печ. л. 9,5
Усл. печ. л. 9,3
Уч.-изд. л. 7,43
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



9 772409 408770 >

Эндоваскулярная хирургия
2019; 6 (4): 279–354
DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4

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 специальностям: 14.01.05 «Кардиология», 14.01.13 «Лучевая диагностика,
лучевая терапия», 14.01.26 «Сердечно-сосудистая хирургия»

2019 • Т. 6 • № 4

Главный редактор

АЛЕКЯН Б.Г., академик РАН (Москва)

Зам. главного редактора

Абугов С.А., профессор (Москва)
Кавтеладзе З.А., профессор (Москва)
Протопопов А.В., профессор (Красноярск)

Ответственные секретари

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

Редакционная коллегия

Ганюков В.И., доктор мед. наук (Кемерово)
Гранада Х.Ф. (Нью-Йорк, США)
Кандыба Д.В. (Санкт-Петербург)
Крестьянинов О.В., кандидат мед. наук (Новосибирск)
Кретов Е.И., кандидат мед. наук (Новосибирск)
Меркулов Е.В., доктор мед. наук (Москва)
Палеев Ф.Н., член-корр. РАН (Москва)
Пурсанов М.Г., доктор мед. наук (Москва)
Раймерс Б. (Милан, Италия)
Самко А.Н., профессор (Москва)
Скрипник Д.В., профессор (Москва)
Федорченко А.Н., доктор мед. наук (Краснодар)
Хиджази З.М., профессор (Доха, Катар)
Читам Д.П., профессор (Колумбус, Огайо, США)

Редакционный совет

| | |
|---|--|
| Акчурин Р.С., академик РАН (Москва) | Покровский А.В., академик РАН (Москва) |
| Барбараш Л.С., академик РАН (Кемерово) | Порханов В.А., академик РАН (Краснодар) |
| Белов Ю.В., академик РАН (Москва) | Прокубовский В.И., профессор (Москва) |
| Белозеров Г.Е., профессор (Москва) | Рабкин И.Х., член-корр. РАН (Бостон, США) |
| Бокерия Л.А., академик РАН (Москва) | Савченко А.П., профессор (Москва) |
| Борисова Н.А., профессор (Санкт-Петербург) | Сухов В.К., профессор (Санкт-Петербург) |
| Гавриленко А.В., академик РАН (Москва) | Хубулава Г.Г., академик РАН (Санкт-Петербург) |
| Голухова Е.З., академик РАН (Москва) | Честухин В.В., профессор (Москва) |
| Дземешкевич С.Л., профессор (Москва) | Чигогидзе Н.А., кандидат мед. наук (Москва) |
| Затевахин И.И., академик РАН (Москва) | Шахов Б.Е., профессор (Нижний Новгород) |
| Казанчян П.О., профессор (Москва) | Шляхто Е.В., академик РАН (Санкт-Петербург) |
| Караськов А.М., академик РАН (Новосибирск) | Шнейдер Ю.А., профессор (Калининград) |
| Мазаев В.П., профессор (Москва) | Шпектор А.В., профессор (Москва) |
| Подзолков В.П., академик РАН (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
2019; 6 (4): 279-354
DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4

Russian Journal of Endovascular Surgery

Endovaskulyarnaya Khirurgiya

Peer-reviewed scientific and practical journal

Publication frequency: quarterly

Established in 2014

DOI: 10.24183/2409-4080

2019 • Vol. 6 • 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)

Editorial Board

Ganyukov V.I., PhD (Kemerovo)

Granada J.F. (New York, USA)

Kandyba D.V. (Saint Petersburg)

Krest'yaninov O.V., PhD (Novosibirsk)

Kretov E.I., PhD (Novosibirsk)

Merkulov E.V., PhD (Moscow)

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

Pursanov M.G., PhD (Moscow)

Reimers B. (Milan, Italy)

Samko A.N., Professor (Moscow)

Skrypnik D.V., 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)

Belozеров 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)

Dzemeshekevich 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 (Nizhniy 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.

Russian Journal of Endovascular Surgery (Endovaskulyarnaya Khirurgiya)

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 главного редактора

283 From the Editor-in-Chief

Обзоры

Reviews

Папоян С.А., Щеголев А.А., Абрамов И.С. Современная стратегия лечения синдрома Лериша

284 Papoyan S.A., Shchegolev A.A., Abramov I.S. Modern approaches for the treatment of Lerishe syndrome

Оригинальные статьи

Original articles

Заверач В.С., Тамашков Е.С., Вейсвер Е.Р., Литвинюк Н.В., Самохвалов Е.В., Устюгов С.А., Матюшин Г.В., Протопопов А.В. Ретроспективный анализ обоснованности назначения диагностической коронарографии в соответствии с критериями целесообразности

292 Zaverach V.S., Tamashkov E.S., Veysver E.R., Litvinyuk N.V., Samokhvalov E.V., Ustyugov S.A., Matyushin G.V., Protopopov A.V. Retrospective analysis of the validity of diagnostic coronary angiography in accordance with the criteria of expediency

Крестьянинов О.В., Хелимский Д.А., Бадоян А.Г., Пономарев Д.Н., Ибрагимов Р.У. Процедурные результаты чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с хроническими окклюзиями в стенте

304 Krest'yaninov O.V., Khelimskiy D.A., Badoyan A.G., Ponomarev D.N., Ibragimov R.U. Procedural results of percutaneous coronary interventions in patients with in-stent chronic total occlusions

Шалыгин К.В., Горбунов Н.А., Дергилев А.П., Ляшенко А.М., Сударкина А.В. Ультраранняя рентгенэндоваскулярная эмболизация церебральных аневризм при субарахноидальном кровоизлиянии

312 Shalygin K.V., Gorbunov N.A., Dergilev A.P., Lyashenko A.M., Sudarkina A.V. Ultra-early endovascular embolization of cerebral aneurysms in subarachnoid hemorrhage

Клинические наблюдения

Case reports

Меркулов Е.В., Арутунян Г.К., Самко А.Н., Терещенко А.С., Певзнер Д.В., Зюряев И.И., Павлов П.И., Имаев Т.Э., Гаджибеков Н.Ч. Эндovasкулярные системы защиты головного мозга у пациентов при транскатетерном протезировании аортального клапана

321 Merkulov E.V., Arutyunyan G.K., Samko A.N., Tereshchenko A.S., Pevzner D.V., Zyuryaev I.I., Pavlov P.I., Imaev T.E., Gadzhibekov N.Ch. Endovascular cerebral protection systems in patients with transcatheter aortic valve replacement

Майнгарт С.В., Некрасов А.С., Гречишкин А.А., Федорченко А.Н., Порханов В.А. Случай ретроградной реканализации хронической окклюзии коронарной артерии через окклюзированный венозный шунт у пациента с острым коронарным синдром без подъема сегмента ST

327 Mayngart S.V., Nekrasov A.S., Grechishkin A.A., Fedorchenko A.N., Porkhanov V.A. Case of retrograde recanalization of chronic coronary artery occlusion via an occluded venous shunt in a patient with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome

Папоян С.А., Щеголев А.А., Сыромятников Д.Д., Красников А.П., Мутаев М.М., Сазонов М.Ю., Радченко А.Н., Жданова О.А. Эндопротезирование ятрогенной аневризмы правой подключичной артерии

335 Papoyan S.A., Shchegolev A.A., Syromyatnikov D.D., Krasnikov A.P., Mutaev M.M., Sazonov M.Yu., Radchenko A.N., Zhdanova O.A. Endovascular treatment of iatrogenic aneurysm of right subclavian artery

Стаферов А.В., Санжаров А.Е., Сорокин А.В., Колосов Р.В., Лебедев Д.П., Звездкина Е.А., Хабазов Р.И., Троицкий А.В. Эндovasкулярная эмболизация гигантской идиопатической почечной артериовенозной мальформации

339 Staferov A.V., Sanzharov A.E., Sorokin A.V., Kolosov R.V., Lebedev D.P., Zvezdkina E.A., Khabazov R.I., Troitskiy A.V. Endovascular embolization of giant idiopathic renal arteriovenous malformation

Правила для авторов

271 Guide for authors

От главного редактора

Уважаемые читатели!

Рад представить вашему вниманию 4-й номер журнала «Эндоваскулярная хирургия», который завершает 2019 год. Этот год был весьма продуктивным. Российское научное общество специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению провело международные и всероссийские конференции практически по всем значимым вопросам специальности. Так, в марте прошла Вторая Всероссийская научно-практическая конференция «Рентгенэндоваскулярное лечение структурных заболеваний сердца и сосудов» с учебным курсом в Калининграде. В июне состоялось главное событие для эндоваскулярного сообщества России и СНГ – XXI Московский международный конгресс по эндоваскулярной хирургии: ТСТ Russia 2019. В рамках этой конференции были обсуждены и актуализированы практически все острые проблемы нашей специальности. Чрескожным коронарным вмешательствам был посвящена Всероссийская научно-практическая конференция «Рентгенэндоваскулярное лечение сложных форм ишемической болезни сердца», организованная в ноябре в Красноярске. А завершился 2019 год Всероссийской научно-практической конференцией «Эндоваскулярное лечение патологии аорты и периферических артерий» в Москве.

Особенностью всех этих конференций стало то, что они прошли в тесном взаимодействии со смежными специалистами: сердечно-сосудистыми хирургами, кардиологами и неврологами. По некоторым вопросам нам удалось найти понимание, но были и такие темы, которые, похоже, останутся дискуссионными и в 2020 году.

В данном номере мы публикуем целый ряд работ, посвященных современным возможностям эндоваскулярной хирургии при самом широком спектре заболеваний сердца и сосудистой системы. Открывает номер обзор современных подходов к лечению пациентов с синдромом Лериша. Оригинальные статьи, представленные вашему вниманию, посвящены анализу обоснованности выполнения коронарографий с учетом современных критериев целесообразности, результатам внутрисосудистых вмешательств при хронических окклюзиях в области ранее имплантированных коронарных стентов, а также резуль-



татам ультрананной эндоваскулярной эмболизации церебральных аневризм у больных с субарахноидальными кровотечениями. Также в номер включено первое в Российской Федерации клиническое наблюдение применения оригинальной методики церебральной протекции при проведении транскатетерного протезирования аортального клапана. В следующей работе продемонстрирована возможность использования окклюзированного аортокоронарного аутовенозного шунта при ретроградной реканализации хронической окклюзии коронарной артерии. В двух последних клинических наблюдениях представлен опыт эндопротезирования ятрогенной аневризмы подключичной артерии и рассмотрена возможность применения окклюдера для эмболизации гигантской идиопатической почечной артериовенозной мальформации.

Журнал «Эндоваскулярная хирургия» является своеобразным полем для обмена опытом между специалистами, публикации обзорных статей и результатов оригинальных исследований. Это самая главная задача нашего издания. Буду рад, если дискуссии по актуальным проблемам продолжатся и на страницах журнала. Это позволит генерировать новые идеи, развивать и совершенствовать как нашу, так и смежные специальности.

Этот номер выходит в преддверии Нового года и Рождества. Пользуясь случаем, искренне поздравляю читателей с наступающими праздниками! Желаю всем крепкого здоровья и успехов в научной и практической деятельности! Пусть все перемены в Новом году будут только к лучшему! Хочу пожелать, чтобы 2020 год принес благополучие вам, вашим близким и родным!

Главный редактор журнала
«Эндоваскулярная хирургия»,
академик РАН
Б.Г. Алекхан

Обзоры

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.136-007.272-08

Современная стратегия лечения синдрома Лериша*Папоян С.А.^{1,2}, Щеголев А.А.², Абрамов И.С.²*¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница № 36 им. Ф.И. Иноземцева» Департамента здравоохранения г. Москвы, ул. Фортунатовская, 1, Москва, 105187, Российская Федерация;² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

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

Щеголев Александр Андреевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии педиатрического факультета;

Абрамов Игорь Сергеевич, доктор мед. наук, профессор кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета

В данной обзорной статье представлены современные возможности хирургического и эндоваскулярного лечения атеросклеротического поражения артерий аортоподвздошной зоны. Рассмотрен весь спектр методов хирургического лечения – от полузакрытой эндартерэктомии до экстраанатомических шунтирований. Проблема является актуальной в связи с ростом количества эндоваскулярных процедур при протяженных поражениях подвздошных артерий и обуславливает проведение новых научных исследований с целью выработки оптимальной тактики лечения указанной категории пациентов. В целом развитие эндоваскулярной хирургии, появление новых инструментов, в том числе для выполнения атерэктомии, создают предпосылки для расширения показаний к выполнению внутрисосудистых и гибридных вмешательств на аортоподвздошном сегменте. Хотя по первичной проходимости эндоваскулярные процедуры уступают открытым вмешательствам, по показателям вторичной проходимости существенная разница отсутствует. Повторные манипуляции после эндоваскулярных вмешательств могут быть выполнены также эндоваскулярно.

Ключевые слова: открытое хирургическое вмешательство; эндоваскулярные методы; миниинвазивные методы; экстраанатомическое шунтирование; стентирование артерий.

Для цитирования: Папоян С.А., Щеголев А.А., Абрамов И.С. Современная стратегия лечения синдрома Лериша. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 284–91. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-284-291

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

Modern approaches for the treatment of Leriche syndrome*Papoyan S.A.¹, Shchegolev A.A.², Abramov I.S.²*¹ Inozemtsev Municipal Clinical Hospital No. 36, Moscow, 105187, Russian Federation;² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russian Federation

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

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

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

This review article describes the surgical and endovascular treatment of atherosclerotic lesions of the aorto-iliac segments. All methods of surgical treatment from semi-closed endarterectomy to extra-anatomic bypass are considered. This problem today is very relevant because the increase in the number of endovascular procedures in long lesions of the iliac arteries dictates conducting new research to work out optimum tactics of treatment of this category of patients. In general, the development of endovascular surgery, the emergence of new tools, including those for performing atherectomy, provide prerequisites for expanding the indications for performing endovascular and hybrid interventions on the aorto-iliac segment. Although primary patency after endovascular procedures is inferior to open interventions, there is no significant difference in secondary patency. Repeated manipulations after endovascular interventions can also be performed with endovascular techniques.

Keywords: open surgery; endovascular techniques; mini-invasive techniques; extra-anatomical bypass; arterial stenting.

For citation: Papoyan S.A., Shchegolev A.A., Abramov I.S. Modern approaches for the treatment of Leriche syndrome. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 284–91 . DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-284-291

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

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

Received November 12, 2019

Accepted November 22, 2019

Сердечно-сосудистые заболевания — основная причина смертности и инвалидности в мире. Данный фактор является тяжелым социальным и экономическим бременем для государства [1].

В разных странах эпидемиология заболеваний периферических артерий варьируется. В Швеции при исследовании возрастной группы 60–90 лет распространенность патологии периферических артерий составила 18%, из них 7% приходится на перемежающуюся хромоту [2]. Распространенность критической ишемии нижних конечностей колеблется от 500 до 1 тыс. новых случаев на 1 млн населения. В зоне особого риска находятся пациенты с диабетом [3].

Ежегодная частота высоких ампутаций составляет от 120 до 500 случаев на 1 млн населения. Примерно половина ампутаций проводится выше коленного сустава. Отмечается достаточно высокая летальность в данной группе — 30% пациентов погибают через 2 года, у 15% выполняется ампутация контралатеральной конечности и только 40% возвращаются к полноценной жизни [4].

Хирургический подход остается основным методом лечения атеросклеротических поражений артерий нижних конечностей. Количество выполненных операций неуклонно растет. По данным А.В. Покровского, в России в 2018 г. проведено 80 028 манипуляций, что на 11,4% больше, чем в 2017 г. На аортобедренном сегменте было выполнено 11 733 операций (включая ангиопластику и стентирование). За последние годы возросла доля и эндоваскулярных, и гибридных вмешательств [5].

Современная тактика лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей подробно освещается в рекомендациях Европейского общества сосудистых хирургов, опубликованных в 2017 г. [4]. При поражениях подвздошного сегмента типа А, В, С рекомендуется эндоваскулярная коррекция (класс рекомендаций I, уровень доказательности С). При поражении по типу D (тяжелой соматической патологии у пациента) и наличии достаточного опыта у эндоваскулярной команды в клинике также рекомендовано эндоваскулярное лечение (класс рекомендаций IIb, уровень доказательности С).

Хирургия подвздошных артерий берет свое начало в XX веке, когда J.C. Dos Santos в 1946 г. впервые выполнил эндартерэктомию из общей бедренной артерии [6, 7]. Изначально эта мето-

дика разрабатывалась для тромбэктомии. Первая проведенная хирургом операция была названа им «артериальной дезобструкцией» или «дезоблитерацией». Позднее R. Leriche в 1947 г. предпочел более широкий термин «тромбэнд-артерэктомию» [8]. С этого времени для эндартерэктомии применяют различные модификации колец. Впоследствии J. Vollmar в 1966 г. [9] предложил собственную конструкцию петли для данного вмешательства, сменив угол с 90° на 135° и добавив гладкое эллиптическое кольцо взамен круглого.

Петлевая эндартерэктомию из подвздошных и бедренных артерий активно применялась до 1970-х гг. Однако бурный рост медицинской техники и использование искусственных протезов свели данную практику на нет.

Несмотря на развитие сосудистых протезов, в 1990-х гг. появился новый интерес к петлевой эндартерэктомии. В 1995 г. F. Moll предложил использовать модифицированное кольцо Вольмара. Оно представляет собой двойное кольцо с острым внутренним краем и выдвигающимися лезвиями наподобие ножниц, при помощи которых срезают бляшку [10].

Европейские авторы приводят обнадеживающие результаты петлевой эндартерэктомии: технический успех операции достигнут в 88% случаев, 3-летняя проходимость составляет 65% [11, 12]. Как и любое хирургическое вмешательство, данный метод предполагает возможные осложнения [13].

В настоящее время петлевая эндартерэктомию подвздошной артерии является одним из этапов гибридной операции. Операция заключается в эндартерэктомии из общей бедренной и подвздошной артерий с последующим стентированием подвздошной артерии [14, 15].

Анализ отечественной и зарубежной литературы демонстрирует обнадеживающие результаты проходимости подвздошного сегмента. M. Veno и G. Rumenauf приводят данные, согласно которым показатели 3-летней проходимости достигают 94% [11]. I. Töpel et al. отмечают, что 4-летняя проходимость после ретроградной эндартерэктомии подвздошных артерий достигает 83% [16]. По данным российских исследователей, проходимость аортоподвздошного дезоблитерированного сегмента в течение 5 лет составляет 73,8–91,8% [17].

Проведенный анализ научных источников показал, что послеоперационная летальность после эндартерэктомии достоверно ниже по

сравнению с аортобедренным шунтированием и составляет 2,7% и 4,1% соответственно. Наилучшие результаты отмечены у больных с перемежающейся хромотой: 90,8% по сравнению с 81,7% при критической ишемии [18].

Благодаря развитию синтетических протезов в 1950-х гг. сосудистая хирургия вышла на новый этап развития. В течение последних 50 лет во многих клиниках мира оперативные вмешательства у пациентов с синдромом Лериша стали ежедневными, обычными операциями. На сегодняшний день накоплен огромный практический и теоретический опыт, удалось значительно снизить операционную летальность и количество осложнений, улучшить ближайшие и отдаленные результаты [19].

Прогноз по отдаленным результатам аортобедренных реконструкций хороший – 1-летняя проходимость колеблется от 87,5% до 100% [20, 21], 5- и 10-летняя составляет 69–98% и 53–83% соответственно [22–25].

Хорошая проходимость аортобедренных бифуркационных шунтов приводит и к превосходным функциональным результатам: от 80% до 90% пациентов с исходной перемежающейся хромотой через 5 лет после операции остаются асимптомными. Метаанализ, представленный S.O. De Vries и M.G. Hunink [26], показал, что после 1975 г. общая смертность снизилась с 4,6% до 3,3%, общий риск системных осложнений уменьшился с 13,1% до 8,3%, 5-летняя первичная проходимость составила 87,5%, а 10-летняя – 81,8%. Отметим, что в данном случае сравнивалась проходимость шунтов у больных с перемежающейся хромотой и критической ишемией нижних конечностей. В первом случае первичная проходимость составила 91% и 86,8% за 5 и 10 лет соответственно. Эти данные подтверждают мнение о том, что плохие пути оттока у больных с критической ишемией нижних конечностей влияют на проходимость шунтов в отдаленном периоде в несущественной степени.

Несмотря на значительное снижение операционных осложнений и летальности, количество системных осложнений, наиболее частыми из которых остаются осложнения ишемической болезни сердца, остается высоким. Кумулятивная выживаемость составляет от 10% до 50% за 10 лет [27]. На первом месте среди местных осложнений стоят тромботические осложнения [24, 28, 29]. Одним из актуальных осложнений после аортоподвздошных реконструктивных

операций является половая дисфункция, которая значительно снижает качество жизни пациентов. Она возникает у 20–25% больных [30, 31]. Не менее редким поздним осложнением являются ложные аневризмы анастомозов. По данным D.E. Szilagy et al., ложные аневризмы дистальных анастомозов после аортоподвздошных реконструкций развиваются с частотой от 1% до 13,3% [32, 33]¹. Ложные аневризмы проксимальных анастомозов встречаются гораздо реже – в 0,6–4,8% случаев [34]. Одним из серьезных осложнений является инфицирование протеза, частотность развития которого колеблется от 1,5% до 6% [35–37].

Возможность выполнения ортотопной реконструкции у соматически тяжелых больных зачастую отсутствует. В этих случаях альтернативой служит экстраанатомическое шунтирование. Показаниями к практике экстраанатомического шунтирования служат инфекция протеза и критическая ишемия при неблагоприятных местных факторах для прямой реконструкции [38, 39]: коло- и илеостомия, ожирение 3–4 ст. и системные факторы риска, такие как свежий инфаркт миокарда, тяжелая сердечная недостаточность, нестабильная стенокардия, злокачественные новообразования, хроническая почечная недостаточность [38, 39].

В 1991 г. G. Kretschmer et al. [38] проанализировали 5-летние результаты операций перекрестного бедренно-бедренного шунтирования у 57 больных: первичная проходимость составила 52%, вторичная – 63%. В 2008 г. J.V. Ricco et al. [40] представили результаты лечения 143 пациентов с односторонней подвздошной окклюзией и низкой степенью риска. Пациенты с ортотопным шунтированием ($n=69$) и перекрестным бедренно-бедренным шунтированием ($n=74$) были рандомизированы в две группы. Послеоперационный период характеризовался отсутствием значительной разницы в летальности. Было показано, что 5-летняя первичная проходимость и вторичная проходимость для ортотопного и перекрестного шунтирования составили 92,7% и 84,3%, а также 97% и 89,8% соответственно. Общие результаты перекрестного шунтирования выглядели следующим образом: смертность 2–15% [41, 42], кумулятивная 5-летняя проходимость 66–83% [43, 44]. Ку-

¹ Зотиков А.Е. Причины, профилактика и лечение поздних осложнений после аортобедренных реконструкций. Дисс. д-ра мед. наук. М.; 1995.

мультипликационная проходимость у пациентов с выполненным аксиллофеморальным шунтированием достигает 76% в течение 5 лет [42, 45].

«Выбор между бифуркационным аортобедренным и аксиллобифеморальным шунтом — это выбор между смертностью, болезненностью и долгосрочной проходимостью», — отмечает R. Rutherford [46]. Автор подчеркивает, что аксиллобифеморальное шунтирование не следует проводить больным с перемежающейся хромотой, а традиционный принцип «жизнь дороже конечности» не потерял своей актуальности.

Развитие рентгенэндоваскулярной хирургии оказало серьезное влияние на взгляды и практику сосудистых хирургов. Современный сосудистый хирург, владеющий навыками хирургической техники, методами рентгенэндоваскулярных диагностики и лечения, адекватно решает проблему поражения аортоподвздошного сегмента.

В последние годы неуклонно растет количество выполняемых эндоваскулярных процедур при поражении аортоподвздошно-бедренного сегмента, которые дают достаточно хорошие непосредственные и отдаленные результаты [47]. Первичный технический и клинический успех превышает 90%; при локальных стенозах этот показатель достигает 100% [48, 49]. Наилучшие результаты получены при использовании стент-графтов [48]. Исследователи отмечают, что их 5-летняя проходимость составляет 72–88% [49, 50].

Мультицентровые исследования, проведенные J.C. Palmaz et al., продемонстрировали непосредственный клинический успех у 99% пациентов, а отдаленные результаты через 1 и 2 года показали проходимость 91% и 84% соответственно [51].

В последнее время появилось большое количество работ, в которых получены хорошие непосредственные и отдаленные результаты эндоваскулярных операций при поражениях типа C и D. Технический успех при таких поражениях достигает 93% [52]. При этом первичная 1-летняя проходимость составляет 88%, 3-летняя — 80% [52–54]. Данные метаанализа показывают 5-летнюю первичную и вторичную проходимость 86% и 98% соответственно, частоту осложнений 3% [50]. Послеоперационная летальность составила 2,9% и была вызвана в основном кардиальными причинами [55].

Наиболее типичными малыми осложнениями эндоваскулярных вмешательств считаются

гематомы и инфильтраты места пункции, вазоспазм артерии в области пункции до или после оперативного вмешательства. Среди больших осложнений после эндоваскулярных вмешательств отмечают ложные аневризмы, артериовенозные фистулы и язвы [56]. Ложные аневризмы (пульсирующие гематомы) развиваются в 2–9% случаев после ангиопластики и стентирования сосудов [56–58]. Самыми частыми осложнениями эндоваскулярных вмешательств являются гематомы, встречающиеся в 4–17% случаев, дистальная эмболия (1–11%), диссекция артерий (2–5%), ложные аневризмы (0,5–3%) и разрывы подвздошной артерии (0,5–3%). В основном все осложнения лечатся консервативно или эндоваскулярными методами, ложные аневризмы — введением тромбина [58]. При диссекции или разрыве артерии имплантируется стент-графт. При дистальной эмболии выполняется аспирационная тромбэктомия или регионарный тромболизис. Хирургические вмешательства проводятся в редких случаях [49, 59–61]. По данным А.В. Гавриленко, выполнение хирургических операций на раннее стентированных артериях сопряжено с определенными сложностями [62].

Наибольшая частота осложнений была приведена в работе G. Piffaretti et al., где она составила 4,6% [63]. Частота 1-летней первичной и вторичной проходимости варьировала в пределах 70–97% и 88–100% соответственно, 5-летняя первичная и вторичная проходимость составляла 60–86% и 80–98% соответственно [54, 60, 64].

В двух исследованиях проведен ретроспективный анализ эндоваскулярных и открытых хирургических вмешательств [65]. Пациентам с тяжелым кальцинозом внутрисосудистое вмешательство не проводилось. Больные, подвергшиеся эндоваскулярным операциям, относились к старшей возрастной группе, однако в целом группы были клинически сопоставимы. Летальность между группами не отличалась, имело место значительное повышение послеоперационных осложнений в группе открытых вмешательств: легочные осложнения в 13% случаев, сердечные — в 9%, другие системные осложнения — в 16% и до 6% местных раневых осложнений [65]. В группе эндоваскулярного лечения частота осложнений достигала 10%, в основном они преодолевались с помощью эндоваскулярной техники или же консервативно. По данным S.S. Hans [61],

отмечено значительное снижение сроков пребывания в стационаре после эндоваскулярного лечения – 1 сут в сравнении с 7 сут для группы открытых операций.

Исследования подчеркивают более высокую частоту первичной проходимости в группе открытой хирургии в сравнении с эндоваскулярными методиками – 93% и 74% соответственно. Однако вторичная проходимость существенно не отличается – 97% и 95% соответственно [61, 65]. M. Moise et al. [52] получили удовлетворительные результаты эндоваскулярных вмешательств при окклюзиях терминальной аорты. Технический успех реканализации аорты составил 93% при 1- и 3-летней первичной и вторичной проходимости 85% и 100% и 66% и 90% соответственно [52].

В последнее время значительное место среди операций на аортоподвздошном сегменте занимают гибридные вмешательства, особенно это касается многоуровневого поражения артерий нижних конечностей. Под гибридными операциями понимают сочетание эндоваскулярной процедуры и открытой артериальной реконструкции, которые выполняются одновременно [66].

Наиболее частыми показаниями к выполнению гибридных вмешательств являются многоуровневые поражения артерий нижних конечностей [67–71]. При таких поражениях данные процедуры позволяют восстанавливать два бассейна и тем самым увеличивать шансы на спасение конечностей, особенно у больных с критической ишемией [72, 73]. Определенную роль гибридные вмешательства играют при поражении подвздошных и общей бедренной артерий.

Если при поражениях типа А и В эндоваскулярные процедуры дают хорошие результаты [74], то применение данного метода в лечении поражений общей бедренной артерии для сосудистых хирургов остается проблемным вопросом. Многие специалисты избегают внутрисосудистого вмешательства ввиду того, что кальцинированное поражение общей бедренной артерии и ее выраженная подвижность часто приводят к быстрой гиперплазии интимы [75]. Оптимальным методом лечения поражения общей бедренной артерии является эндартерэктомия с пластикой заплатой [76].

В рекомендациях Европейского общества сосудистых и эндоваскулярных хирургов, опубликованных в 2017 г. [4], при окклюзии илиофем-

морального сегмента рекомендуется гибридная процедура.

При выполнении эндартерэктомии из бедренной артерии и стентирования подвздошной артерии получены обнадеживающие результаты. Кумулятивная проходимость реканализированных участков артерий в течение 1 и 3 лет составила 86,7% и 81% соответственно, кумулятивная выживаемость – 90,8% и 70% [14, 77].

Таким образом, развитие эндоваскулярной хирургии, появление новых инструментов, в том числе для выполнения атерэктомии, создают предпосылки для расширения показаний к выполнению внутрисосудистых и гибридных вмешательств на аортоподвздошном сегменте. Хотя по первичной проходимости эндоваскулярные процедуры уступают открытым вмешательствам, по показателям вторичной проходимости существенная разница отсутствует. Повторные манипуляции после эндоваскулярных вмешательств могут быть выполнены также эндоваскулярно.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Steg P.G., Bhatt D.L., Wilson P.W., D'Agostino R.Sr., Ohman E.M., Röther J. et al. One-year cardiovascular event rates in outpatients with atherothrombosis. *JAMA*. 2007; 297 (11): 1197–206. DOI: 10.1001/jama.297.11.1197
2. Sigvant B., Wiberg-Hedman K., Bergqvist D., Rolandsson O., Andersson B., Persson E., Wahlberg E. A population-based study of peripheral arterial disease prevalence with special focus on critical limb ischemia and sex differences. *J. Vasc. Surg.* 2007; 45 (6): 1185–19. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.02.004
3. Kröger K., Stang A., Kondratieva J., Moebus S., Beck E., Schmermund A. et al. Prevalence of peripheral arterial disease – results of the Heinz Nixdorf recall study. *Eur. J. Epidemiol.* 2006; 21 (4): 279–285. DOI: 10.1007/s10654-006-0015-9
4. 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
5. Покровский А.В., Головюк А.Л. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019; 25 (2, прил.): 3–42. [Pokrovskiy A.V., Golovyuk A.L. State of vascular surgery in the Russian Federation in 2018. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019; 25 (2, Suppl.): 3–42 (in Russ.).]
6. Bazy L., Reboul H. Technique de l'endarterectomie desoblitérante. *J. Int. Chir.* 1950; 65: 196–98 (in French).
7. Dos Santos J.C. Sur la dés obstruction des thromboses artérielles anciennes. *Mem. Acad. Chir.* 1947; 73: 409–12 (in Spanish).

8. Leriche R., Kunlin J. Essais de désobstruction des artères thrombosées suivant la technique de Jean Cid dos Santos. *Lyon Chir.* 1947; 42 (6): 675–82 (in French).
9. Vollmar J., Lauhach K., Gems J. The technique of the thrombendarterectomy (spiraling disobliteration). *Brims. Beiler. Klin. Chir.* 1969; 217: 678–90.
10. Ho G.H., Moll F.L., Joosten P.P., van de Pavoordt E.D., Overtoom T.T. The Molting Cutter remote endarterectomy: preliminary experience with a new endovascular technique for treatment of occlusive superficial femoral artery disease. *J. Endovasc. Surg.* 1995; 2 (3): 278–87. DOI: 10.1583/1074-6218(1995)002<0278:TMCTRE>2.0.CO;2
11. Beno M., Rumenapf G. Retrograde endarterectomy of iliac arteries. *Bratisl. Lek. Listy.* 2010; 111 (2): 83–9.
12. Smeets L., de Borst G.J., de Vries J.P., van den Berg J.C., Ho G.H., Moll F.L. Remote iliac artery endarterectomy: seven-year results of a less invasive technique for iliac artery occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 2003; 38 (6): 1297–304. DOI: 10.1016/s0741-5214(03)00929-7
13. Simó G., Banga P., Darabos G., Mogán I. Stent-assisted remote iliac artery endarterectomy: an alternative approach to treating combined external iliac and common femoral artery disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2011; 42 (5): 648–55. DOI: 10.1016/j.ejvs.2011.06.005
14. Папоян С.А., Шеголев 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. [Pароян С.А., Шчегелев А.А., Майтесян Д.А., Абрамов И.С., Сазонов М.Ю. Hybrid operations in patients with critical ischaemia with lesions of the common femoral and iliac arteries type D according to TASC II. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2018; 5 (4): 425–31 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-425-431]
15. Piazza M., Ricotta J.J. 2nd, Bower T.C., Kalra M., Duncan A.A., Cha S., Głowiczki 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
16. Töpel I., Wiesner M., Uhl C., Betz T., Steinbauer M.G. Retrograde thrombendarterectomy vs. ilio-femoral bypass in unilateral iliac TASC C and D lesions. *Vasa.* 2015; 44 (3): 211–9. DOI: 10.1024/0301-1526/a000417
17. Гусинский А.В., Шломин В.В., Лебедев Л.В. и др. Полузакрытая эндартерэктомия аортобедренного сегмента петлями Vollmar. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2003; 162 (3): 11–15. [Gusinskiy A.V., Shlomin V.V., Lebedev L.V. et al. Semi-closed endarterectomy of the aorto-femoral segment with Vollmar loops. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2003; 162 (3): 11–15 (in Russ.).]
18. Chiu K.W.H., Davies R.S.M., Nightingale P.G., Bradbury A.W., Adam D.J. Review of direct anatomical open surgical management of atherosclerotic aorto-iliac occlusive disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2010; 39 (4): 460–71. DOI: 10.1016/j.ejvs.2009.12.014
19. Гавриленко А.В., Жидков В.И., Котов А.Э. Современная стратегия хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением аортоподвздошного сегмента. *Анналы хирургии.* 2015; 1 (20): 5–12. [Gavrilenko A.V., Zhidkov V.I., Kotov A.E. Modern strategy of surgical treatment of patients with atherosclerotic lesions of aortoiliac segment. *Russian Annals of Surgery.* 2015; 1 (20): 5–12 (in Russ.).]
20. Хепп В., Эберт К. Ранние и отдаленные результаты после аорто-бедренных реконструкций. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 1996; 2 (3): 74–83. [Hepp V., Abert K. Early and long-term results after aorto-femoral reconstructions. *Angiology and Vascular Surgery.* 1996; 2 (3): 74–83 (in Russ.).]
21. García-Fernández F., Marchena Gómez J., Cabrera Morán V., Hermida M., Sotgiu E., Volo Pérez G. Chronic infrarenal aortic occlusion: predictors of surgical outcome in patients undergoing aortobifemoral bypass reconstruction. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)* 2011; 52 (3): 371–80.
22. Nevelsteen A., Wonters L., Sui R. Long-term patency of the aortofemoral Dacron graft: a graft limb related study over a 25-years period. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)* 1991; 32: 174–80.
23. Шагинян А.Р. Отдаленные результаты хирургического лечения синдрома Лериша. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2007; 49 (1): 53–8. [Shaginyan A.R. Long-term results of surgical treatment of Lerish syndrome. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2007; 49 (1): 53–8 (in Russ.).]
24. Покровский А.В., Догужиева Р.М. Отдаленные результаты операций на сосудах при синдроме Лериша у больных сахарным диабетом 2-го типа. *Кардиология.* 2012; 52 (1): 65–8. [Pokrovsky A.V., Doguzhieva R.M. Long-term results of vascular surgery of Lerish syndrome in patients with type II diabetes mellitus. *Kardiologiya.* 2012; 52 (1): 65–8 (in Russ.).]
25. Ricco J.B., Thanh Phong L., Belmonte R., Schneider F., Valagier A., Illuminati G. et al. Open surgery for chronic limb ischemia: a review. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)* 2013; 54 (6): 719–27.
26. De Vries S.O., Hunink M.G. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: a meta analysis. *J. Vasc. Surg.* 1997; 26 (4): 558–69. DOI: 10.1016/s0741-5214(97)70053-3
27. Bredahl K., Jensen L.P., Schroeder T.V., Sillesen H., Nielsen H., Eiberg J.P. Mortality and complications after aortic bifurcated bypass procedures for chronic aortoiliac occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 2015; 62 (1): 75–82. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.02.025
28. Давидович Л., Лотина С., Войнович Б., Костик Д., Маркович Д., Маркович М. и др. Аорто-бифеморальное шунтирование: факторы, влияющие на отдаленные результаты. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 1999; 5 (2): 85–95. [Davidovich L., Lotina S., Voynovich B., Kostik D., Markovich D., Markovich M. et al. Aorto-bifemoral bypass surgery: factors affecting long-term results. *Angiology and Vascular Surgery.* 1999; 5 (2): 85–95 (in Russ.).]
29. Затевахин И.И., Говорунов Г.В., Сухарев И.И. Реконструктивная хирургия поздних реокклюзий аорты и периферических артерий. М.; 1993. [Zatevakhin I.I., Govorunov G.V., Sukharev I.I. Reconstructive surgery of late aortic and peripheral artery reocclusions. Moscow; 1993 (in Russ.).]
30. Бокерия Л.А., Аракелян В.С., Кидирбаев Н.И. Эректильная функция у пациентов, оперированных по поводу синдрома Лериша. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания.* 2009; 10 (S6): 111. [Bockeria L.A., Arakelyan V.S., Kidirbaev N.I. Erectile function in patients operated on for Lerish syndrome. *Cardiovascular Diseases. The Bulletin of Bakoulev Center.* 2009; 10 (S6): 111 (in Russ.).]
31. Nevelsteen A., Beyens G., Duchateau J., Sui R. Aorto-femoral reconstruction and sexual function: a prospective study. *Eur. J. Vasc. Surg.* 1990; 4 (3): 247–51. DOI: 10.1016/s0950-821x(05)80202-6
32. Szilagyi D.E., Smith R.F., Elliot J.P., Hageman J.H., Dall'Olmo C.A. et al. Anastomotic aneurysms after vascular reconstruction: problems of incidence, etiology and treatment. *Surgery.* 1975; 78 (6): 800–16.
33. Marković D.M., Davidović L.B., Kostić D.M., Maksimović Z.V., Cinar I.S., Cvetković S.D. et al. Anastomotic pseudoaneurysms. *Srp. Arh. Celok. Lek.* 2006; 134 (3–4): 114–21 (in Serbian). DOI: 10.2298/sarh0604114m
34. Покровский А.В., Дан В.Н., Каразеев Г.Л. Диагностика ложных аневризм проксимальных анастомозов после аорто-бедренных реконструктивных операций. *Кардиология.* 1993; 33 (9): 20–5. [Pokrovskiy A.V., Dan V.N., Karazeev G.L. Diagnosis of false aneurysms of proximal anastomoses after aorto-femoral reconstructive surgery. *Kardiologiya.* 1993; 33 (9): 20–5 (in Russ.).]
35. Charlton-Ouw K.M., Sandhu H.K., Huang G., Leake S.S., Miller C.C., Estrera A.L., Azizzadeh A., Safi H.J. Reinfection after resection and revascularization of infected infrarenal

