



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

Ответственный секретарь
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**
Непогодина М.В.

Номер подписан в печать 28.04.2020
Формат 60×88 1/8
Печ. л. 13,5
Усл. печ. л. 13,2
Уч.-изд. л. 9,3
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
2020; 7 (1): 1–108
DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1

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»

2020 • Т. 7 • № 1

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)

Ответственный секретарь

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)

Скрыпник 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)

Барбараш Л.С., академик РАН (Кемерово)

Белов Ю.В., академик РАН (Москва)

Белозеров Г.Е., профессор (Москва)

Бокерия Л.А., академик РАН (Москва)

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

Гавриленко А.В., академик РАН (Москва)

Голухова Е.З., академик РАН (Москва)

Дземешкевич С.Л., профессор (Москва)

Затевахин И.И., академик РАН (Москва)

Казанчян П.О., профессор (Москва)

Караськов А.М., академик РАН

(Новосибирск)

Мазаев В.П., профессор (Москва)

Подзолков В.П., академик РАН (Москва)

Покровский А.В., академик РАН (Москва)

Порханов В.А., академик РАН (Краснодар)

Прокубовский В.И., профессор (Москва)

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

Савченко А.П., профессор (Москва)

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

Хубулава Г.Г., академик РАН

(Санкт-Петербург)

Честухин В.В., профессор (Москва)

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

Шахов Б.Е., профессор (Нижний Новгород)

Шляхто Е.В., академик РАН

(Санкт-Петербург)

Шнейдер Ю.А., профессор (Калининград)

Шпектор А.В., профессор (Москва)



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

www.endovascular.ru

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

We accept no responsibility for the content of advertising materials

Editorial Office

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

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

The journal is indexed:
Russian Science Citation Index

ISSN 2409-4080



Russian Journal of Endovascular Surgery
2020; 7 (1): 1-108
DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1

Russian Journal of Endovascular Surgery

Endovaskulyarnaya Khirurgiya

Peer-reviewed scientific and practical journal

Publication frequency: quarterly

Established in 2014

DOI: 10.24183/2409-4080

2020 • Vol. 7 • No. 1

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 Secretary

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

Обзоры

Закарян Н.В., Панков А.С., Баринов В.Е., Шелеско А.А., Молохов Е.Б., Давтян А.Г., Баринов Е.В. Стентирование вен илюокавального сегмента

Терещенко А.С., Меркулов Е.В., Самко А.Н., Ускач Т.М., Кондратова Н.В., Арутюнян Г.К., Абугов С.А. Возможность применения новых антиагрегантов у пациентов после проведения планового чрескожного коронарного вмешательства

Оригинальные статьи

Алекян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Чупин А.В., Варавя А.Б., Митиш В.А., Ушаков А.А., Новак А.Я., Седгарян М.А., Норвардян А.М. Непосредственные результаты рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с поражением коронарных артерий

Алекян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Зотиков А.Е., Попов В.А., Варавя А.Б., Новак А.Я., Кравченко В.В., Иродова Н.Л., Гёлецыян Л.Г., Ревишвили А.Ш. Госпитальные результаты хирургического, эндоваскулярного и комбинированного методов лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий

Лукин О.П., Андриевских И.А., Куватов А.В., Пискунов С.А., Семёнова М.Р. Профилактика рестенозов коронарного стентирования у пациентов, отягощенных аномальными воспалительными реакциями сердечно-сосудистого русла

Киреев К.А., Фокин А.А. Мануальная тромбоаспирация как способ реканализации острой коронарной окклюзии при инфаркте миокарда

Бухтояров А.Ю., Оганесян О.А., Ляшковский К.О., Никитин С.П., Чехов С.В., Габриель С.А., Дурлештер В.М. Эндоваскулярные методы лечения кровотечений из варикозных вен пищевода и желудка при портальной гипертензии

Клинические наблюдения

Плечев В.В., Николаева И.Е., Опорато Э., Осиев А.Г., Сурков В.А., Давлетбаева А.И., Халикова Г.А., Ялалетдинова И.Р., Рисберг Р.Ю., Дмитриев И.В., Лыткин В.А., Бузаев И.В. Успешное чрескожное закрытие митральных парапротезных фистул с использованием системы гибридной визуализации EchoNavigator®

Костин А.В., Манчугов В.Н., Скрытнич Д.В., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Консервативное лечение диссекции ствола левой коронарной артерии под контролем внутрисосудистой визуализации у пациента с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST

Кавтеладзе З.А., Сарханидзе Г.Р., Шевелев И.И., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Завалишин С.Е., Асатрян К.В., Баженов П.А., Григорян Д.А. Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение острой артериальной многоуровневой непроходимости артерий нижних конечностей

Кавтеладзе З.А., Косенков А.Н., Помтолян А.Г., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Асатрян К.В., Завалишин С.Е., Баженов П.А., Григорян Д.А. Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение единственной проходимой внутренней сонной артерии при tandemном стенозе ипсилатеральной общей сонной артерии

Кавтеладзе З.А., Помтолян А.Г., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Завалишин С.Е., Асатрян К.В., Баженов П.А., Григорян Д.А. Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение окклюзированных артерий голени после множественных сосудистых вмешательств

Правила для авторов

CONTENTS

Reviews

5 **Zakaryan N.V., Pankov A.S., Barinov V.E., Shelesko A.A., Molokhovev E.B., Davtyan A.G., Barinov E.V.** Stenting of ilioacaval veins

14 **Tereshchenko A.S., Merkulov E.V., Samko A.N., Uskach T.M., Kondratova N.V., Arutyunyan G.K., Abugov S.A.** Possibility of using new P2Y12 receptor inhibitors in patients after percutaneous coronary intervention

Original articles

24 **Alekyan B.G., Pokrovskiy A.V., Karapetyan N.G., Chupin A.V., Varava A.B., Mitish V.A., Ushakov A.A., Novak A.Ya., Sedgaryan M.A., Norvardyan A.M.** Immediate results of endovascular treatment of patients with combined lesion of coronary arteries and critical lower limb ischemia

34 **Alekyan B.G., Pokrovskiy A.V., Karapetyan N.G., Zotikov A.E., Popov V.A., Varava A.B., Novak A.Ya., Kravchenko V.V., Irodova N.L., Gyoletsyann L.G., Revishvili A.Sh.** Hospital results of surgical, endovascular and combined methods of managing patients with concomitant coronary and internal carotid arteries lesions

44 **Lukin O.P., Andrievskikh I.A., Kuvatov A.V., Piskunov S.A., Semenova M.R.** Prevention of coronary stenting restenosis in patients with anomalous inflammatory reactions of the cardiovascular system

50 **Kireev K.A., Fokin A.A.** Manual thromboaspiration as a method of recanalizing acute coronary occlusion in myocardial infarction

58 **Bukhtoyarov A.Yu., Oganesyann O.A., Lyashkovskiy K.O., Nikitin S.P., Chekhov S.V., Gabriel S.A., Durlshcher V.M.** Endovascular treatment of gastroesophageal variceal bleeding in portal hypertension

Case reports

67 **Plechev V.V., Nikolaeva I.E., Onorato E., Osiev A.G., Surkov V.A., Davletbaeva A.I., Khalikova G.A., Yalaltdinova I.R., Risberg R.Yu., Dmitriev I.V., Lytkin V.A., Buzaev I.V.** Successful percutaneous closure of mitral paravalvular leaks using the EchoNavigator® hybrid visualization system

76 **Kostin A.V., Manchurov V.N., Skrypnik D.V., Vasilieva E.Yu., Shpektor A.V.** Conservative treatment of left main coronary artery dissection guided by intravascular visualisation in a patient with ST-elevation myocardial infarction