- abdominal aortic grafts. *J. Vasc. Surg.* 2014; 59 (3): 684–92. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.09.030
36. Затевахин И.И., Комраков В.Е. Инфекция в сосудистой хирургии. М.; 1998. [Zatevakhin I.I., Komrakov V.E. Infection in vascular surgery. Moscow; 1998 (in Russ..)]
 37. Nevelsteen A., Wonters L., Sui R. Long-term patency of the aortofemoral Dacron graft: a graft limb related study over a 25-years period. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)* 1991; 32 (2): 174–80.
 38. Kretschmer G., Niederle B., Huk I., Karner J., Piza-Katzer H., Polterauer P., Walzer L.R. Groin infections following vascular surgery: Obturator bypass (BYP) versus "Biologic Coverage" (TRP) – a comparative analysis. *Eur. J. Vasc. Surg.* 1989; 3 (1): 25–9. DOI: 10.1016/S0950-821X(89)80104-5
 39. Djorić P., Davidović L., Jadranin D., Marković M., Koncar I., Zeleskov-Djorić J., Cinara I. Factors influencing early results of femoro-femoral crossover bypass. *Srp. Arh. Celok. Lek.* 2011; 139 (3–4): 143–8. DOI: 10.2298/sarh1104143d
 40. Ricco J.B., Probst H. Long-term results of a multicenter randomized study on direct versus crossover bypass for unilateral iliac arteryocclusive disease. *J. Vasc. Surg.* 2008; 47 (1): 45–54.e1. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.08.050
 41. Angle N., Dorafshar A.H., Farooq M.M., Ahn S.S., Gelabert H.A., Quiñones-Baldrich W.J. et al. The evolution of the axillofemoral bypass over two decades. *Ann. Vasc. Surg.* 2002; 16 (6): 742–5. DOI: 10.1007/s10016-001-0182-9
 42. Rinckenbach S., Guelle N., Lillaz J., Al Sayed M., Ritucci V., Camelot G. Femorofemoral bypass as an alternative to a direct aortic approach in daily practice: appraisal of its current indications and midterm results. *Ann. Vasc. Surg.* 2012; 26 (3): 359–64. DOI: 10.1016/j.avsg.2011.04.011
 43. Цой В.Н., Гришунина Е.А., Баранов В.М. и др. Операция перекрестного бедренно-бедренного шунтирования в лечении критической ишемии нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 1998; 2 (прил.): 221–2. [Tsoy V.N., Grishunina E.A., Baranov V.M. et al. Cross-femoral bypass surgery in the treatment of critical lower limb ischemia. *Angiology and Vascular Surgery.* 1998; 2 (Suppl.): 221–2 (in Russ..)]
 44. Ma T., Ma J. Femorofemoral bypass to the deep femoral artery for limb salvage after prior failed percutaneous endovascular intervention. *Ann. Vasc. Surg.* 2014; 28 (6): 1463–8. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.02.016
 45. Liedenbaum M.H., Verdam F.J., Spelt D., de Groot H.G., van der Waal J., van der Laan L. The outcome of the axillofemoral bypass: a retrospective analysis of 45 patients. *World J. Surg.* 2009; 33 (11): 2490–6. DOI: 10.1007/s00268-009-0189-x
 46. Cronenwett J.L., Johnston K.W. Rutherford's vascular surgery, 2-volume set. 8th ed. Elsevier; 2014.
 47. Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Золкин В.Н. Баллонная ангиопластика при ишемии нижних конечностей: руководство для врачей. М.: Медицина; 2004. [Zatevakhin I.I., Shipovskiy V.N., Zolkin V.N. Balloon angioplasty for lower limb ischemia: a guide for doctors. Moscow: Meditsina; 2004 (in Russ..)]
 48. Grimme F.A., Goverde P.A., Van Oostayen J.A., Zeebregts C.J., Reijnen M.M. Covered stents for aortoiliac reconstruction of chronic occlusive lesions. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)* 2012; 53 (3): 279–89.
 49. Gandini R., Fabiano S., Chiochi M., Chiappa R., Simonetti G. Percutaneous treatment in iliac artery occlusion: long-term results. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2008; 31 (6): 1069–76. DOI: 10.1007/s00270-008-9386-5
 50. 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
 51. Palmaz J.C., Laborde J.C., Rivera F.J., Encarnacion C.E., Lutz J.D., Moss J.G. Stenting of the iliac arteries with the Palmaz stent: experience from a multicenter trial. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 1992; 15 (5): 291–7. DOI: 10.1007/bf02733953
 52. Moise M.A., Alvarez-Tostado J.A., Clair D.G., Greenberg R.K., Lyden S.P., Srivastava S.D. et al. Endovascular management of chronic infrarenal aortic occlusion. *J. Endovasc. Ther.* 2009; 16 (1): 84–92. DOI: 10.1583/08-2526.1
 53. Kim T.H., Ko Y.G., Kim U., Kim J.S., Choi D., Hong M.K. et al. Outcomes of endovascular treatment of chronic total occlusion of the infrarenal aorta. *J. Vasc. Surg.* 2011; 53 (6): 1542–9. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.02.015
 54. Moon J.Y., Hwang H.P., Kwak H.S., Han Y.M., Yu H.C. The results of self-expandable kissing stents in aortic bifurcation. *Vasc. Specialist Int.* 2015; 31 (1): 15–9. DOI: 10.5758/vsi.2015.31.1.15
 55. 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 lesion. *J. Vasc. Surg.* 2011; 53 (6): 1728–37. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.02.005
 56. Stone P.A., Campbell J.E., AbuRahma A.F. Femoral pseudoaneurysms after percutaneous access. *J. Vasc. Surg.* 2014; 60 (5): 1359–66. DOI: 10.1016/j.jvs.2014.07.035
 57. Kazmers A., Meeser C., Noltz K., Kline R., Groehn H., Oust G. et al. Nonoperative therapy for postcatheterization femoral artery pseudoaneurysms. *Am. Surg.* 1997; 63 (2): 199–204.
 58. ElMahdy M.F., Kassem H.H., Ewis E.B., Mahdy S.G. Comparison between ultrasound-guided compression and para-aneurysmal saline injection in the treatment of postcatheterization femoral artery pseudoaneurysms. *Am. J. Cardiol.* 2014; 113 (5): 871–6. DOI: 10.1016/j.amjcard.2013.11.042
 59. Chang R.W., Goodney P.P., Baek J.H., Nolan B.W., Rzuclidlo 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
 60. Wressnegger A., Kinstner C., Funovics M. Treatment of the aorto-iliac segment in complex lower extremity arterial occlusive disease. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)* 2015; 56 (1): 73–9.
 61. Hans S.S., DeSantis D., Siddiqui R., Houry M. Results of endovascular therapy and aortobifemoral grafting for Transatlantic Inter-Society type C and D aortoiliac occlusive disease. *Surgery.* 2008; 144 (4): 583–9. DOI: 10.1016/j.surg.2008.06.021
 62. Гавриленко А.В., Котов А.Э., Шаталова Д.В. Результаты открытых реконструктивных вмешательств на ранее стентированном участке артерий у пациентов с критической ишемией нижних конечностей. *Диагностическая и интервенционная радиология.* 2015; 9 (1): 34–8. [Gavrilenko A.V., Kotov A.E., Shatalova D.V. Results of open reconstructive operations on previously stented arteries of lower limbs in patients with critical ischemia. *Diagnostic and Interventional Radiology.* 2015; 9 (1): 34–8 (in Russ..)]
 63. Piffaretti G., Tozzi M., Lomazzi C., Rivolta N., Lagana D., Carrafiello G. et al. Mid-term results of endovascular reconstruction for aorto-iliac obstructive disease. *Int. Angiol.* 2007; 26 (1): 18–25.
 64. Yuan L., Bao J., Zhao Z., Feng X., Lu Q., Jing Z. Endovascular therapy for long-segment atherosclerotic aortoiliac occlusion. *J. Vasc. Surg.* 2014; 59 (3): 663–8. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.09.005
 65. Kashyap V.S., Pavkov M.L., Bena J.F., Sarac T.P., O'Hara P.J., Lyden S.P., Clair D.G. The management of severe aortoiliac occlusive disease: endovascular therapy rivals open reconstruction. *J. Vasc. Surg.* 2008; 48 (6): 1451–7. DOI: 10.1016/j.jvs.2008.07.004
 66. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей. М.; 2013. [National guidelines for the management of patients with lower limb artery diseases. Moscow; 2013 (in Russ..)]
 67. Папоян С.А., Абрамов И.С., Майтесян Д.А., Вериго А.В., Еременко А.Г., Балдин В.Л., Кирсанов В.К. Гибридные операции при многоэтажных поражениях артерий нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2012; 18 (2): 138–41. [Papoyan S.A., Abramov I.S., Maitesyan D.A., Verigo A.V., Eremenko A.G., Baldin V.L., Kirsanov V.K. Hybrid operations in multilevel lesions of lower-limb arteries. *Angiology and Vascular Surgery.* 2012; 18 (2): 138–41 (in Russ..)]
 68. Antoniou G.A., Sfyroeras G.S., Karathanos C., Achouhan H., Koutsias S., Vretzakis G., Giannoukas A.D. Hybrid endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity

- arterial disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2009; 38 (5): 616–22. DOI: 10.1016/j.ejvs.2009.06.016
69. Balaz P., Rokosny S., Wohlfahrt P., Adamec M., Janousek L., Björck M. Early and late outcomes of hybrid endovascular and open repair procedures in patients with peripheral arterial disease. *VASA*. 2013; 42 (4): 292–300. DOI: 10.1024/0301-1526/a000290
70. Троицкий А.В., Бехтев А.Г., Хабазов Р.И., Беляков Г.А., Лысенко Е.Р., Скруберт В.С. и др. Результаты гибридных операций при этажных поражениях артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегмента. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013; 19 (1): 39–44. [Troitsky A.V., Bekhtev A.G., Khabizov R.I., Belyakov G.A., Lysenko E.P., Skrubert V.S. et al. Outcomes of hybrid operations in multi storeyed lesions of arteries of the aortoiliac and femoropopliteal segments. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013; 19 (1): 39–44 (in Russ.).]
71. Митичкин А.Е., Папоян С.А., Шеголев А.А., Квицаридзе Б.А., Мутаев М.М., Сазонов М.Ю. и др. Сочетанные эндоваскулярные и реконструктивные операции при многоэтажных ранениях артерий нижних конечностей. *Анналы хирургии*. 2016; 21 (3): 187–92. DOI: 10.18821/1560-9502-2016-21-3-187-192 [Mitichkin A.E., Papoyan S.A., Shegolev A.A., Kvitsaridze B.A., Mutaev M.M., Sazonov M.Yu. et al. Hybrid endovascular and open reconstructive procedure in severe multilevel lower extremity arterial disease. *Russian Annals of Surgery*. 2016; 21 (3): 187–92 (in Russ.). DOI: 10.18821/1560-9502-2016-21-3-187-192]
72. Майтесян Д.А., Папоян С.А., Абрамов И.С., Вериго 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; 54 (3): 52–6. [Papoyan S.A., Abramov I.S., Maytesyan 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; 54 (3): 52–6 (in Russ.).]
73. 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.).]
74. Norgren L., Hiatt W.R., Dormandy J.A., Nehler M.R., Harris K.A., Fowkes F.G. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TACS II). *J. Vasc. Surg.* 2007; 45 (Suppl. S): S5–67. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.12.037
75. 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
76. 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
77. 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

Поступила 12.11.2019

Принята к печати 22.11.2019

Оригинальные статьи

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.132.2-073.755.4

Ретроспективный анализ обоснованности назначения диагностической коронарографии в соответствии с критериями целесообразности*Заверач В.С.¹, Тамашков Е.С.¹, Вейсвер Е.Р.¹, Литвинюк Н.В.², Самохвалов Е.В.², Устюгов С.А.^{1,2}, Матюшин Г.В.¹, Протопопов А.В.^{1,2}*

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

Заверач Вячеслав Сергеевич, клинический ординатор;

Тамашков Егор Сергеевич, клинический ординатор;

Вейсвер Евгений Романович, клинический ординатор;

Литвинюк Никита Владимирович, специалист по рентгенохирургическим методам диагностики и лечения;

Самохвалов Евгений Владимирович, заведующий кардиологическим отделением № 4;

Устюгов Сергей Александрович, канд. мед. наук, заведующий кардиологическим отделением № 3;

Матюшин Геннадий Васильевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой кардиологии,

функциональной и клинико-лабораторной диагностики Института профессионального образования;

Протопопов Алексей Владимирович, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой

диагностики Института профессионального образования, заведующий отделением

рентгенохирургических методов диагностики и лечения

Введение. Обоснованность назначения диагностической коронарографии, являющейся на сегодняшний день «золотым стандартом» диагностики ишемической болезни сердца в популяционно значимых объемах, является важнейшим звеном в понимании основ клинической и экономической составляющих системы кардиологической помощи, так как отражает функционирование всех этапов здравоохранения – от первичного амбулаторно-поликлинического звена до специализированной и высокотехнологичной помощи.

Цель. Определить обоснованность назначения диагностической коронарной ангиографии, предложить возможные варианты повышения эффективности выполнения инвазивного диагностического исследования.

Материал и методы. Основная база данных, используемая в исследовании, была представлена системой электронных историй болезни qMS Краевой клинической больницы г. Красноярск. Для анализа были отобраны пациенты, госпитализированные в рамках 2-дневного пребывания в стационаре для выполнения диагностической коронарографии, которых было возможно оценить в рамках Критериев целесообразного выполнения диагностической катетеризации коронарных артерий (AUC DC). Исследуемая выборка составила 488 историй болезни пациентов, подвергнувшихся диагностической инвазивной коронарографии за период с 15.03.19 г. по 15.04.19 г. Все истории болезни были разделены на три группы: целесообразные (appropriate), неопределенные (uncertain) и нецелесообразные (inappropriate) для проведения диагностической коронарографии. Неопределенные сценарии выявлялись при недостаточности клинических данных или наличии разногласий относительно уместности показания, либо при отсутствии в литературе конкретных рекомендаций относительно уместности. Каждая оценка отражает приемлемость выполнения коронарографии, а не предпочтительность ее перед другими методами диагностики.

Результаты. По итогам анализа, 339 (69,4%) пациентов были оценены как целесообразные, 101 (20,7%) – как неопределенные и 48 (9,9%) – как нецелесообразные.

Заключение. Проведенный ретроспективный анализ демонстрирует высокий уровень целесообразности назначения диагностической коронарографии, но при этом отражает малое количество выполняемых стресс-тестирований на первом и втором уровнях организации здравоохранения.

Ключевые слова: коронарография; ишемическая болезнь сердца; кардиология; атеросклероз; чрескожные коронарные вмешательства; аортокоронарное шунтирование.

Для цитирования: Заверач В.С., Тамашков Е.С., Вейсвер Е.Р., Литвинюк Н.В., Самохвалов Е.В., Устюгов С.А., Матюшин Г.В., Протопопов А.В. Ретроспективный анализ обоснованности назначения диагностической коронарографии в соответствии с критериями целесообразности. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 292–303. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-292-303

Для корреспонденции: Литвинюк Никита Владимирович, E-mail: nikita.litvinyuk@list.ru

Retrospective analysis of the validity of diagnostic coronary angiography in accordance with the criteria of expediency

Zaverach V.S.¹, Tamashkov E.S.¹, Veysver E.R.¹, Litvinyuk N.V.², Samokhvalov E.V.², Ustyugov S.A.^{1,2}, Matyushin G.V.¹, Protopopov A.V.^{1,2}

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

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

Vyacheslav S. Zaverach, Clinical Resident;

Egor S. Tamashkov, Clinical Resident;

Evgeniy R. Veysver, Clinical Resident;

Nikita V. Litvinyuk, Endovascular Surgeon;

Evgeniy V. Samokhvalov, Head of Department;

Sergey A. Ustyugov, Cand. Med. Sc., Head of Department;

Gennadiy V. Matyushin, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Chair;

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

Background. Validity of diagnostic coronary angiography, which is currently the "gold standard" for diagnosing coronary heart disease in population-significant volumes, is the most important link in understanding the basics of the clinical and economic component of the cardiac care system, since it reflects the functioning of all stages of health care – from primary outpatient to specialized and high-tech care.

Objective. To determine the validity of diagnostic coronary angiography, to suggest possible options for improving the effectiveness of invasive diagnostic research.

Material and methods. The main database used in the study was represented by the qMS electronic medical history system of Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital. For the analysis, patients were selected who were hospitalized during a two-day hospital stay to perform diagnostic coronarography, and who were possible to evaluate with the Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization (AUC DC). The study included 488 case histories of patients who underwent diagnostic invasive coronary angiography from March 15, 2019 to April 15, 2019. All medical histories were divided into three groups: appropriate, uncertain, and inappropriate to carry out diagnostic coronary angiography. Uncertain scenarios were identified when there was insufficient clinical data or there was disagreement about the appropriateness of the indication, or if there were no specific recommendations in the literature regarding relevance. Each assessment reflects the acceptability of performing coronary angiography, rather than its preference over other diagnostic methods.

Results. Based on the results of evaluating the feasibility of performing coronarography, 339 (69.4%) patients were assessed as appropriate, 101 (20.7%) as uncertain, and 48 (9.9%) as inappropriate.

Conclusion. The retrospective analysis demonstrates a high level of expediency in the appointment of diagnostic coronarography, however, it reflects the small number of stress tests conducted at the first and second levels of the health organization.

Keywords: coronarography; coronary heart disease; cardiology, atherosclerosis; percutaneous coronary interventions; coronary artery bypass grafting.

For citation: Zaverach V.S., Tamashkov E.S., Veysver E.R., Litvinyuk N.V., Samokhvalov E.V., Ustyugov S.A., Matyushin G.V., Protopopov A.V. Retrospective analysis of the validity of diagnostic coronary angiography in accordance with the criteria of expediency. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 292–303. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-292-303

For correspondence: Nikita V. Litvinyuk, E-mail: nikita.litvinyuk@list.ru

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

Received September 26, 2019

Accepted October 8, 2019

Введение

В 1958 г. М. Sones впервые выполнил селективную коронарографию – диагностическую процедуру, которую, как считалось, невозможно провести безопасно для пациента [1]. По современным представлениям, метод предоставляет анатомическую информацию определения морфологических изменений без идентификации физиологической значимости поражения коронарных артерий. Ангиографические результаты не позволяют дифференцировать характер атеросклеротической бляшки, ее стабильность и истинные размеры атеромы, что ограничивает прогностическое влияние метода, например, для оценки вероятности развития

острого инфаркта миокарда. Несмотря на это, спустя 50 лет после первого выполнения коронарная ангиография признана «золотым стандартом» клинической оценки коронарного атеросклероза и имеет три основные цели:

- 1) оценить риск смерти и возможных коронарных осложнений путем характеристики наличия и степени поражения эпикардиальных сосудов;
- 2) установить целесообразность чрескожной или хирургической реваскуляризации;
- 3) оценить результаты лечения (медикаментозного, эндоваскулярного, хирургического).

На сегодняшний день коронарография является наиболее часто выполняемым рентгенэн-

доваскулярным диагностическим вмешательством как в мире, так и в Российской Федерации [2]. Эта процедура получила настолько широкое распространение, что в одних только США ежегодно проводится более 2 млн коронарографий [3]. В нашей стране в 2018 г. было выполнено немногим более 480 тыс. коронарографий. Происходит стремительный рост использования этого диагностического вмешательства с каждым годом [4].

С целью уменьшения разнородности практического использования метода, предотвращения его недостаточного или чрезмерного применения показания для выполнения коронарографии подвергались уточнению. Наиболее широким и актуальным руководством по рациональному использованию данной инвазивной методики диагностики являются «Критерии целесообразного выполнения диагностической катетеризации коронарных артерий» (Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization – AUC DC), созданные авторским комитетом, представляющим ведущие профильные сообщества США по диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Ежегодно в Краевой клинической больнице г. Красноярска выполняется около 6 тыс. диагностических коронарографий в рамках утвержденного государственного задания по проекту борьбы со смертностью от болезней системы кровообращения. Обоснованность назначения этого диагностического теста, являющегося на сегодняшний день «золотым стандартом» диагностики ишемической болезни сердца (ИБС) в популяционно значимых объемах, является важнейшим звеном в понимании основ клинической и экономической составляющих системы кардиологической помощи пациентам в Красноярском крае, так как отражает функционирование всех этапов здравоохранения – от первичного амбулаторно-поликлинического звена до специализированной и высокотехнологической помощи.

Цель данного исследования – определить обоснованность назначения коронарной ангиографии у пациентов, предложить возможные варианты повышения эффективности выполнения инвазивного диагностического исследования.

Задачи исследования:

1) проанализировать данные пациентов, направленных на диагностическую коронарографию;

2) на основании полученных данных оценить целесообразность назначения коронарографий согласно международным критериям;

3) выполнить анализ результатов коронарографий;

4) интерпретировать полученные результаты в рамках существующих данных литературы.

Материал и методы

Основная база данных, использованная в исследовании, была представлена системой электронных историй болезни qMS Краевой клинической больницы г. Красноярска. Так как база данных не подразумевает указания цели направления на коронарографию, оценка проводилась исключительно на основании информации из электронной истории болезни: наличия симптоматики или ишемического эквивалента, комбинаций результатов оценки глобального сердечно-сосудистого риска у бессимптомных пациентов, результатов предтестовой вероятности ИБС у пациентов с наличием клинически выраженного ишемического эквивалента, наличия и результатов неинвазивных методов (стресс-тестирование), наличия инвазивных коронарных диагностических и лечебных вмешательств и их результатов. Определения для этих и некоторых других элементов сопоставляли с дефинициями, используемыми в AUC DC [5]. Примененная в данном исследовании шкала предтестовой вероятности наличия обструктивной ИБС представлена в таблице 1.

Оценка пациентов

Для анализа были отобраны больные, госпитализированные в рамках 2-дневного пребывания в стационаре для выполнения диагностической коронарографии с 15.03.2019 г. по 15.04.2019 г., которых было возможно оценить в рамках AUC DC.

Все истории болезни были оценены по степени желательности использования коронарографии на три группы: целесообразные (appropriate), неопределенные (uncertain) и нецелесообразные (inappropriate) для проведения диагностической коронарографии. Неопределенные сценарии выявлялись при недостаточности клинических данных или наличии разногласий относительно уместности показания, либо при отсутствии в литературе конкретных рекомендаций относительно уместности. Каждая оценка отражает приемлемость выполнения

Таблица 1

Предтестовая вероятность наличия ишемической болезни сердца для симптомных пациентов

| Возраст, лет | Пол | Типичная ангинозная боль | Атипичная ангинозная боль | Неангинозная боль | Отсутствие симптомов |
|--------------|-----|--------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| < 39 | М | Средняя | Средняя | Низкая | Очень низкая |
| | Ж | Средняя | Очень низкая | Очень низкая | Очень низкая |
| 40–49 | М | Высокая | Средняя | Средняя | Низкая |
| | Ж | Средняя | Низкая | Очень низкая | Очень низкая |
| 50–59 | М | Высокая | Средняя | Средняя | Низкая |
| | Ж | Средняя | Средняя | Низкая | Очень низкая |
| > 60 | М | Высокая | Средняя | Средняя | Низкая |
| | Ж | Высокая | Средняя | Средняя | Низкая |

Примечание. Предтестовая вероятность ИБС: высокая – более 90%; средняя – между 10% и 90%; низкая – между 5% и 10%; очень низкая – менее 5%.

коронарографии, а не предпочтительность ее перед другими методами диагностики.

В дальнейшем данные критерии использовались для оценки пациентов. Этот процесс состоял в определении индивидуального сценария, подходящего больному, и оценки совокупности данных истории болезни. Используемая в исследовании методика оценки AUC DC подразумевала, что полный клинический анамнез и история обследований пациента собраны верно и в полном объеме квалифицированным клиницистом таким образом, что клиническое состояние больного можно считать действительным, соответствующим указанному в истории болезни. Полнота и качество заполнения медицинской документации могут исказить интерпретацию результатов. В итоге каждый пациент, которому была выполнена диагностическая коронарография, был оценен как целесообразный, неопределенный или нецелесообразный для проведения диагностической коронарографии.

В частности, в категории «Подозрение на ИБС: отсутствие предшествующих неинвазивных методов обследования (без предварительного чрескожного коронарного вмешательства, операций по шунтированию коронарных артерий или ангиограммы с ангиографическим стенозом 50% и более)» целесообразными для выполнения коронарографии были признаны лишь случаи с таким клиническим сценарием, как «симптоматичный пациент с высокой предтестовой вероятностью ИБС». Больные с другими клиническими сценариями (бессимптомные либо с низкой и средней предтестовой вероятностью) оценивались как неопределенные или нецелесообразные.

У пациентов с предшествующим неинвазивным тестированием коронарография считается целесообразной при наличии симптомов ИБС с промежуточной или высокой степенью риска либо неинтерпретируемых и сомнительных результатов стресс-тестирования.

Пациенты после проведенной реваскуляризации как методом чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), так и методом коронарного шунтирования (КШ), считаются целесообразными при ухудшении клинической картины либо при результатах неинвазивного обследования, выявивших средний и высокий риск поражения коронарных артерий.

Больные, отказывающиеся от дальнейшего выполнения прямой реваскуляризации миокарда, а также пациенты, не являющиеся кандидатами на проведение ЧКВ или КШ, не должны являться кандидатами и на выполнение коронарографии. То же относится и к случаям, когда нет уверенности в улучшении функционального состояния или качества жизни после реваскуляризации.

В категории «Аритмии» целесообразными считались пациенты, пережившие внезапную сердечную смерть, и больные с желудочковой тахикардией. Пациенты с неустойчивой желудочковой тахикардией, частой желудочковой экстрасистолой при сохраненной функции левого желудочка и неясной этиологией после первоначальной оценки относились к неопределенным, независимо от клинической выраженности симптомов ИБС.

Пациенты с фибрилляцией или трепетанием предсердий не являлись кандидатами, целесообразными для назначения диагностической

коронарографии. Показания для выполнения коронарографии при данной тахикардии не отличаются от показаний для использования метода у больных ИБС. Это подтверждается и в актуальных клинических рекомендациях Американской коллегии кардиологов [6] и Европейского кардиологического общества [7, 8], согласно которым проведение коронарографии не является необходимым у пациентов без признаков ИБС. Лишь больные с недавно возникшим трепетанием или фибрилляцией предсердий были оценены как неопределенные при наличии высокого риска ИБС.

Другие клинические сценарии, связанные с синкопальными состояниями, атриовентрикулярной блокадой высокой степени или недавно возникшей блокадой левой ножки пучка Гиса, были признаны, как правило, нецелесообразными для коронарографии у пациентов с низким риском ИБС и неопределенными у больных с высоким риском ИБС.

Для пациентов с патологией клапанов сердца показаниями для выполнения коронарографии являются следующие признаки:

- анамнез ИБС;
- подозрение на ИБС;
- систолическая дисфункция ЛЖ;
- мужской пол, возраст старше 40 лет;
- женский пол, период менопаузы;
- наличие вторичной митральной регургитации.

Для больных, нуждающихся в некардиальной хирургии, диагностическая коронарография, как правило, считается нецелесообразной без наличия значительных факторов риска либо пересадки органа и не рассматривается в качестве рутинного метода диагностики ИБС. Для пациентов перед реконструктивной операцией на магистральных сосудах целесообразность выполнения коронарографии считается неопределенной. У больных с поражением сонных артерий, согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов, проведение скрининга ИБС, включающего в себя и коронарографию, отмечено лишь классом IIВ и уровнем доказательности В. Также в рекомендациях отражено отсутствие влияния ИБС на исход операций на сосудах конечностей [9].

В используемых в нашем исследовании AUC DC у пациентов без предоперационных факторов риска (ИБС, сердечная недостаточность, цереброваскулярные заболевания, инсулинозависимый сахарный диабет, уровень креатинина

2 мг/дл и выше) выполнение коронарографии перед хирургической операцией на сосудах считается нецелесообразным, а при наличии хотя бы одного фактора риска – неопределенным.

После оценки пациентов осуществлялось отслеживание результатов коронарографии, по результатам которой выносилось заключение о состоянии коронарных артерий и дальнейшей тактике лечения. Варианты дальнейшей тактики были разделены на три категории: рекомендована консервативная терапия, необходима дальнейшая реваскуляризация методом ЧКВ и рекомендовано кардиохирургическое лечение – КШ. К категории консервативного лечения относились пациенты без ангиографической картины поражения коронарных артерий либо больные с ангиографической картиной гемодинамически незначимых поражений коронарных артерий.

Все случаи в каждой категории с каждой оценкой были суммированы по всем сценариям, чтобы определить процент пациентов, которые были целесообразными, неопределенными и нецелесообразными. Также были суммированы результаты коронарографий в каждой из категорий.

Результаты

Исследуемая выборка составила 488 историй болезни пациентов, подвергнувшихся диагностической инвазивной коронарографии за период с 15.03.19 г. по 15.04.19 г. Оценка целесообразности выполнения коронарографии по AUC DC у больных с предполагаемой ИБС без выполненного стресс-теста начиналась с определения показателей глобального сердечно-сосудистого риска (для бессимптомных пациентов) и категории предтестовой вероятности ИБС. Так, высокая предтестовая вероятность ИБС отмечалась у 338 (69,2%) больных (рис. 1).

Пациенты с предполагаемой ИБС и выполненным стресс-тестированием, согласно данным AUC DC, должны быть стратифицированы по шкале (индексу) Дюка на больных с низким, средним и высоким риском наличия поражений коронарных артерий. В нашем исследовании пациенты данную оценку не имели ни в одном из случаев выполненного стресс-тестирования. У 4 (0,8%) пациентов имелись результаты неинвазивных методов обследования (рис. 2) и у 20 (4,1%) – признаки ишемии по результатам суточного холтеровского мониторирования электрокардиограммы (рис. 3). Результаты хол-

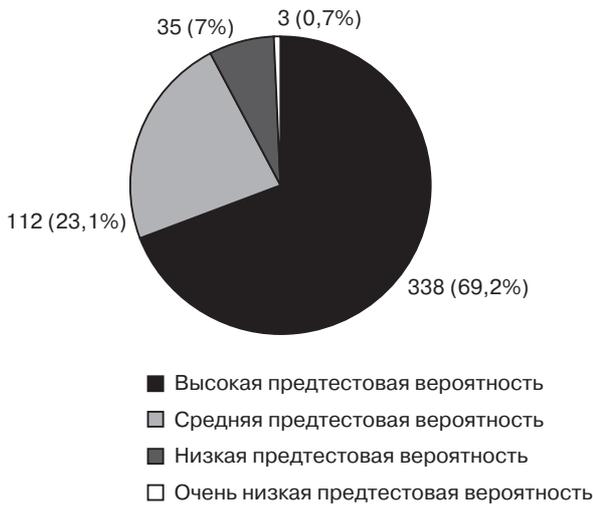


Рис. 1. Предтестовая вероятность ишемической болезни сердца

теровского мониторинга не повлияли на оценку обоснованности, так как не входят в критерии AUC DC.

Также при оценке целесообразности выполнения коронарографии учитывались данные

эхокардиографии (ЭхоКГ) (рис. 4). Следует отметить, что ЭхоКГ проводилась не у всех пациентов, вошедших в исследование. По данным ЭхоКГ 316 пациентов, у 41 из них имелись впервые выявленные изменения, проявляющиеся гипокинезом и/или систолической дисфункцией миокарда, что в 87,8% случаев требовало проведения дальнейшей реваскуляризации методами ЧКВ или КШ (рис. 5).

По итогам оценки целесообразности выполнения коронарографии, 339 (69,4%) больных были определены как целесообразные, 101 (20,7%) – как неопределенные и 48 (9,9%) – как нецелесообразные (табл. 2). Основное число пациентов принадлежало к возрастной группе старше 60 лет, что при наличии симптоматики типичной ангинозной боли в большинстве случаев относилось к категории целесообразных. Большинство пациентов, вошедших в исследование, были мужского пола (60,9%).

К нецелесообразным относились больные со следующими клиническими сценариями: 19 (3,68%) – фибрилляция предсердий, низкий



Рис. 2. Результаты неинвазивных методов обследования

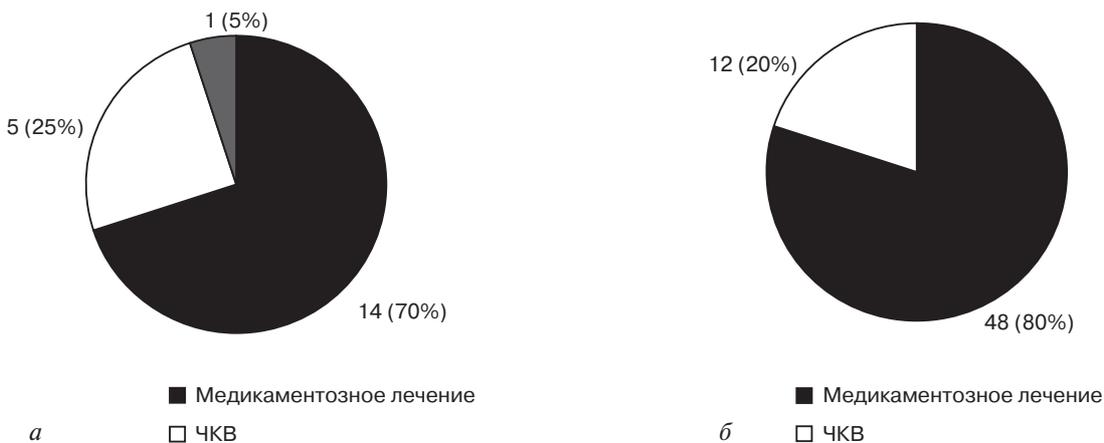


Рис. 3. Результаты коронароангиографии:

а – у 20 пациентов с выявленной ишемией по холтеровскому мониторингу; *б* – у 60 пациентов без выявленной ишемии по холтеровскому мониторингу

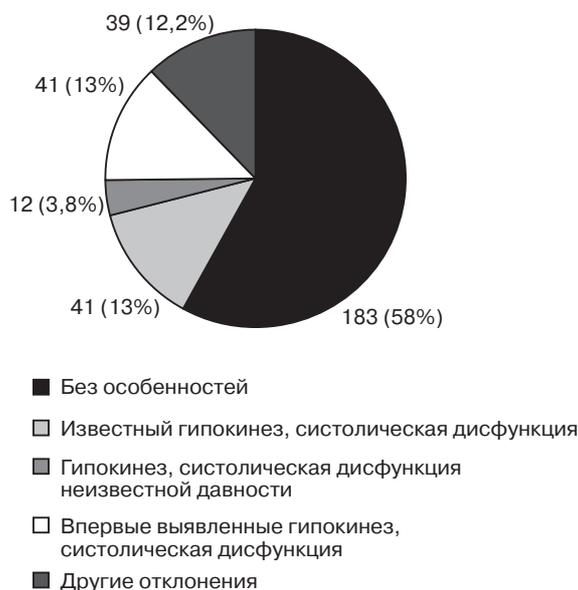


Рис. 4. Результаты эхокардиографии у 316 пациентов

риск ИБС / известная анатомия без клинического ухудшения, 4 (менее 1%) – иные нарушения ритма, 5 (1%) – сосудистая патология без предоперационных клинических факторов риска, 20 (4%) – пациенты с низкой предтестовой вероятностью ИБС и больные после реваскуляризации, без описанного ухудшения клинической картины заболевания.

По итогам проведенных коронарографий было выявлено 155 (31,7%) пациентов, которым требуется дальнейшее проведение реваскуляризации: 127 (82%) рекомендовано ЧКВ, в этой группе преобладали мужчины (86 больных –

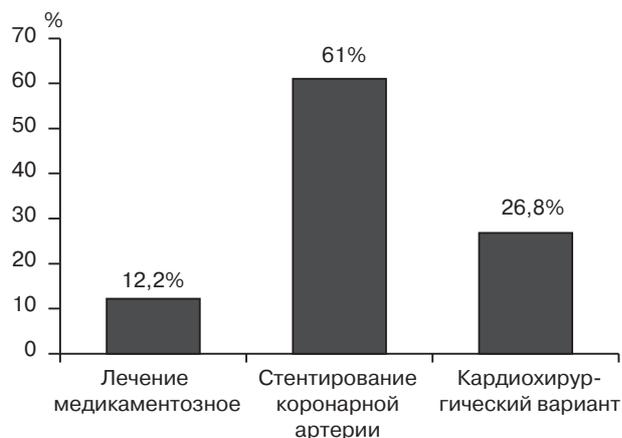


Рис. 5. Оценка впервые выявленного гипокинеза и/или систолической дисфункции по результатам коронароангиографии

68%), 28 (18%) – кардиохирургическое лечение. В группе КШ также преобладали мужчины (19 пациентов – 68%).

Наличие в анамнезе коронарографии отмечено у 22 (4,5%) пациентов. Для реваскуляризации из этой группы был отобран 1 больной, уже имевший в анамнезе ЧКВ. Четырнадцать пациентов имели неизменные коронарные артерии по результатам прошлой коронарографии, по данным повторной процедуры изменений коронарных артерий также выявлено не было.

Среди 108 (22%) больных, имевших в анамнезе данные о выполненной ранее реваскуляризации миокарда любым из методов (ЧКВ или КШ), необходимость в проведении повторной реваскуляризации имели 39 (8%).

Таблица 2

Характеристика категорий показаний у пациентов, вошедших в исследование

| Параметр | Всего больных, n (%) | Целесообразные, n (%) | Неопределенные, n (%) | Нецелесообразные, n (%) |
|------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Возраст, лет | | | | |
| <40 | 5 (1) | 2 (<1) | 2 (<1) | 1 (<1) |
| 40–60 | 142 (29) | 80 (16,4) | 44 (9) | 18 (3,7) |
| >60 | 341 (70) | 257 (52,6) | 55 (11,3) | 29 (5,9) |
| Пол | | | | |
| мужской | 297 (60,9) | 228 (46,7) | 40 (8,2) | 29 (6) |
| женский | 191 (39,1) | 111 (22,7) | 61 (12,5) | 19 (3,9) |
| Реваскуляризация | 155 (31,7) | 145 (29,7) | 10 (2) | 0 (0) |
| ЧКВ | 127 (26) | 121 (24,8) | 6 (1,2) | 0 (0) |
| КШ | 28 (5,7) | 24 (4,9) | 4 (<1) | 0 (0) |
| не требуется | 332 (68) | 194 (39,8) | 91 (18,6) | 48 (9,8) |

Обсуждение

Опубликованные международные исследования четко определяют прямую зависимость между выявлением пациентов с поражением коронарных артерий и количеством выполняемых диагностических коронарных ангиографий [10, 11].

Однако в практике применения коронарографии выявлена значительная межбольничная вариабельность частоты выявления поражений коронарных артерий [12]. В одном из первых исследований, посвященных частоте выявления поражения коронарных артерий, было отмечено, что во многом она была связана со стратегией выбора пациентов для выполнения диагностической коронарографии [13]. Вплоть до 1/3 коронарографий можно было не проводить при использовании наиболее эффективных схем отбора пациентов [14]. У половины больных, проходивших диагностическую коронарографию, не было изменений коронарных артерий, 69,2% пациентов после инвазивной диагностики было рекомендовано медикаментозное лечение, 13% больных – кардиохирургическое лечение, и лишь в 2,1% случаев рекомендовано плановое ЧКВ. ЧКВ использовалось преимущественно при нестабильной стенокардии (37%) и остром инфаркте миокарда (34%), а сама коронарография, помимо ИБС, проводилась, например, перед операцией при клапанной патологии.

Следует отметить, что в ранних исследованиях преимущественным доступом для чрескожного диагностического вмешательства и при выполнении реваскуляризации был бедренный (91–93%) [15]. Плановая коронарография проводилась пациентам без значительных признаков ИБС несмотря на то, что стресс-тестирование было выполнено у 45,5%. Ряд исследований показывает увеличение диагностического отбора на реваскуляризацию после коронарографии при использовании и, что более важно, при грамотной интерпретации результатов неинвазивных методов диагностики [7, 10].

Что касается безопасности вмешательства, то улучшение методики проведения и совершенствование инструментов для выполнения коронарографии, возможность ранней активизации пациента (при рутинном использовании лучевого доступа) привели к тому, что совокупная частота фатальных и серьезных процедурных осложнений (развитие инфаркта миокарда

и инсульта, осложнений сосудистого доступа) значительно снизилась, но до сих пор существует (0,1–0,2%) [2].

Необходимость оптимизации использования инвазивной коронарографии путем сбалансированного учета шагов на пути к ее назначению стала целью разработки соответствующих критериев целесообразности применения методики. Критерии целесообразности AUC DC, действующие уже на протяжении 10 лет, применяются для уменьшения разнородности практического использования и повышения качества медицинской помощи. Критерии AUC DC могут рассматриваться как метод контроля применения ресурсов и медицинских расходов, в особенности для методов визуализации сердца, где, по данным авторов из США, рост затрат в два раза выше среднегодового роста стоимости всех услуг. Данные критерии существуют для таких методов, как мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с ангиографией, чреспищеводная ЭхоКГ, стресс-ЭхоКГ и др. [16, 17].

В 2012 г. Американской коллегией кардиологов при сотрудничестве с Обществом сердечно-сосудистой ангиографии и интервенции и другими специализированными обществами США по диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний проведен обзор общих клинических сценариев (показаний), в которых часто рассматривается необходимость диагностической катетеризации сердца и коронарных артерий. В результате показания были распределены по степени надлежащего использования на три группы: целесообразные (полностью приемлемый и обоснованный метод при конкретном сценарии), неопределенные (метод может быть приемлем при конкретном сценарии, но необходима дополнительная информация) и нецелесообразные для выполнения диагностической катетеризации сердца и коронарных артерий. На основании этого были опубликованы AUC DC. Создание этих критериев ставило задачу помочь повысить качество оказываемой медицинской помощи и экономическую эффективность. Кроме того, выявление неопределенных клинических сценариев открывает перспективы для будущих исследований [5].

В основе оценки целесообразности выполнения диагностической коронарографии у пациентов с признаками ИБС лежит классификация предтестовой вероятности по модернизированной шкале Diamond и Forrest. Несмотря на

развитие неинвазивных методов диагностики, качественная клиническая оценка пациентов, в том числе с помощью оценки предстесовой вероятности ИБС, занимает ключевое значение, а повышение диагностической значимости зависит от грамотной интерпретации результатов неинвазивных методов диагностики [13, 18–20].

Низкий риск по шкале предстесовой вероятности, несмотря на клинику типичной стенокардии, как правило, не сопровождается снижением толерантности к физической нагрузке и качества жизни [21].

Первые исследования после опубликования критериев целесообразности подтвердили их своевременность и ценность, продемонстрировав необходимость более рационального использования диагностической катетеризации коронарных артерий. У 24,9% пациентов в Нью-Йорке была выявлена нецелесообразность показаний, а 50% всех больных не подвергались стресс-тестированию. Подавляющее большинство этих пациентов (89%) были бессимптомными с низкими или промежуточными оценками глобального риска ИБС. Остальные 11% имели низкую предстесовую вероятность, несмотря на имеющуюся клиническую симптоматику [22].

Следует отметить роль неклинических факторов, которые, по данным некоторых исследований, также оказывают влияние на частоту выявления поражения коронарных артерий при ИБС. Так, наличие интервенционного кардиолога для выполнения вмешательства, возможность выполнения в клинике всех видов реваскуляризации и отсутствие самообращений связаны с более частым обнаружением патологий коронарных артерий. Отмечено значение различий в интерпретации результатов и дальнейшей тактики после применения неинвазивных методов обследования. Влияние стиля местной практики и финансовые стимулы также являются возможными причинами различия в частоте нахождения ИБС при коронарографии [18].

В наше исследование для оценки обоснованности назначаемых диагностических коронарографий вошли 488 пациентов, проанализированных методом сплошной ретроспективной выборки на протяжении 1 мес. Одним из ключевых источников, на котором основывалась оценка пациентов, являлись критерии AUC DC. Результаты нашего исследования показы-

вают, что инвазивная ангиография у группы пациентов, оцененных как целесообразные, с большей вероятностью диагностирует наличие необходимости в дальнейшей реваскуляризации. Преимущественно это относится к больным, у которых имелись данные о наличии острых инфарктов миокарда и нестабильной стенокардии в анамнезе. Приоритетность выполнения коронарографии в этих случаях может увеличить частоту выявления поражений коронарных артерий в большей степени, чем при других клинических сценариях.

В ходе исследования нами было обнаружено, что почти 70% пациентов, которым выполнялась диагностическая коронарография, можно оценить как целесообразных. Большинство из этих больных были мужского пола и из старшей возрастной группы (старше 60 лет). Наличие симптомов типичной ангинозной боли в большинстве случаев давало основание отнести этих пациентов в группу целесообразных и без выполнения неинвазивного тестирования. Следует учесть и тот факт, что в принятой клинической практике коронарография назначалась не только по причине ИБС, но и перед выполнением кардиохирургических и сосудистых операций, при нарушениях ритма, кардиомиопатиях.

Низкий процент (2%) диагностического выхода (выявление пациентов, нуждающихся в дальнейшем в выполнении реваскуляризации) в категории неопределенных больных, по-видимому, подразумевает необходимость улучшения отбора пациентов данной категории для выполнения коронарографии. Этот отбор может быть затруднен отсутствием возможности проведения и правильной интерпретации результатов предварительного стресс-тестирования. В нашем исследовании число таких больных было незначительным (до 3,3% пациентов с имеющимися результатами неинвазивных исследований, по которым возможно заподозрить наличие поражения коронарных артерий). Это может быть напрямую связано с недостаточным для проведения нагрузочного тестирования материально-техническим и кадровым оснащением медицинских организаций, осуществляющих направление пациентов на коронарографию. По данным министерства здравоохранения Красноярского края, подобной аппаратурой располагают лишь 27 муниципальных образований, а общее количество станций для проведения стресс-те-

стов не превышает 40 аппаратов. Оценить техническое состояние медицинского оборудования и принципы его распределения достаточно проблематично. Очевидно, что в таких условиях, усугубляющихся отсутствием подготовленных кадров для проведения и интерпретации результатов тестирования, сложно ожидать высокой частоты неинвазивной диагностики у больных с подозрением на ИБС.

Наличие 9,8% пациентов, относящихся к категории нецелесообразных, свидетельствует о возможности улучшения качества отбора на диагностическую коронарографию в соответствии с AUC DC. Среди этой группы больных не было претендентов на дальнейшее выполнение реваскуляризации. Полученные нами данные по частоте обнаружения таких пациентов коррелируют с данными других исследований, посвященных этому вопросу.

В то же время следует отметить, что даже применение стресс-тестирования и других методов предварительной диагностики не создает гарантии обнаружения неизмененных коронарных артерий. Такой цели и не должно ставиться в повседневной реальной клинической практике. На сегодняшний день нет возможности отказаться от выполнения инвазивной коронарографии [23]. Обнадеживающие данные, позволяющие использовать МСКТ-коронарографию, пока не подтверждаются уровнями и классами существующих международных и российских клинических рекомендаций, определяющих проведение компьютерной томографической коронарографии лишь у пациентов с низкой или промежуточной предтестовой вероятностью выявления ИБС, к тому же только при необходимом условии получения изображений хорошего качества. Кроме того, метод имеет большое количество ограничений, связанных с клиническими характеристиками пациента. В рандомизированных клинических исследованиях PROMISE и SCOT-HEART было продемонстрировано, что добавление МСКТ-ангиографии к стандартным протоколам ведения больных ИБС даже повышает частоту выполнения инвазивной коронарографии в ближайшем периоде наблюдения и не приводит к достоверным различиям в применении метода в глобальном плане [24–26].

Также нет однозначного ответа на вопрос, какой процент обнаружения неизмененных коронарных артерий считать допустимым, а какой процент указывает на низкое качество отбора

и дифференциальной диагностики пациентов. Это во многом связано со спецификой построения сетевой работы по выявлению больных с различными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний. P.S. Douglas et al. [14] указывают на то, что в клинической практике вариабельность показателя обнаружения обструктивных поражений коронарного русла может достигать значительных интервалов – от 23% до 100%.

Важно понимать, что не все выполняемые ангиографии будут и должны выявлять значимые поражения коронарных артерий. Как и при любом диагностическом методе всегда будет определенное количество «нормальных» результатов. Ценность для клинициста заключается не только в подтверждении диагноза, но и в его опровержении, особенно у больных с высокой предтестовой вероятностью ИБС, что может привести к дальнейшему избеганию назначения ненужных схем терапии и тестирований. В нашем исследовании встречались пациенты с повторным назначением коронарографий, несмотря на неизмененные коронарные артерии при первом исследовании, — изменения коронарных артерий не были выявлены и при повторном выполнении коронарографии, что оставляет открытым вопрос об обоснованности выбора диагностического метода кардиологами и терапевтами на местах. Наличие больных, не нуждающихся в дальнейшем выполнении реваскуляризации, с имеющимися поражениями коронарных артерий, хотя и оцененными как гемодинамически незначимые (стеноз менее 70% либо менее 50% для ствола левой коронарной артерии и проксимальной части передней межжелудочковой ветви, поражения сосудов диаметром менее 2 мм), свидетельствует о пользе результатов коронарографии у этих пациентов при оценке прогнозирования возможных дальнейших сердечно-сосудистых неблагоприятных событий. В международном многоцентровом регистрационном исследовании CONFIRM была наглядно продемонстрирована достоверная разница выживаемости пациентов различных клинических групп: без коронарного атеросклероза, с необструктивными поражениями коронарных артерий, без высокого риска ИБС и с высоким риском ИБС. Из анализируемых предикторов смертности наличие и выраженность атеросклеротического поражения коронарных артерий имели самое высокое прогно-

стическое влияние на выживаемость, превосходя параметры состояния фракции выброса левого желудочка и клинические проявления заболевания [27].

Выполнение диагностической коронарографии как «золотого стандарта» диагностики поражений коронарного русла оказывает решающее влияние на объемы реваскуляризирующих вмешательств, выживаемость и качество жизни больных в различных клинических группах [28–31]. Улучшение отбора пациентов для ее проведения на амбулаторно-поликлиническом этапе – важнейшая и сложная задача повышения эффективности регионального здравоохранения, координирующая вопросы совершенствования кадрового обеспечения отрасли, повышения квалификации кардиологов и терапевтов, улучшения материально-технического оснащения учреждений здравоохранения до уровня соответствия современным клиническим рекомендациям и систематизации клинико-экспертной работы и контроля на уровне министерства здравоохранения и фонда обязательного медицинского страхования.

Заключение

У подавляющего большинства пациентов, вошедших в исследование на основе сплошной выборки в течение 1 мес, показания к проведению коронарографии были определены как целесообразные. Наличие 9,7% больных с показаниями, оцененными как нецелесообразные, и низкий процент диагностического отбора на реваскуляризацию (2%) в категории неопределенных показаний свидетельствуют о несомненной возможности улучшения качества отбора пациентов в первичном звене здравоохранения. Однако, учитывая количество в выборке больных, которые имели данные предварительного стресс-тестирования, такой отбор затруднен, что, вероятнее всего, связано с критическим состоянием существующего материально-технического и кадрового уровня оснащения учреждений здравоохранения Красноярского края первого и второго уровней. Критерии AUC DC должны быть использованы в алгоритме работы этих медицинских учреждений совместно с предварительным стресс-тестированием, что позволит повысить качество назначения диагностической коронарографии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Семченко А.Н. Краткая история коронарной хирургии в событиях, лицах и датах. Екатеринбург: Издательские решения; 2016. [Semchenko A.N. A brief history of coronary surgery in the events, persons and dates. Ekaterinburg; Izdatel'skie resheniya; 2016 (in Russ.).]
2. Алесян Б.Г. Рентгенэндоваскулярная хирургия. Национальное руководство. В 4 т. Т. 2. М.: Литтерра; 2017: 49–55. [Alekyan B.G. Endovascular surgery. National guide. V. 2. Moscow: Litterra; 2017: 49–55 (in Russ.).]
3. Ryan T.J. The coronary angiogram and its seminal contributions to cardiovascular medicine over five decades. *Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc.* 2002; 113: 261–71.
4. Алесян Б.Г., Григорян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2018 год. *Эндоваскулярная хирургия.* 2019; 6 (2, спецвыпуск): S5–188. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-2s [Alekyan B.G., Grigoryan A.M., Staferov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation (2018). *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2019; 6 (2, Special Issue): S5–188 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-2s]
5. Patel M.R., Bailey S.R., Bonow R.O., Chambers C.E., Chan P.S., Dehmer G.J. et al. ACCF/SCAI/AATS/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCCM/SCCT/SCMR/STS 2012 Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 59 (22): 1995–2027. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.03.003
6. January C.T., Wann L.S., Calkins H., Chen L.Y., Cigarroa J.E., Cleveland J.C. Jr. et al. 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society in Collaboration With the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2019; 140 (2): e125–51. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000665
7. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2019; 40 (2): 87–165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
8. Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D., Ahlsson A., Atar D., Casadei B. et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur. Heart J.* 2016; 37 (38): 2893–962. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw210
9. 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
10. Batchelor W.B., Peterson E.D., Mark D.B., Knight J.D., Granger C.B., Armstrong P.W., Califf R.M. A comparison of U.S. and Canadian cardiac catheterization practices in detecting severe coronary artery disease after myocardial infarction: efficiency, yield and long-term implications. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999; 34 (1): 12–9. DOI: 10.1016/s0735-1097(99)00174-6

11. Graham M.M., Ghali W.A., Faris P.D., Galbraith P.D., Tu J.V., Norris C.M. et al. Population rates of cardiac catheterization and yield of high risk coronary artery disease. *CMAJ*. 2005; 173 (1): 35–9. DOI: 10.1503/cmaj.1041444
12. Bradley S.M., Maddox T.M., Stanislawski M.A., O'Donnell C.I., Grunwald G.K., Tsai T.T. et al. Normal coronary rates for elective angiography in the Veterans Affairs Healthcare System: insights from the VA CART program (veteran's affairs clinical assessment reporting and tracking). *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 63 (5): 417–26. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.09.055
13. Ko D.T., Tu J.V., Austin P.C., Wijeyesundera H.C., Samadashvili Z., Guo H. et al. Prevalence and extent of obstructive coronary artery disease among patients undergoing elective coronary catheterization in New York State and Ontario. *JAMA*. 2013; 310 (2): 163–9. DOI: 10.1001/jama.2013.7834
14. Douglas P.S., Patel M.R., Bailey S.R., Dai D., Kaltenbach L., Brindis R.G. et al. Hospital variability in the rate of finding obstructive coronary artery disease at elective, diagnostic coronary angiography. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011; 58 (8): 801–9. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.05.019
15. Dehmer G.J., Weaver D., Roe M.T., Milford-Beland S., Fitzgerald S., Hermann A. et al. A contemporary view of diagnostic cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention in the United States: a report from the CathPCI Registry of the National Cardiovascular Data Registry, 2010 through June 2011. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60 (20): 2017–31. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.08.966
16. Hendel R.C. Utilization management of cardiovascular imaging pre-certification and appropriateness. *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2008; 1 (2): 241–8. DOI: 10.1016/j.jcmg.2008.01.008
17. Fonseca R., Negishi K., Otahal P., Marwick T.H. Temporal changes in appropriateness of cardiac imaging. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015; 65 (8): 763–73. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.11.057
18. Wijeyesundera H.C., Qiu F., Bennell M.C., Natarajan M.K., Cantor W.J., Smith S. et al. Impact of system and physician factors on the detection of obstructive coronary disease with diagnostic angiography in stable ischemic heart disease. *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes*. 2014; 7 (5): 648–55. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.114.001098
19. Patel M.R., Dai D., Hernandez A.F., Douglas P.S., Messenger J., Garratt K.N. et al. Prevalence and predictors of nonobstructive coronary artery disease identified with coronary angiography in contemporary clinical practice. *Am. Heart J.* 2014; 167 (6): 846–52.e2. DOI: 10.1016/j.ahj.2014.03.001
20. Rio P., Ramos R., Pereira-da-Silva T., Barbosa C., Cabela D., Fiarresga A. et al. Yield of contemporary clinical strategies to detect patients with obstructive coronary artery disease. *Heart Int.* 2015; 10 (1): e12–9. DOI: 10.5301/heartint.5000224
21. Thomas M.P., Gurm H.S., Nallamothu B.K. When is it right to be wrong? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 63 (5): 427–9. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.10.010
22. Hannan E.L., Samadashvili Z., Cozzens K., Walford G., Holmes D.R. Jr., Jacobs A.K. et al. Appropriateness of diagnostic catheterization for suspected coronary artery disease in New York State. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2014; 7 (1): 19–27. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.113.000741
23. Lewis A.J.M. The age of diagnostic coronary angiography is over. *Br. J. Cardiol.* 2017; 24: 105–7. DOI: 10.5837/bjc.2017.017
24. Gibbons R.J. Comparison of ESC and ACC/AHA guidelines for the diagnosis and management of patients with stable coronary heart disease: are the differences clinically relevant? An American perspective. *J. Nucl. Cardiol.* 2018; 25: 516–20. DOI: 10.1007/s12350-017-1125-3
25. Douglas P.S., Hoffmann U., Patel M.R., Mark D.B., Al-Khalidi H.R., Cavanaugh B. et al. Outcomes of anatomical versus functional testing for coronary artery disease. *N. Engl. J. Med.* 2015; 372 (14): 1291–300. DOI: 10.1056/NEJMoa1415516
26. Newby D., Williams M., Hunter A., Pawade T., Shah A., Newby D. et al. CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel-group, multicentre trial. *Lancet*. 2015; 385 (9985): 2383–91. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60291-4
27. Chow B.J., Small G., Yam Y., Chen L., Achenbach S., Al-Mallah M. et al. Incremental prognostic value of cardiac computed tomography in coronary artery disease using CONFIRM. COroNary Computed Tomography Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: An International Multicenter Registry. *Circ. Cardiovasc. Imaging*. 2011; 4 (5): 463–72. DOI: 10.1161/CIRCIMAGING.111.964155
28. Shin J., Ko E., Cha W.C., Lee T.R., Yoon H., Hwang S.Y. et al. Impact of early coronary angiography on the survival to discharge after out-of-hospital cardiac arrest. *Clin. Exp. Emerg. Med.* 2017; 4 (2): 65–72.
29. Mathew V., Farkouh M.E., Gersh B.J., Rihal C.S., Reeder G.S., Grill D.E. et al. Early coronary angiography improves long-term survival in unstable angina. *Am. Heart J.* 2001; 142 (5): 768–74. DOI: 10.1067/mhj.2001.119126
30. Ten Berg J.M., Kelder J.C., Suttorp M.J., Verheugt F.W., Plokker H.W. Influence of planned six-month follow-up angiography on late outcome after percutaneous coronary intervention: a randomized study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 38 (4): 1061–9. DOI: 10.1016/s0735-1097(01)01476-0
31. Koh A.S., Chia S., Zaini S.M., Guo K.W.Q., Yeo K.K., Chua T.S.J. et al. Impact of timing to coronary angiography in acute coronary syndrome on contemporary clinical practice. *Am. J. Cardiovasc. Dis.* 2012; 2 (3): 248–52.

Поступила 26.09.2019

Принята к печати 08.10.2019

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.132.2-007.272

Процедурные результаты чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с хроническими окклюзиями в стенте

Крестьянинов О.В., Хелимский Д.А., Бадоян А.Г., Пономарев Д.Н., Ибрагимов Р.У.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, ул. Речкуновская, 15, Новосибирск, 630055, Российская Федерация

Крестьянинов Олег Викторович, канд. мед. наук, заведующий отделением;
Хелимский Дмитрий Александрович, специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;
Бадоян Арам Гозович, аспирант;
Пономарев Дмитрий Николаевич, канд. мед. наук, анестезиолог-реаниматолог;
Ибрагимов Руслан Увэйсович, специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению

Цель. Проанализировать процедурные результаты у пациентов с хроническими окклюзиями коронарных артерий (ХОКА) в ранее стентированном сегменте.

Материал и методы. В НМИЦ им. академика Е.Н. Мешалкина с 2014 по 2019 г. всего было выполнено 1118 процедур реканализации ХОКА (109 – с ХОКА в стенте и 1009 – с ХОКА *de novo*). Таким образом, распространенность ХОКА в стенте составила 9,7%. Средний возраст пациентов $61 \pm 8,7$ года, 18,1% женского пола. Больные с ХОКА в стенте имели более высокую частоту инфаркта миокарда в анамнезе, в том числе в зоне окклюзированного сосуда, и, как следствие, более низкую фракцию выброса. Наиболее часто окклюзия ранее стентированного сегмента локализовалась в бассейне правой коронарной артерии (63 пациента – 57,8%), передняя нисходящая и огибающая артерии были окклюзированы в 28 (25,7%) и 18 (16,5%) случаях соответственно.

Результаты. Реваскуляризация была успешной у 87,2% больных в группе с ХОКА в стенте и в 77,2% случаев с ХОКА *de novo*. При этом процедура реканализации ХОКА в стенте требовала меньше времени флюороскопии ($32 \pm 15,6$ против $43,9 \pm 32,5$ мин, $p=0,0002$) и контрастного вещества ($216,4 \pm 79,6$ против $244,8 \pm 88,9$ мг/мл, $p=0,001$). Также в данной группе пациентов статистически реже применялась ретроградная методика реканализации (13,8% против 23,5%, $p=0,02$). В отличие от ХОКА *de novo*, у больных с ХОКА в стенте высокий процент процедурного успеха отмечен несмотря на высокие классы сложности реваскуляризации. Общая частота внутригоспитальных осложнений составила 2,3% и статистически не различалась между группами. Тем не менее у пациентов с ХОКА в стенте наблюдался только 1 случай перфорации артерии (0,9%) по сравнению с 56 в группе с ХОКА *de novo* (5,5%).

Заключение. По сравнению с окклюзиями *de novo*, ХОКА в стенте сопровождаются большей вероятностью процедурного успеха независимо от сложности окклюзии, а также более низким риском перфорации сосуда.

Ключевые слова: хроническая окклюзия коронарной артерии; реокклюзия; чрескожное коронарное вмешательство; реканализация.

Для цитирования: Крестьянинов О.В., Хелимский Д.А., Бадоян А.Г., Пономарев Д.Н., Ибрагимов Р.У. Процедурные результаты чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с хроническими окклюзиями. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 304–11. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-304-311

Для корреспонденции: Крестьянинов Олег Викторович, E-mail: o_krestyaninov@meshalkin.ru

Procedural results of percutaneous coronary interventions in patients with in-stent chronic total occlusions

Krest'yaninov O.V., Khelimskiy D.A., Badoyan A.G., Ponomarev D.N., Ibragimov R.U.

Meshalkin National Medical Research Centre, Novosibirsk, 630055, Russian Federation

Oleg V. Krest'yaninov, Cand. Med. Sc., Head of Department;
Dmitriy A. Khelimskiy, Endovascular Surgeon;
Aram G. Badoyan, Postgraduate;
Dmitriy N. Ponomarev, Cand. Med. Sc., Anesthesiologist-Resuscitator;
Ruslan U. Ibragimov, Endovascular Surgeon

Objective. Evaluation of procedural results of percutaneous coronary interventions in patients with in-stent chronic total occlusions (CTO).

Material and methods. From 2014 to 2019 the treatment of 1118 patients with coronary chronic total occlusions were performed in Meshalkin center (109 in-stent CTO and 1009 *de novo* CTO). Thus, the prevalence of in-stent CTO was 9.7%. The average age was 61 ± 8.7 years, 18.1% of patients were female. Patients with in-stent CTO had a higher rate of previous myocardial infarction, including in the area of the occluded vessel and, as a consequence, a lower ejection fraction. More often, the in-stent CTO was localized in the right coronary artery (63 patients – 57.8%), the left anterior descending and right circumflex arteries were occluded in 28 (25.7%) and 18 (16.5%) cases, respectively.

Results. The revascularization was successful in 87.2% of patients in the in-stent CTO group and in 77.2% of cases in de novo CTO group. At the same time, the recanalization procedure of in-stent CTO required less fluoroscopy time (32 ± 15.6 versus 43.9 ± 32.5 min, $p=0.0002$) and contrast agent (216.4 ± 79.6 versus 244.8 ± 88.9 mg/ml, $p=0.001$). Also, in this group of patients, a retrograde recanalization technique rate was statistically lower (13.8% versus 23.5%, $p=0.02$). Unlike de novo CTO, in patients with in-stent CTO a higher percentage of procedural success was observed despite the higher complexity of CTO. The overall rate of procedural complications was 2.3% and did not statistically differ between the groups. Nevertheless, only 1 case of arterial perforation (0.9%) was noted in patients with in-stent CTO compared with 56 in the group with de novo CTO (5.5%).

Conclusion. Compared with de novo CTOs, in-stent CTOs are associated with a greater likelihood of procedural success, regardless of the complexity of the occlusion, as well as a lower risk of vessel perforation.

Keywords: chronic total occlusion; in-stent chronic total occlusion; percutaneous coronary intervention; recanalization.

For citation: Krest'yaninov O.V., Khelimskiy D.A., Badoyan A.G., Ponomarev D.N., Ibragimov R.U. Procedural results of percutaneous coronary interventions in patients with in-stent chronic total occlusions. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 304–11. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-304-311

For correspondence: Oleg V. Krest'yaninov, E-mail: o_krestyaninov@meshalkin.ru

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

Received October 15, 2019

Accepted October 29, 2019

Введение

За последние несколько лет был достигнут существенный прогресс в лечении пациентов с хроническими окклюзиями коронарных артерий (ХОКА). Тем не менее чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) по поводу ХОКА до сих пор остаются наиболее технически сложной процедурой [1]. Особую категорию составляют окклюзии в ранее стентированном сегменте, частота встречаемости которых, по данным разных авторов, колеблется от 5% до 10% среди всех ХОКА. На протяжении долгого времени эндоваскулярные вмешательства у данной категории больных ассоциировались с более низкой частотой процедурного успеха [2, 3]. Кроме того, в ряде исследований, несмотря на высокий процедурный успех ЧКВ, ХОКА ранее стентированного сегмента являлась независимым предиктором повторной реваскуляризации [4] и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [5].

На сегодняшний день имеются ограниченные данные относительно процедурных исходов лечения больных с ХОКА в стенте. Таким образом, целью данного исследования было проанализировать процедурные и клинические результаты у пациентов с ХОКА в стенте.

Материал и методы

Данная работа представляет собой одноцентровое исследование с ретроспективным анализом медицинской документации пациентов, подвергшихся интервенционному вмешательству по поводу ХОКА с января 2014 г. по май 2019 г. Клинические данные больных были получены из медицинских карт и по результатам

обследований. Сократительную способность левого желудочка определяли с помощью трансторакальной эхокардиографии или радионуклидного исследования. Поражения коронарного русла были проанализированы по данным коронарографий. В частности, были определены такие характеристики, как локализация поражения, протяженность, извитость, кальциноз, форма проксимальной покрышки окклюзии (неопределенная, тупая, коническая), а также наличие мостовидных коллатералей, боковой ветви в зоне окклюзии, бифуркации в области дистальной покрышки. Сложность поражения оценивали по шкале J-CTO [6].

До операции все пациенты принимали пероральные антитромбоцитарные препараты (аспирин 100 мг и клопидогрел 600 мг). После установки интродьюсера все больные получали нефракционированный гепарин из расчета 80–100 ЕД/кг массы тела под контролем активированного времени свертывания крови. Выбор доступа и устройств основывался на предпочтениях оператора. Критериями включения были хронические окклюзии сроком более 3 мес и показания для реваскуляризации путем ангиопластики со стентированием. Мы исключили пациентов с окклюзией коронарных артерий, срок давности которой был менее 3 мес, а также больных с наличием антеградного кровотока по артерии (TIMI I и более).

Определения и конечные точки исследования

Хроническую окклюзию коронарной артерии определяли как отсутствие антеградного кровотока по коронарной артерии (кровоток

ТІМІ 0) на протяжении более 3 мес [7]. Давность ХОКА устанавливали по дате перенесенного инфаркта миокарда в зоне кровоснабжения соответствующего сосудистого бассейна либо по дате впервые проведенной коронарографии, при которой была диагностирована ХОКА.

Окклюзию в стенте определяли как ХОКА внутри ранее установленного стента или в пределах 5 мм от проксимального и дистального (по отношению к стенту) краев.

Техническим успехом процедуры считали финальный резидуальный стеноз менее 30% по данным ангиографии без признаков диссекции, с кровотоком ТІМІ 3.

Успех процедуры определяли как финальный резидуальный стеноз менее 30% по данным ангиографии без признаков диссекции, с кровотоком ТІМІ 3 и отсутствием случаев смерти от любых причин, инфаркта миокарда, связанного с лечением целевого поражения, реваскуляризации целевого сосуда методом ЧКВ или аортокоронарного шунтирования, острого нарушения мозгового кровообращения, гемоперикарда, требующего пункции перикарда или хирургического вмешательства на госпитальном этапе.

ЧКВ-ассоциированный инфаркт миокарда (тип 4а по универсальному определению инфаркта миокарда от 2018 г.) определяется как повышение уровня тропонина в сыворотке крови (измеряется регулярно у всех пациентов в соответствии с протоколом больницы), более чем в 5 раз превышающего 99-й перцентиль верхнего предела нормы у больных с нормальными исходными значениями, или повышение уровня тропонина более 20%, если базовые значения были повышенными [8].

Внутрибольничные осложнения включают смерть от всех причин, инфаркт миокарда и экстренное аортокоронарное шунтирование.

Кальциноз определяли как любое присутствие кальция по данным коронарографии.

Степень развития коллатеральных сосудов оценивали в соответствии с классификациями Вернера [9] и Рентропа [10].

Извитость артерии в теле окклюзии констатировали при наличии по крайней мере одного изгиба более 45° в области окклюзии по данным коронарографии.

Наличие поражения артерии-донора определяли как значимый стеноз до или в месте отхождения коллатеральных сосудов.

Разделение ХОКА по степени сложности проводили на основании шкалы СНОІСЕ, в соответствии с которой выделяли четыре класса: менее 1 балла – легкие, от 1 до 2 баллов – умеренно сложные, от 2 до 3 баллов – сложные, 3 и более баллов – очень сложные [11].

Статистический анализ

Качественные параметры представлены как доли в процентах от общего количества больных, количественные данные – в виде средних значений и стандартного отклонения. Сравнительный анализ групп больных выполнен с использованием *t*-критерия Стьюдента для количественных признаков. Для анализа качественных признаков в исследуемых группах использованы непараметрический критерий χ^2 и точный критерий Фишера. Предикторы успешной реканализации ХОКА устанавливали с помощью однофакторного и многофакторного регрессионного анализа. Расчеты проводили с помощью следующих программ: Statistica 8.0 (StatSoft Inc., Тула, США) и SPSS Statistics 17.0 (SPSS, Чикаго, США).

Результаты

Всего было выполнено 1118 процедур реканализации ХОКА (109 – с ХОКА в стенте и 1009 – с ХОКА *de novo*). Таким образом, распространенность ХОКА в стенте составила 9,7%. Клинико-демографические характеристики пациентов представлены в таблице 1. Пациенты с ХОКА в стенте имели более высокую частоту инфаркта миокарда в анамнезе (82,6% против 70,6%, $p=0,007$), в том числе в зоне окклюзированного сосуда (74,3% против 62,9%, $p=0,02$), и, как следствие, более низкую фракцию выброса ($51 \pm 12,7\%$ против $53,9 \pm 11\%$, $p=0,01$). Сахарный диабет также наблюдался чаще у пациентов с ХОКА в стенте (27,5% против 18,1%, $p=0,02$).

Наиболее часто окклюзия ранее стентированного сегмента локализовалась в бассейне правой коронарной артерии (63 пациента – 57,8%), передняя нисходящая и огибающая артерии были окклюзированы в 28 (25,7%) и 18 (16,5%) случаях соответственно (табл. 2). При анализе характеристик окклюзированных артерий было выявлено, что ХОКА в стенте имели большую протяженность ($28,5 \pm 14$ и $21,3 \pm 15,8$ мм соответственно, $p=0,0001$) (табл. 3). А такие характеристики, как кальци-

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

| Критерий | Общее количество процедур (n=1118) | Окклюзия в стенте, (n=109) | Окклюзия <i>de novo</i> (n=1009) | p |
|--|------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|
| Возраст, лет | 61±8,7 | 59,7±8,8 | 61,4±8,7 | 0,05 |
| Мужской пол, n (%) | 916 (81,9) | 93 (85,3) | 823 (81,6) | 0,36 |
| Сахарный диабет, n (%) | 213 (19) | 30 (27,5) | 183 (18,1) | 0,02* |
| Гипертоническая болезнь, n (%) | 1051 (94) | 106 (97,2) | 945 (93,7) | 0,19 |
| Поражение цереброваскулярных сосудов, n (%) | 185 (16,5) | 21 (19,3) | 164 (16,3) | 0,41 |
| Поражение периферических артерий, n (%) | 91 (8,1) | 5 (4,6) | 87 (8,6) | 0,19 |
| Хроническая болезнь почек, n (%) | 79 (7,1) | 9 (8,3) | 70 (6,9) | 0,55 |
| Постинфарктный кардиосклероз в анамнезе, n (%) | 802 (71,7) | 90 (82,6) | 712 (70,6) | 0,007* |
| Постинфарктный кардиосклероз в области ХОКА, n (%) | 716 (64) | 81 (74,3) | 635 (62,9) | 0,02* |
| Предыдущая попытка реканализации, n (%) | | | | |
| всего | 158 (14,1) | 17 (15,6) | 141 (14) | 0,66 |
| в нашем центре | 85 (7,6) | 8 (7,3) | 77 (7,6) | 0,99 |
| Аортокоронарное шунтирование в анамнезе, n (%) | 126 (11,3) | 14 (12,8) | 112 (11,1) | 0,63 |
| Фракция выброса левого желудочка, % | 53,7±11,2 | 51±12,7 | 53,9±11 | 0,01* |
| Стенокардия напряжения, n (%) | | | | |
| ФК I | 43 (3,8) | 1 (0,9) | 42 (4,2) | 0,11 |
| ФК II | 499 (44,7) | 45 (41,3) | 454 (45) | 0,47 |
| ФК III | 364 (32,6) | 45 (41,3) | 319 (31,6) | 0,05 |
| ФК IV | 15 (1,3) | 2 (1,8) | 13 (1,3) | 0,65 |
| Нестабильная стенокардия, n (%) | 121 (10,8) | 6 (5,5) | 115 (11,4) | 0,07 |
| Инфаркт миокарда, n (%) | 12 (1,1) | 1 (0,9) | 11 (1,1) | 0,99 |
| Безболевая ишемия миокарда, n (%) | 64 (5,7) | 9 (8,3) | 55 (5,4) | 0,27 |

Примечание. ХОКА – хроническая окклюзия коронарной артерии; ФК – функциональный класс. Качественные параметры представлены как доли в процентах от общего количества больных, количественные данные – в виде средних значений и стандартного отклонения.

* Различия статистически значимы.

фикация (9,2% против 34,3%, $p=0,0001$) и неопределенная культя (12,8% против 25,9%, $p=0,002$) достоверно чаще наблюдались у пациентов с окклюзиями *de novo*. Разницы в степени коллатерального заполнения между группами не отмечено.

Реваскуляризация была успешной у 87,2% пациентов в группе с ХОКА в стенте и в 77,2% случаев ХОКА *de novo* (табл. 4). При этом процедура реканализации ХОКА в стенте требовала меньше времени флюороскопии ($32 \pm 15,6$ против $43,9 \pm 32,5$ мин, $p=0,0002$) и контрастного вещества ($216,4 \pm 79,6$ против $244,8 \pm 88,9$ мг/мл, $p=0,001$). Также у данной группы пациентов статистически реже применялась ретроградная

методика реканализации (13,8% против 23,5%, $p=0,02$). Доступом для реканализации ХОКА в большинстве случаев была выбрана лучевая артерия (89%), двойной доступ применяли у 38,7% пациентов. Среднее количество стентов составило $2,2 \pm 0,9$ и не различалось между группами.

При разделении ХОКА по классам сложности в соответствии со шкалой СНОICE было выявлено, что, в отличие от ХОКА *de novo*, у пациентов с ХОКА в стенте высокий процент процедурного успеха отмечался несмотря на высокие классы сложности реваскуляризации (см. рисунок).

При этом многофакторный логистический регрессионный анализ показал, что попытка ре-

Таблица 2

Распределение хронической окклюзии коронарной артерии по локализации, *n* (%)

| Целевой сосуд | Общее количество процедур (<i>n</i> =1118) | Окклюзия в стенте (<i>n</i> =109) | Окклюзия <i>de novo</i> (<i>n</i> =1009) | <i>p</i> |
|--------------------------------|---|------------------------------------|---|----------|
| Ствол левой коронарной артерии | 2 (0,2) | 0 (0) | 2 (0,2) | 0,99 |
| Передняя нисходящая артерия | 283 (25,3) | 28 (25,7) | 255 (25,3) | 0,90 |
| Огибающая артерия | 165 (14,7) | 18 (16,5) | 147 (14,5) | 0,57 |
| Правая коронарная артерия | 669 (59,8) | 63 (57,8) | 606 (60) | 0,68 |

Таблица 3

Ангиографическая характеристика пациентов

| Параметр | Общее количество процедур (<i>n</i> =1118) | Окклюзия в стенте, (<i>n</i> =109) | Окклюзия <i>de novo</i> (<i>n</i> =1009) | <i>p</i> |
|--|---|-------------------------------------|---|----------|
| Устьевая ХОКА, <i>n</i> (%) | 59 (5,3) | 6 (5,5) | 53 (5,3) | 0,82 |
| Длина поражения, мм | 21,6±15,4 | 28,5±14 | 21,3±15,8 | 0,0001* |
| Наличие боковой ветви в области проксимальной покрышки, <i>n</i> (%) | 714 (63,9) | 62 (56,9) | 652 (64,6) | 0,11 |
| Мостовидные коллатерали, <i>n</i> (%) | 271 (24,2) | 24 (22) | 247 (24,5) | 0,63 |
| Извитость артерии в теле окклюзии >45°, <i>n</i> (%) | 334 (29,9) | 31 (28,4) | 303 (30) | 0,82 |
| Форма культи, <i>n</i> (%) | | | | |
| тупая | 214 (19,1) | 28 (25,7) | 186 (18,4) | 0,07 |
| острая | 629 (56,3) | 67 (61,5) | 562 (55,7) | 0,26 |
| неопределенная | 275 (24,6) | 14 (12,8) | 261 (25,9) | 0,002* |
| Кальцификация, <i>n</i> (%) | 356 (31,8) | 10 (9,2) | 346 (34,3) | 0,0001* |
| Поражение артерии-донора, <i>n</i> (%) | 251 (22,4) | 17 (15,6) | 234 (23,2) | 0,08 |
| Бифуркация в области дистальной покрышки, <i>n</i> (%) | 366 (32,7) | 35 (32,1) | 331 (32,8) | 0,91 |
| По шкале J-СТО, баллы | 1,46±1,1 | 1,4±1 | 1,48±1,1 | 0,46 |
| По шкале Вернера, <i>n</i> (%) | | | | |
| СС0 | 287 (25,7) | 31 (28,4) | 256 (25,4) | 0,49 |
| СС1 | 481 (43) | 45 (41,3) | 436 (43,2) | 0,76 |
| СС2 | 350 (31,3) | 33 (30,3) | 317 (31,4) | 0,91 |
| По шкале Рентропа, <i>n</i> (%) | | | | |
| 0 | 2 (0,2) | 1 (0,9) | 1 (0,1) | 0,18 |
| 1 | 90 (8) | 5 (4,6) | 85 (8,4) | 0,19 |
| 2 | 533 (47,7) | 56 (51,4) | 477 (47,3) | 0,42 |
| 3 | 493 (44,1) | 47 (43,1) | 446 (44,2) | 0,84 |

* Различия статистически значимы.