81 **Kavteladze Z.A., Sarkhamidze G.R., Shevelev I.I., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Zavalishin S.E., Asatryan K.V., Bazhenov P.A., Grigoryan D.A.** The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of acute multilevel obstruction of lower limb arteries

88 **Kavteladze Z.A., Kosenkov A.N., Pyumpyulyan A.G., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Asatryan K.V., Zavalishin S.E., Bazhenov P.A., Grigoryan D.A.** The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of the single internal carotid artery in tandem stenosis of the ipsilateral common carotid artery

94 **Kavteladze Z.A., Pyumpyulyan A.G., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Zavalishin S.E., Asatryan K.V., Bazhenov P.A., Grigoryan D.A.** The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of infrapopliteal arterial occlusions after repeated bypass surgery

101 Guide for authors

Обзоры

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.13/14-089

Стентирование вен илиокавального сегмента

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

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

Закарян Нарек Варданович, доктор мед. наук, руководитель отдела;
Панков Алексей Сергеевич, врач по рентгенохирургическим методам диагностики и лечения;
Баринов Виктор Евгеньевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением;
Шелеско Андрей Анатолевич, канд. мед. наук, заведующий отделением;
Молохоев Евгений Борисович, врач по рентгенохирургическим методам диагностики и лечения;
Давтян Арман Генрикович, врач по рентгенохирургическим методам диагностики и лечения;
Баринов Евгений Викторович, ординатор отделения сосудистой хирургии

В статье представлен обзор современной литературы по стентированию вен илиокавального сегмента. Обозначена важность проблемы, отражены основные показания к эндоваскулярным операциям при данной патологии, представлена техника оперативных вмешательств. Также перечислены основные виды венозных стентов и приведены результаты последних исследований по стентированию вен. В целом показано, что в современных условиях эндоваскулярная хирургия позволяет помочь многим пациентам с обструкциями вен илиокавального сегмента при отсутствии эффекта от консервативной терапии. Дальнейшее развитие технологий и накопление опыта позволят сделать стентирование вен рутинным вмешательством при данной патологии.

Ключевые слова: стентирование вен; илиокавальный сегмент; синдром Мэя–Тернера; компрессия вены; посттромбофлебитический синдром.

Для цитирования: Закарян Н.В., Панков А.С., Баринов В.Е., Шелеско А.А., Молохоев Е.Б., Давтян А.Г., Баринов Е.В. Стентирование вен илиокавального сегмента. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 5–13. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-5-13

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

Stenting of ilio caval veins

Zakaryan N.V., Pankov A.S., Barinov V.E., Shelesko A.A., Molokhoyev E.B., Davtyan A.G., Barinov E.V.

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

Narek V. Zakaryan, Dr. Med. Sc., Head of Department;
Aleksey S. Pankov, Endovascular Surgeon;
Viktor E. Barinov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;
Andrey A. Shelesko, Cand. Med. Sc., Head of Department;
Evgeniy B. Molokhoyev, Endovascular Surgeon;
Arman G. Davtyan, Endovascular Surgeon;
Evgeniy V. Barinov, Resident Physician

The article presents a review of the up-to-date literature on stenting of ilio caval segment veins. The authors show the importance of the problem, the main indications for endovascular operations in this pathology. The technique of surgical interventions is presented. The main types of venous stents are also listed, and the results of recent studies on venous stenting are shown. In general, it is demonstrated that in modern conditions, endovascular surgery can help many patients with ilio caval segment vein obstruction in the absence of the effect of conservative therapy. Further development of technologies and accumulation of experience will make vein stenting a routine intervention for this pathology.

Keywords: venous stenting; ilio caval segment; May–Turner syndrome; vein compression; post-thrombophlebitic syndrome.

For citation: Zakaryan N.V., Pankov A.S., Barinov V.E., Shelesko A.A., Molokhoyev E.B., Davtyan A.G., Barinov E.V. Stenting of ilio caval veins. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 5–13. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-5-13

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

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

Received February 11, 2020

Accepted February 21, 2020

Введение

Наиболее частыми показаниями для стентирования вен илиокавального сегмента являются посттромботические сужения и окклюзии подвздошных вен и нижней полой вены (НПВ), симптомное сдавление данных вен опухолями или другими образованиями, а также синдром Мэя–Тернера как причина тазового венозного полнокровия и эректильной дисфункции [1–6].

Бессимптомная компрессия левой общей подвздошной вены (ОПВ) артерией у взрослого населения встречается в 16–20% случаев [1, 2]. Более редко синдром Мэя–Тернера проявляется в виде сдавления правой ОПВ и левой наружной подвздошной вены, а также их сочетания. Следует отметить, что у людей с компрессией подвздошных вен илиофemorальный тромбоз и посттромбофлебитический синдром наблюдаются достоверно чаще [1, 2, 4]. В случае нетромботической компрессии левой ОПВ может развиваться клиническая картина, обусловленная полнокровием как внутренней, так и наружной подвздошных вен. Она связана с появлением ретроградного кровотока по левой кремаштерной вене и в дальнейшем – формированием илиосперматического типа варикоцеле, а также расширением парапростатических венозных сплетений. В результате у некоторых пациентов синдром Мэя–Тернера вызывает тазовые боли и эректильную дисфункцию [1, 4]. Также стентирование илиокавального сегмента активно применяется у больных с опухолевой обструкцией НПВ или подвздошных вен, при развитии выраженных отеков и других проявлений синдрома нижней полой вены [1, 7, 8]. Некоторыми специалистами показано, что использование эндоваскулярных методов лечения эффективно как при внешней компрессии илиокавальных вен, так и при прорастании опухоли в просвет вены [7, 8].

Тем не менее наиболее важным показанием для стентирования илиокавальных вен является посттромбофлебитический синдром. При этой патологии тяжелые формы заболевания наблюдаются у 15% больных, а формирование венозных трофических язв – у 3–4% пациентов [1–4, 6]. Консервативная терапия и открытые хирургические операции способны улучшить ситуацию лишь у немногих пациентов с данной патологией.

Согласно российским клиническим рекомендациям по диагностике и лечению хрониче-

ческих заболеваний вен (2018 г.), больным с посттромботической или нетромботической, илиокавальной либо илиофemorальной обструкцией с тяжелыми клиническими проявлениями (класс С3–С6 по СЕАР) показано проведение чрескожной транслюминальной ангиопластики и стентирования вен с целью заживления язв или профилактики их образования и рецидивирования (класс рекомендаций IIa, уровень доказательности C) [9]. Ведущие зарубежные ангиологические сообщества в своих рекомендациях придерживаются сходной точки зрения [10].

Диагностика

В качестве начального метода исследования у таких пациентов следует использовать дуплексное сканирование вен. Более информативными методами являются компьютерная томографическая или магнитно-резонансная флебография с контрастом, а также прямая флебография в условиях рентгенооперационной (рис. 1). По данным многих авторов, достоверно поставить диагноз синдрома Мэя–Тернера позволяет сочетание этих методов с внутрисосудистым ультразвуковым исследованием (ВСУЗИ) [11]. Метод ВСУЗИ позволяет точно рассчитать площадь поперечного сечения вены в области компрессии и сравнить его с этим же показателем в зоне референтной неизменной вены. При значительной компрессии площадь поперечного сечения вены часто оказывается меньше нормы в 3–5 раз.