васкуляризации в зоне ранее имплантированного стента сопровождается более высокими шансами на процедурный успех по сравнению с ХОКА *de novo* вне зависимости от сложности окклюзии. Соответствующее отношение шансов указывает на более чем в 3 раза более высокие шансы на успех у пациентов с ХОКА в стенте (табл. 5).

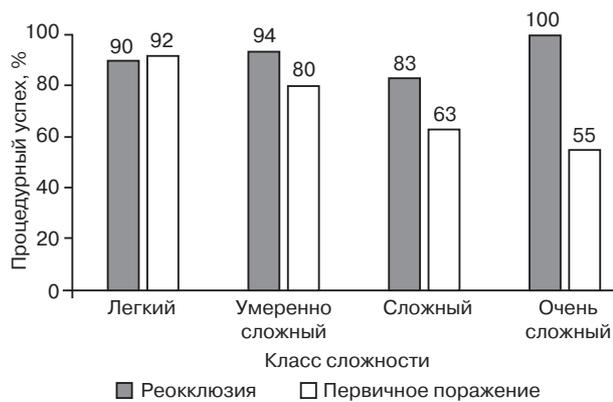
Общая частота неблагоприятных сердечно-сосудистых событий составила 2,3% и не различалась между группами (табл. 6). У пациентов с ХОКА в стенте статистически реже наблюдались перфорации коронарных артерий (0,9% против 5,5%, $p=0,03$). Тем не менее частота развития гемоперикарда между группами не различалась (1,8% против 1,2%, $p=0,063$).

Таблица 4

Процедурные результаты

| Критерий | Общее количество процедур (n=1118) | Окклюзия в стенке, (n=109) | Окклюзия <i>de novo</i> (n=1009) | p |
|--|------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------|
| Процедурный успех, n (%) | 874 (78,2) | 95 (87,2) | 779 (77,2) | 0,01* |
| Технический успех, n (%) | 897 (80,2) | 97 (89) | 800 (79,3) | 0,01* |
| Доступ, n (%) | | | | |
| лучевой | 624 (55,8) | 66 (60,6) | 558 (55,3) | 0,31 |
| бедренный | 15 (1,3) | 1 (0,9) | 14 (1,4) | 0,99 |
| плечевой | 48 (4,3) | 7 (6,4) | 41 (4,1) | 0,22 |
| Двойной доступ, n (%) | 431 (38,6) | 35 (32,1) | 396 (39,2) | 0,17 |
| Антеградная стратегия, n (%) | 1053 (94,2) | 103 (94,5) | 950 (94,2) | 0,99 |
| Ретроградная стратегия, n (%) | 252 (22,5) | 15 (13,8) | 237 (23,5) | 0,02* |
| Первично ретроградная стратегия, n (%) | 80 (7,2) | 6 (5,5) | 74 (7,3) | 0,69 |
| Количество стентов, n | 2,2±0,9 | 2,2±1,1 | 2,2±0,9 | 0,99 |
| Объем контрастного вещества, мг/мл | 241,6±88,2 | 216,4±79,6 | 244,8±88,9 | 0,001* |
| Среднее время флюороскопии, мин | 42,5±31,2 | 32±15,6 | 43,9±32,5 | 0,0002* |

* Различия статистически значимы.



Процедурный успех у пациентов в зависимости от типа поражения целевой артерии: ХОКА в стенке или ХОКА *de novo*

Обсуждение

Данное исследование представляет собой самую большую проспективную одноцентровую серию наблюдений пациентов с ХОКА в стенке. Основные результаты исследования следующие: ХОКА в стенке ассоциируется с более высокой вероятностью успеха вне зависимости от сложности окклюзии; процедура реканализации ХОКА в стенке сопровождается меньшим количеством перфораций; реканализация ХОКА в стенке требует меньше времени флюороскопии, контрастного вещества и более редкого применения ретроградного подхода.

Результаты многофакторного логистического регрессионного анализа процедурного успеха

| Параметр | ОШ (95% ДИ) | p |
|---|------------------|--------|
| ХОКА в стенке | 3,52 (1,57–9,44) | 0,005 |
| Класс сложности (по сравнению с легким) | | |
| умеренно сложный | 0,40 (0,20–0,75) | 0,006 |
| сложный | 0,17 (0,08–0,32) | <0,001 |
| очень сложный | 0,14 (0,06–0,34) | <0,001 |

Примечание. ОШ – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал.

Частота ХОКА в стенке в данном исследовании составила 9,7%. У пациентов с окклюзией ранее стентированного сегмента была выше частота сахарного диабета по сравнению с группой пациентов с ХОКА *de novo* (27,5% против 18,1%, $p=0,02$), что подтверждает неблагоприятное влияние данного фактора на отдаленные результаты ЧКВ [12].

Окклюзии, локализующиеся в ранее стентированном сегменте, на протяжении долгого времени считались неблагоприятными поражениями для реканализации. Показатели процедурного успеха, о которых сообщалось в более ранних регистрах, обычно были ниже по сравнению с ХОКА нативной артерии. Однако со-

Таблица 5

| Осложнение | Осложнения, n (%) | | | p |
|------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------|
| | Общее количество процедур (n=1118) | Окклюзия в стенте (n=109) | Окклюзия <i>de novo</i> (n=1009) | |
| Смерть | 1 (0,09) | 1 (0,9) | 0 | 0,10 |
| Инфаркт миокарда | 11 (1) | 0 (0) | 11 (1,1) | 0,61 |
| Перфорация | 57 (5,1) | 1 (0,9) | 56 (5,5) | 0,03* |
| Гемоперикард | 14 (1,2) | 2 (1,8) | 12 (1,2) | 0,63 |
| МАСЕ | 26 (2,3) | 2 (1,8) | 24 (2,4) | 0,99 |

Примечание. МАСЕ – major adverse cardiovascular events (основные нежелательные сердечно-сосудистые события).

* Различия статистически значимы.

вершенствование эндоваскулярного инструментария, а также внедрение гибридного подхода для реканализации окклюзии позволили преодолеть эту проблему и в недавних работах было показано, что показатели процедурного успеха при ХОКА в стенте сопоставимы с ХОКА *de novo*. Так, J.M. de la Torre Hernandez et al. в самой большой серии наблюдений пациентов с ХОКА в стенте продемонстрировали показатели процедурного успеха на уровне 82% [13]. В другом крупном исследовании L. Azzalini et al. также показали сопоставимые результаты при лечении ХОКА в стенте и ХОКА нативных артерий [5].

В нашем исследовании показатели процедурного успеха были выше у пациентов с окклюзиями в ранее стентированном сегменте по сравнению с ХОКА *de novo* (87,2% против 77,2%, $p=0,01$). При этом было показано, что попытка реваскуляризации в зоне ранее имплантированного стента сопровождается более высокими шансами процедурного успеха по сравнению с ХОКА *de novo* вне зависимости от сложности окклюзии. Это, вероятно, связано с тем, что наличие ранее имплантированного стента может устранить некоторую неопределенность хода сосуда и тем самым облегчить прохождение окклюзированного сегмента коронарным проводником. Кроме того, визуализация хода сосуда позволяет более безопасно использовать жесткие проводники. Это также объясняет то, почему у пациентов с ХОКА в стенте реже приходилось прибегать к ретроградному подходу. Также следует отметить, что, несмотря на большую длину, ХОКА в стенте значительно чаще имели хорошо визуализируемую проксимальную культю и меньшую степень кальциноза по сравнению

с ХОКА *de novo*, что могло способствовать более успешной реваскуляризации данных поражений.

В нашем исследовании частота перфораций коронарных артерий была статистически ниже у пациентов с ХОКА в стенте. Это связано с тем, что наличие жесткого металлического каркаса препятствует выходу коронарного проводника за пределы сосудистой стенки. Кроме того, хирург может ангиографически точно увидеть, в каком месте происходит отклонение проводника от просвета ранее имплантированного стента, и скорректировать направление проводника.

Ограничения исследования

Во-первых, наше исследование носило обсервационный характер со всеми его недостатками. Во-вторых, в рамках данного исследования не оценивались отдаленные результаты. В-третьих, специализированные устройства для реканализации ХОКА (CrossBoss) не были зарегистрированы на момент проведения исследования, хотя в ряде работ была продемонстрирована их эффективность в лечении данной категории пациентов [14].

Заключение

По сравнению с окклюзиями *de novo*, реканализация ХОКА в стенте сопровождается большей вероятностью процедурного успеха независимо от ангиографической характеристики сложности окклюзии, а также меньшей частотой развития неблагоприятных осложнений, таких как перфорация коронарных артерий.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Хелимский Д.А., Крестьянинов О.В., Шермук А.А., Ибрагимов Р.У., Марченко А.В., Редькин Д.А. и др. Прогнозирование исхода эндоваскулярных вмешательств у пациентов с хроническими окклюзиями коронарных артерий. Можем ли мы предсказать результат? *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2017; 21 (1): 91–7. DOI: 10.21688/1681-3472-2017-1-91-97 [Khelimskiy D.A., Krestyaninov O.V., Shermuk A.A., Ibragimov R.U., Marchenko A.V., Redkin D.A. et al. Predicting endovascular intervention outcomes in patients with chronic total occlusion of coronary artery. Can we forecast the results? *Patologiya Kровоobrashcheniya i Kardiokhirurgiya (Circulation Pathology and Cardiac Surgery)*. 2017; 21 (1): 91–7 (in Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2017-1-91-97]
2. Abdel-Karim A.R., Lombardi W.B., Banerjee S., Brilakis E.S. Contemporary outcomes of percutaneous intervention in chronic total coronary occlusions due to in-stent restenosis. *Cardiovasc. Revasc. Med.* 2011; 12 (3): 170–6. DOI: 10.1016/j.carrev.2010.08.002
3. Werner G.S., Moehlis H., Tischer K. Management of total restenotic occlusions. *EuroIntervention*. 2009; 5 (Suppl. D): D79–83.
4. Christopoulos G., Karpaliotis D., Alaswad K., Lombardi W., Grantham A., Rangan B.V. et al. The efficacy of “hybrid” percutaneous coronary intervention in chronic total occlusions caused by in-stent restenosis: insights from a US multicenter registry. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2014; 84 (4): 646–51. DOI: 10.1002/ccd.25465
5. Azzalini L., Dautov R., Ojeda S., Benincasa S., Bellini B., Giannini F. et al. Procedural and long-term outcomes of percutaneous coronary intervention for in-stent chronic total occlusion. *J. Am. Coll. Cardiol. Interv.* 2017; 10 (9): 892–902. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.01.047
6. Morino Y., Abe M., Morimoto T., Kimura T., Hayashi Y., Muramatsu T. et al. Predicting successful guidewire crossing through chronic total occlusion of native coronary lesions within 30 minutes: the J-CTO (Multicenter CTO Registry in Japan) score as a difficulty grading and time assessment tool. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2011; 4 (2): 213–21. DOI: 10.1016/j.jcin.2010.09.024
7. Brilakis E. Manual of coronary chronic total occlusion interventions: a step-by-step approach. 2nd ed. Cambridge, MA: Elsevier; 2017.
8. Thygesen K., Alpert J.S., White H.D. Universal definition of myocardial infarction. *Circulation*. 2007; 116 (22): 2634–53. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.187397
9. Werner G.S., Ferrari M., Heinke S., Kuethe F., Surber R., Richartz B.M., Figulla H.R. Angiographic assessment of collateral connections in comparison with invasively determined collateral function in chronic coronary occlusions. *Circulation*. 2003; 107 (15): 1972–7. DOI: 10.1161/01.CIR.0000061953.72662.3A
10. Rentrop K.P., Cohen M., Blanke H., Phillips R.A. Changes in collateral channel filling immediately after controlled coronary artery occlusion by an angioplasty balloon in human subjects. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1985; 5 (3): 587–92. DOI: 10.1016/s0735-1097(85)80380-6
11. Хелимский Д.А., Крестьянинов О.В., Бадоян А.Г., Пономарев Д.Н., Покушалов Е.А. Прогностическая модель для выбора методики реканализации хронических окклюзий коронарных артерий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2018; 7 (4): 51–61. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-4-51-61 [Khelimskii D.A., Krestyaninov O.V., Badoyan A.G., Ponomarev D.N., Pokushalov E.A. Predictive score for choosing strategy for chronically occluded coronary artery recanalization. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2018; 7 (4): 51–61 (in Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-4-51-61]
12. Rha S.W., Choi C.U., Na J.O., Lim H.E., Kim J.W., Kim E.J. et al. Comparison of 12-month clinical outcomes in diabetic and nondiabetic patients with chronic total occlusion lesions: a multicenter study. *Coron. Artery Dis.* 2015; 26 (8): 699–705. DOI: 10.1097/MCA.0000000000000304
13. De la Torre Hernandez J.M., Rumoroso J.R., Subinas A., Gonzalo N., Ojeda S., Pan M. et al. Percutaneous intervention in chronic total coronary occlusions caused by in-stent restenosis. Procedural results and long term clinical outcomes in the TORO (Spanish registry of chronic Total occlusion secondary to an occlusive in stent RestenOsis) multicenter registry. *EuroIntervention*. 2017; 13 (2): e219–26. DOI: 10.4244/EIJ-D-16-00764
14. Wilson W.M., Walsh S., Hanratty C., Strange J., Hill J., Sapontis J., Spratt J.C. A novel approach to the management of occlusive in-stent restenosis (ISR). *EuroIntervention*. 2014; 9 (11): 1285–93. DOI: 10.4244/EIJV9I11A218

Поступила 15.10.2019

Принята к печати 29.10.2019

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.13-007.64-005.7-089.819.5:612.215.8

Ультраранняя рентгенэндоваскулярная эмболизация церебральных аневризм при субарахноидальном кровоизлиянии

Шалыгин К.В.^{1,2}, Горбунов Н.А.¹, Дергилев А.П.¹, Ляшенко А.М.^{1,2}, Сударкина А.В.¹

¹ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики, Красный пр-т, 52, Новосибирск, 630091, Российская Федерация;

² ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 1», ул. Залесского, 6, Новосибирск, 630047, Российская Федерация

Шалыгин Константин Владимирович, ассистент кафедры, заведующий отделением;

Горбунов Николай Алексеевич, доктор мед. наук, профессор, доцент;

Дергилев Александр Петрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой;

Ляшенко Артем Максимович, ассистент кафедры, специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Сударкина Анна Владимировна, ассистент кафедры

Цель. Оценить эффективность методики рентгенэндоваскулярной эмболизации церебральных аневризм в 1-е сутки субарахноидального кровоизлияния.

Материал и методы. Материалом для данного исследования явились результаты эндоваскулярного лечения 150 пациентов с разрывом церебральных аневризм. Ультраранняя (в первые 24 ч после разрыва) эмболизация была выполнена в 69 случаях. Больные, которым внутрисосудистое вмешательство было проведено в более поздние сроки, составили группу контроля (81 человек).

Результаты. Количество летальных исходов было достоверно ниже в группе ультраранней эмболизации, чем в группе более позднего эндоваскулярного вмешательства: 13% и 25,9% соответственно. Частота благоприятных исходов по модифицированной шкале Рэнкина (0–2 балла) также отличалась по группам: в группе ультраранней эмболизации она составила 71%, в контрольной группе – 56,7%.

Заключение. Применение тактики ультраранней эмболизации положительно влияет на исходы субарахноидального кровоизлияния, предотвращает повторный разрыв аневризмы в период наибольшего риска, а также позволяет начать профилактику вазоспазма в более ранние сроки.

Ключевые слова: субарахноидальное кровоизлияние; церебральная аневризма; ультраранняя эндоваскулярная эмболизация.

Для цитирования: Шалыгин К.В., Горбунов Н.А., Дергилев А.П., Ляшенко А.М., Сударкина А.В. Ультраранняя рентгенэндоваскулярная эмболизация церебральных аневризм при субарахноидальном кровоизлиянии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 312–20. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-312-320

Для корреспонденции: Шалыгин Константин Владимирович, E-mail: shalygin3@yandex.ru

Ultra-early endovascular embolization of cerebral aneurysms in subarachnoid hemorrhage

Shalygin K.V.^{1,2}, Gorbunov N.A.¹, Dergilev A.P.¹, Lyashenko A.M.^{1,2}, Sudarkina A.V.¹

¹ Novosibirsk State Medical University, Chair of Radiodiagnosics, Novosibirsk, 630091, Russian Federation;

² Municipal Clinical Hospital No. 1, Novosibirsk, 630047, Russian Federation

Konstantin V. Shalygin, Assistant Professor, Head of Department;

Nikolay A. Gorbunov, Dr. Med. Sc., Professor, Associate Professor;

Aleksandr P. Dergilev, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Chair;

Artem M. Lyashenko, Assistant Professor, Endovascular Surgeon;

Anna V. Sudarkina, Assistant Professor

Objective. To evaluate the effectiveness of ultra-early endovascular embolization of cerebral aneurysms in subarachnoid hemorrhage.

Material and methods. The material for this study was presented by the results of endovascular treatment of 150 patients with cerebral aneurysm rupture. Ultra-early (in the first 24 hours after the rupture) embolization was performed in 69 cases. Patients in whom endovascular intervention was performed at a later date constituted the control group ($n=81$).

Results. The number of lethal outcomes was significantly lower in the ultra-early embolization group than in the group of later endovascular intervention: 13.0% vs. 25.9%, respectively. The frequency of favorable outcomes according to the modified Rankin scale also differed in both groups: in the ultra-early embolization group the outcome rate of 0–2 for mRs was 71.0%, in the control group it was 56.7%.

Conclusion. The use of ultra-early embolization tactics has a positive effect on the outcome of subarachnoid hemorrhage, prevent re-rupture of the aneurysm during the period of greatest risk, and also allows to begin the prevention of vasospasm at an earlier time.

Keywords: subarachnoid hemorrhage; cerebral aneurysm; ultra-early endovascular embolization.

For citation: Shalygin K.V., Gorbunov N.A., Dergilev A.P., Lyashenko A.M., Sudarkina A.V. Ultra-early endovascular embolization of cerebral aneurysms in subarachnoid hemorrhage. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 312–20. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-312-320

For correspondence: Konstantin V. Shalygin, E-mail: shalygin3@yandex.ru

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

Received December 2, 2019

Accepted December 11, 2019

Введение

Субарахноидальное кровоизлияние (САК) — одна из самых актуальных проблем современной неврологии и нейрохирургии. Составляя около 5% от всех острых нарушений мозгового кровообращения, САК характеризуется одним из самых высоких уровней летальности и инвалидизации. Частота САК варьирует от 10% до 20% на 100 тыс. населения. До 85% всех САК происходят вследствие разрыва аневризмы [1].

Заболевание имеет выраженный социальный аспект, так как большинство кровоизлияний случается в возрасте от 40 до 60 лет [1–3]. Количество смертельных исходов после разрыва аневризмы колеблется от 32% до 67%, причем 1/3 летальных исходов происходит в первые 30 сут от начала заболевания. При этом примерно 12% больных погибают на догоспитальном этапе [1]. САК оказывает катастрофическое воздействие на центральную нервную систему и может осложниться нарушениями в работе сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма. Частота неблагоприятных исходов (3–5 по модифицированной шкале Рэнкина (mRs)) может достигать 30% [4]. Вероятность благополучного исхода болезни зависит от множества факторов, среди которых один из ключевых — вовремя проведенное хирургическое вмешательство, выключающее аневризму из кровотока.

К настоящему времени выработана единая тактика хирургического лечения, отраженная в рекомендательном протоколе ведения больных с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва артериальных аневризм сосудов головного мозга [5]. Согласно данному документу, операции на аневризме, выполненные в течение первых 72 ч после САК, считаются ранними, а операции, проведенные в более поздние сроки, — отсроченными. При этом единого взгляда исследователей на эффективность

эндоваскулярного вмешательства, осуществленного в первые 24 ч САК, по-прежнему нет. Тем не менее в литературе встречается термин *ultra-early embolization* («ультраранняя эмболизация»), означающий эндоваскулярное вмешательство, выполненное в 1-е сутки с момента развития САК [6–10]. Необходимость дискуссии относительно подобной тактики эндоваскулярного лечения связана с одним из самых грозных осложнений САК — повторного кровотечения из аневризмы, летальность при котором может достигать 80% [11–13].

Метод рентгенэндоваскулярной эмболизации (РЭЭ) позволяет эффективно предотвращать повторный разрыв аневризмы. Прогресс в средствах диагностической визуализации и революционные эндоваскулярные технологии значительно улучшили ситуацию с медицинской помощью при САК. С 1973 по 2012 г. летальность при данном заболевании снизилась примерно на 17%, а частота благоприятного исхода заболевания повышается на 1,5% в год [1, 14].

В Российской Федерации ежегодно растет количество операций по поводу аневризматической болезни головного мозга. В 2016 г. было выполнено 6915 оперативных вмешательств, что составило 94% от необходимого объема [4]. При этом постепенно увеличивается доля эндоваскулярных вмешательств, проведенных, в частности, в условиях региональных сосудистых центров (РСЦ). Региональный сосудистый центр № 1 г. Новосибирска — структурное подразделение Городской клинической больницы № 1. В зоне ответственности РСЦ № 1 — правобережная часть Новосибирска и районы Новосибирской области. РСЦ № 1 оказывает помощь пациентам с острым коронарным синдромом на территории с населением 890 тыс. человек и больным с острым нарушением мозгового кровообращения на территории с населением 520 тыс. человек.

Материал и методы

В исследование были включены 150 пациентов РСЦ № 1 г. Новосибирска, которым за период 2013–2018 гг. была проведена рентгенэндоваскулярная эмболизация церебральных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния. Критериями включения больных в исследование стали подтвержденное субарахноидальное кровоизлияние аневризматической этиологии и выполненное эндоваскулярное вмешательство, критерием исключения – оперативное вмешательство, проведенное позже 21 сут, то есть вне острого периода САК.

Целью исследования стала оценка эффективности ультраранней (до 24 ч с момента САК) РЭЭ аневризм. Для этого пациенты были разделены на две группы: в 1-й группе ($n=69$) рентгенэндоваскулярная эмболизация проведена в течение первых 24 ч с момента разрыва, пациенты 2-й группы ($n=81$) получили оперативное лечение в различные сроки, в том числе позже 72 ч, но в пределах 21 сут с момента первичного кровоизлияния, то есть в остром периоде субарахноидального кровоизлияния. Среди больных 1-й группы было 39 (56,5%) женщин и 30 (43,5%) мужчин, гендерный состав 2-й группы – 43 (53,1%) женщины и 38 (46,9%) мужчин. Средний возраст в 1-й группе составил $44,87 \pm 11,18$ года, во 2-й – $51,13 \pm 12,88$ года.

Также пациенты в обеих группах были распределены по тяжести исходного состояния (по шкале Ханта–Хесса), распространенности САК (по шкале Фишера) и наличию сопутствующих заболеваний. Все больные при поступлении проходили комплексное лучевое обследование, включающее в себя компьютерную томографию (КТ), церебральную КТ-ангиографию и транскраниальную доплерографию. Непосредственные ангиографические результаты оперативного лечения оценивались по степени радикальности эмболизации в соответствии со шкалой Рэймонда–Роя. Были проанализированы интраоперационные осложнения. Исходы заболевания оценивались при выписке пациента по модифицированной шкале Рэнкина и были разделены на группы с благоприятным (mRs 0–2) и неблагоприятным (mRs 3–5) исходом. Были определены средняя продолжительность госпитализации и количество летальных исходов.

Сравнение двух групп по количественным шкалам проводили на основе непараметрического критерия Манна–Уитни. Статистическую

значимость различных значений для бинарных и номинальных показателей определяли с использованием критерия χ^2 Пирсона [14, 15]. Предел статистической значимости был зафиксирован на уровне вероятности ошибки 0,05. Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 и SAS JMP 11.

Минимальные неврологические симптомы (1 ст. по шкале Ханта–Хесса) в 1-й группе при поступлении имели 19 (27,5%) пациентов, во 2-й группе – 16 (19,8%); 2 ст. – 27 (39,1%) и 31 (38,3%) соответственно; 3 ст. – 18 (26,1%) и 26 (32,1%) соответственно. Тяжелый неврологический статус (4 и 5 ст. по шкале Ханта–Хесса) имели 5 (7,2%) больных в 1-й группе и 8 (9,9%) пациентов во 2-й группе. У пациентов с 4 и 5 ст. по шкале Ханта–Хесса была выявлена внутримозговая гематома, требующая немедленной эвакуации. В связи с этим данным больным РЭЭ проводили перед декомпрессионной трепанацией в соответствии с рекомендательным протоколом ведения пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием аневризматического генеза [4]. Распространенность САК по данным КТ: в 1-й группе преобладали пациенты со 2 ст. по шкале Фишера – 31 (44,9%), 3 ст. имели 14 (20,3%) больных, 4 ст. – 24 (34,8%). Во 2-й группе: 2 ст. – 26 (32,1%) пациентов, 3 ст. – 25 (30,9%) и 4 ст. – 30 (37%). Данные двух групп представлены в таблице 1.

Статистический анализ данных двух групп показал достоверное различие по показателю «возраст». По остальным параметрам (пол, тяжесть состояния при поступлении по шкале Ханта–Хесса, выраженность САК по шкале Фишера, локализация аневризм) группы статистически не отличались. Следует отметить, что, несмотря на отсутствие статистических различий в исходном неврологическом статусе пациентов по шкале Ханта–Хесса и выраженности субарахноидального кровоизлияния по шкале Фишера, абсолютные значения указывают на более выраженные симптомы во 2-й группе, что может быть следствием в том числе повторных САК на догоспитальном этапе.

Выбор эндоваскулярного вмешательства не зависел от локализации аневризмы, в том числе при аневризмах средней мозговой артерии. Учитывая малоинвазивный характер операции, в 1-е сутки САК предпочтение отдавали внутрисосудистому способу выключения аневризмы из кровотока с целью профилактики повторного разрыва.

Во всех случаях РЭЭ проводили под эндо-трахеальным наркозом трансфеморальным доступом. Первым этапом выполняли субтракционную церебральную панангиографию для уточнения анатомии аневризмы и сосудистых бассейнов. В 33 случаях (19,6%) применяли ротационную ангиографию с последующей 3D-реконструкцией. Далее посредством коаксиальной системы проводникового и микрокатетера в полость аневризмы имплантировали микроспираль до достижения окклюзии. Для РЭЭ применяли катетеры и спирали различных производителей, отличные по конфигурации и размеру, а также с разным типом отделения (механический, электролитический). Техника эмболизации зависела от типа применяемых спиралей и в большинстве случаев соответствовала принципу 3F, то есть созданию каркаса внутри аневризматического мешка с помощью первой спирали (framing), его за-

полнению последующими спиралями (filling) и имплантации заключительных спиралей, закрывающих шейный сегмент аневризмы (finishing). В некоторых случаях использовали универсальные спирали, позволяющие выполнить создание каркаса и его заполнение одним этапом. При создании каркаса подбирали спираль на 1 мм меньше, чем диаметр аневризмы для снижения риска растяжения и разрыва ее купола. В случае эмболизации аневризмы с широкой шейкой применяли баллон-ассистенцию, а также двухкатетерную технику (рис. 1).

Во время оперативного вмешательства с целью профилактики тромботических осложнений проводили непрерывную инфузию гепаринизированного изотонического раствора через проводниковый и микрокатетер.

В послеоперационном периоде все больные проходили лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии в период от 1 до 93 сут,

Таблица 1

Сравнительная характеристика групп пациентов

| Параметр | 1-я группа | 2-я группа | <i>p</i> |
|--|-------------|-------------|----------|
| Число пациентов, <i>n</i> | 69 | 81 | 0,2451 |
| Средний возраст, лет | 44,87±11,18 | 51,13±12,88 | 0,0033 |
| Мужской пол, <i>n</i> | 30 | 38 | 0,7735 |
| Женский пол, <i>n</i> | 39 | 43 | 0,6736 |
| Тяжесть состояния по шкале Ханта–Хесса, <i>n</i> (%) | | | |
| 1 ст. | 19 (27,5) | 16 (19,8) | |
| 2 ст. | 27 (39,1) | 31 (38,3) | |
| 3 ст. | 18 (26,1) | 26 (32,1) | |
| 4 ст. | 1 (1,4) | 4 (4,9) | |
| 5 ст. | 4 (5,8) | 4 (4,9) | |
| 1–3 ст. | 64 (92,8) | 73 (90,1) | 0,5682 |
| 4–5 ст. | 5 (7,2) | 8 (9,9) | 0,5840 |
| Распространенность САК по шкале Фишера, <i>n</i> (%) | | | |
| 1 ст. | 0 (0) | 0 (0) | |
| 2 ст. | 31 (44,9) | 26 (32,1) | |
| 3 ст. | 14 (20,3) | 25 (30,9) | |
| 4 ст. | 24 (34,8) | 30 (37,0) | |
| 1–2 ст. | 31 (44,9) | 26 (32,1) | 0,1067 |
| 3–4 ст. | 38 (55,1) | 55 (67,9) | 0,2487 |
| Локализация аневризм, <i>n</i> (%) | | | |
| вертебробазилярный бассейн | 2 (2,9) | 7 (8,6) | |
| внутренняя сонная артерия | 23 (33,3) | 18 (22,2) | |
| передняя мозговая – передняя соединительная артерии | 23 (33,3) | 37 (45,7) | |
| средняя мозговая артерия | 21 (30,4) | 19 (23,5) | |

Примечание. САК – субарахноидальное кровоизлияние.

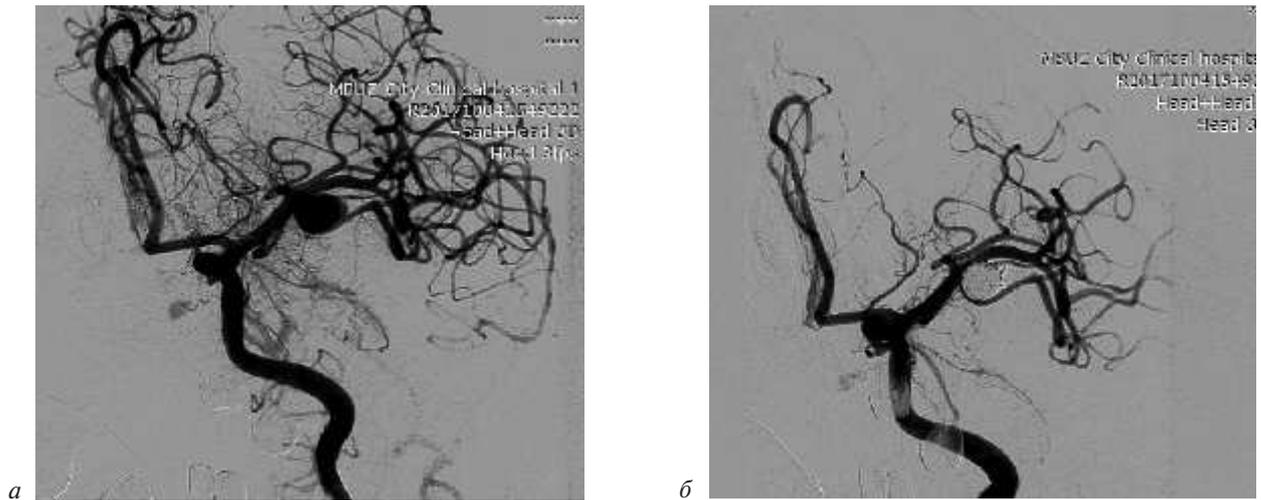


Рис. 1. Церебральные ангиограммы:

a – мешотчатая аневризма сегмента М1–М2 левой средней мозговой артерии; *б* – состояние после рентгенэндоваскулярной эмболизации аневризмы микроспиралями, тип эмболизации по Рэймонду–Рою I

в зависимости от тяжести состояния. Ведение пациентов в послеоперационном периоде включало в себя профилактику и лечение вазоспазма, а также открытое хирургическое вмешательство в виде декомпрессионной трепанации при наличии внутримозговой гематомы. В обязательном порядке в сроки от 1 до 3 сут пациентам выполняли контрольную КТ и ежедневную транскраниальную доплерографию с целью исключения повторного кровоизлияния, прогрессирующего отека мозга и констриктивно-стенотической артериопатии (вазоспазма).

Результаты

Результаты лечения оценивали по шкале mRs на момент выписки пациента из стационара. Кроме того, анализировали летальные исходы, продолжительность госпитализации, интраоперационные осложнения и другие параметры. Средняя продолжительность госпитализации в 1-й группе составила $28,67 \pm 25,68$ сут, во 2-й группе – $25,91 \pm 21,37$ сут. Степень окклюзии аневризмы оценивали по классификации Рэймонда–Роя. Тотальное выключение аневризмы из кровотока (класс 1) в 1-й группе

Таблица 2

Сравнение двух групп по результатам лечения

| Параметр | 1-я группа | 2-я группа | <i>p</i> |
|---|-------------------|-------------------|----------|
| Исходы по mRs, <i>n</i> (%) | | | |
| 0 | 34 (49,2) | 20 (24,6) | 0,0325 |
| 1 | 13 (18,8) | 15 (18,5) | |
| 2 | 2 (2,8) | 11 (13,5) | |
| 0–2 | 49 (71,0) | 46 (56,7) | 0,6047 |
| 3 | 10 (14,4) | 12 (14,8) | |
| 4 | 1 (1,4) | 2 (2,4) | |
| 5 | 0 (0,0) | 0 (0,0) | |
| 3–5 | 11 (15,9) | 14 (17,2) | 0,5628 |
| Летальность, <i>n</i> (%) | 9 (13,0) | 21 (25,9) | 0,0493 |
| Продолжительность госпитализации, сут | $28,67 \pm 25,68$ | $25,91 \pm 21,37$ | 0,8830 |
| Класс эмболизации по Рэймонду–Рою, <i>n</i> (%) | | | |
| 1 | 44 (63,7) | 55 (67,9) | 0,0864 |
| 2 | 19 (27,5) | 21 (25,9) | |
| 3a | 5 (7,2) | 3 (3,7) | |
| 3b | 1 (1,4) | 32 (2,4) | |

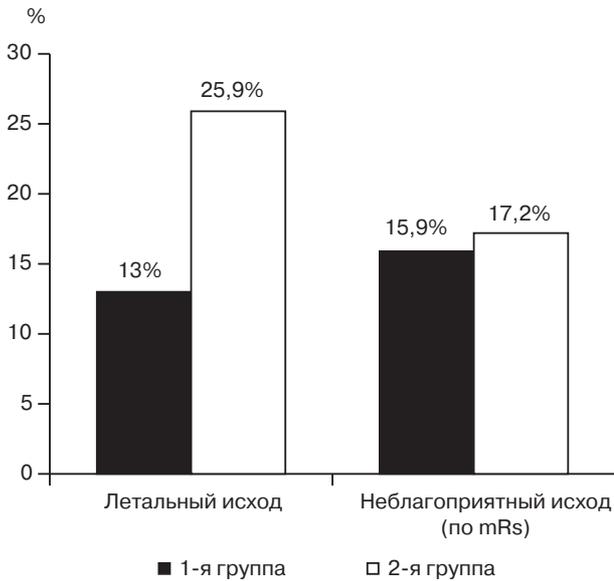


Рис. 2. Показатели летальности и частоты неблагоприятных исходов по группам

наблюдалось в 44 случаях (63,7%), контрастирование шейного сегмента аневризмы (класс 2) – в 19 (27,5%), частичное заполнение контрастом купола аневризмы между витками микроспиралей (класс 3а) – в 5 (7,2%), затек контраста между комплексом микроспиралей и внутренней поверхностью купола аневризмы (класс 3б) – в 1 случае (1,4%). Распределение по классификации Рэймонда–Роя во 2-й группе: класс 1 – 55 (67,9%), класс 2 – 21 (25,9%), класс 3а – 3 (3,7%), класс 3б – 32 (2,4%) (табл. 2). Продолжительность госпитализации в обеих группах статистически не отличалась.

Статистически значимых различий в заполненности аневризмы микроспиралами, количестве

использованных спиралей и градации по классификации Рэймонда–Роя в обеих группах не выявлено, что может быть следствием унифицированной техники РЭЭ для обеих групп, то есть независимо от сроков оперативного лечения.

Летальные исходы в обеих группах зафиксированы в 30 случаях, что составило 20%; в группе ультраранней эмболизации этот показатель был равен 13% (9 пациентов) против 25,9% (21 пациент) во 2-й группе, при этом различие оказалось статистически значимым ($p=0,0493$). Основными причинами летальных исходов стали вторичные ишемические нарушения вследствие развития констриктивно-стенотической артериопатии (вазоспазма), отек и дислокация головного мозга.

Неблагоприятные исходы (mRs 3–5) встречались в 1-й группе в 11 (15,9%) случаях, во 2-й группе – у 14 (17,2%) пациентов (рис. 2). Благоприятные исходы заболевания (mRs 0–2) зафиксированы у 49 (71,0%) больных в группе ультраранней эмболизации, а в группе пациентов, оперированных в более поздние сроки, – у 46, что составило 56,7%. При этом разница в показателях по градации mRs 0 оказалась статистически значимой ($p=0,0325$). Повторных разрывов аневризм в обеих группах в послеоперационном периоде зафиксировано не было.

Частота интраоперационных осложнений среди всех оперированных составила 9,3% (14 случаев), при этом значимых различий по количеству осложнений в группах не зафиксировано.

По результатам исследования был проведен анализ рисков, в том числе для показателя «неблагоприятный исход (по mRs)», представленный в виде схемы (рис. 3).

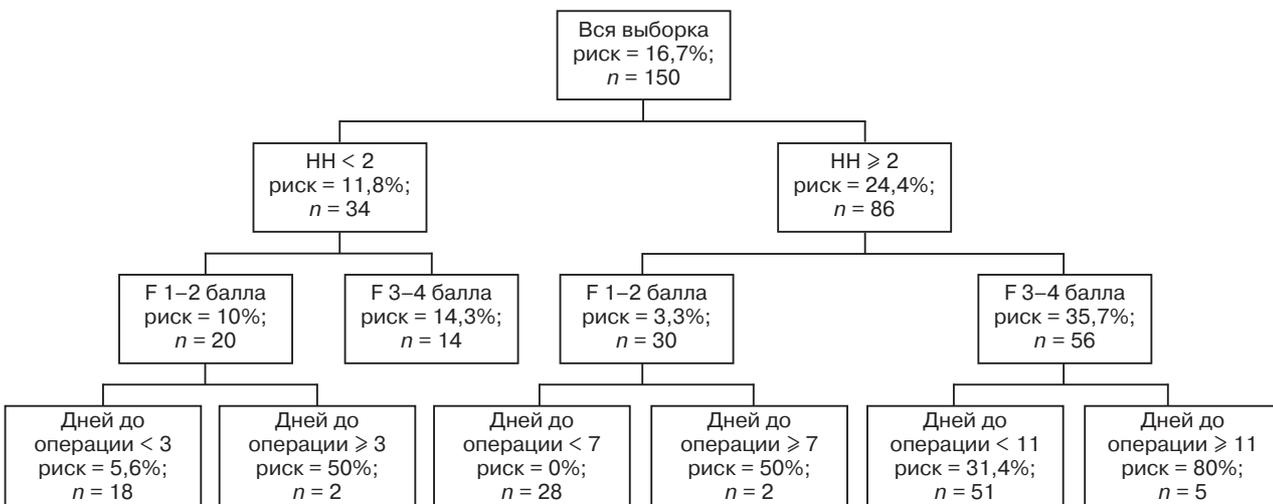


Рис. 3. Дерево решений для показателя «неблагоприятный исход (по mRs)»

НН – оценка по шкале Ханта–Хесса; F – оценка по шкале Фишера

**Отсортированные рисковые классы пациентов для целевого показателя
«неблагоприятный исход (по mRs)» по убыванию риска**

| № | Определение класса | Объем группы, <i>n</i> | Доля класса, % | Риск, % |
|---|--|------------------------|----------------|---------|
| 1 | НН ≥ 2, F 3–4 балла, дней до операции ≥ 11 | 5 | 4,2 | 80,0 |
| 2 | НН < 2, F 1–2 балла, дней до операции ≥ 3 | 2 | 1,7 | 50,0 |
| 3 | НН ≥ 2, F 1–2 балла, дней до операции ≥ 7 | 2 | 1,7 | 50,0 |
| 4 | НН ≥ 2, F 3–4 балла, дней до операции < 11 | 51 | 42,5 | 31,4 |
| 5 | НН < 2, F 3–4 балла | 14 | 11,7 | 14,3 |
| 6 | НН < 2, F 1–2 балла, дней до операции < 3 | 18 | 15,0 | 5,6 |
| 7 | НН ≥ 2, F 1–2 балла, дней до операции < 7 | 28 | 23,3 | 0,0 |

Всего с помощью дерева решений было выделено семь рисковых классов (табл. 3). Наиболее высокий риск (риск = 80%, объем группы $n=5$) развития показателя «неблагоприятный исход (по mRs)» наблюдается у пациентов со следующей комбинацией факторов: НН ≥ 2, F 3–4 балла и дней до операции ≥ 11. Наименьший уровень риска (риск = 0%, $n=28$) развития показателя «неблагоприятный исход (по mRs)» отмечен для следующей комбинации факторов: НН ≥ 2, F 1–2 балла и дней до операции < 7. Самым крупным классом с объемом группы 51 и уровнем риска 0% является следующая комбинация факторов: НН ≥ 2, F 3–4 балла и дней до операции < 11.