Перед вмешательством на подвздошных венах важно адекватно оценить состояние венозного притока и выявить возможные поражения общей бедренной вены (ОБВ) и глубокой вены бедра (ГВБ). Кроме вышеперечисленных способов, хорошим методом оценки состояния данных вен является ангиография с временной баллонной окклюзией наружной подвздошной вены, когда выполняются одномоментное введение контрастного вещества из нижележащего сегмента и съемка в проекции LAO 20°. В результате контраст ретроградно поступает вниз, при этом достигается хорошая визуализация области слияния бедренной вены и ГВБ; также можно обнаружить сопутствующие обструкции данных вен [3, 11]. В случае необходимости баллонную окклюзию можно дополнить пальцевым прижатием (рис. 2). При спорных ситуациях хорошо помогает метод ВСУЗИ [11].

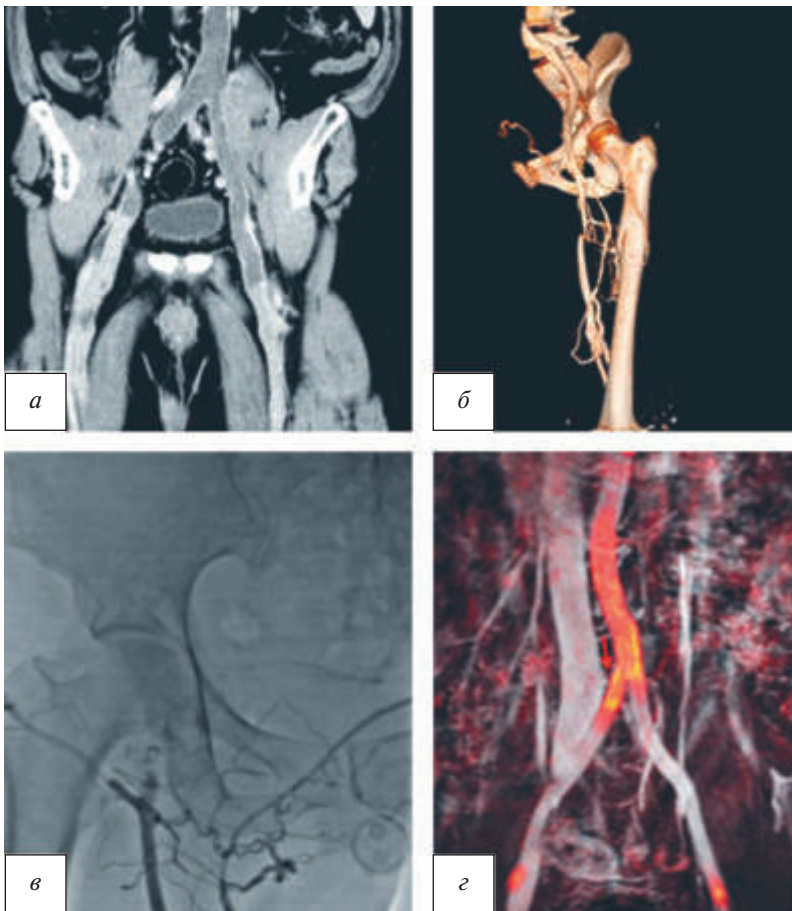


Рис. 1. Различные методы визуализации перед интервенциями на венах:

а – компьютерная томографическая флебография; *б* – прямая компьютерная томографическая флебография (с введением контраста через венозный катетер, установленный на стопе пациента); *в* – прямая флебография; *г* – магнитно-резонансная флебография



Рис. 2. Флебограмма временной баллонной окклюзии наружной подвздошной вены. Баллонный катетер раздут в одном из каналов окклюзированной наружной подвздошной вены, также проведена дополнительная мануальная компрессия в области баллона. Ретроградное поступление контрастного вещества обеспечивает хорошую визуализацию общей бедренной вены, глубокой вены бедра, бедренной и большой подкожной вен

Выбор анестезии

Стентирование глубоких вен при изолированном синдроме Мэя–Тернера обычно выполняется под местной анестезией. Подходы к пациентам с хроническими посттромботическими сужениями и окклюзиями вен отличаются. При дилатации суженных сегментов у этих больных возможно возникновение сильных болей, поэтому рекомендовано использование внутривенной седации (с помощью пропофола, фентанила и других препаратов) [1, 3, 4, 12]. У некоторых пациентов с сопутствующей патологией необходим интубационный наркоз [1, 4, 12].

Выбор доступа

При синдроме Мэя–Тернера и отсутствии посттромботических изменений ОБВ, подтвержденных данными ультразвуковой доплерографии (УЗДГ), компьютерной и/или магнитно-резонансной томографии, можно выполнять стентирование ОПВ доступом через ипсилатеральную ОБВ. У пациентов с посттромботическими изменениями доступ через ОБВ не рекомендуется, так как ОБВ тоже может оказаться вовлеченной в процесс и потребовать

стентирования. В этом случае предпочтительными доступами являются подколенный или через среднюю треть бедренной вены [1, 4, 5, 12]. В ряде случаев оказывается необходимым трансъюгулярный доступ или пункция контралатеральной ОБВ. Необходимо помнить, что при трансъюгулярном доступе нужно иметь баллонные катетеры и стенты с длинной системой доставки. Очень важно выполнять пункции любых вен под контролем УЗИ.

Обычно перед стентированием интраоперационно вводится гепарин в дозе 70 ЕД/кг. Использование дополнительной антикоагулянтной или антиагрегантной терапии большинством специалистов не рекомендуется [1–4, 6, 12, 13].

Техника реканализации и дилатации

При реканализации хронических окклюзий глубоких вен наиболее часто используют гидрофильные проводники разной степени жесткости в сочетании с катетерами типа Straight и Berenstein размером 4 F. В сложных случаях реканализацию выполняют с двух сторон, применяя еще один доступ и дополнительные проводники и катетеры. При необходимости используют жесткие коронарные проводники для хронических окклюзий и специальные поддерживающие катетеры. Иногда требуется захват проводника ловушкой-ретривером с последующим выведением (экстернализацией) его через второй доступ. При невозможности реканализации стандартными инструментами можно воспользоваться периферическим проводником Astato (Asahi) размером 0,018 дюйма с очень высокой пенетрирующей способностью. Рекомендуется работать этим проводником только на прямых участках и постоянно выполнять контрольные ангиографии в разных проекциях для исключения перфорации вены.

После успешной реканализации окклюзии всегда следует проводить баллонную дилатацию суженных сегментов, желательнее специальными баллонами высокого давления (например, баллоном Atlas компании Bard). При отсутствии исходной окклюзии, например при синдроме Мэя–Тернера, преддилатация выполняется на усмотрение хирурга. Тем не менее большинство специалистов проводят преддилатацию при любых сужениях глубоких вен [1–4, 6, 12, 13]. Следует отметить, что в настоящее время изолированная баллонная ангиопластика обструкций глубоких вен без стентирования практически не

выполняется в связи с ее низкой эффективностью [1, 12, 13].

Общие принципы стентирования и постдилатации вен илиокавального сегмента

Главным правилом стентирования вен является установка стента от здорового сегмента до здорового, так как любая обструкция на пути притока или оттока может вызвать уменьшение продолжительности работы венозного стента [1–6, 12, 13].

При стентировании устья ОПВ рекомендовано верхний край стента выдвигать в НПВ на 5–7 мм для полного перекрытия зоны обструкции. По данным многих авторов, риск компрометирования контралатеральной ОПВ при этом незначителен [1, 12, 13]. Возможной стратегией предотвращения блокирования контралатеральной ОПВ является использование специальных венозных стентов со скошенным верхним краем, которые позволяют создать бифуркацию, более близкую к естественной анатомии [14, 15].