Таким образом, задержка оперативного лечения является одним из ключевых факторов, влияющих на исходы заболевания, в первую очередь за счет вероятности повторного разрыва аневризмы.

Обсуждение

В настоящее время РЭЭ позволяет выключать аневризмы из кровотока независимо от их локализации и размеров, при этом эффективность данного метода не уступает микрохирургическому клипированию, учитывая тот факт, что снижение риска повторного кровоизлияния не зависит от степени радикальности эмболизации [15]. Частота субтотальной эмболизации (тип 2, 3а, 3б по классификации Рэймонда–Роя) в нашем исследовании составила 36,1% и 32% в 1-й и 2-й группах соответственно, при этом повторных разрывов аневризм в послеоперационном периоде зафиксировано не было. Таким образом, для предотвращения повторного разрыва аневризмы в остром периоде САК достижение максимальной плотности

«упаковки» аневризмы микроспиральями не является обязательным.

Выбор сроков хирургии аневризм при САК остается предметом дискуссии в профессиональном сообществе на протяжении нескольких десятилетий. При этом в последнее время все чаще приводятся доводы в пользу раннего хирургического вмешательства, в том числе ультранной РЭЭ. В целом ряде исследований изучалась эффективность ультранной эндоваскулярной эмболизации при САК. В ретроспективном исследовании, проведенном Z. Qian et al. (2014 г.), изучена безопасность и эффективность эндоваскулярного лечения пациентов с САК в зависимости от времени проведения вмешательства (ультранное лечение – в течение первых 24 ч, раннее лечение – от 24 до 72 ч, немедленное лечение – от 4 до 10 сут, отсроченное лечение – через 11 сут и более). Всего в исследование были включены 664 пациента, в 269 случаях проводилось ультранное эндоваскулярное лечение. Группы больных статистически значимо не различались по основным клиническим и демографическим показателям. По данным наблюдения в течение 9 мес, хороший исход (mRs 0–2) был отмечен в 78% случаев при ультранном выполнении вмешательства, тогда как в группе немедленного лечения – только в 57% случаев; в остальных случаях статистически значимых различий между группами выявлено не было [13].

В исследовании T.J. Phillips et al. (2011 г.), включившем анализ лечения 563 пациентов, продемонстрированы лучшие исходы у больных, оперированных в первые 24 ч с момента развития САК [16]. По результатам исследования ISAT (2012 г.) рекомендовано выполнение оперативного лечения «так рано, как возможно» с целью снижения риска повторного крово-

излияния [17]. Таким образом, основным преимуществом ультраранней РЭЭ следует считать возможность предотвращения повторного разрыва аневризмы, риск которого современные исследования оценивают в 8–23% в первые 6 ч после первого разрыва и в 9–17% в первые 24 ч [11]. Эти данные особенно актуальны при оказании экстренной хирургической помощи пациентам с САК на базе РСЦ, так как их госпитализация возможна в первые часы с момента САК, минуя промежуточные стационары. При этом S.H. Lee et al. указывают на повышение уровня летальности у больных с САК при их переводе в профильный центр из другого медицинского учреждения [18]. Преобладание в нашем исследовании пациентов, оперированных в сроки позже 24 ч (2-я группа), по сравнению с группой ультраранней эмболизации объясняется поздним обращением этих больных за медицинской помощью, а также переводом из первичных сосудистых отделений (ПСО), некоторые из которых находятся на удалении до 470 км (ПСО г. Татарска).

Повторное кровоизлияние протекает значительно тяжелее, ухудшает текущий неврологический статус пациента и исход заболевания. Летальность при повторном кровотечении достигает 80% [11]. Среди факторов риска повторного кровоизлияния выделяют тяжелое состояние пациента по шкале Ханта–Хесса, большой объем крови в субарахноидальном пространстве, а также наличие внутримозговой, субдуральной гематомы и вентрикулярное кровоизлияние. Кроме того, на вероятность повторного разрыва аневризмы влияют артериальная гипертензия (более 160 мм рт. ст.), наличие гипергликемии, нарушения гемостаза и факторы, связанные с морфологией аневризмы (размер более 10 мм, наличие дивертикулов, локализация) [12]. Помимо этого, риск повторного кровоизлияния увеличивает время задержки оперативного лечения аневризмы [9, 19, 20].

Анализ исходов заболевания в нашем исследовании показал большую частоту благоприятных исходов (mRs 0–2) в группе ультраранней эмболизации (71,0%), чем у пациентов, оперированных в более поздние сроки (56,7%). Если при госпитализации больных из обеих групп их состояние статистически не различалось ни по шкале Ханта–Хесса, ни по градации Фишера, то состояние после операции различается статистически значимо и ситуация лучше у пациентов 1-й группы: 49,2% больных имеют значе-

ние mRs 0 баллов, тогда как во 2-й группе таких пациентов только 24,6%.

Частота летальных исходов также оказалась статистически достоверно ниже в 1-й группе (13%), чем во 2-й группе (25,9%). Выраженный неврологический дефицит (mRs 3–5) в послеоперационном периоде зафиксирован на уровне 15,9% в 1-й группе и 17,2% во 2-й группе. Можно предположить, что у части больных 2-й группы имелся повторный разрыв аневризмы, не диагностированный на догоспитальном этапе. На наш взгляд, полученные данные являются результатом предотвращения повторного разрыва аневризмы в период самого высокого риска, а также возможностью начала интенсивной терапии САК и профилактики вазоспазма в самые ранние сроки.

Заключение

Применение тактики ультраранней эмболизации положительно влияет на исходы субарахноидального кровоизлияния, снижая показатели летальности и неврологического дефицита. Профилактика повторного разрыва аневризмы является основной целью РЭЭ, и ее выполнение в течение 1-х суток САК позволяет начать интенсивную терапию в максимально ранние сроки. Необходимость активного внедрения данного метода на базе региональных сосудистых центров обусловлена возможностью оказания высокотехнологичной помощи пациентам с САК аневризматического генеза в самые короткие сроки с момента кровоизлияния.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Sardana V., Maheshwari D., Aseri R.K. Subarachnoid hemorrhage: current overview. *Int. J. Basic Appl. Med. Sci.* 2012; 2 (3): 257–71.
2. Rivero Rodríguez D., Scherle Matamoros C., Fernández Cúe L., Miranda Hernández J.L., Pernas Sánchez Y., Pérez Nellar J. Factors associated with poor outcome for aneurysmal subarachnoid haemorrhage in a series of 334 patients. *Neurología.* 2017; 32 (1): 15–21. DOI: 10.1016/j.nrl.2014.12.006
3. Rabinstein A.A., Lanzino G. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: unanswered questions. *Neurosurg. Clin. N. Am.* 2018; 29 (2): 255–62. DOI: 10.1016/j.nec.2018.01.001
4. Крылов В.В., Коновалов А.Н., Дашьян В.Г., Кондаков Е.Н., Танышин С.В., Горельшев С.К. и др. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2017; 81 (1): 5–12. DOI: 10.17116/neiro20178075-12 [Krylov V.V., Kononov A.N., Dash'yan V.G., Kondakov E.N., Tanyashin S.V., Gorelyshev S.K. et al. Neurosurgery in Russian Federation. *Burdenko's Journal of Neurosurgery.* 2017; 81 (1): 5–12 (in Russ.). DOI: 10.17116/neiro20178075-12]

5. Коновалов А.Н., Крылов В.В., Филатов Ю.М., Элиава Ш.Ш., Белоусова О.Б., Ткачев В.В. и др. Рекомендательный протокол ведения больных с субарахноидальным кровоизлиянием. Материалы VI Съезда нейрохирургов России. Новосибирск; 2012. [Konovalov A.N., Krylov V.V., Filatov Yu.M., Eliava Sh.Sh., Belousova O.B., Tkachev V.V. et al. Recommendation protocol for management of patients with subarachnoid hemorrhage. Materials of the VI Congress of Neurosurgeons of Russia. Novosibirsk; 2012 (in Russ.).]
6. Gu D.Q., Zhang X., Luo B., Long X.A., Duan C.Z. Impact of ultra-early coiling on clinical outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage in elderly patients. *Acad. Radiol.* 2012; 19 (1): 3–7. DOI: 10.1016/j.acra.2011.09.012
7. De Gans K., Nieuwkamp D.J., Rinkel G.J., Algra A. Timing of aneurysm surgery in subarachnoid hemorrhage: a systematic review of the literature. *Neurosurgery.* 2002; 50 (2): 336–40. DOI: 10.1097/00006123-200202000-00018
8. Lawson M.F., Chi Y.Y., Velat G.J., Mocco J.D., Hoh B.L. Timing of aneurysm surgery: The International Cooperative Study revisited in the era of endovascular coiling. *J. Neurointerv. Surg.* 2010; 2 (2): 131–4. DOI: 10.1136/jnis.2009.001172
9. Stienen M.N., Germans M., Burkhardt J.K., Neidert M.C., Fung C., Bervini D. et al. Predictors of in-hospital death after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: analysis of a nationwide database (Swiss SOS [Swiss Study on Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage]). *Stroke.* 2018; 49 (2): 333–40. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.019328
10. Oudshoorn S.C., Rinkel G.J., Molyneux A.J., Kerr R.S., Dorhout Mees S.M., Backes D. et al. Aneurysm treatment <24 versus 24–72 h after subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit. Care.* 2014; 21 (1): 4–13. DOI: 10.1007/s12028-014-9969-8
11. Cha K.C., Kim J.H., Kang H.I., Moon B.G., Lee S.J., Kim J.S. Aneurysmal rebleeding: factors associated with clinical outcome in the rebleeding patients. *J. Korean Neurosurg. Soc.* 2010; 47 (2): 119–23. DOI: 10.3340/jkns.2010.47.2.119
12. Guo L.M., Zhou H.Y., Xu J.W., Wang Y., Qiu Y.M., Jiang J.Y. Risk factors related to aneurysmal rebleeding. *World Neurosurg.* 2011; 76 (3–4): 292–8. DOI: 10.1016/j.wneu.2011.03.025
13. Qian Z., Peng T., Liu A., Li Y., Jiang C., Yang H. et al. Early timing of endovascular treatment for aneurysmal subarachnoid hemorrhage achieves improved outcomes. *Curr. Neurovasc. Res.* 2014; 11 (1): 16–22. DOI: 10.2174/1567202610666131210104606
14. Nicholson P., O'Hare A., Power S., Looby S., Javadpour M., Thornton J., Brennan P. et al. Decreasing incidence of subarachnoid hemorrhage. *J. Neurointerv. Surg.* 2019; 11 (3): 320–2. DOI: 10.1136/neurintsurg-2018-014038
15. Свистов Д.В., Павлов О.А., Никитин А.И., Кандыба Д.В., Ландик С.А., Бабичев К.Н. Алгоритм хирургического лечения пациентов в остром периоде аневризматического кровоизлияния. *Вестник Российской военно-медицинской академии.* 2012; 1: 19–32. [Svistov D.V., Pavlov O.A., Nikitin A.I., Kandyba D.V., Landik S.A., Babichev K.N. Algorithm for the surgical treatment of patients in the acute period of aneurysmal hemorrhage. *Herald of the Russian Academy of Military Medicine.* 2012; 1: 19–32 (in Russ.).]
16. Phillips T.J., Dowling R.J., Yan B Laidlaw J.D., Mitchell P.J. Does treatment of ruptured intracranial aneurysms within 24 hours improve clinical outcome? *Stroke.* 2011; 42 (7): 1936–45. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.602888
17. Molyneux A.J., Kerr R.S., Yu L.M., Clarke M., Sneade M., Yarnold J.A. et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. *Lancet.* 2005; 366 (9488): 809–17. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)67214-5
18. Lee S.H., Song K.J., Shin S.D., Ro Y.S., Kim M.J., Holmes J.F. The relationship between clinical outcome in subarachnoid hemorrhage patients with emergency medical service usage and interhospital transfer. *J. Korean Med. Sci.* 2015; 30 (12): 1889–95. DOI: 10.3346/jkms.2015.30.12.1889
19. Risselada R., Lingsma H.F., Bauer-Mehren A., Friedrich C.M., Molyneux A.J., Kerr R.S. et al. Prediction of 60-day case-fatality after aneurysmal subarachnoid haemorrhage: results from the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). *Eur. J. Epidemiol.* 2010; 25 (4): 261–6. DOI: 10.1007/s10654-010-9432-x
20. Okazaki T., Kuroda Y. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: intensive care for improving neurological outcome. *J. Intensive Care.* 2018; 6: 28. DOI: 10.1186/s40560-018-0297-5

Поступила 02.12.2019

Принята к печати 11.12.2019

Клинические наблюдения

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.831:616.126.52]-089.819.5

Эндоваскулярные системы защиты головного мозга у пациентов при транскатетерном протезировании аортального клапана*Меркулов Е.В.¹, Арутюнян Г.К.¹, Самко А.Н.¹, Терещенко А.С.¹, Певзнер Д.В.¹, Зюряев И.И.¹, Павлов П.И.², Имаев Т.Э.¹, Гаджибеков Н.Ч.¹*¹ ФГБУ «Национальный медицинский центр кардиологии» Минздрава России, ул. 3-я Черепковская, 15а, Москва, 121552, Российская Федерация;² «Южно-Уральский научный центр» Уральского отделения Российской академии наук, Челябинская обл., Миасс, 454000, Российская Федерация

Меркулов Евгений Владимирович, доктор мед. наук, ст. науч. сотр. отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, заведующий первым отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения;

Арутюнян Гоар Кимовна, канд. мед. наук, мл. науч. сотр. отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Самко Анатолий Николаевич, доктор мед. наук, профессор, руководитель отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Терещенко Андрей Сергеевич, канд. мед. наук, науч. сотр. отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Певзнер Дмитрий Вольфович, канд. мед. наук, заведующий блоком интенсивного наблюдения первого кардиологического отделения;

Зюряев Илья Тарасович, кардиолог блока интенсивного наблюдения первого кардиологического отделения;

Павлов Прохор Игоревич, канд. мед. наук, заведующий проблемной научно-исследовательской лаборатории «Ангиопластика и реология крови»;

Имаев Тимур Эмвярович, доктор мед. наук, руководитель лаборатории гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний отдела сердечно-сосудистой хирургии;

Гаджибеков Нариман Ченгисович, анестезиолог-реаниматолог блока интенсивного наблюдения первого кардиологического отделения

Транскатетерное протезирование аортального клапана – эффективная и безопасная альтернатива открытой операции у пациентов высокого хирургического риска. Несмотря на это, актуальным остается вопрос профилактики цереброваскулярных осложнений у таких пациентов. Использование эндоваскулярных систем защиты головного мозга может позволить снизить частоту острых нарушений мозгового кровообращения. В представленном клиническом случае описан первый в Российской Федерации опыт применения фильтров-ловушек в качестве эндоваскулярной системы защиты головного мозга у пациента при транскатетерном протезировании аортального клапана.

Ключевые слова: транскатетерное протезирование аортального клапана; эндоваскулярные системы защиты головного мозга; цереброваскулярные осложнения; фильтры-ловушки.

Для цитирования: Меркулов Е.В., Арутюнян Г.К., Самко А.Н., Терещенко А.С., Певзнер Д.В., Зюряев И.И., Павлов П.И., Имаев Т.Э., Гаджибеков Н.Ч. Эндоваскулярные системы защиты головного мозга у пациентов при транскатетерном протезировании аортального клапана. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 321–6. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-321-326

Для корреспонденции: Арутюнян Гоар Кимовна, E-mail: argoar@yandex.ru

Endovascular cerebral protection systems in patients with transcatheter aortic valve replacement*Merkulov E.V.¹, Arutyunyan G.K.¹, Samko A.N.¹, Tereshchenko A.S.¹, Pevzner D.V.¹, Zyuryaev I.I.¹, Pavlov P.I.², Imaev T.E.¹, Gadzhibekov N.Ch.¹*¹ National Medical Center of Cardiology, Moscow, 121552, Russian Federation;² South Ural Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Chelyabinsk Region, Miass, 454000, Russian Federation

Evgeniy V. Merkulov, Dr. Med. Sc., Senior Researcher, Head of Department;
 Goar K. Arutyunyan, Cand. Med. Sc., Junior Researcher;
 Anatoliy N. Samko, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;
 Andrey S. Tereshchenko, Cand. Med. Sc., Researcher;
 Dmitriy V. Pevzner, Cand. Med. Sc., Head of Intensive Surveillance Unit;
 Il'ya T. Zyuryaev, Cardiologist;
 Prokhor I. Pavlov, Cand. Med. Sc., Head of Laboratory;
 Timur E. Imaev, Dr. Med. Sc., Head of Laboratory;
 Nariman Ch. Gadzhibekov, Anesthesiologist-Resuscitator

Transcatheter aortic valve replacement is an effective and safe alternative to open surgery in patients with high surgical risk. Despite this, the issue of preventing cerebrovascular complications in such patients remains relevant. The use of endovascular cerebral protection systems can reduce the incidence of acute cerebrovascular accidents. In the presented clinical case, we describe the first experience of using filter wires as an endovascular cerebral protection system in a patient with transcatheter aortic valve replacement in the Russian Federation.

Keywords: transcatheter aortic valve replacement; endovascular cerebral protection systems; cerebrovascular complications; filter wires.

For citation: Merkulov E.V., Arutyunyan G.K., Samko A.N., Tereshchenko A.S., Pevzner D.V., Zyuryaev I.I., Pavlov P.I., Imaev T.E., Gadzhibekov N.Ch. Endovascular cerebral protection systems in patients with transcatheter aortic valve replacement. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 321–6. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-321-326

For correspondence: Goar K. Arutyunyan, E-mail: argoar@yandex.ru

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

Received November 4, 2019
 Accepted November 15, 2019

Введение

С момента своего появления в 2002 г. операция транскатетерного протезирования аортального клапана (transcatheter aortic valve implantation – TAVI) стала эффективной альтернативой открытой операции у пациентов высокого хирургического риска [1]. Несмотря на высокую безопасность вмешательства, одним из осложнений TAVI остается нарушение мозгового кровообращения с развитием ишемического инсульта или транзиторной ишемической атаки [2].

Общая частота возникновения инсульта при транскатетерном протезировании аортального клапана сопоставима с таковой при открытой операции. Особенностью нарушения мозгового кровообращения при TAVI является то, что более половины случаев возникают в 1-е сутки после вмешательства [3, 4]. В исследовании PARTNER [5], посвященном сравнению открытого и транскатетерного протезирования аортального клапана и медикаментозной терапии, частота перипроцедурального инсульта в группе пациентов после TAVI достигла 6,7% по сравнению с 1,5% в группе медикаментозной терапии. В ряде метаанализов частота перипроцедуральных инсультов при TAVI составила 3,1–3,3%, что приводило к трехкратному увеличению смертности в 1-й год после вмешательства [6–7].

У 95% пациентов после транскатетерного протезирования аортального клапана развива-

ется ишемический инсульт. Этиологией ишемического инсульта при этом являются эмболии и снижение перфузии головного мозга. Проведение через дугу аорты жестких проводников и крупной системы доставки клапана, предилатация кальцинированного клапана и множественные репозиционирования клапана являются основными факторами возникновения эмболии артерий головного мозга. Снижение перфузии головного мозга у пациентов при транскатетерном протезировании аортального клапана возникает при наличии стенозов в сонных артериях на фоне проведения высокочастотной стимуляции и при остановке кровообращения [8, 9].

В настоящее время в мире выполняется около 300 тыс. эндоваскулярных вмешательств на аортальном клапане в год. Расширение показаний к TAVI для различных групп пациентов делает проблему ишемического повреждения головного мозга актуальной. Для снижения риска эмболических осложнений были разработаны эндоваскулярные системы защиты мозгового кровотока [10].

Эндоваскулярные системы защиты головного мозга

Эндоваскулярные системы защиты головного мозга представляют собой фильтры, препятствующие миграции эмболических компонентов к артериям дуги аорты при транскатетерном протезировании аортального клапана. Как правило, они имплантируются вдоль дуги аорты

перед непосредственным вмешательством. В настоящее время в мире представлены три устройства системы защиты головного мозга: Embrella (Embrella Embolic Deflector device, Edwards Lifesciences; Калифорния, США), Sentinel (Claret embolic protection device, Claret Medical/Boston Scientific, Inc.; Калифорния, США) и TriGuard (Keystone Heart Ltd., Герцлия, Израиль). В исследовании SENTINEL тромботические массы, фрагменты бляшек, кальцинаты и инородный материал были обнаружены у 99% пациентов, которым были установлены эндоваскулярные системы защиты головного мозга при TAVI [11].

Система Embrella представлена двумя мембранами, покрытыми гепарином, с порами около 100 мк в диаметре. Устройство раскрывается в дуге аорты и покрывает брахиоцефальный ствол и левую общую сонную артерию.

Система TriGuard представляет собой мембрану с порами диаметром 250 мк. В отличие от других устройств, система TriGuard покрывает также левую подключичную артерию.

Система Sentinel представляет собой двойной фильтр с порами диаметром 140 мк. Два фильтра размещаются в брахиоцефальном стволе и левой общей сонной артерии. Система Sentinel участвует в захвате эмболических фрагментов, в отличие от вышеупомянутых систем, которые лишь препятствуют их попаданию в артерии дуги аорты.

Исследования, посвященные оценке частоты развития инсульта при использовании эндоваскулярных систем защиты головного мозга, продемонстрировали уменьшение количества и объема повреждений головного мозга по результатам магнитно-резонансной томографии [12–15]. Согласно Transcatheter Valve Therapy Registry, 30-дневная частота возникновения инсульта при транскатетерном протезировании аортального клапана снизилась к 2015 г. до 1,9% без использования систем защиты головного мозга (по сравнению с 2,3% в 2012 г., $p=0,026$) [16]. Таким образом, накопление опыта TAVI приводит к улучшению непосредственных результатов вмешательства, в том числе к снижению частоты развития инсульта. Установка эндоваскулярных систем защиты головного мозга требует определенного опыта и может быть сопряжена с риском повреждения дуги аорты и устья брахиоцефального ствола и левой общей сонной артерии. Это дополнительно повышает риск инсульта

при обучении применению данных систем у пациентов при TAVI. Таким образом, в настоящее время имеется необходимость модификации уже существующих систем защиты головного мозга с целью улучшения профиля их безопасности и упрощения имплантации устройства.

Одним из возможных вариантов эндоваскулярной защиты головного мозга является также использование нитиноловой ловушки FilterWire, установленной отдельно в правую и левую внутреннюю сонные артерии. У пациентов с TAVI применение такого метода в мире представлено единичными случаями при очень высоком риске эмболических осложнений. В Российской Федерации подобное вмешательство впервые было выполнено в ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России.

Описание случая

Пациент Т., 77 лет, поступил в Центр с жалобами на выраженную одышку при минимальной физической нагрузке. Из анамнеза известно, что в течение 5 лет больной страдал артериальной гипертензией с максимальными значениями артериального давления до 160/90 мм рт. ст. Постоянно принимал периндоприл (10 мг/сут). В течение нескольких лет беспокоила одышка при ходьбе, с постепенным прогрессированием за последние полгода.

Амбулаторно пациенту были выполнены коронарная ангиография и эхокардиография. На коронарографии гемодинамически значимых стенозов в коронарных артериях не отмечено. По данным эхокардиографии от сентября 2019 г. выявлен тяжелый аортальный стеноз: средний градиент на аортальном клапане 48 мм рт. ст., максимальный градиент на аортальном клапане 78 мм рт. ст., площадь аортального клапана 0,7 см².

Таким образом, больному со стенозом устья аорты тяжелой степени было показано проведение оперативного вмешательства на аортальном клапане в плановом порядке. В ходе предоперационной подготовки была выполнена мультиспиральная компьютерная томография аорты для определения диаметра фиброзного кольца аортального клапана и выраженности кальциноза.

Вмешательство осуществлялось под местной анестезией. Правым и левым радиальными доступами установлены интродьюсеры 6 F. В пра-

вую внутреннюю сонную артерию заведен диагностический катетер SIM2 5 F. Далее на длинном диагностическом проводнике (260 см) выполнена замена диагностического катетера SIM2 5 F на направляющий катетер CLS3.5 6 F. Таким же образом в левую внутреннюю сонную артерию заведен направляющий катетер JR4 6 F. Затем во внутренние сонные артерии установлены ловушки FilterWire 3,5×5,5 мм (рис. 1, 2).

Далее под местной анестезией 2% раствором лидокаина (20 мл) правым феморальным доступом установлен интродьюсер 6 F, диагностический проводник заведен в аорту. Интродьюсер удален. По диагностическому провод-

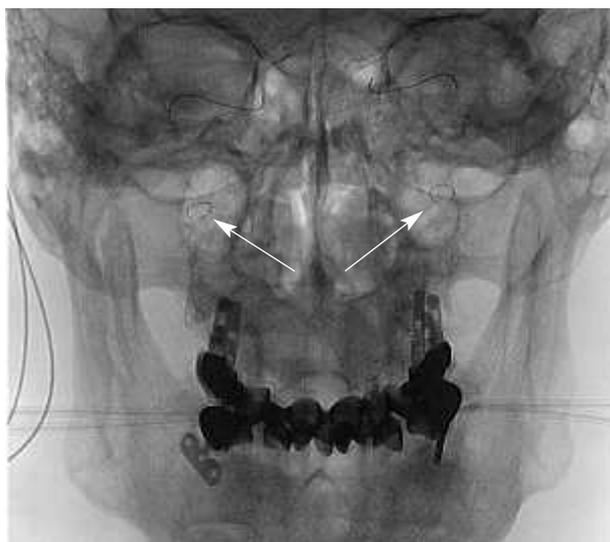


Рис. 1. Фильтры-ловушки в правой и левой сонных артериях

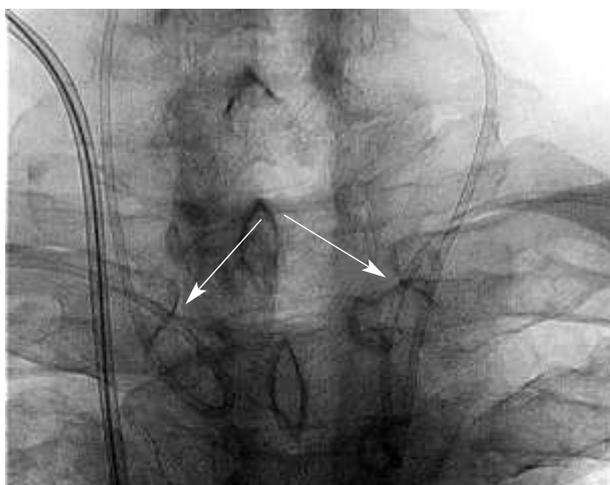


Рис. 2. Направляющие катетеры в обеих сонных артериях, установленные правым и левым лучевыми доступами

нику в правую бедренную артерию заведено устройство ProGlide 6 F (2 мм). Диагностический проводник удален, после чего артерия прошита и концы ниток фиксированы зажимами. Диагностический проводник через ProGlide 6 F заведен в аорту, и артерия прошита вторым устройством. В бедренную артерию по диагностическому проводнику заведен интродьюсер 14 F.

Затем под местной анестезией 2% раствором лидокаина (20 мл) левым феморальным доступом установлен интродьюсер 6 F, проведен диагностический катетер pig tail 6 F и выполнена аортография на уровне синусов аорты.

Далее по прямому диагностическому проводнику в полость левого желудочка проведен катетер AL-1 6 F. Диагностический проводник заменен на проводник Safari, и в позицию аортального клапана подведен баллонный катетер. Выполнена предилатация аортального клапана баллонным катетером VACS III 24/40 мм в условиях высокочастотной электрокардиостимуляции (частота сердечных сокращений до 200 уд/мин). С помощью системы доставки в позицию аортального клапана доставлен и имплантирован биологический протез Acurate neo L (25–27 мм) (рис. 3). Проведена контрольная аортография: коронарные артерии проходимы, запирающая функция установленного клапана осуществляется в полном объеме. Феморальный интродьюсер 14 F извлечен. Место доступа ушито устройством ProGlide.

Выполнена контрольная ангиография правой общей бедренной артерии: признаков дис-

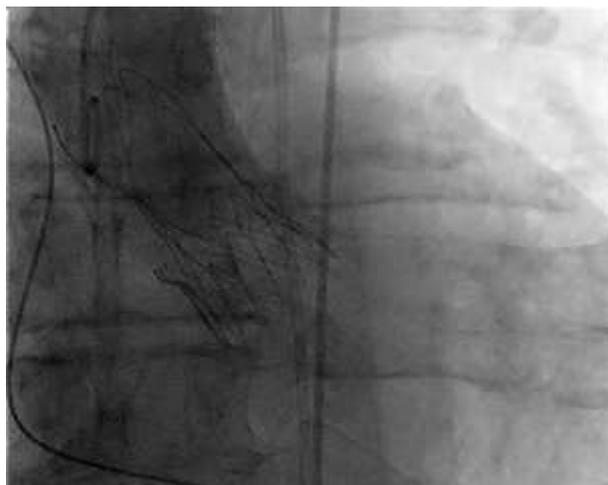


Рис. 3. Результат установки клапана Accurate neo

секции и экстравазального затекания контрастного вещества нет, гемостаз полный, наложена давящая повязка. Ловушки FilterWire удалены. В одной из ловушек, установленной во внутренние сонные артерии, было выявлено несколько фрагментов детрита с компонентами атеросклеротической бляшки и кальциатов. На контрольной ангиографии сонные артерии проходимы.

При контрольной эхокардиографии амплитуда раскрытия створок клапана в полном объеме, функциональные показатели протеза удовлетворительные, регургитация на аортальном клапане 1–2 ст. При суточном мониторинговании электрокардиограммы по Холтеру клинически значимых нарушений ритма и проводимости не обнаружено. При осмотре неврологом признаков неврологического дефицита не выявлено.

Пациент выписан с улучшением на 4-е сутки после вмешательства.

Обсуждение

К 2019 г. данные, касающиеся профилактики инсульта и использования эндоваскулярных систем защиты головного мозга, остаются очень ограниченными. Существующие клинические исследования доказали высокую безопасность применения этих устройств. При этом использование эндоваскулярных систем защиты головного мозга приводило к достоверному уменьшению частоты ишемических повреждений головного мозга по результатам магнитно-резонансной томографии без клинических проявлений. Для объективной оценки влияния ишемических повреждений головного мозга на качество и продолжительность жизни у пациентов после TAVI, а также для анализа эффективности эндоваскулярных систем защиты головного мозга необходимо проведение крупных многоцентровых исследований [17, 18].

Применение эндоваскулярных систем защиты головного мозга может стать стандартом оказания помощи пациентам при транскатетерном протезировании аортального клапана в случае, если сами системы будут безопасны и просты в использовании. В настоящее время открытым остается вопрос соотношения рисков клинически значимого нарушения мозгового кровообращения у больных после TAVI и рисков применения имеющихся систем защиты головного мозга.

Заключение

В нашем клиническом случае впервые на территории Российской Федерации был предложен вариант эндоваскулярной системы защиты головного мозга, который является безопасным и удобным в применении. Дополнительные наблюдения и исследования помогут более четко определить роль использования систем защиты головного мозга у пациентов при транскатетерном протезировании аортального клапана и выделить группу больных, у которых их применение будет наиболее благоприятным.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Demir O.M., Iannopolo G., Mangieri A., Ancona M.B., Regazzoli D., Mitomo S. et al. The role of cerebral embolic protection devices during transcatheter aortic valve replacement. *Front. Cardiovasc. Med.* 2018; 5: 150. DOI: 10.3389/fcvm.2018.00150
2. Leon M.B., Smith C.R., Mack M., Miller D.C., Moses J.W., Svensson L.G. et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N. Engl. J. Med.* 2010; 363 (17): 1597–607. DOI: 10.1056/NEJMoa1008232
3. Smith C.R., Leon M.B., Mack M.J., Miller D.C., Moses J.W., Svensson L.G. et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N. Engl. J. Med.* 2011; 364 (23): 2187–98. DOI: 10.1056/NEJMoa1103510
4. Kodali S.K., Williams M.R., Smith C.R., Svensson L.G., Webb J.G., Makkar R.R. et al. Two-year outcomes after transcatheter or surgical aortic-valve replacement. *N. Engl. J. Med.* 2012; 366: 1686–95. DOI: 10.1056/NEJMoa1200384
5. Miller D.C., Blackstone E.H., Mack M.J., Svensson L.G., Kodali S.K., Kapadia S. et al. Transcatheter (TAVR) versus surgical (AVR) aortic valve replacement: occurrence, hazard, risk factors, and consequences of neurological events in the PARTNER trial. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2012; 143 (4): 832–43. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.01.055
6. Eggebrecht H., Schmermund A., Voigtländer T., Kahlert P., Erbel R., Mehta R.H. Risk of stroke after transcatheter aortic valve implantation (TAVI): a meta-analysis of 10,037 published patients. *EuroIntervention.* 2012; 8 (1): 129–38. DOI: 10.4244/EIJV8I1A20
7. Muralidharan A., Thiagarajan K., Van Ham R., Gleason T.G., Mulukutla S., Schindler J.T. et al. Meta-analysis of perioperative stroke and mortality in transcatheter aortic valve implantation. *Am. J. Cardiol.* 2017; 118 (7): 1031–45. DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.07.011
8. Fanning J.P., Walters D.L., Platts D.G., Eeles E., Bellapart J., Fraser J.F. Characterization of neurological injury in transcatheter aortic valve implantation: how clear is the picture? *Circulation.* 2014; 129 (4): 504–15. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.004103
9. Van Mieghem N.M., Schipper E.I., Ladich E., Faqiri E., van der Boon R., Randjgari A. et al. Histopathology of embolic debris captured during transcatheter aortic valve replacement. *Circulation.* 2013; 127 (22): 2194–201. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.001091
10. Latib A., Pagnesi M. Cerebral embolic protection during transcatheter aortic valve replacement: a disconnect between logic and data? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017; 69 (4): 378–80. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.10.036

11. Kapadia S.R., Kodali S., Makkar R., Mehran R., Lazar R.M., Zivadinov R. et al. Protection against cerebral embolism during transcatheter aortic valve replacement. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017; 69 (4): 367–77. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.10.023
12. Haussig S., Mangner N., Dwyer M.G., Lehmkuhl L., Lücke C., Woitek F. et al. Effect of a cerebral protection device on brain lesions following transcatheter aortic valve implantation in patients with severe aortic stenosis the CLEAN-TAVI randomized clinical trial. *JAMA.* 2016; 316 (6): 592–601. DOI: 10.1001/jama.2016.10302
13. Baumbach A., Mullen M., Brickman A.M., Aggarwal S.K., Pietras C.G., Forrest J.K. et al. Safety and performance of a novel embolic deflection device in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: results from the DEFLECT I study. *EuroIntervention.* 2015; 11 (1): 75–84. DOI: 10.4244/EIJY15M04_01
14. Rodés-Cabau J., Kahlert P., Neumann F.J., Schymik G., Webb J.G., Amarencu P. et al. Feasibility and exploratory efficacy evaluation of the Embrella Embolic Deflector system for the prevention of cerebral emboli in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: the PROTAVI-C pilot study. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2014; 7 (10): 1146–55. DOI: 10.1016/j.jcin.2014.04.019
15. Van Mieghem N.M., Van Gils L., Ahmad H., Van Kesteren F., Van Der Werf H.W., Brueren G. et al. Filter-based cerebral embolic protection with transcatheter aortic valve implantation: the randomised MISTRAL-C trial. *EuroIntervention.* 2016; 12 (4): 499–507. DOI: 10.4244/EIJV12I4A84
16. Grover F.L., Vemulapalli S., Carroll J.D., Edwards F.H., Mack M.J., Thourani V.H. et al. 2016 Annual Report of The Society of Thoracic Surgeons/American College of Cardiology Transcatheter Valve Therapy Registry. *Ann. Thorac. Surg.* 2017; 103 (3): 1021–35. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.12.001
17. Kahlert P., Knipp S.C., Schlamann M., Thielmann M., Al-Rashid F., Weber M. et al. Silent and apparent cerebral ischemia after percutaneous transfemoral aortic valve implantation: a diffusion-weighted magnetic resonance imaging study. *Circulation.* 2010; 121 (7): 870–8. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.855866
18. Pagnesi M., Martino E.A., Chiarito M., Mangieri A., Jabbour R.J., Van Mieghem N.M. et al. Silent cerebral injury after transcatheter aortic valve implantation and the preventive role of embolic protection devices: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Cardiol.* 2016; 221: 97–106. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.06.143

Поступила 04.11.2019

Принята к печати 15.11.2019

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.132.2-008.6:616.132.2-007.272

Случай ретроградной реканализации хронической окклюзии коронарной артерии через окклюзированный венозный шунт у пациента с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST

Майнгарт С.В., Некрасов А.С., Гречишкин А.А., Федорченко А.Н., Порханов В.А.

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, ул. 1 мая, 167, Краснодар, 350086, Российская Федерация

Майнгарт Сергей Владимирович, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, orcid.org/0000-0002-6749-519;

Некрасов Александр Сергеевич, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, orcid.org/0000-0003-0439-8389;

Гречишкин Андрей Анатольевич, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, orcid.org/0000-0003-1389-8414;

Федорченко Алексей Николаевич, доктор мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, orcid.org/0000-0001-5589-2040;

Порханов Владимир Алексеевич, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, гл. врач

Аортокоронарное шунтирование является одним из основных и повсеместно используемым методом лечения ишемической болезни сердца. Однако риск развития острого коронарного синдрома сохраняется и после данной операции. Частой причиной этого становится острая окклюзия аутовенозного шунта. В таких клинических ситуациях чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) на нативной коронарной артерии является предпочтительной стратегией лечения. Вмешательство на аутовенозном шунте рассматривается, только если ЧКВ на нативной артерии безуспешно или не является приемлемым вариантом. В редких случаях, когда острая окклюзия аутовенозного шунта сочетается с хронической тотальной окклюзией шунтированной коронарной артерии, безопасность и успешность выполнения ЧКВ на нативной коронарной артерии, как и на аутовенозном шунте, заметно снижаются. В статье описан клинический случай успешной ретроградной реканализации хронической окклюзии коронарной артерии через остро окклюзированный венозный шунт у пациента с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST с использованием обратной техники контролируемого антеградного и ретроградного субинтимального прохождения. Также приведен обзор литературы по данной тематике.

Ключевые слова: острый коронарный синдром; аортокоронарное шунтирование; хроническая тотальная окклюзия; чрескожное коронарное вмешательство; ретроградная реканализация.

Для цитирования: Майнгарт С.В., Некрасов А.С., Гречишкин А.А., Федорченко А.Н., Порханов В.А. Случай ретроградной реканализации хронической окклюзии коронарной артерии через окклюзированный венозный шунт у пациента с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST. *Эндovasкулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 327–34. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-327-334

Для корреспонденции: Некрасов Александр Сергеевич, E-mail: alexandr_nekrasov1984@mail.ru

Case of retrograde recanalization of chronic coronary artery occlusion via an occluded venous shunt in a patient with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome

Mayngart S.V., Nekrasov A.S., Grechishkin A.A., Fedorchenko A.N., Porkhanov V.A.

Research Institute – Ochapovskiy Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, 350086, Russian Federation

Sergey V. Mayngart, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-6749-519;

Aleksandr S. Nekrasov, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0003-0439-8389;

Andrey A. Grechishkin, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0003-1389-8414;

Aleksey N. Fedorchenko, Dr. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0001-5589-2040;

Vladimir A. Porkhanov, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Chief Physician

Coronary artery bypass grafting is one of the main and universally used treatment options for coronary artery disease. However, the risk of developing of acute coronary syndrome persists after this operation. This is often caused by an acute occlusion of an autovenous shunt. In such clinical situations percutaneous coronary intervention (PCI) on the native coronary artery is the preferred treatment strategy. Intervention on autovenous shunt is considered only if PCI on the native artery was unsuccessful or is not an acceptable option. In rare cases, when acute autovenous shunt occlu-

sion is combined with chronic total occlusion of the shunted coronary artery, the safety and success of performing PCI on the native coronary artery, as well as in autovenous shunt, significantly decrease. The article describes a clinical case of successful retrograde recanalization of chronic occlusion of the coronary artery through an acutely occluded venous shunt in a patient with ST non-segment elevation acute coronary syndrome, using the reverse technique of controlled antegrade and retrograde subintimal passage. A literature review on this topic is also provided.

Keywords: acute coronary syndrome; coronary artery bypass grafting; chronic total occlusion; percutaneous coronary intervention; retrograde recanalization.

For citation: Mayngart S.V., Nekrasov A.S., Grechishkin A.A., Fedorchenko A.N., Porkhanov V.A. Case of retrograde recanalization of chronic coronary artery occlusion via an occluded venous shunt in a patient with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 327–34. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-327-334

For correspondence: Aleksandr S. Nekrasov, E-mail: alexandr_nekrasov1984@mail.ru

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

Received November 27, 2019
Accepted December 10, 2019

Введение

Опыт применения аортокоронарного шунтирования (АКШ) в течение уже почти 50 лет показал, что данное вмешательство является надежным и широко используемым методом лечения ишемической болезни сердца (ИБС). Однако риск развития острых ишемических событий остается и после операции [1]. Острый инфаркт миокарда (ОИМ) после проведения данной операции ежегодно регистрируется с частотой от 3% до 8% [2]. Дисфункция аутовенозного шунта (АВШ) является наиболее частой причиной возникновения ОИМ у данной категории пациентов [3]. Однолетняя смертность больных с ОИМ вследствие окклюзии АВШ составляет около 20% [4].

Ввиду более высокого риска периоперационной смертности и неблагоприятных отдаленных результатов при повторном АКШ у данной группы пациентов чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) в большинстве случаев является оптимальной стратегией лечения [5]. Согласно рекомендациям ESC, ЧКВ нативной коронарной артерии должно быть предпочтительным подходом. Если ЧКВ на нативной артерии безуспешно или не является приемлемым вариантом, следует рассмотреть вмешательство на пораженном венозном шунте [6]. У больных с острым коронарным синдромом (ОКС) при сочетании острой окклюзии АВШ и хронической тотальной окклюзии (ХТО) шунтированной коронарной артерии выбор точки вмешательства может быть довольно сложным и поэтому должен основываться на стратификации рисков и опыте оператора.

В данной статье представлен клинический случай эндоваскулярного лечения пациента с ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST), возникшим из-за острой окклюзии АВШ к пра-

вой коронарной артерии (ПКА), поражение в которой представлено ХТО.

Описание случая

Мужчина 60 лет доставлен бригадой скорой медицинской помощи в ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» г. Краснодара. При поступлении активных жалоб не предъявлял. Из анамнеза известно, что в июне 2007 г. перенес инфаркт миокарда левого желудочка. В сентябре 2007 г. было выполнено АКШ: маммарокоронарное (левая внутренняя грудная артерия) шунтирование (МКШ) передней нисходящей артерии (ПНА), аутовенозное шунтирование задней нисходящей артерии (ЗНА). После выписки чувствовал себя удовлетворительно. Регулярно принимал все назначенные медицинские препараты. Причиной обращения за медицинской помощью стали боли давящего характера за грудиной, которым пациент сначала не придавал значения. В течение дня интенсивность боли нарастала, в связи с чем вызвал бригаду скорой медицинской помощи. Болевой синдром частично купирован внутривенным введением наркотических анальгетиков, далее пациент с диагнозом ОКСбпST доставлен в приемный покой (спустя 12 ч от начала болевого приступа). На электрокардиографии выявлена депрессия сегмента ST в отведениях II, III, aVF до 3 мм. Эхокардиография показала гипокинез нижней, нижнебоковой стенок в базальных сегментах, боковой стенки в среднем сегменте левого желудочка, фракцию выброса левого желудочка 50%. По лабораторным анализам, незначительно повышен уровень тропонина I: 0,05 нг/мл (N<0,01 нг/мл).

По результатам обследования был установлен диагноз: «ИБС: первичный Q-негативный

нижнебоковой инфаркт миокарда левого желудочка 18.07.2017 г. Острая сердечная недостаточность I класса по Киллипу. Гипертоническая болезнь 3 ст., риск 4».

Пациент транспортирован в рентгенооперационную. Доступом через правую лучевую артерию выполнена коронарошунтография.

Результаты коронарошунтографии. Тип кровоснабжения правый. Ствол левой коронарной артерии (ЛКА) проходим. ПНА: стеноз 80% в проксимальном отделе, окклюзия в среднем отделе, дистальное русло заполняется из МКШ к ПНА, МКШ к ПНА проходим. Диагональная ветвь 1: устьевой стеноз 60%. Огибающая артерия: окклюзия в проксимальном отделе, дистальное русло заполняется по коллатералям из ЛКА (рис. 1, а, б). ПКА: окклюзия в среднем отделе (рис. 1, в), дистальное русло заполняется

по септальным коллатералям из шунтированной ПНА (см. рис. 1, б), АВШ к ЗНА окклюзирован в проксимальном отделе.

В связи с наличием признаков острой ишемии миокарда, сохраняющимся болевым синдромом, выявленной острой окклюзией венозного шунта к ЗНА и хронической окклюзией ПКА с сохранением проходимости МКШ было принято решение о реваскуляризации миокарда нижней стенки левого желудочка.

Операция

Проводниковый катетер FR 4–6 F через правую лучевую артерию заведен в устье ПКА. Внутривенно введен гепарин (10 тыс. ЕД). Доступом через левую лучевую артерию заведен диагностический катетер 5 F в МКШ к ПНА для контрастной ангиографии дистального русла

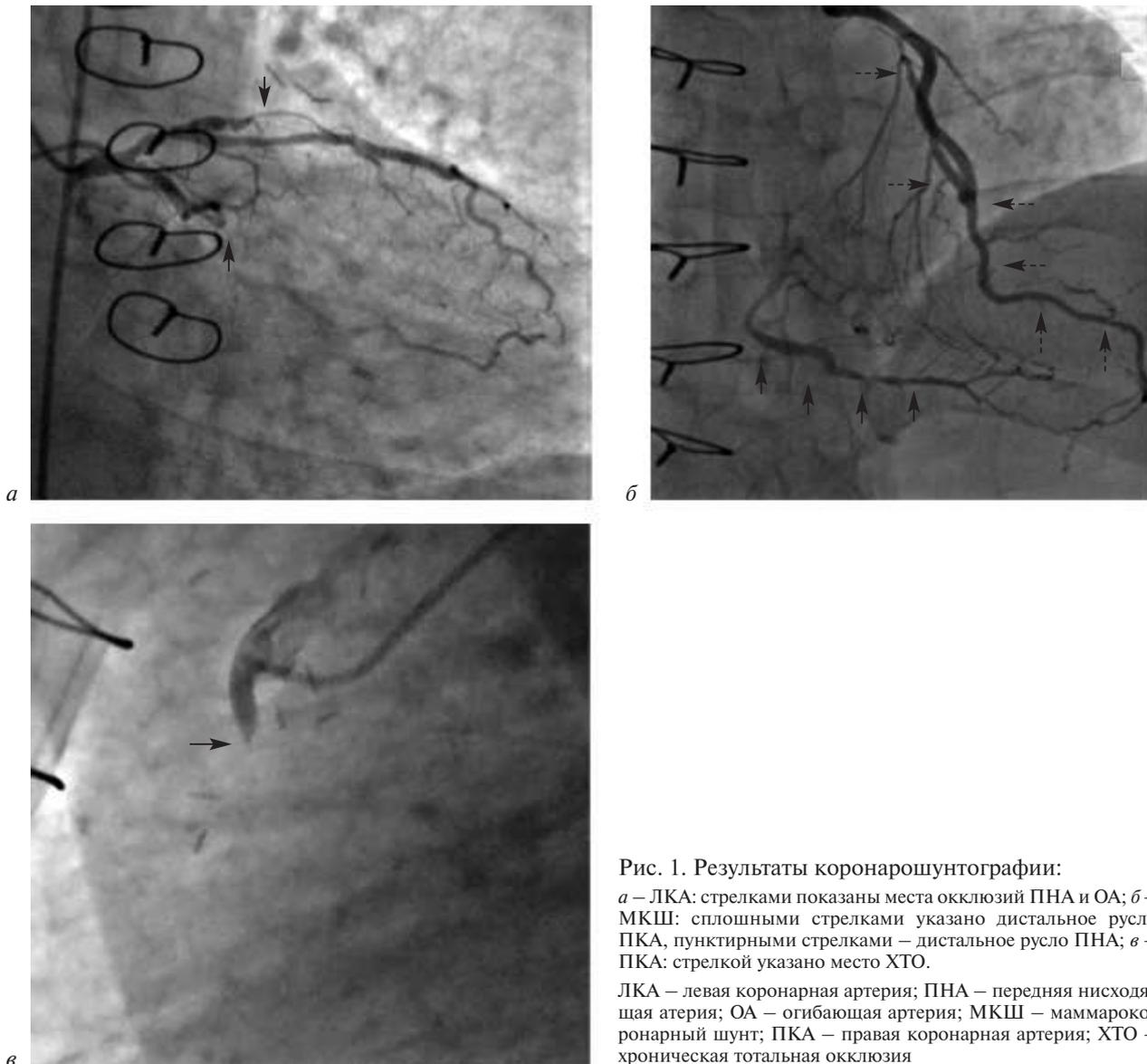


Рис. 1. Результаты коронарошунтографии:

а – ЛКА: стрелками показаны места окклюзий ПНА и ОА; б – МКШ: сплошными стрелками указано дистальное русло ПКА, пунктирными стрелками – дистальное русло ПНА; в – ПКА: стрелкой указано место ХТО.

ЛКА – левая коронарная артерия; ПНА – передняя нисходящая артерия; ОА – огибающая артерия; МКШ – маммарокоронарный шунт; ПКА – правая коронарная артерия; ХТО – хроническая тотальная окклюзия

ПКА. Многочисленные попытки антеградно провести коронарные проводники 0,014" различной степени жесткости (Cross IT 400 XT, Miracle 4.5, Miracle 12) с помощью баллонного катетера PowerLine 2,0 × 20 мм через место окклюзии в среднем отделе ПКА в истинный просвет дистального отдела безуспешны (рис. 2, а).

Принято решение о реваскуляризации АВШ к ЗНА. Проводниковый катетер JR 4–6 F из устья ПКА заведен в устье АВШ к ЗНА. Коронарный проводник ChoIce 0,014" при помощи микрокатетера Renegade Hi-Flo проведен по окклюзированной шунту в его дистальный отдел

(рис. 2, б). Через микрокатетер выполнена микроангиография дистального сегмента АВШ: дефекты контрастирования (тромбы) на протяжении дистального отдела АВШ (рис. 2, в).

Предпринята попытка ретроградной реканализации хронической окклюзии ПКА через АВШ. Второй проводниковый катетер заведен в устье ПКА через левую лучевую артерию. Одновременно осуществлены попытки антеградного и ретроградного проведения коронарных проводников Miracle 4.5 и Miracle 12 через место окклюзии ПКА. Выполнена дилатация проксимальной части окклюзированной сегмента ПКА

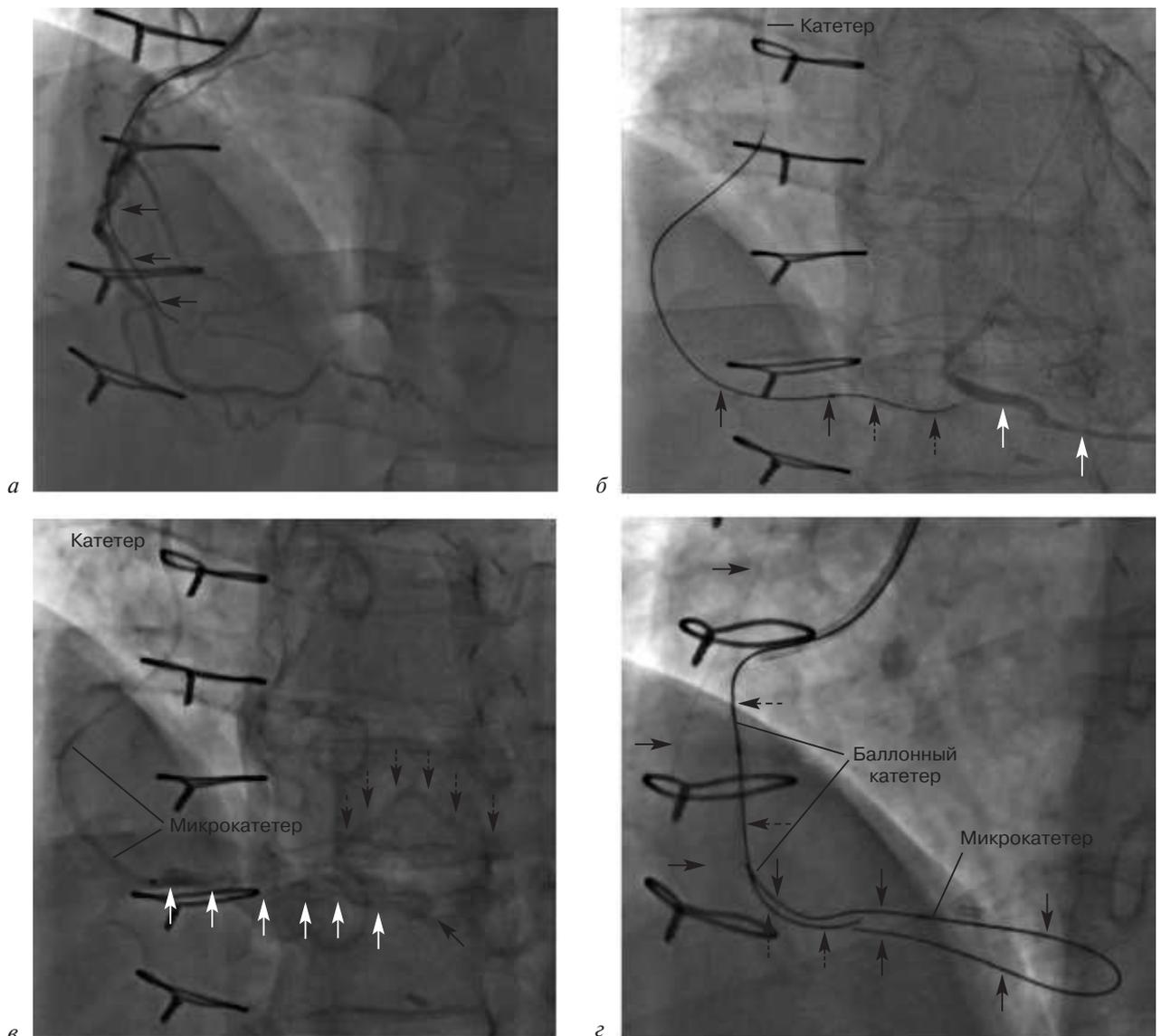


Рис. 2. Интраоперационные ангиограммы:

а – попытка антеградной реканализации ПКА: стрелками указан проводник в ХТО; б – попытка реканализации АВШ: черными сплошными стрелками указан коронарный проводник в дистальном отделе АВШ, черными пунктирными стрелками – микрокатетер, белыми стрелками – дистальное русло ПКА, которое заполняется по коллатералям из шунтированной ПНА; в – дистальный отдел АВШ: белыми стрелками указан дистальный отдел АВШ с дефектами контрастирования (тромбы), черной стрелкой – место анастомоза АВШ с ЗНА, пунктирными стрелками – дистальное русло ПКА–ЛЖВ; г – ретроградная реканализация ПКА: сплошными стрелками показан ретроградный проводник, пунктирными стрелками – антеградный проводник, указан раздутый баллонный катетер в месте ХТО, заведенный по антеградному проводнику;

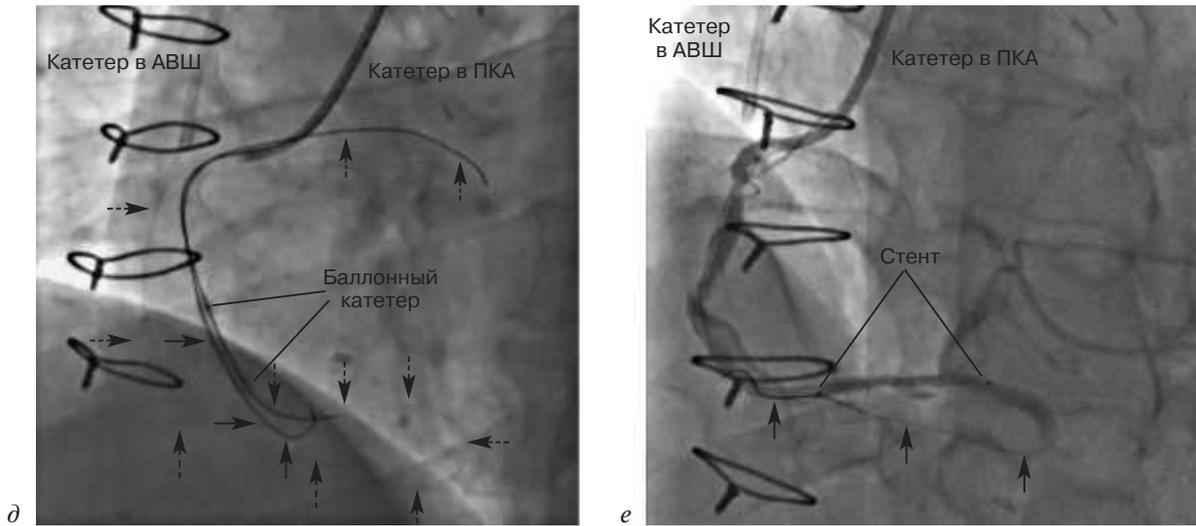


Рис. 2. Интраоперационные ангиограммы (окончание):

д – ретроградная реканализация ПКА: пунктирными стрелками показан ретроградный проводник, проведенный по АВШ через ХТО ПКА и выведенный в аорту, сплошными стрелками – антеградный проводник, указан раздутый баллонный катетер в месте ХТО, заведенный по ретроградному проводнику; е – ПКА: антеградный кровоток по ПКА, стрелками показан антеградный проводник, который заведен в дистальный отдел АВШ, указан стент, заведенный на антеградном проводнике, и место его позиционирования в дистальный отдел ПКА с переходом в ЗНА.

ЗНА – задняя нисходящая артерия; ЛЖВ – левожелудочковая ветвь; АВШ – аутовенозный шунт

баллонным катетером Mozec NC 2,0×23 мм, проведенным по антеградному проводнику (рис. 2, е). При поддержке микрокатетера Finecross MG выполнено успешное ретроградное проведение коронарного проводника Miracle 12 через место окклюзии ПКА в истинный просвет проксимального отдела ПКА. После преддилатации места окклюзии баллонными катетерами Mozec NC 2,0×23 мм, Ruujin Plus 3,0×15 мм, проведенными по ретроградному проводнику (рис. 2, д), антеградный коронарный проводник проведен в дистальный отдел АВШ. Осуществлена поочередная имплантация стентов Resolute

Integrity 3,0×30 мм, Resolute Integrity 3,5×30 мм, Resolute Integrity 3,5×30 мм от проксимального отдела ЗНА до проксимального отдела ПКА внахлест под давлением до 16 атм (рис. 2, е). Выполнена дополнительная дилатация места нахлеста стентов баллонным катетером 3,5×30 мм под давлением до 22 атм. Имплантирован стент Resolute Integrity 4,0×18 мм в проксимальный отдел ПКА внахлест с ранее установленными стентами под давлением 16 атм.

На контрольной ангиографии просвет ПКА восстановлен без признаков диссекции и дистальной эмболии (рис. 3, а, б). Удаление интро-

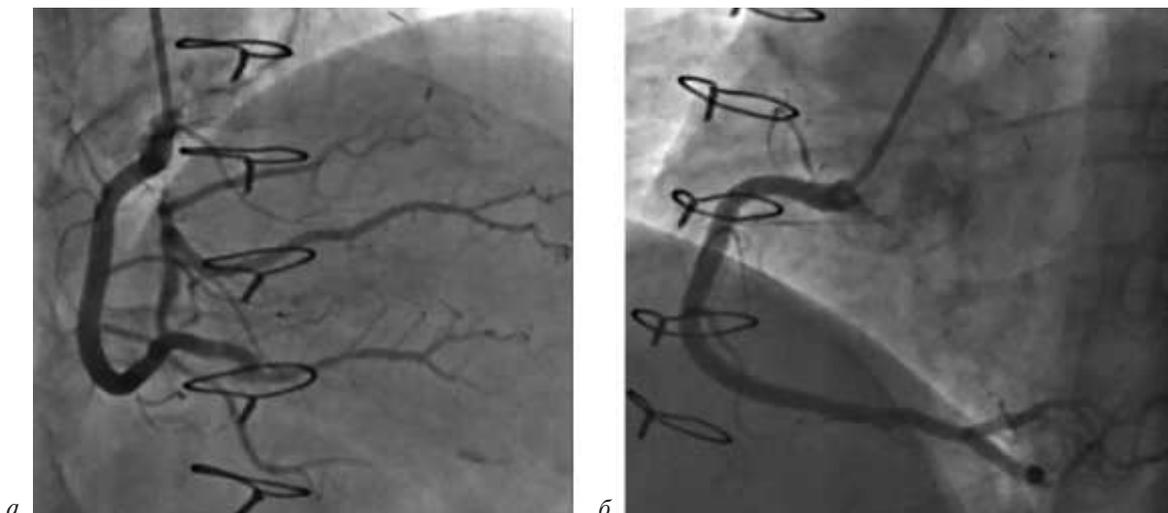


Рис. 3. Результат после реканализации и стентирования ПКА в разных проекциях (а, б)

дьюсеров, гемостаз и наложение давящих асептических повязок были проведены в операционной после окончания вмешательства.

Обсуждение

Сильное воздействие системного артериального давления на тонкие стенки аутовенозных шунтов приводит к гиперплазии интимы, тромбозу и прогрессированию атеросклероза. Все эти процессы становятся причиной острой окклюзии АВШ, которая в 30–50% случаев является причиной ОИМ [5]. Представленный клинический случай демонстрирует возникновение вышеупомянутых проблем: ОКС вследствие острой окклюзии АВШ к ЗНА и ХТО шунтированной коронарной артерии. Учитывая высокий риск развития сердечно-сосудистых событий (стойкая депрессия сегмента *ST* и сохраняющийся болевой синдром), пациенту показана ранняя инвазивная стратегия и реваскуляризация миокарда, в данном случае повторная [6].

Необходимо подчеркнуть, что повторное АКШ при ОКС сопряжено с высоким риском развития перипроцедурных осложнений, поэтому в таких клинических случаях чаще всего используется реваскуляризация методом ЧКВ [5].

В нашем случае поражение в нативной коронарной артерии представлено ХТО, что затрудняет выбор между реканализацией инфаркт-связанного венозного шунта и лечением шунтированной нативной артерии, ставшей первопричиной. В одном из крупных многоцентровых регистров ЧКВ на хронической окклюзии коронарной артерии (ХОКА) чаще проводилось именно пациентам, ранее перенесшим АКШ, при этом довольно часто использовался ретроградный доступ [7]. Частота успеха проведения ЧКВ на ХТО нативной коронарной артерии у больных, ранее перенесших АКШ, относительно высока — 77%, но также высок и уровень внутрибольничной смертности — 3,4%. Следует отметить, что пациенты с успешным ЧКВ на ХОКА имеют лучшие долгосрочные клинические результаты, чем больные, у которых реваскуляризация оказалась безуспешной [8]. Кроме того, долгосрочная проходимость нативной коронарной артерии после успешного ЧКВ выше, чем стентированного венозного шунта [7].

Учитывая все вышеизложенные особенности вмешательств на шунтированных нативных коронарных артериях и венозных шунтах, в нашем клиническом случае реканализация ХТО натив-

ной коронарной артерии представляется оптимальным выбором реваскуляризации. Однако многочисленные попытки антеградной реканализации ХТО ПКА оказались безуспешны. Вариант ретроградной реканализации через септальные коллатерали доступом через МКШ–ПНА рассматривать не стали ввиду необходимости глубокой интубации МКШ проводниковым катетером или проведения микрокатетера по МКШ, что несет высокие риски развития вазоспазма или травматизации МКШ, которые, учитывая колоссальный и жизненно важный объем кровоснабжаемого миокарда, могут привести к катастрофическим последствиям [9].

Несмотря на то что пациенты с ОИМ, возникшим из-за острой окклюзии венозного шунта, относятся к группе высокого риска [10], нами было принято решение о попытке реканализации АВШ к ПКА. Такое изменение тактики ЧКВ связано с сохраняющейся клиникой острой ишемии миокарда (депрессия сегмента *ST* на электрокардиограмме, повышенный уровень тропонина I, болевой синдром, который частично был купирован наркотическим анальгетиком). Также следует отметить, что лечение больных с острой окклюзией венозного шунта может быть осложнено следующими факторами [11]:

- затрудненная катетеризация шунта и недостаточная поддержка проводникового катетера ввиду анатомических особенностей и вариабельности отхождения АВШ от восходящей аорты;

- затрудненное прохождение коронарного проводника из-за большой протяженности окклюзии и извитости АВШ, субоптимальной визуализации целевого коронарного сосуда или ее полного отсутствия;

- наличие большого количества тромботических масс в просвете АВШ, удаление которых из просвета шунта крайне важно для восстановления антеградного кровотока и оптимизации результатов стентирования.

- после восстановления антеградного кровотока может потребоваться протяженное стентирование АВШ, при этом кратко- и долгосрочная проходимость шунта остается низкой, что обусловлено сочетанием возникновения рестенозов в стентах и образования новых поражений [11].

В нашем клиническом случае проблем с катетеризацией/интубацией АВШ и поддержкой проводникового катетера не возникло. Для проведения коронарного проводника по АВШ по-

требовалось использование микрокатетера. После заведения коронарного проводника в дистальные отделы АВШ кровотоков по АВШ не восстановился, а дистальные отделы АВШ и ПКА при введении контраста через проводниковый катетер не визуализировались. С целью визуализации дистального русла АВШ и ПКА выполнена суперселективная ангиография через микрокатетер, на которой выявлены тромботические массы на всем протяжении дистального отдела АВШ, визуализированы место анастомоза АВШ–ЗНА и дистальное русло ПКА (см. рис. 2, в). Дальнейшие манипуляции с микрокатетером и коронарным проводником привели к их продвижению в дистальный отдел ПКА. Затем выполнено ретроградное заведение к ХТО ПКА. На данном этапе операции, учитывая вышеперечисленные проблемы, которые могут возникнуть при дальнейшем вмешательстве на АВШ, и появившуюся возможность ретроградного доступа к ХТО ПКА, было решено пересмотреть выбранную тактику вмешательства. Согласно рекомендациям ESC, если восстановить просвет окклюзированного АВШ не удастся, дальнейшие попытки восстановления перфузии миокарда должны зависеть от клинической картины ОКС и размера целевой зоны реваскуляризации [6]. Учитывая выраженный правый тип кровоснабжения миокарда и сохраняющиеся симптомы ишемии в бассейне ПКА, было принято решение воспользоваться появившейся возможностью ретроградного доступа и продолжить вмешательство на ПКА через АВШ.

Важно подчеркнуть, что ретроградный доступ довольно часто используется у пациентов с АКШ в анамнезе, однако частота технического успеха ниже, чем у больных без АКШ в анамнезе [7]. В литературе имеются немногочисленные данные о проведении ЧКВ ХТО у пациентов с ОКС и острой окклюзией АВШ. М.М. Lin et al. описали случай ОКСбпST с острой тромботической окклюзией АВШ. После неудачной попытки проведения ЧКВ на ХТО огибающей артерии с использованием антеградного подхода и был успешно применен ретроградный доступ через окклюзированный АВШ [12]. R.A. Shah et al. сформулировали ряд ограничений для ЧКВ на ХОКА через тромбированный АВШ [13]:

- проведение манипуляций через тромбированный венозный шунт может привести к развитию тромбоэмболии и феномена no-reflow;
- требуется использование дополнительно артериального доступа, что на фоне антикоа-

гулянтной терапии увеличивает риск возникновения кровотечения или других осложнений в месте доступа;

- любые попытки реканализации ХТО сопряжены с риском перфорации, что может привести к тампонаде. Последние два осложнения минимизируются использованием гепарина, который отменяется в случае возникновения кровотечения;

- необходимы опыт применения таких техник реканализации ХОКА, как контролируемое антеградное и ретроградное субинтимальное прохождение (controlled antegrade and retrograde tracking – CART) и техники уменьшения длины проводникового катетера, а также наличие специализированного расходного материала.

В нашем случае мы дополнили попытки ретроградной реканализации ХТО ПКА антеградными, а затем техникой CART. Для этого с целью уменьшения сосудистых осложнений в качестве второго места доступа была выбрана левая лучевая артерия [14]. В классическом варианте техника CART предполагает дилатацию дистальной покрышки ХОКА для проведения из субинтимального пространства в истинный просвет дистального отдела коронарной артерии антеградного проводника. В представленном клиническом случае при использовании этого способа реканализации ХОКА была выполнена дилатация проксимальной покрышки с последующим проведением ретроградного проводника в истинный просвет проксимального отдела ПКА (обратная техника CART). Последующая дилатация ХТО баллонным катетером, проведенным по ретроградному проводнику, позволила выполнить антеградное заведение коронарного проводника в дистальный отдел ПКА, а затем протяженное стентирование от проксимального отдела ЗНА до проксимального отдела ПКА под устье.

В руководстве по ЧКВ (ACC/AHA/SCAI 2011 г.) для снижения риска возникновения таких перипроцедурных осложнений, как дистальная эмболия, при выполнении вмешательства на венозных шунтах рекомендуется использовать устройство противоэмболической защиты [15]. Поскольку шунт в представленном клиническом случае являлся только кондуитом для обеспечения ретроградного доступа при вмешательстве на ХТО нативного сосуда, устройство противоэмболической защиты не применялось. Все манипуляции, которые проводились через АВШ в ходе операции, не при-

вели к развитию осложнений, характерных для ЧКВ на венозных шунтах.

Продемонстрированный нами клинический случай дополняет представленные выше отчеты, показывая опыт успешного ЧКВ на ХТО нативной коронарной артерии с использованием в качестве ретроградного доступа остро окклюзированного венозного шунта. Несмотря на то что в некоторых случаях ретроградный проводник может реканализировать ХТО и попасть в истинный просвет проксимального отдела коронарной артерии, в большинстве случаев для завершения процесса реканализации требуется применение техники CART или, как в нашем варианте, обратной техники CART [16].

Заключение

В настоящее время накопленный опыт и наличие более совершенного оборудования для ЧКВ позволяют помогать пациентам с ОКС в сложных клинических ситуациях. При безуспешности или невозможности антеградного вмешательства на нативной коронарной артерии у больных с ОКС, обусловленным острой тромботической окклюзией АВШ и ХТО шунтированной коронарной артерии, реканализация ХОКА с применением ретроградного доступа через тромбированный венозный шунт является относительно безопасным инновационным подходом. Такой подход повышает вероятность успеха коронарного вмешательства и может рассматриваться как еще один возможный метод лечения пациентов с ОКС в качестве альтернативы ЧКВ на венозном шунте.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Berry C., Pieper K.S., White H.D., Solomon S.D., Van de Werf F., Velazquez E.J. et al. Patients with prior coronary artery bypass grafting have a poor outcome after myocardial infarction: an analysis of the VALsartan in acute myocardial infarction trial (VALIANT). *Eur. Heart J.* 2009; 30 (12): 1450–6. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp102
- Fitzgibbon G.M., Kafka H.P., Leach A.J., Keon W.J., Hooper G.D., Burton J.R. Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and reoperation in 1,388 patients during 25 years. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996; 28 (3): 616–26. DOI: 10.1016/0735-1097(96)00206-9
- Redfors B., Généreux P., Witzensichler B., McAndrew T., Diamond J., Huang X. et al. Percutaneous coronary intervention of saphenous vein graft. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2017; 10 (5): e004953. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.004953
- Kim M.S., Wang T.Y., Ou F.S., Klein A.J., Hudson P.A., Messenger J.C. et al. Association of prior coronary artery bypass graft surgery with quality of care of patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction: a report from the National Cardiovascular Data Registry Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry-Get With the Guidelines. *Am. Heart J.* 2010; 160 (5): 951–7. DOI: 10.1016/j.ahj.2010.07.025
- Locker C., Greiten L.E., Bell M.R., Frye R.L., Lerman A., Daly R.C. et al. Repeat coronary bypass surgery or percutaneous coronary intervention after previous surgical revascularization. *Mayo Clin. Proc.* 2019; 94 (9): 1743–52. DOI: 10.1016/j.mayocp.2019.01.048
- Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2019; 40 (2): 87–165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
- Azzalini L., Ojeda S., Karatasakis A., Maeremans J., Tanabe M., La Manna A. et al. Long-term outcomes of percutaneous coronary intervention for chronic total occlusion in patients who have undergone coronary artery bypass grafting vs those who have not. *Can. J. Cardiol.* 2018; 34 (3): 310–8. DOI: 10.1016/j.cjca.2017.12.016
- Joyal D., Afilalo J., Rinfret S. Effectiveness of recanalization of chronic total occlusions: a systematic review and meta-analysis. *Am. Heart J.* 2010; 160 (1): 179–87. DOI: 10.1016/j.ahj.2010.04.015
- Tajti P., Karatasakis A., Karpaliotis D., Alaswad K., Jaffer F.A., Yeh R.W. et al. Retrograde CTO-PCI of native coronary arteries via left internal mammary artery grafts: insights from a multicenter U.S. registry. *J. Invasive Cardiol.* 2018; 30 (3): 89–96.
- Nguyen T.T., O'Neill W.W., Grines C.L., Stone G.W., Brodie B.R., Cox D.A. et al. One-year survival in patients with acute myocardial infarction and a saphenous vein graft culprit treated with primary angioplasty. *Am. J. Cardiol.* 2003; 91 (10): 1250–4. DOI: 10.1016/s0002-9149(03)00277-7
- Berger P.B., Bell M.R., Grill D.E., Simari R., Reeder G., Holmes D.R. Jr. Influence of procedural success on immediate and long-term clinical outcome of patients undergoing percutaneous revascularization of occluded coronary artery bypass vein grafts. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996; 28 (7): 1732–7. DOI: 10.1016/s0735-1097(96)00414-7
- Lin M.M., Wang J.H. Successful revascularization of an LCx CTO lesion by retrograde approach from an acute thrombotic SVG without protection device in an ACS patient. *Int. Heart J.* 2016; 57 (3): 372–5. DOI: 10.1536/ihj.15-328
- Shah R.A., Khanal S., Kugelmass A. Spontaneous late thrombolysis of an occluded saphenous vein graft subsequent to acute myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention to the native culprit vessel. *J. Interv. Cardiol.* 2006; 19 (2): 178–82. DOI: 10.1111/j.1540-8183.2006.00129.x
- Каледин А.Л., Кочанов И.Н., Подметин П.С., Селецкий С.С., Ардеев В.Н., Гарин Ю.Ю. и др. Дистальный отдел лучевой артерии при эндоваскулярных вмешательствах. *Эндоваскулярная хирургия.* 2017; 4 (2): 125–33. DOI: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-125-133 [Kaledin A.L., Kochanov I.N., Podmetin P.S., Seletskiy S.S., Ardeev V.N., Garin Yu.Yu. et al. Distal radial artery in endovascular interventions. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2017; 4 (2): 125–33 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-125-133]
- 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: executive summary: 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. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2012; 79 (3): 453–95. DOI: 10.1002/ccd.23438
- Rathore S., Katoh O., Matsuo H., Terashima M., Tanaka N., Kinoshita Y. et al. Retrograde percutaneous recanalization of chronic total occlusion of the coronary arteries: procedural outcomes and predictors of success in contemporary practice. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2009; 2 (2): 124–32. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.108.838862

Поступила 27.11.2019

Принята к печати 10.12.2019

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.131-007.64-089.819.5

Эндопротезирование ятрогенной аневризмы правой подключичной артерии

Папоян С.А.^{1,2}, Щеголев А.А.², Сыромятников Д.Д.¹, Красников А.П.¹, Мутаев М.М.^{1,2}, Сазонов М.Ю.¹, Радченко А.Н.¹, Жданова О.А.¹

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

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

Папоян Симон Ашотович, канд. мед. наук, заведующий отделением сосудистой хирургии, доцент кафедры госпитальной хирургии педиатрического факультета;

Щеголев Александр Андреевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии педиатрического факультета;

Сыромятников Даниил Дмитриевич, сердечно-сосудистый хирург, рентгенэндоваскулярный хирург;

Красников Алексей Петрович, сердечно-сосудистый хирург;

Мутаев Марат Магомедович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;

Сазонов Максим Юрьевич, сердечно-сосудистый хирург;

Радченко Александр Николаевич, сердечно-сосудистый хирург;

Жданова Оксана Анатольевна, сердечно-сосудистый хирург

Аневризма подключичной артерии – редкое состояние, причиной которого в большинстве случаев является травма различного генеза. Открытая хирургия аневризм подключичных артерий всегда связана с высоким риском геморрагических осложнений, а также серьезной хирургической агрессией. Современные эндоваскулярные технологии позволяют выполнять коррекцию данной патологии с минимальными рисками и геморрагическими осложнениями. В статье представлен редкий случай формирования ложной посттравматической аневризмы после травматологического вмешательства.

Ключевые слова: стент-графт; аневризма подключичной артерии; ложная аневризма; эндоваскулярное лечение; ятрогенная аневризма.