При одномоментном поражении НПВ и подвздошных вен наиболее часто используют две техники стентирования [16, 17]. Первая получила название double barrels, в ней используются два стента, которые выводятся из правой и левой ОПВ в нижнюю полую вену (рис. 3). Вторая называется анатомической или физиологической, в ней для восстановления бифуркации НПВ применяются три стента (рис. 4). Техника бифуркационного стентирования Inverted Y, основанная на создании фенестрированного участка в стенте, оказалась менее оптимальной в связи с более высокой частотой тромбозов и рестенозов в отдаленном периоде [16, 17].

Оптимальный выбор диаметра стента является очень важным. Так, при стентировании нижней полой вены диаметр стента должен быть не меньше 18–20 мм, при вмешательствах на общей подвздошной вене — не менее 14–16 мм, на наружной подвздошной — не менее 14 мм, на общей бедренной — не менее 10–12 мм. В работах разных авторов показано, что при использовании стентов меньшего диаметра клинически значимая обструкция вен часто сохраняется, также увеличивается риск миграции стента и возрастает риск рестеноза и тромбоза в отдаленном периоде [1, 3, 4, 18].

В случае имплантации нескольких стентов подряд ширина нахлеста одного стента на другой должна быть не менее 15 мм [1, 2, 13].

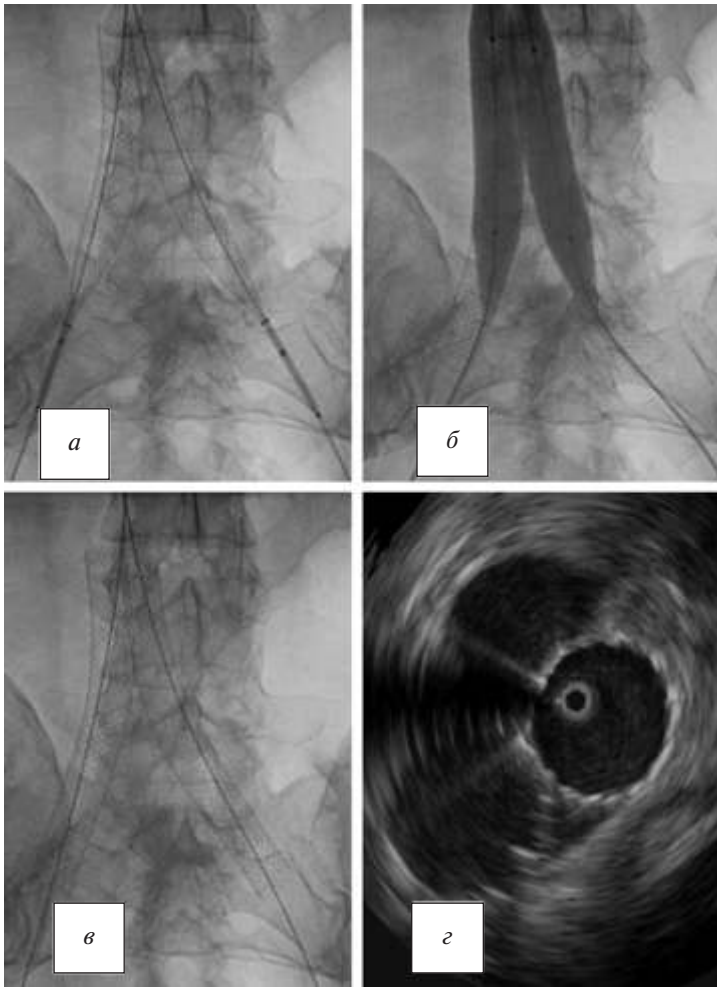


Рис. 3. Стентирование нижней полой и подвздошных вен по технике double bagels с внутрисосудистым ультразвуковым контролем (а–г). Стенты выводятся из правой и левой общих подвздошных вен в нижнюю полую вену на одинаковое расстояние и затем одновременно раскрываются. Далее выполняется баллонная ангиопластика стентированных сегментов по технике kissing

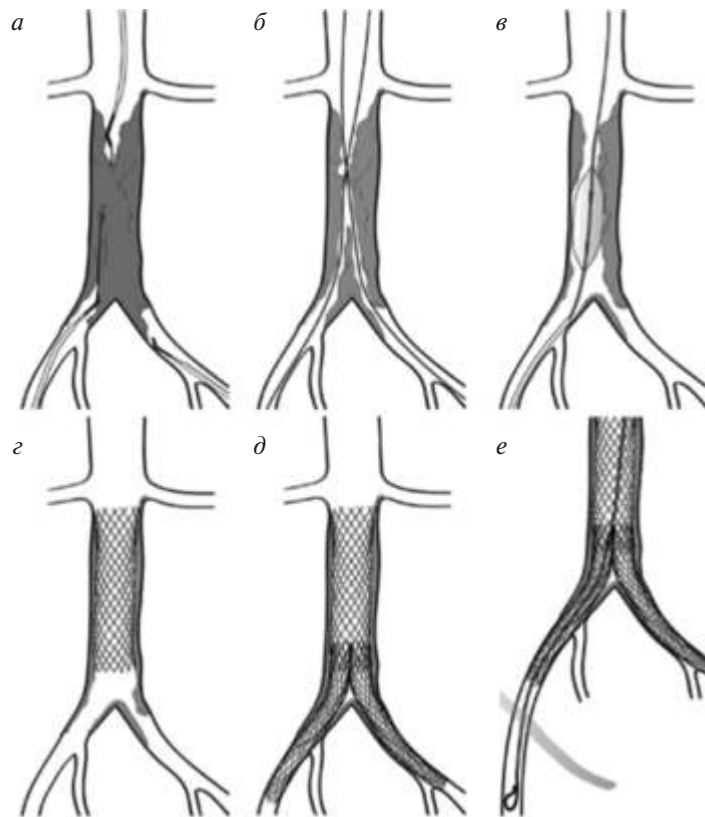


Рис. 4. Этапы стентирования нижней полой вены и подвздошных вен по анатомической технике (а–е). После реканализации и баллонной дилатации имплантируется стент в нижнюю полую вену, затем еще два стента выводятся из правой и левой общих подвздошных вен внутрь первого стента и одновременно раскрываются. Далее выполняется баллонная ангиопластика стентированных сегментов по технике kissing

При постдилатации стентированного сегмента обычно выбирают баллонный катетер, сходный по диаметру с исходным размером стента, но короче его по длине. При наличии резидуального сужения после постдилатации можно использовать баллонный катетер большего диаметра. Как и в случае преддилатации, постдилатацию рекомендовано выполнять специальными баллонами высокого давления [1, 2, 13].

Типы венозных стентов

В прошлом одним из наиболее часто используемых устройств при обструкциях вен являлся стальной стент Wallstent фирмы Boston Scientific, показывавший приемлемые результаты проходимости в отдаленном периоде, а также неплохую клиническую эффективность [1–3, 12]. Тем не менее данный стент характеризовался низкой радиальной устойчивостью к сдавлению и сильным укорочением после имплантации, в результате чего в настоящее время большинство специалистов рекомендуют применять специальные сертифицированные венозные стенты. Данные устройства изготовлены из нитинола (сплава титана и никеля) и по сравнению с Wallstent обладают более высокой радиальной устойчивостью и гибкостью [1, 2, 4, 18–20].

Нитиноловые стенты разных фирм обладают разным дизайном – с открытой и закрытой ячейками; существуют также гибридные стенты, одна часть которых имеет открытые ячейки, а другая – закрытые. Например, стент Vici компании Veniti, специально разработанный для вмешательств на венах, обладает очень высокой радиальной устойчивостью. По данным исследования VIRTUS, включавшего 200 пациентов с илюофеморальными обструкциями, предварительные результаты стентирования вен с помощью стента Vici весьма обнадеживают – проходимость через 1 год после стентирования превышала 90%, значительное улучшение симптоматики сохранялось у 85% больных [19]. Частота проходимости стента Zilver Vena компании Cook Medical в исследовании VIVO-EU составила 89% через 1 год после имплантации [20].