Для цитирования: Папоян С.А., Щеголев А.А., Сыромятников Д.Д., Красников А.П., Мутаев М.М., Сазонов М.Ю., Радченко А.Н., Жданова О.А. Эндопротезирование ятрогенной аневризмы правой подключичной артерии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 335–8. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-335-338

Для корреспонденции: Сыромятников Даниил Дмитриевич, E-mail: Twofoldd@gmail.com

Endovascular treatment of iatrogenic aneurysm of right subclavian artery

Papoyan S.A.^{1,2}, Shchegolev A.A.², Syromyatnikov D.D.¹, Krasnikov A.P.¹, Mutaev M.M.^{1,2}, Sazonov M.Yu.¹, Radchenko A.N.¹, Zhdanova O.A.¹

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

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

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

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

Daniil D. Syromyatnikov, Cardiovascular Surgeon, Endovascular Surgeon;

Aleksey P. Krasnikov, Cardiovascular Surgeon;

Marat M. Mutaev, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;

Maksim Yu. Sazonov, Cardiovascular Surgeon;

Aleksandr N. Radchenko, Cardiovascular Surgeon;

Oksana A. Zhdanova, Cardiovascular Surgeon

Aneurysm of the subclavian artery is a rare condition caused in most cases by traumas of various origins. Open surgery of aneurysms of the subclavian arteries is always associated with a high risk of hemorrhagic complications, as well as serious surgical aggression. Endovascular technologies allow to correct this pathology with minimal risks and hemorrhagic complications. The article presents a rare case of formation of a false post-traumatic aneurysm after the trauma intervention.

Keywords: stent graft; subclavian artery aneurysm; false aneurysm; endovascular treatment; iatrogenic aneurysm.

For citation: Papoyan S.A., Shchegolev A.A., Syromyatnikov D.D., Krasnikov A.P., Mutaev M.M., Sazonov M.Yu., Radchenko A.N., Zhdanova O.A. Endovascular treatment of iatrogenic aneurysm of right subclavian artery. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 335–8. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-335-338

For correspondence: Daniil D. Syromyatnikov, E-mail: Twofoldd@gmail.com

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

Received October 24, 2019
Accepted November 7, 2019

Введение

Травма подключичной артерии — редкое состояние, встречающиеся менее чем в 2% случаев [1]. По данным литературы, аневризмы подключичной артерии составляют 1% случаев всех аневризм периферических артерий [2]. Большая часть пациентов с данной патологией бессимптомная, в редких случаях развиваются парестезии, плекситы [3].

Основными причинами появления аневризм подключичной артерии являются травма (33–37%), атеросклероз (18–19%), синдром грудного выхода (18%) и ятрогенная травма (10%) [2, 4]. Формирование ложных аневризм подключичной артерии, по данным мировой литературы, чаще всего связано с ятрогенией и синдромом грудного выхода [5]. В данной статье представлен редкий случай развития ложной посттравматической аневризмы после травматологического вмешательства. Такие сообщения являются единичными в литературе и часто носят описательный характер [6].

Описание случая

Пациентка Р, 66 лет, поступила в региональный сосудистый центр по каналу скорой медицинской помощи переводом из реабилитационного центра, где находилась на лечении по поводу последствий травмы правой верхней конечности: посттравматическая деформация головки правого плечевого сустава, задний сцепленный вывих, перелом малого бугорка, посттравматический правосторонний омартроз, комбинированная контрактура правого плечевого сустава. Травму больная получила за 3 мес до поступления. За 2 мес до поступления пациентке выполнено оперативное вмешательство в объеме открытого устранения вывиха правого плеча, корригирующей остеотомии, остеосинтеза малого бугорка правой плечевой кости.

В раннем послеоперационном периоде отмечена гематома подключичной области. Перед переводом было выполнено ультразвуковое исследование мягких тканей подключичной области, по результатам которого выявлена аневризма

ма подключичной артерии. При поступлении жалобы на отек и боли в правой верхней конечности, отсутствие движений в правой верхней конечности в течение 2 мес.

При физикальном обследовании в области правого плечевого сустава по передней его поверхности отмечен послеоперационный рубец длиной 6 см от уровня клювовидного отростка до диафиза плеча (дельтопекторальный доступ) и два точечных рубца по латеральной поверхности плеча в проекции дельтовидной мышцы. Активные движения в плечевом суставе отсутствуют, пассивные сохранены. Движения и чувствительность в кисти сохранены в полном объеме. Пульсация артерий верхних конечностей отчетливая на всех уровнях. Наблюдается отек предплечья +2 см, плеча +2 см, отеочность надключичной области. В надключичной области пальпируется зона расширенной пульсации до 10 см в диаметре.

Пациентке выполнена мультиспиральная компьютерная томоангиография. По ее результатам выявлено аневризматическое расширение подключичной артерии с распространением на подмышечную артерию справа диаметром до 50 мм (рис. 1).

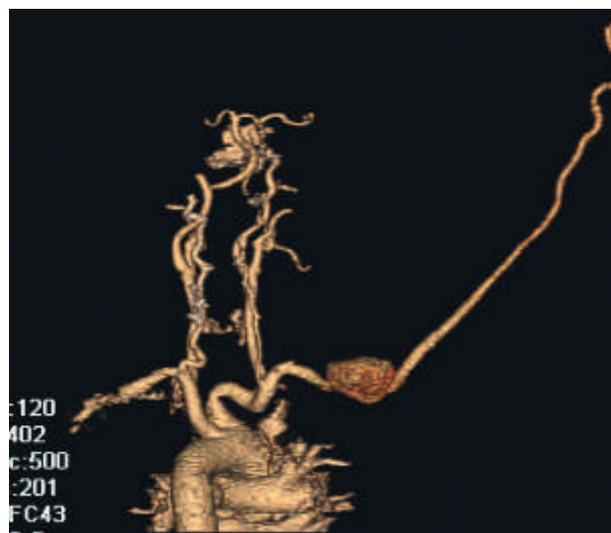


Рис. 1. Данные, полученные при 3D-реконструкции мультиспиральной компьютерной томоангиографии

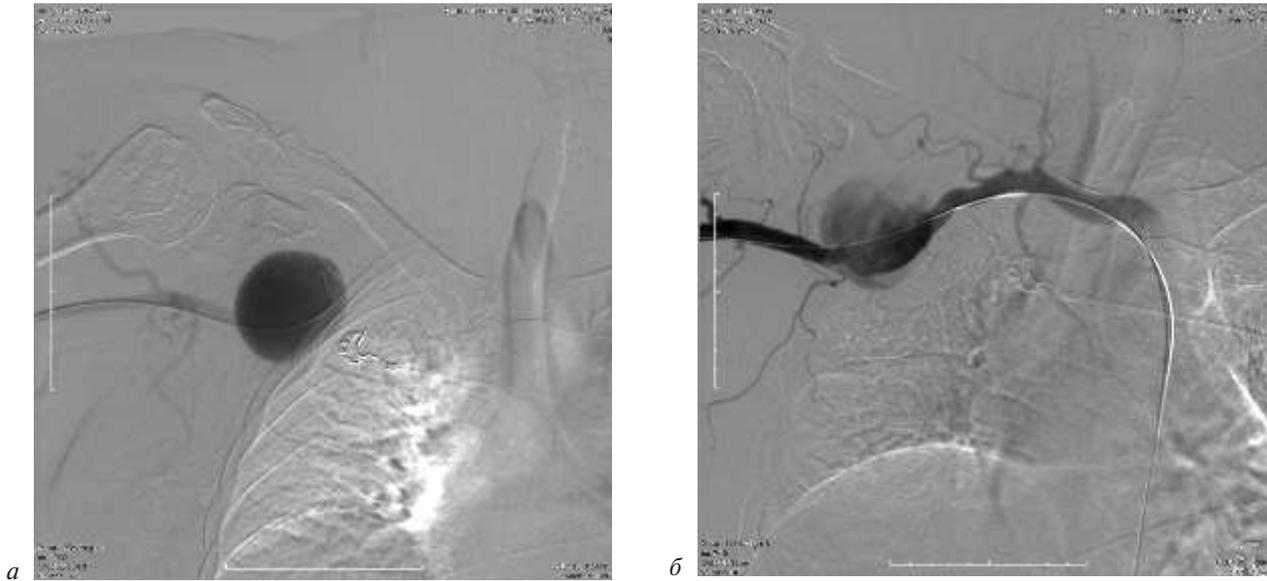


Рис. 2. Данные ангиографии, полученные во время оперативного вмешательства (а, б)

Предоперационная подготовка включала стандартный набор лабораторных исследований. Из инструментальной диагностики кроме компьютерной ангиографии выполнялось также ультразвуковое исследование вен верхних конечностей с целью исключения формирования тромбоза из-за компрессии.

Лекарственная терапия в предоперационном периоде заключалась в нагрузочной дозе клопидогрела (300 мг), в послеоперационном периоде — 75 мг клопидогрела 1 раз в сутки.

В срочном порядке в 1-е сутки после поступления проведено оперативное вмешательство в объеме эндопротезирования аневризмы пра-

вой подключичной артерии стент-графтом. Выполнен доступ к плечевой артерии в кубитальной области, учитывая необходимость установки интродьюсера большого диаметра. Артерия пережата. Осуществлена продольная артериотомия, установлен интродьюсер 9 Fr. При ангиографии аневризма подключичной артерии 5,5×5,3 см, на 1,5 см дистальнее устья позвоночной артерии (рис. 2).

В зону аневризмы заведен и установлен стент-графт 10×80 мм. По результатам контрольной ангиографии, после установки стент-графта аневризма выключена из кровотока, подтеканий нет (рис. 3).

Пальпаторно расширенная зона пульсации в надключичной области не определяется. Интродьюсер удален. Артериотомическое отверстие ушито непрерывным обвивным швом. Рана ушита внутрикожно.

Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Пациентка была выписана из отделения на 4-е сутки после операции.

Обсуждение

Открытые оперативные вмешательства при данной патологии осложняются анатомическими особенностями, труднодоступностью проксимальной порции подключичной артерии, травматичностью доступа. Уровень интраоперационной смертности составляет от 5% до 30% и связан с большим объемом кровопотери при открытых операциях [7].

Впервые эндоваскулярное лечение аневризмы подключичной артерии было выполнено



Рис. 3. Данные контрольной ангиографии

G.J. Becker et al. в 1991 г. [8]. В 2013 г. S. Zehm et al. опубликовали результаты лечения истинных и ложных аневризм подключичных артерий [5]. Согласно полученным данным, авторы рекомендуют эндоваскулярные методы лечения всем пациентам с травматическими аневризмами вне зависимости от возраста, что обусловлено высоким риском осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, большим объемом кровопотери и необходимостью проведения длительного анестезиологического пособия в ходе открытого оперативного вмешательства.

При анализе результатов эндоваскулярного лечения 142 больных с аневризмами подключичных артерий частота развития осложнений составила 9,8% (14 пациентов) [9]: в 1 случае образовался стеноз просвета стента за счет внешней компрессии, что потребовало повторного вмешательства, в 1 случае произошел перелом стента, в 3 случаях развился тромбоз стента, в 9 случаях появились эндолики, которые в 5 случаях потребовали дополнительных вмешательств, в 4 случаях произошло спонтанное закрытие эндолика.

Заключение

Современные малоинвазивные технологии в лечении аневризм подключичных артерий в настоящее время являются предпочтительным методом лечения, что связано с меньшей хирургической агрессией, меньшими рисками воспалительных и инфекционных осложнений.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Fletcher P., Little J.M. Injuries of branches of the aortic arch. *Aust. NZ J. Surg.* 1998; 58 (3): 217–9. DOI: 10.1111/j.1445-2197.1988.tb01042.x
2. Zhang M., Yuan Y., Hu Y., Zhao Y., Liu H., Lu H. Urgent endovascular treatment of proximal right subclavian artery pseudoaneurysm using kissing technique. *Ann. Vasc. Surg.* 2015; 29 (6): 1319.e1–4. DOI: 10.1016/j.avsg.2015.02.027
3. Li L., Zhang J., Wang R., Li J., Gu Y., Yu H. Endovascular repair of a right subclavian artery aneurysm with coil embolization and stent graft: case report and literature review. *Ann. Vasc. Surg.* 2016; 36: 290.e1–5. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.02.041
4. Vierhout B.P., Zeebregts C.J., van den Dungen J.J., Reijnen M.M. Changing profiles of diagnostic and treatment options in subclavian artery aneurysms. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2010; 40 (1): 27–34. DOI: 10.1016/j.ejvs.2010.03.011
5. Zehm S., Chemelli A., Jaschke W., Fraedrich G., Rantner B. Long-term outcome after surgical and endovascular management of true and false subclavian artery aneurysms. *Vascular.* 2014; 22 (3): 161–6. DOI: 10.1177/1708538113479514
6. Абугов С.А., Саакян Ю.М., Пурецкий М.В., Поляков Р.С., Мардянян Г.В., Пиркова А.А. и др. Эндопротезирование посттравматической ложной аневризмы подключичной артерии. *Эндоваскулярная хирургия.* 2018; 5 (2): 265–70. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-265-270 [Abugov S.A., Saakyan Yu.M., Pureskiy M.V., Polyakov R.S., Mardanyan G.V., Pirkova A.A. et al. Endovascular treatment of posttraumatic subclavian artery false aneurysm. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2018; 5 (2): 265–70 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-265-270]
7. Kalakuntla V., Patel V., Tagoe A., Weaver W. Six-year experience with management of subclavian artery injuries. *Am. Surg.* 2000; 66 (10): 927–30.
8. Becker G.J., Benenati J.F., Zemel G., Sallee D.S., Suarez C.A., Roeren T.K., Katzen B.T. Percutaneous placement of a balloon-expandable intraluminal graft for life-threatening subclavian arterial hemorrhage. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 1991; 2 (2): 225–9. DOI: 10.1016/s1051-0443(91)72286-0
9. Maskanakis A., Patelis N., Moris D., Tsilimigras D.I., Schizas D., Diakomi M. et al. Stenting of subclavian artery true and false aneurysms: a systematic review. *Ann. Vasc. Surg.* 2018; 47: 291–304. DOI: 10.1016/j.avsg.2017.08.013

Поступила 24.10.2019

Принята к печати 07.11.2019

© Коллектив авторов, 2019

УДК 616.136.7-007.64-089(04)

Эндоваскулярная эмболизация гигантской идиопатической почечной артериовенозной мальформации

Стаферов А.В., Санжаров А.Е., Сорокин А.В., Колосов Р.В., Лебедев Д.П., Звездкина Е.А., Хабазов Р.И., Троицкий А.В.

ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства России, Ореховый б-р, 28, Москва, 115682, Российская Федерация

Стаферов Антон Валерьевич, канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения;

Санжаров Андрей Евгеньевич, заведующий отделением урологии;

Сорокин Александр Вячеславович, специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Колосов Роман Владимирович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;

Лебедев Дмитрий Петрович, специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Звездкина Елена Александровна, канд. мед. наук, рентгенолог;

Хабазов Роберт Иосифович, доктор мед. наук, профессор, гл. врач, сердечно-сосудистый хирург;

Троицкий Александр Витальевич, доктор мед. наук, профессор, генеральный директор, сердечно-сосудистый хирург

Почечная артериовенозная мальформация (АВМ) – редкое заболевание, характеризующееся патологическим сообщением между артериальной и венозной системами почки. АВМ почки может являться причиной выраженной макрогематурии, артериальной гипертензии, тяжелой сердечной недостаточности, тромбоэмболии легочной артерии. Методом выбора в лечении АВМ почки является эндоваскулярная эмболизация, однако решение принимается индивидуально в каждом конкретном случае в зависимости от вида АВМ и нарушений почечной функции. Статья содержит обзор литературы по данной теме, а также описание клинического случая эндоваскулярной эмболизации гигантской идиопатической АВМ почки с имплантацией окклюдера с хорошими результатами в непосредственном и отдаленных периодах наблюдения. Данная методика является высокоэффективным и безопасным методом лечения, однако мультидисциплинарный индивидуальный подход в каждом конкретном случае является основой успеха в лечении пациентов с такой редкой патологией, как АВМ почки.

Ключевые слова: артериовенозная мальформация; окклюдер; эндоваскулярное лечение; почка.

Для цитирования: Стаферов А.В., Санжаров А.Е., Сорокин А.В., Колосов Р.В., Лебедев Д.П., Звездкина Е.А., Хабазов Р.И., Троицкий А.В. Эндоваскулярная эмболизация гигантской идиопатической почечной артериовенозной мальформации. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (4): 339–47. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-339-347

Для корреспонденции: Сорокин Александр Вячеславович, E-mail: angiography@list.ru

Endovascular embolization of giant idiopathic renal arteriovenous malformation

Staferov A.V., Sanzharov A.E., Sorokin A.V., Kolosov R.V., Lebedev D.P., Zvezdkina E.A., Khabazov R.I., Troitskiy A.V.

Federal Scientific Clinical Center, Federal Biomedical Agency of Russia, Moscow, 115682, Russian Federation

Anton V. Staferov, Cand. Med. Sc., Head of Endovascular Department;

Andrey E. Sanzharov, Head of Urology Department;

Aleksandr V. Sorokin, Endovascular Surgeon;

Roman V. Kolosov, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;

Dmitriy P. Lebedev, Endovascular Surgeon;

Elena A. Zvezdkina, Cand. Med. Sc., Radiologist;

Robert I. Khabazov, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Physician, Cardiovascular Surgeon;

Aleksandr V. Troitskiy, Dr. Med. Sc., Professor, Director General, Cardiovascular Surgeon

Renal arteriovenous malformation (AVM) is a rare medical condition characterized by fenestration pathology of arterial and venous circulation systems. Renal AVM can cause discernible macrohematuria, arterial hypertension, severe cardiac insufficiency and lung artery thromboembolia. Endovascular embolization is a generally preferred treatment method for AVM, but the choice of treatment methods may vary in every particular case depending on AVM type and impaired renal function. The article includes a literature review on the subject, as well as a description of clinical case of

endovascular embolization of giant idiopathic renal AVM with occluder implantation with good results in immediate and long-term follow-up. This technique is a highly effective and safe treatment method, however, individual multidisciplinary approach is a grant of treatment success in every particular case when it comes to treating such a rare pathology as renal AVM.

Keywords: arteriovenous malformation; occluder; endovascular management; kidney.

For citation: Staferov A.V., Sanzharov A.E., Sorokin A.V., Kolosov R.V., Lebedev D.P., Zvezdkina E.A., Khabazov R.I., Troitskiy A.V. Endovascular embolization of giant idiopathic renal arteriovenous malformation. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 6 (4): 339–47 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-4-339-347

For correspondence: Aleksandr V. Sorokin, E-mail: angiography@list.ru

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

Received October 8, 2019
Accepted October 18, 2019

Введение

Почечная артериовенозная мальформация (АВМ) — это патологическое сообщение между артериальной и венозной системами почки. Данное состояние впервые описал М.Е. Varela в 1928 г. [1]. АВМ почки встречается достаточно редко, первым ее признаком может являться макрогематурия в анализе мочи [2]. Частота встречаемости этой патологии по данным аутопсии составляет менее 1 случая на 30 тыс. пациентов, однако выявляемость АВМ по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) или селективной ангиографии составляет 1 случай на 1–2,5 тыс. пациентов [3]. АВМ почки может являться причиной выраженной макрогематурии, артериальной гипертензии, тяжелой сердечной недостаточности, тромбоэмболии легочной артерии [4].

Выделяют врожденную, приобретенную и идиопатическую АВМ почки [2]. Врожденные артериовенозные мальформации составляют менее 1/3 от всего количества почечных АВМ, этиология их неизвестна [5]. Выделяют два типа врожденных АВМ — варикозные и кавернозные [2]. Варикозные АВМ обычно больше 1 см в диаметре и расположены рядом с чашечно-лоханочной системой почки. Кавернозные АВМ имеют диаметр менее 1 см и, как правило, расположены вблизи периферических отделов почечной артерии [5]. При врожденной варикозной почечной АВМ между артериями и венами образуются множественные связи. Эти сообщения формируют в паренхиме почки массу, состоящую из множества спиралевидных расширенных каналов, которые располагаются под собственной пластинкой почечного эпителия. Питание осуществляется за счет одной или нескольких сегментарных или междолевых почечных артерий. Близость этих образований к чашечно-лоханочной системе почки обуславлива-

ет высокую частоту развития макрогематурии [2]. Менее распространенная кавернозная врожденная АВМ характеризуется наличием одной питающей артерии, впадающей в кистозную камеру, и единственной дренирующей вены [6].

С развитием эндоскопической хирургии урологических заболеваний и увеличением частоты выполнения биопсии почек возросла и частота встречаемости приобретенных АВМ, которая в настоящее время достигает 75–80% от всех АВМ почек [7–11]. У пациентов с артериальной гипертензией после перенесенной травмы почки АВМ наблюдается в 1/3 случаев, а после проникающей травмы почки — в 80% случаев [10, 11]. Приобретенные АВМ почки называют почечными артериовенозными фистулами [3]. Приобретенная АВМ является результатом травматического нарушения целостности почечных сосудов, в результате чего формируется фистульное сообщение между артериальной и венозной системами почки [3].

Идиопатические АВМ почки встречаются наиболее редко и составляют менее 3% от всех почечных АВМ. Они имеют ангиографические характеристики приобретенных фистул и могут быть обусловлены аневризмой почечной артерии [6]. Предполагается, что идиопатические артериовенозные фистулы возникают из-за спонтанной эрозии или разрыва почечной артерии в близлежащую почечную вену [3]. АВМ почки также могут возникать при злокачественных новообразованиях почек, ангиогенные опухолевые факторы могут способствовать развитию АВМ при опухолях почек [3].

Многие больные с АВМ почки могут оставаться бессимптомными на протяжении всей жизни, а АВМ зачастую обнаруживается случайно при выполнении МСКТ, МРТ или ангиографии для диагностики других заболеваний [12]. Наиболее часто АВМ почки выявляют в ходе диагностики причины микро- или мак-

рогематурии. Чаще всего АВМ обнаруживается при макрогематурии, происходящей из-за разрыва небольших венул в чашечно-лоханочную систему почки ввиду повышенного внутрисосудистого давления [2]. В ряде случаев пациенты могут предъявлять жалобы на боль в боку, поясничной области, вызванную обструкцией чашечно-лоханочной системы почки кровяными сгустками [3]. Значительный процент больных с АВМ почек страдают артериальной гипертензией из-за активации ренин-ангиотензиновой системы [2]. Также достаточно часто у пациентов с АВМ встречаются кардиомегалия и застойная сердечная недостаточность [2]. Иногда заболевание может обнаруживаться при физикальном обследовании (пальпации), чаще это имеет место при наличии опухолей почек [3].

Ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) может использоваться как первый метод диагностики АВМ, при этом признаком патологии является турбулентный кровоток в кистозной массе [13]. МСКТ с контрастированием и МРТ – более информативные методы, дающие подробные сведения об анатомическом строении почечного сосудистого русла и обеспечивающие возможность поставить диагноз «АВМ почки». До относительно недавнего времени селективная ангиография являлась «золотым стандартом» диагностики данной патологии [14], однако с развитием МСКТ и МРТ диагностика стала возможна без использования инвазивной ангиографии. При наличии АВМ почки отмечается быстрое контрастирование нижней полой вены после введения контрастного вещества в почечную артерию, что обусловлено патологическим сообщением между артериальной и венозной системами почки [3].

Выбор метода лечения почечных АВМ индивидуален в каждом конкретном случае. Он зависит от вида АВМ и нарушений почечной функции и может варьировать от симптоматической консервативной терапии до полной нефрэктомии [2]. Приобретенные артериовенозные свищи имеют тенденцию к спонтанному разрешению, в литературе встречаются описания таких случаев [6]. Консервативная терапия также важна для оптимизации результатов хирургического лечения. Необходимо контролировать проявления сердечной недостаточности, артериальную гипертензию, купировать болевой синдром. В ряде случаев при выраженной анемии вследствие кровотечения из АВМ может потребоваться гемотрансфузия.

Методом выбора в лечении АВМ почки является эндоваскулярная эмболизация [15–18]. Первые попытки эмболизации часто осложнялись рецидивом АВМ, и считалось, что это связано с типом эмболизационного материала [3]. Для эмболизации использовали различные вещества и устройства: стальные спирали, собственные тромботические массы, желатиновые губки и пены, синтетические полимеры [3]; описаны случаи суперселективной эмболизации с помощью спиралей и микросфер [16]. При небольших АВМ наиболее эффективным методом эмболизации является спиртовая абляция. Большие АВМ могут быть окклюзированы с помощью суперселективной катетеризации и эмболизации спиралью [3]. В случае наличия одной питающей артерии установка стент-графта с ее перекрытием или эмболизация ее спиралью может привести к полной окклюзии АВМ [3].

M.J. Schwartz et al. в 2007 г. представили более 100 случаев эндоваскулярного лечения АВМ почек за период с 1993 по 2005 г., где сообщали лишь о 5% осложнений, не повлекших за собой летальных исходов или повреждения соседних органов [19]. В 2018 г. Z.Y. Jia et al. описали 12 случаев эмболизации артериовенозной мальформации с применением клеевых композиций и спиралей, причем частота технического успеха составила 83,3% а хороший клинический результат имел место у 91,7% больных [20]. В зарубежной литературе встречается ряд клинических наблюдений, описывающих успешное применение устройства Amplatzer Vascular Plug II для эмболизации АВМ почки, зачастую в сочетании со спиральной эмболизацией [21–25].

Потенциальными осложнениями эндоваскулярных методик могут быть развитие контраст-индуцированной нефропатии, повреждение нормальной ткани почки и других органов эмболизационным материалом, миграция спиралей в нижнюю полую вену, правые отделы сердца и легочную артерию, кровотечение и развитие гематомы в месте доступа.

Хирургическое лечение патологии заключается в нефрэктомии или резекции почки [2]. Нефрэктомия при варикозной АВМ показана в тех случаях, когда консервативное и интервенционное лечение неэффективно, а также в случаях, когда АВМ вызвана злокачественным новообразованием [2].

В отечественной литературе опубликованы единичные наблюдения эндоваскулярного и хирургического лечения АВМ почек. П.В. Глыбоч-

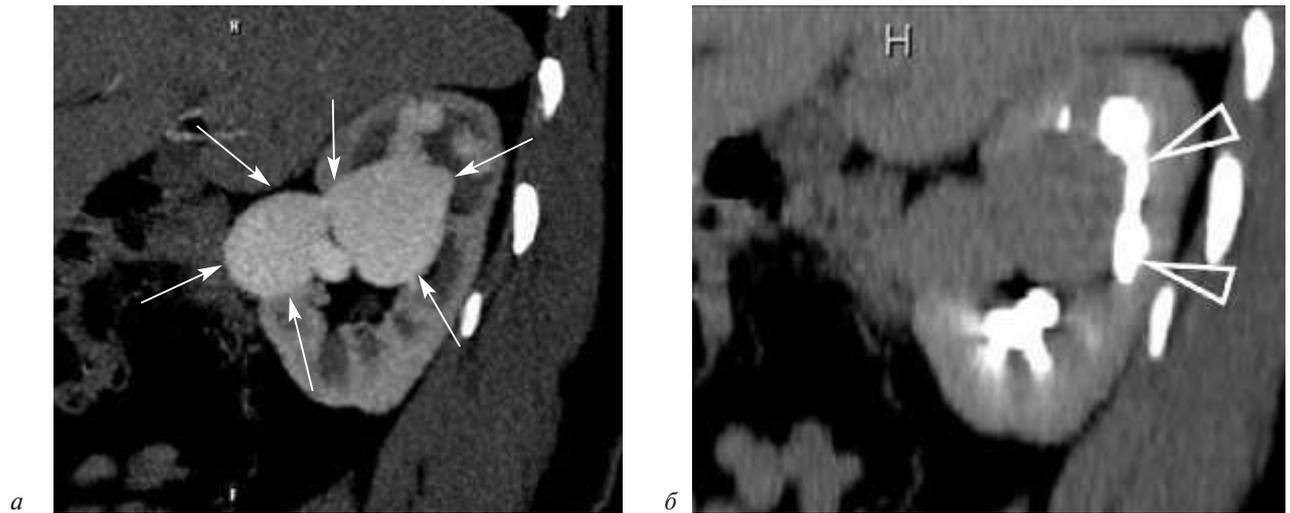


Рис. 1. Компьютерные томограммы брюшной полости с внутривенным контрастированием:

а – многокамерное образование в верхнем и среднем сегментах правой почки (артериовенозная мальформация), интенсивно накапливающее контрастный препарат; *б* – компрометированные верхняя и средняя группы чашечек

ко и др. в 2011 г. описали применение эндоваскулярной методики при лечении врожденной АВМ почки у 3 пациентов с использованием спиралей и микросфер [26]. А.Н. Казанцев и др. в 2017 г. представили случай применения спиральной эмболизации у пациентки с АВМ почки [27], а В.В. Шломин и др. в том же году опубликовали клиническое наблюдение успешного хирургического лечения артериовенозной мальформации правой почечной артерии в сочетании с гигантской кистой почки [28].

Описание случая

Пациентка П., 43 года, госпитализирована в ФГБУ ФНКЦ ФМБА России с жалобами на нестабильность артериального давления с подъемами до 180/100 мм рт. ст. при низкой эффективности от проводимого лечения, эпизоды головных болей и головокружения, одышку при физических нагрузках. Из анамнеза известно, что данные жалобы отмечаются в течение последних 2 лет, в связи с чем больная наблюдалась у кардиолога, получала трехкомпонентную антигипертензивную терапию. Жалоб со стороны мочевыделительной системы не было. Травмы, проведение биопсий, операции в анамнезе отсутствовали. При физикальном осмотре патологии не выявлено, клинико-биохимические показатели без значимых отклонений: креатинин 74 мкмоль/л, мочевины 4,1 ммоль/л, скорость клубочковой фильтрации (по формуле СКД-ЕПІ) 82 мл/мин/1,73м².

По данным эхокардиографии выявлены незначительная концентрическая гипертрофия

стенок левого желудочка и увеличение индексов объема левого предсердия до 36 мл/м², правого предсердия – до 33 мл/м². Размер правого предсердия 4,2 см, правого желудочка – 4,4 см. Признаков легочной гипертензии не выявлено, систолическое давление в легочной артерии 28 мм рт. ст. По данным УЗДС почечных артерий диагностировано наличие турбулентного кровотока в правой почечной артерии и ее расширение до 2 см.

По результатам МСКТ с контрастным усилением сосудов брюшной полости выявлены аневризматическое расширение правой почечной артерии до 2 см, аневризматическое расширение почечной вены до 3 см, большая киста

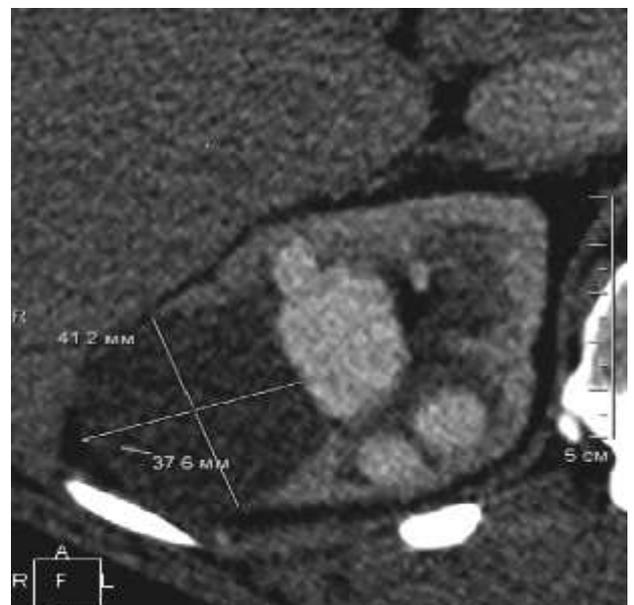


Рис. 2. Киста правой почки

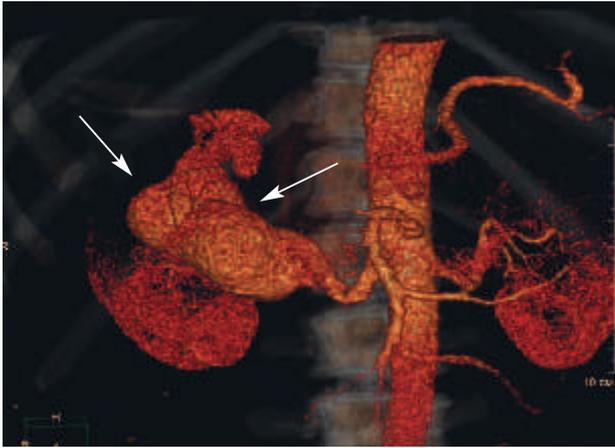


Рис. 3. 3D-реконструкция (артериальная фаза). Визуализируется артериовенозная мальформация (отмечена стрелками)

в среднем сегменте правой почки размерами 45×39×38 мм, сдавливающая верхние и средние группы чашечек (рис. 1–3).

Пациентке была выполнена динамическая скintiграфия, по данным которой справа имело место очагово-неравномерное распределение радиофармпрепарата (РФП) с зоной его гипофиксации в средней трети и наличием выбухания в средней трети по латеральному краю. Выведение РФП равномерное. Задержка транспорта РФП справа отмечена в проекции верхней и нижней групп чашечек. Задержки транспорта РФП слева не наблюдалось.

По результатам селективной ангиографии правой почечной артерии, выполненной с использованием правого трансрадиального доступа, было установлено, что правая почечная артерия расширена до 14–16 мм, первоначально от нее отходят нижняя и верхняя сегментарные ветви, далее артерия делится на ветви верхнего и нижнего передних сегментов. Ветвь верхнего переднего сегмента расширена до 9–10 мм в начальном отделе и до 6–7 мм в терминальном отделе, сообщается с АВМ и далее дренируется в нижнюю полую вену (рис. 4).

Учитывая данные клинико-инструментального обследования, был установлен диагноз: идиопатическая артериовенозная мальформация правой почечной артерии. Коллегиально, с участием сосудистых хирургов, урологов и специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению было принято решение о выполнении селективной эмболизации артериовенозной мальформации правой почки с помощью окклюдера.

Доступом через правую лучевую артерию (так называемая высокая пункция) проводни-

ковым катетером Destination (Terumo, Япония) диаметром 6 F и длиной 90 см с использованием телескопической техники с применением коронарного проводника 0,014" PT Choise ExtraSupport (Boston Scientific, США), коронарного баллонного катетера Maverick2 2.0–15 (Boston Scientific, США) и коронарного проводникового катетера RunWay (Boston Scientific, США) диаметром 6 F модификации JR 4.0 была осуществлена селективная катетеризация расширенной ветви верхнего переднего сегмента (рис. 5, а). Выполнена селективная ангиография АВМ (рис. 5, б). Далее в ветвь переднего верхнего сегмента имплантирован окклюдер Amplatzer Vascular Plug II (Abbott Vascular, США) диаметром 14 мм (рис. 5, в). При контрольной ангиографии отмечено замедление контрастирования по АВМ (рис. 5, г).

Продолжительность вмешательства составила 30 мин, время флюороскопии – 6 мин, суммарно было использовано 100 мл контрастного вещества «Омнипак 300». В послеоперационном периоде лабораторные показатели без отклонений от нормальных значений: креатинин 82 мкмоль/л, мочевины 4 ммоль/л, суточный диурез в норме. После вмешательства показан 2-часовой постельный режим с последующей активизацией. Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии с назначением однокомпонентной гипотензивной терапии (антагонисты рецепторов ангиотензина II) и АСК на 2-е сутки после операции.

Через 3 мес больной были выполнены контрольные МСКТ с контрастным усилением сосудов брюшной полости и эхокардиография. По данным МСКТ признаков сброса артери-

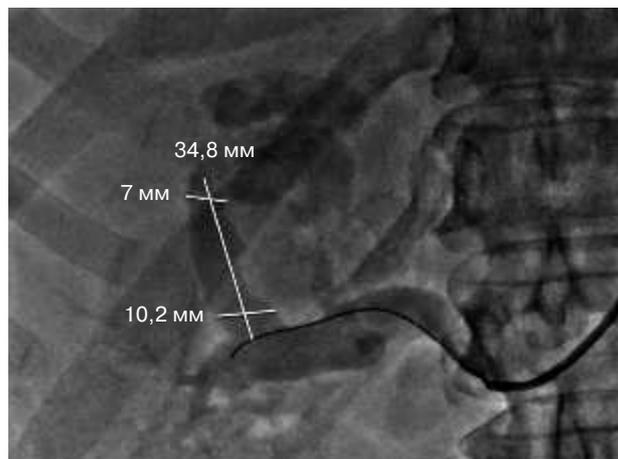


Рис. 4. Селективная ангиография правой почечной артерии (отмечены размеры верхней передней сегментарной ветви)

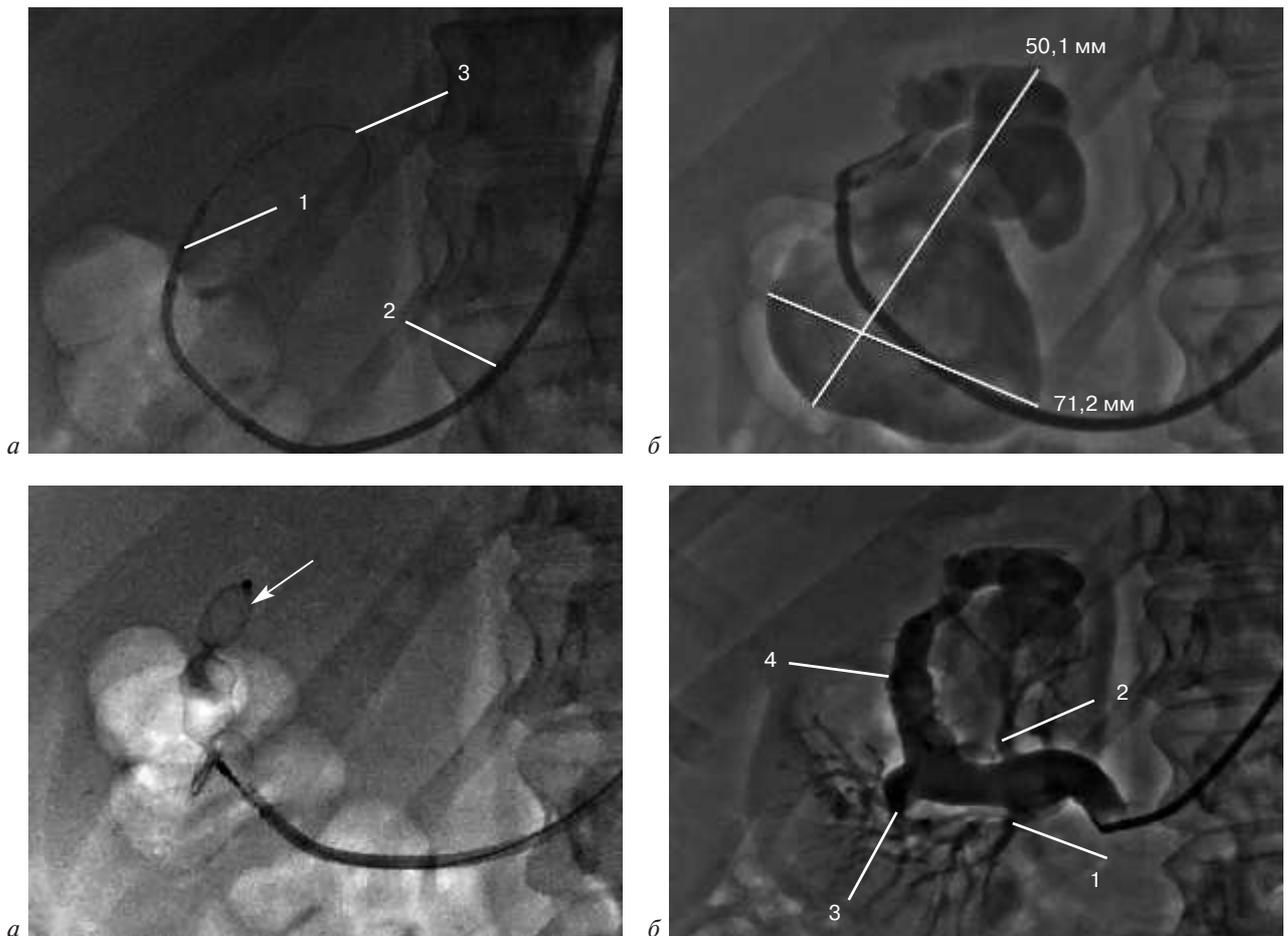


Рис. 5. Интраоперационные ангиограммы:

а – телескопическая система (1 – проводниковый катетер JR 4.0 6 F; 2 – проводниковый катетер Destination 6 F; 3 – коронарный проводник 0,014"); *б* – селективная ангиография из артериовенозной мальформации; *в* – имплантация окклюдера Amplatzer Vascular Plug II (указан стрелкой); *г* – контрольная ангиограмма (1 – ветвь нижнего сегмента; 2 – ветвь верхнего сегмента; 3 – ветвь нижнего переднего сегмента; 4 – ветвь верхнего переднего сегмента)

альной крови в систему нижней полой вены не выявлено, отмечено уменьшение размеров кисты правой почки до $31 \times 30 \times 29$ мм (рис. 6–8). Эхокардиография показала уменьшение индекса объема левого предсердия до 35 мл/м^2 , правого предсердия – до 29 мл/м^2 , размера правого предсердия – до 3,8 см, правого желудочка – до 4 см. Клинически отмечен положительный эффект в виде стабилизации артериального давления, регресса головных болей. Рекомендовано продолжить прием гипотензивных препаратов, динамическое наблюдение уролога, сосудистого хирурга.