Также хорошие результаты демонстрируют венозные стенты компании Optimed, выпускаемые под названиями sinus-Venous, sinus-Obliquus и sinus-XL. Например, стент sinus-Obliquus разработан специально для вмеша-

тельств при синдроме Мэя–Тернера и обладает скошенным верхним краем для полного захвата области обструкции и предотвращения компрометирования кровотока в контралатеральной общей подвздошной вене. Также этот стент является гибридным, его нижняя часть имеет открытые ячейки и характеризуется большей гибкостью для адаптации при сгибании тазобедренного сустава, а верхняя – закрытые ячейки, что в результате обеспечивает большую радиальную силу в зоне максимальной обструкции ОПВ [15, 20].

Новый стент для вен Venovo компании Bard также показал отличные результаты. Так, в исследовании VERNACULAR (170 пациентов из клиник США, Европы и Австралии) было продемонстрировано, что проходимость данного стента через 1 год после имплантации составила 88%, при этом не было отмечено ни одного случая излома стента [21].

Скоро будут доступны результаты клинического исследования ABRE, посвященного новому венозному стенту Abre компании Medtronic. В исследование включены 200 пациентов из 35 клиник Европы и США. По предварительным данным, этот стент также демонстрирует хорошие показатели проходимости и отсутствие переломов при использовании у больных с илюофеморальными обструкциями.

В настоящее время на территории Российской Федерации зарегистрированы следующие стенты для вмешательств при венозной патологии: Wallstent (Boston Scientific), Zilver Vena (Cook Medical), Venovo (Bard) и Abre (Medtronic).

Особенности стентирования некоторых венозных сегментов

На ранних этапах развития интервенционной флебологии хирурги старались избегать стентирования общей бедренной вены, однако в дальнейшем оказалось, что при наличии сопутствующей обструкции ОБВ ее стентирование сопровождается улучшением частоты проходимости подвздошных стентов в отдаленном периоде [22]. Пример одномоментного стентирования подвздошных вен и ОБВ показан на рисунке 5.

Также при венозном стентировании крайне важно иметь адекватный отток из глубокой вены бедра, поэтому у некоторых пациентов с выраженной обструкцией устья ГВБ рекомендовано выходить стентом в ГВБ для перекрытия

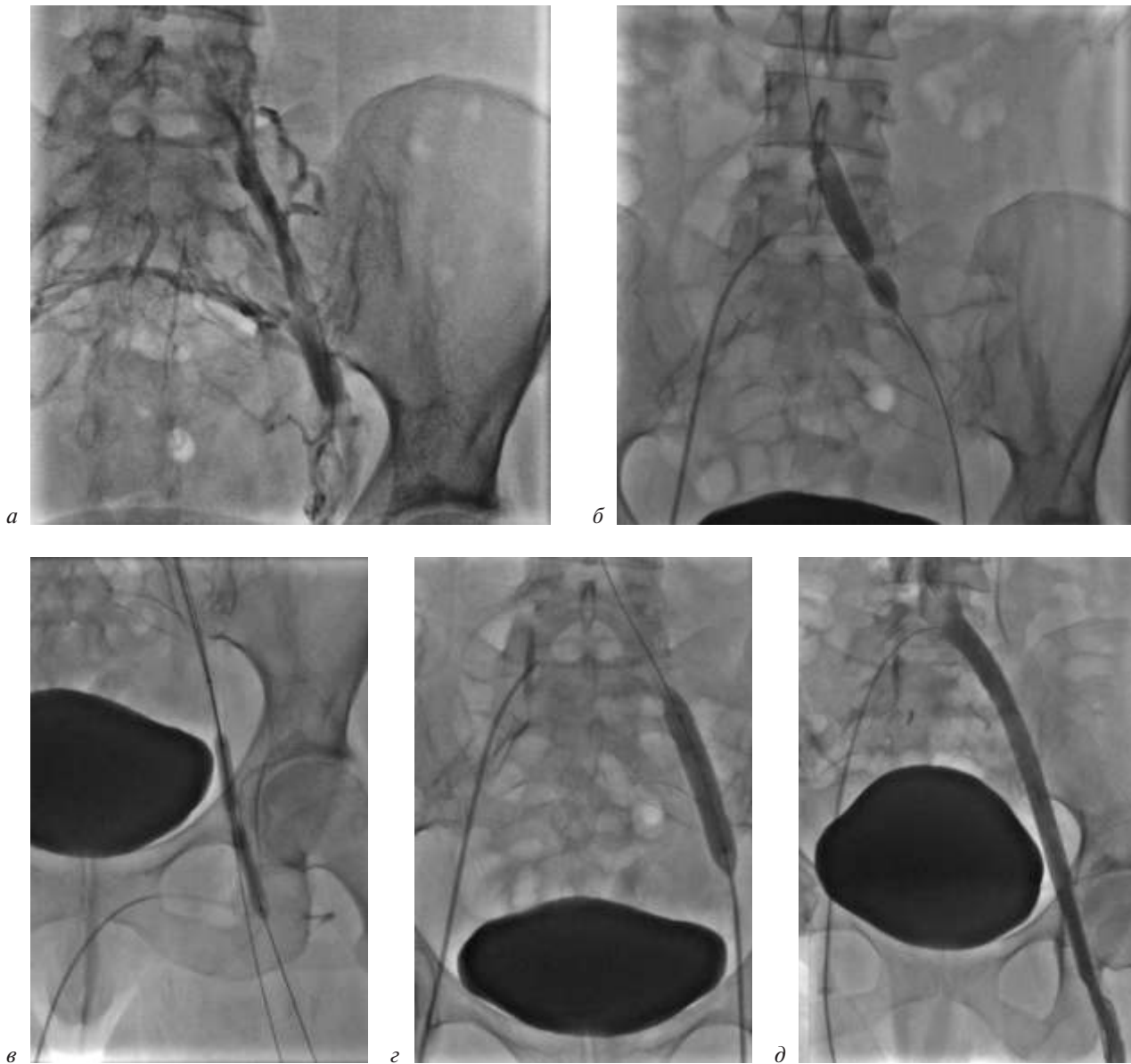


Рис. 5. Реканализация и стентирование подвздошных вен с переходом на общую бедренную вену:
а – на исходной флебограмме отмечается окклюзия левой общей бедренной и левой общей подвздошной вен; *б–в* – с помощью двух доступов выполнены реканализация и баллонная дилатация этих вен; *г* – финальный результат после стентирования левых подвздошных вен и левой общей бедренной вены

данной обструкции. Стентировать обструкции собственно бедренной вены не рекомендуется в связи с плохими отдаленными результатами [2, 4, 12, 13, 22]. Тем не менее у ряда пациентов с протяженной обструкцией бедренной вены можно выполнить баллонную ангиопластику посттромботических сегментов на протяжении для потенциального улучшения притока [2, 4, 12, 22].

В качестве альтернативы стентированию ОБВ и ГВБ ряд авторов предлагают проведение эндофлебэктомии из этих вен с возможным наложением артериовенозной фистулы для

уменьшения тромбообразования [23]. Фистулу через некоторое время (обычно через 1 год) закрывают, так как длительное ее функционирование может привести к сердечной недостаточности. Данные вмешательства часто выполняются гибридно, в сочетании со стентированием вышележащих подвздошных вен. Однако до сих пор не ясно, является ли данная стратегия более оптимальной.