Через 10 мес пациентке было повторно выполнено контрольное МСКТ с контрастным усилением сосудов брюшной полости. Признаков сброса артериальной крови в систему нижней полой вены также не выявлено, отмечено уменьшение размеров кисты правой почки до $19 \times 18 \times 21$ мм (рис. 9).

Обсуждение

До настоящего времени остаются нерешенными такие вопросы, как этиология, патогенез развития АВМ почек и выбор метода лечения данного заболевания. Идиопатическая АВМ является самым редким вариантом артериовенозных мальформаций почек. В представленном клиническом наблюдении анамнестические данные и результаты проведенных исследований позволили установить этот диагноз. В каждом конкретном случае выбор метода лечения должен быть максимально индивидуализирован и обсуждаться мультидисциплинарной командой специалистов. При выборе того или иного метода лечения следует учитывать соматический статус пациента, выраженность симптоматики АВМ, функцию почки, данные инвазивных методов диагностики. Необходимо отметить, что сравнительно малое количество наблюдений и обусловленное этим отсутствие рандомизиро-

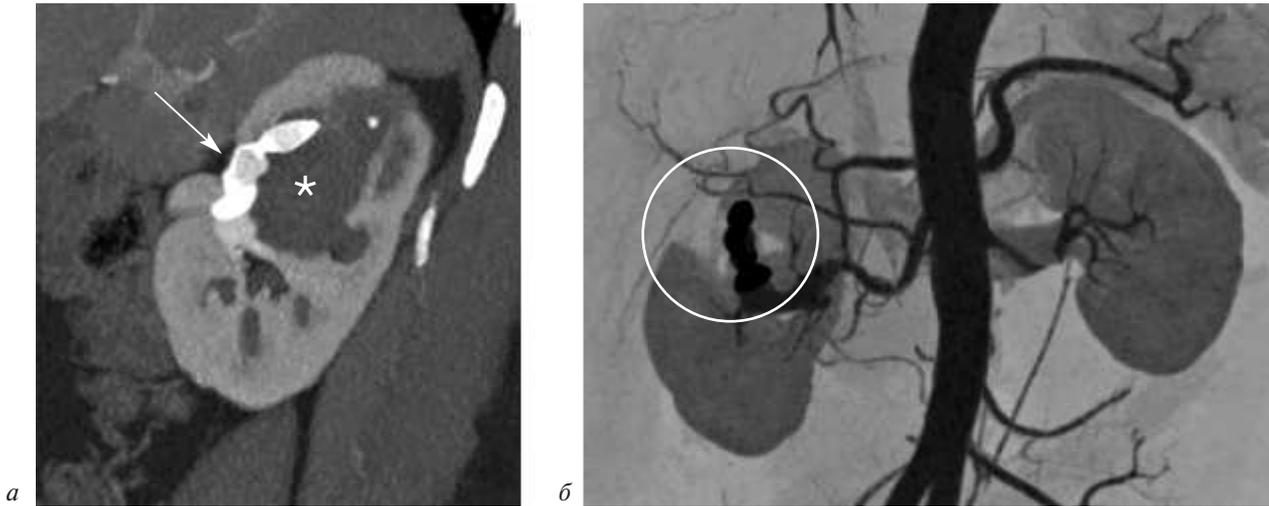


Рис. 6. Состояние после эмболизации. Компьютерные томограммы брюшной полости с внутривенным контрастированием:

а – окклюдер, установленный в сегментарные приводящие сосуды артериовенозной мальформации (стрелка), отсутствие контрастирования самого образования (звездочка); *б* – реконструкция в режиме МIP, визуализируется рентгеноконтрастный окклюдер, дистальнее которого отсутствует контрастирование полости мальформации и мелких сегментарных сосудов правой почки

ванных и нерандомизированных исследований не позволяют в настоящий момент сравнивать эффективность хирургического и эндоваскулярного методов, а дают возможность лишь формулировать определенные частные рекомендации к применению того или иного метода коррекции патологии.

Очевидно, что основным методом лечения АВМ почек в настоящее время является рентгенэндоваскулярный, причем с усовершенствованием методик, в особенности с появлением нового инструментария, можно прогнозировать и улучшение результатов интервенционного лечения, а также увеличение количества случаев

его использования. Следует особо отметить, что одним из факторов, влияющих на уменьшение риска осложнений при проведении вмешательств, в частности осложнений, связанных с сосудистым доступом, является применение трансрадиального доступа. Можно констатировать, что выполнение процедур с использованием этого доступа минимизирует риск сосудистых осложнений, является более комфортным для пациента в связи с возможностью ранней активизации и в то же время более удобным для оператора, так как позволяет проводить вмешательство без каких-либо ограничений, связанных с анатомическими особенностями почеч-

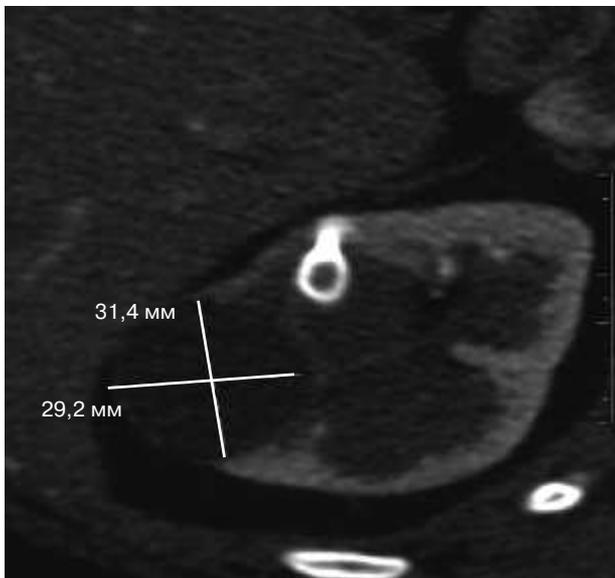


Рис. 7. Киста правой почки через 3 мес после операции



Рис. 8. 3D-реконструкция (стрелкой отмечен окклюдер)

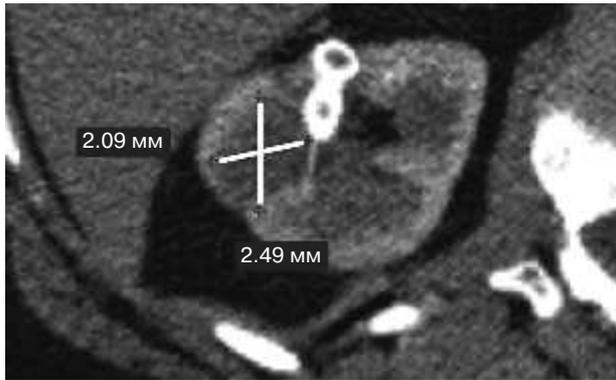


Рис. 9. Киста правой почки через 10 мес после операции

ных артерий и АВМ, что и продемонстрировано в настоящем наблюдении.

Применение эндоваскулярных методик эмболизации АВМ почек с использованием спиралей или клеевых компонентов может быть эффективно в случае сравнительно небольших мальформаций. В случае же больших (гигантских) АВМ данные методики могут быть малоэффективными либо могут ассоциироваться с риском дислокации спиралей. В таких ситуациях успех процедуры может обеспечить применение специальных окклюдеров, однако количество подобных случаев крайне ограничено. В нашем наблюдении показана непосредственная и отдаленная (в срок 12 мес) эффективность применения окклюдера при лечении гигантской АВМ почечной артерии. Также важно подчеркнуть сохранение функции почки после эндоваскулярного, органосохраняющего лечения, тогда как выполнение нефрэктомии потенциально может ассоциироваться со снижением почечной функции, особенно в случае развития патологии контралатеральной почки.

Заключение

Идиопатическая АВМ почки является наиболее редко встречающейся формой АВМ, а также представляется технически наиболее сложной для внутрисосудистой эмболизации. Эндоваскулярное лечение с применением окклюдера в представленном нами наблюдении ассоциировалось с высокой непосредственной и отдаленной клинической эффективностью, а выполнение вмешательства трансрадиальным доступом позволило минимизировать потенциальный риск сосудистых осложнений.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Varela M.E. Aneurisma arteriovenoso de los vasos renales y asistolia consecutiva. *Rev. Med. Lat. Am.* 1928; 14: 3244.
- Walsh P.C., Retik A.B., Vaughan E.D. et al. (Eds.) *Campbell-Walsh urology*. 9th edition. Elsevier Science; 2006: 1189–90.
- Kabir M.J. Renal arteriovenous malformation – review of literature. *Bangladesh J. Urol.* 2012; 13 (1): 34–7.
- Maldonado J.E., Sheps S.G., Bernatz P.E., Deweerd J.H., Harrison E.G. Jr. Renal arteriovenous fistula. A reversible cause of hypertension and heart failure. *Am. J. Med.* 1964; 37: 499–513. DOI: 10.1016/0002-9343(64)90064-6
- Wakefield M.R. Renal arteriovenous malformation. *Medscape*. May 10; 2018.
- Takaha M., Matsumoto A., Ochi K., Takeuchi M., Takemoto M., Sonoda T. Intrarenal arteriovenous malformation. *J. Urol.* 1980; 124 (3): 315–8. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)55424-5
- Bilge I., Rozanes I., Acunaş B., Minareci O., Nayir A., Oktem F. et al. Endovascular treatment of arteriovenous fistulas complicating percutaneous renal biopsy in three paediatric cases. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1999; 14 (11): 2726–30. DOI: 10.1093/ndt/14.11.2726
- Kopecna L., Mach V., Prochazka J. Arteriovenous fistula as a complication of renal biopsy. *Bratisl. Lek. Listy.* 2005; 106 (6–7): 218–20.
- Omoloja A.A., Racadio J.M., McEnery P.T. Post-biopsy renal arteriovenous fistula. *Pediatr. Transplant.* 2002; 6 (1): 82–5. DOI: 10.1034/j.1399-3046.2002.1c046.x
- Darcq C., Guy L., Garcier J.M., Boyer L., Boiteux J.P. Post-traumatic secondary arteriovenous fistulae of the kidney and their embolization. Report of 3 cases. *Prog. Urol.* 2002; 12 (1): 21–6 (in French).
- Tiplitsky S.I., Milhoua P.M., Patel M.B., Minsky L., Hoenig D.M. Case report: intrarenal arteriovenous fistula after ureteroscopic stone extraction with holmium laser lithotripsy. *J. Endourol.* 2007; 21 (5): 530–2. DOI: 10.1089/end.2006.0371
- Maddury J., Alla V.M., Madhavapeddy A., Garre I., Trikamji B.V. Renal arteriovenous malformation, hypertension and heart failure: culprit or confounder? *Cardiovasc. Med.* 2010; 13 (12): 378–80. DOI: 10.4414/cvm.2010.01546
- Cisternino S.J., Malave S.R., Neiman H.L. Congenital renal arteriovenous malformation: ultrasonic appearance. *J. Urol.* 1981; 126 (2): 238–9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)54459-6
- Clouse M.E., Adams D.F. Congenital renal arteriovenous malformation: angiography in its diagnosis. *Urology.* 1975; 5 (2): 282–5. DOI: 10.1016/0090-4295(75)90033-3
- Savastano S., Feltrin G.P., Miotto D., Miotto D., Chiesura-Corona M. Renal aneurysm and arteriovenous fistula. Management with transcatheter embolization. *Acta Radiol.* 1990; 31 (1): 73–6. DOI: 10.1080/02841859009173056
- Husstedt H., Chavan A., Ghabban F., Leppert A., Galanski M. Percutaneous superselective coil-embolization of intrarenal arteriovenous fistulas. *Acta Radiol.* 1996; 37: 539–41. DOI: 10.1177/02841851960373P222
- Crotty K.L., Orihuela E., Warren M.M. Recent advances in the diagnosis and treatment of renal arteriovenous malformations and fistulas. *J. Urol.* 1993; 150 (5 Pt. 1): 1355–9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35778-6
- Takebayashi S., Hosaka M., Kubota Y., Ishizuka E., Iwasaki A., Matsubara S. Transarterial embolization and ablation of renal arteriovenous malformations: efficacy and damages in 30 patients with long-term followup. *J. Urol.* 1998; 159 (3): 696–701. DOI: 10.1016/s0022-5347(01)63703-0
- Schwartz M.J., Smith E.B., Trost D.W., Vaughan E.D. Jr. Renal artery embolization: clinical indications and experience from over 100 cases. *BJU Int.* 2007; 99 (4): 881–6. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2006.06653.x
- Jia Z.Y., Zhou C.G., Xia J.G., Zhao L.B., Zhang W., Liu S., Shi H.B. Endovascular treatment of 12 cases of renal arteriovenous malformations: the experience of 1 center and an overview of the literature. *Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 52 (1): 46–51. DOI: 10.1177/1538574417740509
- Shih C.H., Liang P.C., Chiang F.T., Tseng C.D., Tseng Y.Z., Hsu K.L. Transcatheter embolization of a huge renal arteriovenous fistula with Amplatzer Vascular Plug. *Heart Vessels.* 2010; 25 (4): 356–8. DOI: 10.1007/s00380-009-1210-x

22. Campbell J.E., Davis C., Defade B.P., Tierney J.P., Stone P.A. Use of an Amplatzer vascular plug for transcatheter embolisation of a renal arteriovenous fistula. *Vascular*. 2009; 17 (1): 40–3. DOI: 10.2310/6670.2008.00071
23. Brountzos E.N., Ptohis N., Grammenou-Pomoni M., Panagiotou I., Kelekis D., Gouliamos A., Kelekis N.L. High flow renal arteriovenous fistula treated with the Amplatzer vascular plug: implementation of an arterial and venous approach. *Cardiovasc. Interv. Radiol.* 2008; 32 (3): 543–7. DOI: 10.1007/s00270-008-9383-8
24. Idowu O., Baradawala F., Nemeth A., Trerotola S.O. Dual use of an Amplatzer vascular plug in the transcatheter embolisation of a large high-flow renal arteriovenous fistula. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2007; 18 (5): 671–6. DOI: 10.1016/j.jvir.2007.02.008
25. Perkov D., Novačić K., Novosel L., Knežević N. Percutaneous embolization of idiopathic renal arteriovenous fistula using Amplatzer vascular plug II. *Int. Urol. Nephrol.* 2012; 45 (1): 61–8. DOI: 10.1007/s11255-012-0358-y
26. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Кондрашин С.А., Григорьев Н.А., Акопян Г.Н., Шпоть Е.В. и др. Эндovasкулярные методы диагностики и лечения врожденных артериовенозных фистул почки. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2011; 6 (2): 224–7.
- [Glybochko P.V., Aliyev Yu.G., Kondrashin S.A., Grigoryev N.A., Akopyan G.N., Shpot Ye.V. et al. Endovascular diagnosis and management methods of congenital renal arteriovenous fistulas. *Bashkortostan Medical Journal*. 2011; 6 (2): 224–7 (in Russ.).]
27. Казанцев А.Н., Тарасов А.С., Ганюков В.Н., Бурков Н.Н., Ануфриев А.Н. Эндovasкулярное лечение артериовенозной мальформации почки (клиническое наблюдение). *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2017; 11 (1): 85–9. [Kazantsev A.N., Tarasov R.S., Ganyukov V.N., Burkov N.N., Anoufrieв A.I. Treatment of renal arteriovenous malformation of the left kidney (case report). *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2017; 11 (1): 85–9 (in Russ.).]
28. Шломин В.В., Гребенкина Н.Ю., Бондаренко П.Б., Пуздыряк П.Д., Дорофеев С.Я., Пятриченко И.А., Верещачко Г.А. Открытое хирургическое лечение гигантской кисты почки на фоне артериовенозного свища правой почечной артерии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017; 23 (3): 163–6. [Shlomin V.V., Grebenkina N.Yu., Bondarenko P.B., Puzdryak P.D., Dorofeev S.Ya., Pyaterichenko I.A., Vereshchako G.A. Open surgical treatment of a giant renal cyst on the background of an arteriovenous fistula of the right renal artery. *Angiology and Vascular Surgery*. 2017; 23 (3): 163–6 (in Russ.).]

Поступила 08.10.2019

Принята к печати 18.10.2019

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Настоящие правила разработаны на основе рекомендаций Высшей аттестационной комиссии, Международного комитета редакторов медицинских журналов (International Committee of Medical Journal Editors – ICMJE)¹, Международной инициативной группы по повышению качества и прозрачности медицинских исследований ЭКВАТОР (Enhancing the QUALity and Transparency Of Health Research – EQUATOR – Network), а также методических рекомендаций, подготовленных под редакцией Ассоциации научных редакторов и издателей².

I. Общие правила

Фактом подачи статьи авторы подтверждают, что они согласны с перечисленными ниже положениями и принципами.

I.1. Определение авторства

Авторами статьи могут быть лица, внесшие существенный вклад в работу, доработку или исправление, окончательное утверждение статьи для публикации, а также ответственные за целостность всех частей рукописи. Лица, выполнявшие иную роль в подготовке статьи, могут быть указаны в разделе статьи «Благодарность/Acknowledgements».

Число авторов в оригинальных статьях может быть без ограничений, в обзорах – до 4 авторов, в описаниях отдельных клинических случаев – до 5 авторов³.

I.2. Конфликт интересов

Авторы обязуются сообщать о любых имеющихся конфликтах интересов.

I.3. Финансирование исследований и публикаций

В случае если проведение исследования и/или подготовка статьи имели финансовую поддержку, то необходимо указать источник финансирования. Если финансовой поддержки не было, нужно указать на ее отсутствие.

I.4. Плагиат и вторичные публикации

Недопустимо использование недобросовестного текстуального заимствования и присвоение результатов исследований, не принадлежащих авторам подаваемой рукописи.

Проверить статью на оригинальность можно при помощи сервисов <https://www.antiplagiat.ru/> (для русскоязычных текстов) и <http://www.plagiarism.org/> (для англоязычных текстов). Редакция оставляет за собой право проверки поступивших рукописей на плагиат. Текстовое сходство в объеме более 20% считается неприемлемым.

Нельзя направлять в редакцию работы, напечатанные в иных изданиях или отправленные в иные издания.

II. Правила подачи рукописи в редакцию

II.1. Форма подачи рукописи

Рукописи, а также сопроводительные документы могут быть поданы в редакцию одним из следующих способов:

– по электронной почте на адрес, указанный на сайте журнала в сети Интернет; текст статьи подается в формате Microsoft Word (см. раздел III), а сопроводительные документы с оригинальными подписями прикрепляются к письму в формате PDF или JPG);

– обычной почтой (1 экз. распечатки рукописи с обязательным приложением электронной версии (в формате Microsoft Word) на CD, а также оригиналы всех необходимых сопроводительных документов).

¹ С подробным изложением пунктов «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов, в частности этических вопросов, можно ознакомиться на сайте www.ICMJE.org.

² Гаспарян А.Ю., Кириллова О.В. (ред.) Обновление инструкции для авторов научных журналов: Методические материалы. Пер. с англ. СПб.; 2015.

³ Учитывая, что при лечении с применением эндоваскулярных методов может быть использован мультидисциплинарный подход, в нашем журнале допустимо увеличение количества авторов в клиническом наблюдении.

II.2. Сопроводительные документы

К сопроводительным документам относятся:

- направление на бланке организации с печатью и визой руководителя;
- заявление о подаче рукописи к публикации;
- контрольный лист;
- копия заключения этического комитета относительно исследования (при необходимости);
- заключение официального бюро переводов о соответствии англоязычного и русскоязычного текстов (для авторов, которые хотят опубликовать полный текст статьи и на русском, и на английском языках в электронном варианте).

II.3. Дополнительные материалы

Редакция журнала принимает от авторов статей любые видео- и аудиоматериалы, призванные помочь читателям более полно раскрыть и понять научное исследование. Это могут быть краткие презентации в стиле вебинара, видеозапись эксперимента или медицинской манипуляции. Дополнительные материалы могут быть размещены в электронной версии журнала.

III. Правила оформления статей

III.1. Формат

Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman или Arial, размер шрифта 12, с двойным интервалом между строками, все поля, кроме левого, шириной 2 см, левое поле 3 см. Все страницы должны быть пронумерованы. Автоматический перенос слов использовать нельзя.

III.2. Язык статьи

К публикации в журнале принимаются рукописи на русском и/или английском языках. В случае если статья написана на русском языке, обязателен перевод на английский язык метаданных статьи: Ф.И.О. авторов, официальные названия учреждений, адреса, название статьи, резюме, ключевые слова, информация для контакта с ответственным автором, а также пристатейный список литературы (References) – см. ниже.

При желании авторы могут предоставить полный текст статьи как на русском, так и на английском языках. Сопровождение перевода заключением любого официального бюро переводов о соответствии англоязычного и русскоязычного текстов обязательно. При наличии полных текстов статей на двух языках в печатной версии журнала публикуется русскоязычный текст, а в электронной версии – оба варианта.

В случае если авторы не предоставили метаданных статьи на английском языке или перевод некачественный, редакция прибегает к услугам переводчика самостоятельно (право выбора переводчика остается за редакцией). Некачественные переводы полных текстов не редактируются и не публикуются.

Редколлегия журнала не несет ответственности за качество перевода, но контролирует сохранение достоверности информации, предоставленной авторами на оригинальном языке.

Статьи зарубежных авторов на английском языке могут публиковаться по решению главного редактора журнала без перевода на русский язык (за исключением названия, резюме и ключевых слов) либо с полным или частичным переводом (названия и подписи к рисункам, таблицам).

III.3. Титульный лист

Титульный лист должен содержать следующую информацию:

- фамилии, имена, отчества всех авторов с указанием ученой степени, звания, должности и **номера аккаунта на www.orcid.org** (в виде ссылки, например: <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>);
- название статьи;
- полное наименование учреждения, в котором работает каждый автор, в именительном падеже с обязательным указанием статуса организации (аббревиатура перед названием) и ведомственной принадлежности;
- почтовый адрес учреждения с указанием индекса;
- контакты ответственного автора: Ф.И.О. полностью, должность, ученая степень, звание и адрес электронной почты.

Если авторов несколько, у каждой фамилии и соответствующего учреждения проставляется цифровой индекс. Если все авторы статьи работают в одном учреждении, указывать место работы каждого автора отдельно не нужно, достаточно указать учреждение один раз. Если у автора несколько мест работы, каждое обозначается отдельным цифровым индексом.

Титульный лист дублируется на английском языке. Фамилии авторов рекомендуется транслитерировать так же, как в предыдущих публикациях (и в аккаунте ORCID), или по системе BGN (Board of

Geographic Names). В отношении организации(ий) важно, чтобы был указан официально принятый английский вариант наименования.

Образец начала титульного листа

К.О. Кириллов¹, В.В. Начинкин¹, А.И. Ким², И.А. Юрлов²

Эпидемиология врожденных пороков сердца и пути оптимизации кардиохирургической помощи

¹ГБУЗ «Волгоградский областной клинический кардиологический центр»,
Университетский проспект, 106, Волгоград, 400008, Российская Федерация;

²ФГБУ «Национальный научно-практический 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, orcid.org/000-...

Начинкин Валерий Викторович, зам. главного врача, orcid.org/000-...

Ким Алексей Иванович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением, orcid.org/000-...

Юрлов Иван Александрович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., кардиохирург, orcid.org/000-...

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

¹Volgograd Regional Clinical Cardiological Centre, Volgograd, 400008, Russian Federation;

²Bakoulev National Scientific and Practical Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Kirillov Kirill Olegovich, Postgraduate, orcid.org/000-...

Nachinkin Valeriy Viktorovich, Deputy Chief Physician, orcid.org/000-...

Kim Aleksey Ivanovich, MD, PhD, DSc, Professor, Chief of Department, orcid.org/000-...

Yurlov Ivan Aleksandrovich, MD, PhD, Leading Research Associate, Cardiac Surgeon, orcid.org/000-...

For correspondence: Kirillov Kirill Olegovich, E-mail: k.o.kirillov@mail.ru

III.4. 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.

ВАЖНО! Аннотация на английском языке – автономный от статьи источник информации и единственный для англоязычной публики. Чем правильнее составлено резюме, тем больше шансов его достойной оценки англоязычными экспертами.

III.5. План построения оригинальных статей

Структура оригинальных статей должна соответствовать формату **IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion)**: резюме и ключевые слова на русском языке и английском языках; введение, отража-

ющее состояние вопроса к моменту написания статьи; цели и задачи настоящего исследования; материал и методы; результаты; обсуждение; выводы по пунктам или заключение (по желанию авторов); благодарности (если есть); информация о финансовой поддержке работы, грантах (обязательно); указание на конфликт интересов (обязательно); список цитированной литературы.

Во «**Введении**» дается краткий обзор релевантных данных, критическая оценка литературы, имеющей отношение к рассматриваемой проблеме, обоснование новизны и значимости исследования в глобальном плане (не только в плане данного города или страны), определяются нерешенные вопросы и ставятся четко сформулированные цели и задачи, поясняющие дальнейшее исследование. Каждое ключевое слово статьи должно найти отражение во введении. Рекомендуется избегать длинных анализов и длинных исторических экскурсов.

Раздел «**Материал и методы**» должен содержать информацию о том, где и когда проведено исследование; критерии включения и исключения пациентов, опытных животных⁴; описание метода исследования (когортное, проспективное, рандомизированное испытание лекарств, ретроспективное, серия наблюдений); детальное описание нового лекарства, метода, модификации, эксперимента, хирургического вмешательства в определенной последовательности; краткое описание протокола (Standard Operating Protocol – SOP)⁵.

Методы, опубликованные ранее, должны сопровождаться ссылками: автором описываются только относящиеся к теме изменения.

В работах, представляющих результаты научных исследований, должны быть использованы современные методы статистической обработки данных, которые необходимо описать в разделе статьи «Материал и методы». Обязательное в статистическом анализе: расчет размера выборки на основе статистической мощности; определение нормальности распределения по Колмогорову–Смирнову или Шапиро–Уилку; детальное представление моделей логистического или линейного регрессионного анализа (детерминанты и коварианты); статистический пакет и версия.

Раздел «**Результаты**» должен быть ясным и лаконичным. Данные следует представлять в абсолютных числах и в процентах, должны быть указаны 95% доверительный интервал (95 ДИ%) и значение *p*. Плankи погрешностей требуются на всех точках экспериментальных и расчетных данных с объяснением в тексте того, каким образом эти погрешности были установлены.

Изложение результатов и обсуждения в одном разделе не допускается.

В «**Обсуждении**» дается убедительное объяснение результатов и показывается их значимость. В случае проведения вычислительных исследований полученные результаты должны быть сопоставлены с информацией из опубликованных экспериментальных работ, если подобное возможно.

Нужно указать, являются ли приводимые числовые значения первичными или производными, привести пределы точности, надежности, интервалы достоверности, оценки, рекомендации, принятые или отвергнутые гипотезы, обсуждаемые в статье.

III.6. Оформление обзоров

Желательно, чтобы составление обзоров соответствовало международным рекомендациям по систематическим методам поиска литературы и стандартам. Резюме обзорных статей должны содержать информацию о методах поиска литературы по базам данных. С подробной информацией относительно составления обзоров можно ознакомиться в руководстве PRISMA (Рекомендуемые элементы отчетности для систематического обзора и метаанализа), доступном по ссылке <http://prisma-statement.org>.

III.7. Оформление клинических наблюдений

Клинические наблюдения, оформленные согласно рекомендациям CARE, имеют приоритет. С рекомендациями CARE можно ознакомиться по ссылке <http://care-statement.org>.

<...>

III.9. Требования к рисункам

Общие вопросы

Каждое изображение подается отдельным файлом. Файлы с графическими изображениями должны иметь логические имена (Иванов.Рисунок 1).

В тексте все иллюстрации (фотографии, схемы, диаграммы, графики и т. д.) именуется рисунками. На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.

⁴ При представлении в печать экспериментальных работ следует руководствоваться «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Помимо вида, пола и количества использованных животных, авторы обязательно должны указывать применявшиеся при проведении болезненных процедур методы обезболивания и методы умерщвления животных.

⁵ Настоятельно рекомендуется руководствоваться «Едиными стандартами представления результатов и испытаний Экспертной группы CONSORT» (Consolidated Standards of Reporting Trials), с которыми можно ознакомиться здесь: <http://www.consort-statement.org/>

В изображении следует применять шрифты Arial или Times New Roman. Все надписи на рисунках должны быть переведены на русский язык в виде **текстового примечания**.

Форматы

Черно-белые и цветные тоновые рисунки должны быть в расширении .tiff и разрешении 300 dpi. Векторная графика – в расширениях .ai, .eps (в версии не выше Adobe Illustrator CS6).

Если электронное графическое изображение создано в приложении Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel), то его следует представлять по принципу «как есть» в том же формате, чтобы обеспечить возможность внесения в них изменений.

Не следует присылать:

- файлы с очень низким разрешением (например, отформатированные для показа на экране);
- рисунки, опубликованные ранее в других работах авторов (редакция оставляет за собой право проверки рисунков на плагиат через Google Images).

III.10. Подписи к рисункам и фотографиям

Подписи к рисункам должны содержать исчерпывающий комментарий к изображению, в том числе указание на использованный способ визуализации и представленную проекцию при демонстрации результатов инструментальных диагностических методик, все условные обозначения и аббревиатуры раскрыты. В подписях к микрофотографиям необходимо указывать метод окраски препарата и увеличение окуляра и объектива. В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения, приводятся пояснения по каждой кривой.

Если рисунок состоит из нескольких частей, у них должен быть **общий заголовок и отдельные подписи для каждой части**.

III.11. Оформление таблиц

Сверху справа необходимо обозначить номер таблицы (если таблиц больше, чем одна), ниже дается ее название. Сокращения слов в таблицах не допускаются. Все цифры в таблицах должны соответствовать цифрам в тексте.

Таблицы можно давать в тексте, не вынося на отдельные страницы. Ссылки на таблицы даются в тексте статьи.

При заимствовании таблицы или рисунка из какого-либо источника оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

<…>

III.13. Библиографические списки

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, которые они представляют.

В журнале «Эндоваскулярная хирургия» применяется ванкуверский стиль цитирования (в списке литературы ссылки нумеруются **не по алфавиту, а по мере упоминания в тексте**, независимо от языка, на котором дана работа).

В оригинальных статьях желательно цитировать не более 30 источников, в обзорах литературы – не более 60, в других материалах – до 15.

Библиографические ссылки в тексте статьи даются **цифрой в квадратных скобках**. Необходимо убедиться в том, что для всех источников, приведенных в списке литературы, присутствуют ссылки в тексте (и наоборот).

Библиография должна содержать помимо основополагающих работ публикации за последние 5 лет, прежде всего статьи из журналов, ссылки на высокоцитируемые источники, в том числе из Scopus и Web of Science. Ссылки должны быть проверяемыми.

Каждый научный факт должен сопровождаться отдельной ссылкой на источник. Если в одном предложении упоминается несколько научных фактов, после каждого из них ставится ссылка (не в конце предложения). При множественных ссылках они даются в порядке хронологии [5–9].

Названия журналов в сокращенном виде должны даваться в соответствии с List of Title Word Abbreviations (перечень сокращений названий): <http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/>

Ссылки на интернет-источники должны быть надежными и долговечными. Как минимум, следует давать полный URL-адрес и дату, когда ссылка была доступной. Также следует дать любую иную дополнительную информацию, если таковая известна: DOI, имена авторов, даты, ссылки на источники публикации и т. д.

Не следует ссылаться на неопубликованные, ретрагированные (отозванные из печати) статьи. Недопустимо самоцитирование, кроме случаев, когда это необходимо (в обзоре литературы не более 3–5 ссылок).

Не следует ссылаться на учебники!

Не следует ссылаться на диссертации, а также авторефераты диссертаций, правильнее ссылаться на статьи, опубликованные по материалам диссертационных исследований.

Документы (приказы, ГОСТы, медико-санитарные правила, методические указания, положения, постановления, санитарно-эпидемиологические правила, нормативы, федеральные законы) нужно указывать **не в списках литературы, а сносками в тексте**.

В библиографическом описании **книги** (см. образец) важно указать **город и год издания**. Если ссылка дается на главу книги, сначала указываются автор(ы) и название главы, а после – автор(ы) или редактор(ы) и название книги; затем выходные данные.

В библиографическом описании **статьи из журнала** при авторском коллективе до 6 человек включительно упоминаются все, при больших авторских коллективах – **6 первых авторов «и др.»**, в иностранных «et al.»; если упоминаются редакторы, после фамилии в скобках ставится «ред.», в иностранных «Ed.» или «Eds.».

Список литературы должен даваться на языке оригинала (русскоязычные источники кириллицей, англоязычные латиницей) и отдельным блоком (**References**) на латинице для международных баз данных.

Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в блоке References. Русскоязычные фамилии авторов **транслитерируются**. Названия статей, монографий, сборников статей, конференций **переводятся на английский язык** с указанием после выходных данных языка оригинала (in Russ.). Названия русскоязычных источников транслитерируются (см. образец) и переводятся, если перевод названия зарегистрирован в международных базах данных.

ВАЖНО! Названия журналов/статей **не следует переводить самостоятельно**, необходимо **копировать** официально документированный перевод, выложенный в архиве **на сайте журнала** или в базе данных **eLibrary.ru**, иначе ссылка будет недействительной!

При подготовке ссылок на статьи, опубликованные в журнале «Эндоваскулярная хирургия», рекомендуется использование данных из титулов статей (блоки «Для цитирования» и For citation).

Для статей, имеющих цифровой идентификатор **Digital Object Identifier (DOI)**, необходимо его указывать. Проверить наличие DOI статьи можно по ссылке: <http://search.crossref.org>.

Примеры оформления блока «Литература»

Статья из журнала:

Бузаев И.В., Плечев В.В., Николаева И.Е. Принятие решения о виде реваскуляризации при стабильной ишемической болезни сердца в сложных клинических случаях. *Эндоваскулярная хирургия*. 2017; 4 (2): 112–24. DOI: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-112-124

Веркина Л.М., Телесманич Н.Р., Мишин Д.В., 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.

Aiuti A., Cattaneo F., Galimberti S., Benninghoff U., Cassani B., Callegaro L. et al. Gene therapy for immunodeficiency due to adenosine deaminase deficiency. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (5): 447–58. DOI: 10.1056/NEJMoa0805817

Ortiz H., Wibe A., Ciga M.A., Biondo S. Impact of a multidisciplinary team training programme on rectal cancer outcomes in Spain. *Colorect. Dis.* 2013; 15 (5): 544–51. DOI: 10.1111/codi.12141

Статья из электронного журнала:

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am. J. Nurs.* 2002; 102 (6). <http://nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm> (дата обращения 17.10.2013).

Интернет-ресурс:

Государственный доклад «О состоянии здоровья населения Республики Коми в 2009 году». <http://www.minzdrav.rkomi.ru/left/doc/docminzdr> (дата обращения 22.03.2011).

APA Style (2011). Available at: <http://apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed February 5, 2011).

Книга (монография, сборник):

Медик В.А. Заболеваемость населения: история, современное состояние и методология изучения. М.: Медицина; 2003.

Воробьев А.И. (ред.) Руководство по гематологии. 3-е изд. Т. 3. М.: Ньюдиамед; 2005.

Beck S., Klobes F., Scherrer C. Surviving globalization? Perspective for the German economic model. Berlin: Springer; 2005.

Michelson A.D. (Ed.) Platelets. 2nd ed. San Diego: Elsevier Academic Press; 2007.

Mestecky J., Lamm M.E., Strober W. (Eds.) Mucosal immunology. 3rd ed. New York: Academic Press; 2005.

Глава из книги:

Иванова А.Е. Тенденции и причины смерти населения России. В кн.: Осипов В.Г., Рыбаковский Л.Л. (ред.) Демографическое развитие России в XXI веке. М.: Экон-Информ; 2009: 110–31.

Silver R.M., Peltier M.R., Branch D.W. The immunology of pregnancy. In: Creasey R.K., Resnik R. (Eds.). Maternal-fetal medicine: Principles and practices. 5th edn. Philadelphia: W.B. Saunders; 2004: 89–109.

Материалы научных конференций:

Актуальные вопросы гематологии и трансфузиологии: материалы научно-практической конференции. 8 июля 2009 г. Санкт-Петербург. СПб.; 2009.

Салов И.А., Маринушкин Д.Н. Акушерская тактика при внутриутробной гибели плода. В кн.: Материалы IV Российского форума «Мать и дитя». М.; 2000: 516–9.

European meeting on hypertension. Milan, June 15–19, 2007. Milan; 2007.

Harnden P., Joffe J.K., Jones W.G. (Eds.) Germ cell tumours V: Proceedings of the 5th Germ cell tumour conference. 2001, Sept. 13–15; Leeds; UK. New York: Springer; 2001.

Примеры оформления блока References

Статья из журнала:

Buzaev I.V., Plechev V.V., Nikolaeva I.E. Clinical decision making support for stable ischemic heart disease revascularization strategy in complex cases. *Endovaskulyarnaya Khirurgiya (Russian Journal of Endovascular Surgery)*. 2017; 4 (2): 112–24 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-112-124

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. Technical and economic optimization of hydrofracturing design. *Neftyanoe Khozyaystvo (Oil Industry)*. 2008; 11: 54–7 (in Russ.).

Статья из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P. Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange. *JCMC*. 1999; 5 (2). Available at: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/> (accessed April 28, 2011).

Интернет-ресурс:

State report “On the state of health of the Komi Republic population in 2009”. Available at: <http://www.minzdrav.rkomi.ru/left/doc/docminzdr> (accessed March 22, 2011) (in Russ.).

Книга (монография, сборник):

Medik V.A. Population morbidity: history, current status and methodology of study. Moscow: Meditsina; 2003 (in Russ.).

Vorob'ev A.I. (Ed.) Guide on hematology. 3rd ed. Vol. 3. Moscow: N'yudiamed; 2005 (in Russ.).

Глава из книги:

Ivanova A.E. Tendencies and courses of Russian population's death. In: Osipov V.G., Rybakovskiy L.L. (Eds.) The demographic development of Russia in XXI century. Moscow: Econ-Inform; 2009: 110–31 (in Russ.).

Материалы научных конференций:

Actual issues of hematology and transfusiology: proceedings of scientific and practical conference. July 8, 2009. Saint Petersburg; 2009 (in Russ.).

Salov I.A., Marinushkin D.N. Obstetric tactics for fetal death. In: Proceedings of the 4th Russian Forum “Mother and Child”. Moscow; 2000: 516–9 (in Russ.).

Автор несет ответственность за правильность библиографических данных.

Для первичной экспертизы соответствия статьи настоящим требованиям рукописи необходимо отправлять по адресу: 119049, Москва, Ленинский проспект 8, корп. 18, ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева, Зазулину М.В. (E-mail: izdinsob@yandex.ru)

При нарушении указанных правил статьи возвращаются авторам на доработку.

Плата за публикацию рукописей не взимается.