Большой интерес вызывает группа пациентов с наличием симптомной хронической окклюзии нижней полой вены после установки кава-фильтра в прошлом. При отсутствии

эффекта от консервативной терапии практически единственными методами лечения таких больных являются эндоваскулярные вмешательства. При невозможности удаления фильтра выполняются реканализация и баллонная дилатация НПВ, а затем проводится имплантация стента сквозь ранее установленный каво-фильтр [24]. Некоторыми авторами было показано, что стентировать нижнюю полую вену можно практически на всем протяжении, не опасаясь компретирования почечных и печеночных вен [17, 24].

Режим медикаментозной терапии после стентирования

В мире до сих пор не выработано единого подхода к выбору антиагрегантных и антикоагулянтных препаратов у этой категории пациентов. Одной из групп специалистов принят консенсус по антитромботической терапии после венозного стентирования, включающий нижеперечисленные положения [25]. На протяжении первых 6–12 мес после стентирования нетромботического поражения глубоких вен (синдром Мэя–Тернера) следует отдавать предпочтение терапии антикоагулянтами, а не дезагрегантами. При стентировании нетромботического поражения глубоких вен (синдром Мэя–Тернера) после прекращения приема антикоагулянтов рекомендуется пожизненный прием дезагрегантов. Низкомолекулярные гепарины являются препаратами выбора в течение первых 2–6 нед после имплантации стента. Пациенту с повторным тромбозом глубоких вен после имплантации стента следует назначать бессрочную (пожизненную) антикоагулянтную терапию. Больным с повторным тромбозом глубоких вен и посттромботической болезнью после стентирования целесообразно назначать антикоагулянты в сочетании с дезагрегантами.

Заключение

В современных условиях эндоваскулярная хирургия позволяет помочь многим пациентам с обструкциями вен илиокавального сегмента при отсутствии эффекта от консервативной терапии. Дальнейшее развитие технологий и накопление опыта позволят сделать стентирование вен рутинным вмешательством при данной патологии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Baron H.C., Shams J., Wayne M. Iliac vein compression syndrome: a new method of treatment. *Am. Surg.* 2000; 66 (7): 653–5.
2. Cockett F.B., Thomas M.L. The iliac compression syndrome. *Br. J. Surg.* 1965; 52 (10): 816–21. DOI: 10.1002/bjs.1800521028
3. Raju S. Treatment of iliac-caval outflow obstruction. *Semin. Vasc. Surg.* 2015; 28 (1): 47–53. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2015.07.001
4. Seager M.J., Busuttill A., Dharmarajah B., Davies A.H. Editor's choice – a systematic review of endovenous stenting in chronic venous disease secondary to iliac vein obstruction. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2016; 51 (1): 100–20. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.09.002
5. Jayaraj A., Crim W., Murphy E., Raju S. SS12. Stent occlusion following ilio caval stenting – characteristics and outcomes. *J. Vasc. Surg.* 2016; 63 (6): 53S–4S. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.03.028
6. Raju S. Best management options for chronic iliac vein stenosis and occlusion. *J. Vasc. Surg.* 2013; 57 (4): 1163–9. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.11.084
7. Meng Q.Y., Li X.Q., Qian A.M., Sang H.F., Rong J.J., Zhu L.W. Endovascular treatment of iliac vein compression syndrome. *Chin. Med. J.* 2011; 124 (20): 3281–4.
8. Titus J.M., Moise M.A., Bena J., Lyden S.P., Clair D.G. Iliofemoral stenting for venous occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 2011; 53 (3): 706–12. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.09.011
9. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология.* 2018; 3: 221–4.
[Diagnostics and treatment of chronic venous disease: Guidelines of Russian Phlebological Association. *Flebologiya. Journal of Venous Disorders.* 2018; 3: 221–4 (in Russ.).]
10. Kahn S.R., Comerota A.J., Cushman M., Evans N.S., Ginsberg J.S., Goldenberg N.A. et al. The postthrombotic syndrome: evidence-based prevention, diagnosis, and treatment strategies: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2014; 130 (18): 1636–61. DOI: 10.1161/CIR.000000000000130
11. Murphy E., Johns B., Alias M., Crim W., Raju S., Jayaraj A. Inadequacies of venographic assessment of anatomic variables in ilio caval disease. *J. Vasc. Surg.* 2016; 63 (6S): 33S–4S.
12. Razavi M.K., Jaff M.R., Miller L.E. Safety and effectiveness of stent placement for iliofemoral venous outflow obstruction: systematic review and meta-analysis. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2015; 8 (10): e002772. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.002772
13. Wang W., Zhao Y., Chen Y. Stenting for chronic obstructive venous disease: a current comprehensive meta-analysis and systematic review. *Phlebology.* 2016; 31 (6): 376–89. DOI: 10.1177/0268355515596474
14. Lichtenberg M., Breuckmann F., Stahlhoff W., Neglén P., Rick G. Placement of closed-cell designed venous stents in a mixed cohort of patients with chronic venous outflow obstructions – short-term safety, patency, and clinical outcomes. *Vasa.* 2018; 47 (6): 475–81. DOI: 10.1024/0301-1526/a000731
15. Stuck A., Kunz S., Baumgartner I., Kucher N. Patency and clinical outcomes of a dedicated, self-expanding, hybrid oblique stent used in the treatment of common iliac vein compression. *J. Endovasc. Ther.* 2017; 24 (1): 159–66. DOI: 10.1177/1526602816676803
16. Neglén P., Darcey R., Olivier J., Raju S. Bilateral stenting at the ilio caval confluence. *J. Vasc. Surg.* 2010; 51 (6): 1457–66. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.01.056
17. Erben Y., Bjarnason H., Oladottir G.L., McBane R.D., Gloviczki P. Endovascular recanalization for nonmalignant obstruction of the inferior vena cava. *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* 2018; 6 (2): 173–82. DOI: 10.1016/j.jvsv.2017.10.017

18. Black S., Janicek A., Knuttinen M.G. Re-intervention for occluded iliac vein stents. *Cardiovasc. Diagn. Ther.* 2017; 7 (Suppl. 3): S258–66. DOI: 10.21037/cdt.2017.09.19
19. Kabnick L. The VIRTUS feasibility trial. *Vasc. Dis. Manag.* 2017; 14 (9): 215–6.
20. O'Sullivan G., McCann-Brown J. VIVO-EU results: prospective European study of the Zilver Vena venous stent in the treatment of symptomatic iliofemoral venous outflow obstruction. LINC symposium. 2017. Available at: https://linc2017.cncpt-dlx.com/media/1519_Gerard_OSullivan_25_01_2017_Room_5_-_Global_Expert_Exchange.pdf (accessed March 3, 2020).
21. Dake M. 12-month results from the VENOVO venous stent trial. Presented at: VIVA 2018. November 7, 2018. Las Vegas, NV.
22. Saha P., Gwozdz A., Hagley D., El-Sayed T., Hunt B., McDonald V. et al. Patency rates after stenting across the inguinal ligament for treatment of post-thrombotic syndrome using nitinol venous stents. *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* 2017; 5 (1): 148. DOI: 10.1016/j.jvsv.2016.10.018
23. De Wolf M., Jalaie H., van Laanen J., Kurstjens R.L., Mensinck M.J., de Geus M.J. et al. Endophlebectomy of the common femoral vein and arteriovenous fistula creation as adjuncts to venous stenting for post-thrombotic syndrome. *Br. J. Surg.* 2017; 104 (6): 718–25. DOI: 10.1002/bjs.10461
24. Neglén P., Oglesbee M., Olivier J., Raju S. Stenting of chronically obstructed inferior vena cava filters. *J. Vasc. Surg.* 2011; 54 (1): 153–61. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.11.117
25. Milinis K., Thapar A., Shalhoub J., Davies A.H. Antithrombotic therapy following venous stenting: international Delphi consensus. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 55 (4): 537–44. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.01.007

Поступила 11.02.2020

Принята к печати 21.02.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.132.2-089-07

Возможность применения новых антиагрегантов у пациентов после проведения планового чрескожного коронарного вмешательства

Терещенко А.С.¹, Меркулов Е.В.¹, Самко А.Н.¹, Ускач Т.М.^{1,2}, Кондратова Н.В.³, Арутюнян Г.К.¹, Абугов С.А.⁴

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России, 3-я Черепковская ул., 15а, Москва, 121552, Российская Федерация;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ул. Баррикадная, 2/1, Москва, 125993, Российская Федерация;

³ АО «Медицина», 2-й Тверской-Ямской пер., 10, Москва, 125047, Российская Федерация;

⁴ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», Абрикосовский пер., 2, Москва, 119991, Российская Федерация

Терещенко Андрей Сергеевич, канд. мед. наук, науч. сотр. отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, orcid.org/0000-0002-4198-0522;

Меркулов Евгений Владимирович, доктор мед. наук, ст. науч. сотр. отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, orcid.org/0000-0001-9875-2590;

Самко Анатолий Николаевич, доктор мед. наук, профессор, гл. науч. сотр. отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова, orcid.org/0000-0003-1808-3484;

Ускач Татьяна Марковна, доктор мед. наук, вед. науч. сотр., профессор кафедры кардиологии;

Кондратова Наталья Владимировна, доктор мед. наук, доцент, заведующая стационаром;

Арутюнян Гоар Кимовна, канд. мед. наук, мл. науч. сотр. отдела рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова;

Абугов Сергей Александрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением рентгенохирургических (рентгенэндоваскулярных) методов диагностики и лечения

За последнее время отмечен рост количества эндоваскулярных вмешательств по поводу стабильной формы ишемической болезни сердца. С целью непосредственного влияния на течение заболевания и прогноз, а также снижения риска развития тромбозов стентов все пациенты после чрескожного коронарного вмешательства должны принимать двойную антиагрегантную терапию в виде сочетания ацетилсалициловой кислоты и ингибитора рецептора P2Y₁₂. В настоящее время стандартом двойной антиагрегантной терапии является применение клопидогрела. Несмотря на высокую частоту назначения клопидогрела у пациентов со стабильной формой ишемической болезни сердца, перенесших плановое чрескожное коронарное вмешательство, одним из существенных ограничений к повсеместному применению данного препарата является резистентность. Резистентность пациентов к клопидогрелу обусловлена механизмом его действия и может происходить даже при взаимодействии с другими лекарственными средствами. По данным литературы, частота встречаемости больных с резистентностью к клопидогрелу варьирует от 5% до 45%. Также расширение возможностей чрескожных коронарных вмешательств приводит к тому, что число пациентов высокого ишемического риска существенно возрастает и, как следствие, ведет к необходимости более осмысленного подбора антиагрегантной терапии с целью снижения риска тромбоза стента. Интересным представляется изучение вопроса о возможности назначения новых ингибиторов рецептора P2Y₁₂ (prasugrel и ticagrelor) у больных после планового стентирования коронарных артерий. Результат обзора международных исследований демонстрирует возможность и эффективность использования prasugrel у пациентов, перенесших плановое стентирование. Применение ticagrelor также эффективно, однако более высокая частота кровотечений требует с осторожностью использовать этот препарат. Безусловно, в настоящее время представлено недостаточное количество исследований, посвященных применению новых ингибиторов рецептора P2Y₁₂ у пациентов со стабильной формой ишемической болезни сердца. Учитывая актуальность данной темы, необходимо проводить дополнительные клинические исследования по изучению возможностей новых антиагрегантных препаратов, что, возможно, позволит расширить показания по их применению.

Ключевые слова: чрескожное коронарное вмешательство; двойная антитромбоцитарная терапия; prasugrel при чрескожном коронарном вмешательстве; ticagrelor при чрескожном коронарном вмешательстве; стабильная стенокардия.

Для цитирования: Терещенко А.С., Меркулов Е.В., Самко А.Н., Ускач Т.М., Кондратова Н.В., Арутюнян Г.К., Абугов С.А. Возможность применения новых антиагрегантов у пациентов после проведения планового чрескожного коронарного вмешательства. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 14–23. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-14-23

Для корреспонденции: Терещенко Андрей Сергеевич, E-mail: Andrew034@yandex.ru

Possibility of using new P2Y12 receptor inhibitors in patients after percutaneous coronary intervention

Tereshchenko A.S.¹, Merkulov E.V.¹, Samko A.N.¹, Uskach T.M.^{1,2}, Kondratova N.V.³, Arutyunyan G.K.¹, Abugov S.A.⁴

¹ National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, 121552, Russian Federation;

² Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, 125993, Russian Federation;

³ Medicine Clinic, Moscow, 125047, Russian Federation;

⁴ Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Moscow, 119991, Russian Federation

Andrey S. Tereshchenko, Cand. Med. Sc., Researcher, orcid.org/0000-0002-4198-0522;

Evgeniy V. Merkulov, Dr. Med. Sc., Senior Researcher, orcid.org/0000-0001-9875-2590;

Anatoliy N. Samko, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Researcher, orcid.org/0000-0003-1808-3484;

Tat'yana M. Uskach, Dr. Med. Sc., Leading Researcher, Professor;

Natal'ya V. Kondratova, Dr. Med. Sc., Associate Professor, Head of Inpatient Unit;

Goar K. Arutyunyan, Cand. Med. Sc., Junior Researcher;

Sergey A. Abugov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department

Recently, there has been an increase in the number of endovascular interventions for a stable form of coronary heart disease. In order to work properly and reduce the risk of stent thrombosis, all patients after percutaneous coronary intervention should take double antiplatelet therapy in combination with acetylsalicylic acid and P2Y12 receptor inhibitor. Currently, the standard of dual antiplatelet therapy is the use of clopidogrel. Despite the high frequency of clopidogrel administration in patients with a stable form of coronary heart disease who underwent planned percutaneous coronary intervention, this drug has a very important limitation – resistance. Patients' resistance to clopidogrel is due to its mechanism of action and may occur even when interacting with other drugs. According to the literature, the incidence of patients with resistance to clopidogrel varies from 5% to 45%. This review discusses the feasibility, safety and efficacy of new P2Y12 receptor inhibitors (prasugrel and ticagrelor) in patients after routine coronary artery stenting. Also, given the expansion of opportunities for percutaneous coronary interventions, this leads to the fact that the number of patients with high ischemic risk of stents increases significantly and consequently leads to the need for a more meaningful selection of antiplatelet therapy to reduce the risk of stent thrombosis. The result of the review of international studies demonstrates the possibility and effectiveness of the use of prasugrel in patients undergoing elective stenting. The use of ticagrelor also demonstrates effectiveness; however, a higher incidence of bleeding requires caution to use this drug. Of course, there is currently insufficient research on the use of new P2Y12 receptor inhibitors in patients with a stable form of coronary heart disease. Given the relevance of this topic, it is necessary to conduct additional clinical studies to study the possibilities of new antiagregants, which may allow expanding the indications for their use.

Keywords: percutaneous coronary intervention; dual antiplatelet therapy; prasugrel after percutaneous coronary intervention; ticagrelor after percutaneous coronary intervention; stable angina.

For citation: Tereshchenko A.S., Merkulov E.V., Samko A.N., Uskach T.M., Kondratova N.V., Arutyunyan G.K., Abugov S.A. Possibility of using new P2Y12 receptor inhibitors in patients after percutaneous coronary intervention. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 14–23. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-14-23

For correspondence: Andrey S. Tereshchenko, E-mail: Andrew034@yandex.ru

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

Received March 2, 2020
Accepted March 16, 2020

Введение

Болезни системы кровообращения в настоящее время занимают одну из лидирующих позиций по смертности. Несмотря на положительный тренд, смертность от болезней системы кровообращения составляет 573,6 случая на 100 тыс. населения. Ведущая роль в структуре сердечно-сосудистых заболеваний отводится ишемической болезни сердца (ИБС). Предполагается, что к 2020 г. в развивающихся странах она займет первое место в структуре смертности [1].

Одним из основных методов лечения пациентов с различными формами ишемической бо-

лезни сердца, как с острым коронарным синдромом, так и со стабильной стенокардией напряжения, является проведение чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ).

За последние 10 лет в России отмечен рост количества медицинских учреждений с возможностью выполнения чрескожных коронарных вмешательств – с 134 центров в 2009 г. до 309 центров в 2018 г. [2]. Закономерно с ростом количества рентгенооперационных возросло и число выполняемых ЧКВ. В 2018 г. на территории Российской Федерации было выполнено 221 511 чрескожных коронарных вмешательств, что более чем на 20 тыс. больше по сравнению с предыдущем годом (рис. 1) [2].

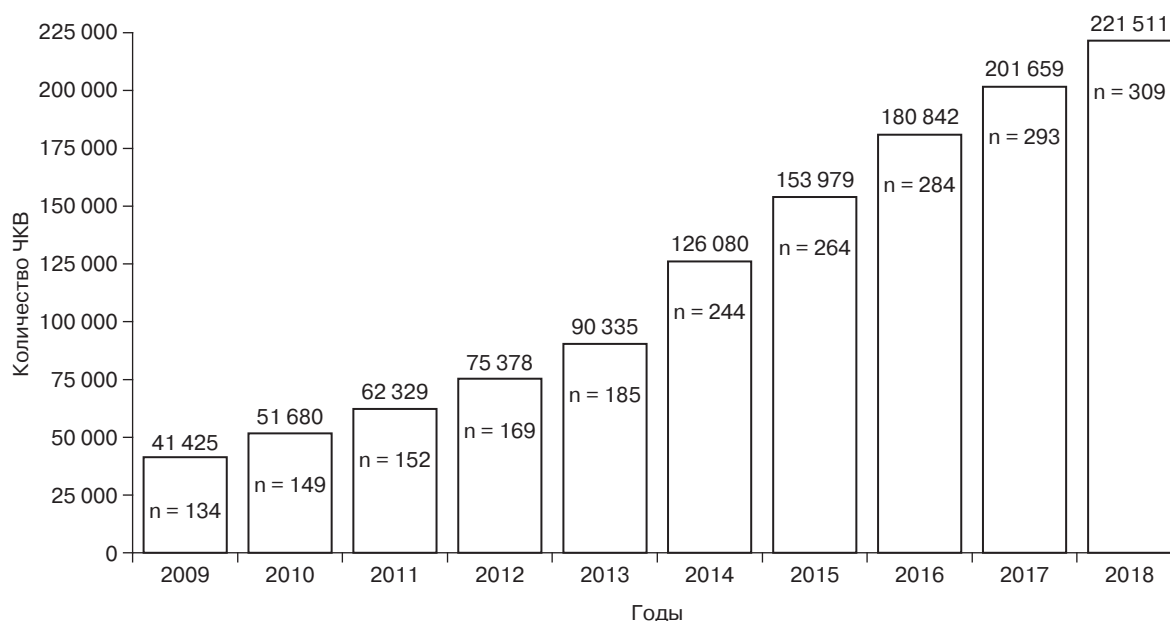


Рис. 1. Динамика частоты проведения чрескожных коронарных вмешательств в Российской Федерации (n – количество центров)

Двойная антиагрегантная терапия ацетилсалициловой кислотой (АСК) и пероральным ингибитором рецепторов тромбоцитов P2Y₁₂ является стандартным методом лечения для больных, перенесших чрескожное коронарное вмешательство. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов по хроническим коронарным синдромам 2019 г., при проведении ЧКВ у плановых пациентов рекомендованной комбинацией для двойной антиагрегантной терапии является сочетание ацетилсалициловой кислоты и клопидогрела [3]. Применение одновременно двойной антиагрегантной терапии обусловлено активацией тромбоцитов и их последующей агрегацией, происходящей вследствие воздействия различных медиаторов, среди которых наиболее важное значение имеют тромбоксан А₂ и аденозиндифосфат (АДФ) [4].

Несмотря на высокую частоту назначения клопидогрела у пациентов со стабильной формой ИБС, перенесших ЧКВ, этот препарат обладает важным ограничением – резистентностью. Определение возможной резистентности требует дополнительных лабораторных исследований, которые не входят в рутинные стандарты терапии как в нашей стране, так и во всем мире. Согласно рекомендациям Американской ассоциации сердца от 2011 г. [5] и Европейского общества кардиологов от 2012 г. [6], рутинное определение резистентности к клопидогрелу не показано, а может быть рассмотрено при некоторых состояниях:

- чрескожное коронарное вмешательство на незащищенном стволе левой коронарной артерии и бифуркационном поражении ствола левой коронарной артерии;

- наличие в анамнезе тромбоза стента;
- наличие у пациента сопутствующих заболеваний, повышающих риск тромбоза стентов: сахарного диабета и хронической почечной недостаточности.

Резистентность клопидогрела может приводить к такому жизнеугрожающему состоянию, как тромбоз стента. Тромбоз стента является грозным осложнением ЧКВ, которое влечет за собой развитие инфаркта миокарда и может быть фатальным.

Ограничения стандартной двойной антиагрегантной терапии с использованием клопидогрела. Механизм действия клопидогрела и прасугрела

Резистентность к клопидогрелу объясняется механизмом его действия. Клопидогрел оказывает влияние на рецепторы тромбоцитов P2Y₁₂. Аденозиндифосфат, который выделяется тромбоцитами во время их активизации, связывается с рецепторами P2Y₁₂. Это приводит к активации рецепторов тромбоцитов ПВ/ПИА, которые в свою очередь связываются с фибрином, образуя тромб. Клопидогрел связывается с активным центром рецептора P2Y₁₂ необратимо. Метаболизация клопидогрела проходит два

пути. Первый путь приводит к максимальному выведению неактивных метаболитов клопидогрела в кишечнике. Второй путь активирует действующее вещество через взаимодействие с цитохромом P450 в печени. Установлено, что частые мутации в изоферментах цитохрома CYP2C19 и CYP2C9, а также совместное использование клопидогрела с ингибиторами протонной помпы могут приводить к значительному снижению концентрации активного метаболита клопидогрела [3], его неэффективности и ухудшению прогноза пациентов, перенесших ЧКВ.

По данным литературы, частота встречаемости больных с резистентностью к клопидогрелу варьирует от 5% до 45% [7, 8]. В исследовании P.A. Gurbel et al. [9] изучены показатели агрегации тромбоцитов на фоне приема клопидогрела в течение 1 мес у 96 пациентов, перенесших коронарную ангиопластику. Было установлено, что резистентность (в данном исследовании снижение агрегации тромбоцитов меньше чем на 10% от исходной) к клопидогрелу достигается у 64% больных через 2 ч, у 31% – через 1 сут, у 15% – через 1 мес после начала терапии.

В аналогичном исследовании I. Muller et al. [10] получены сходные данные: 11% пациентов были полностью резистентны к клопидогрелу, то есть агрегация тромбоцитов снижалась менее чем на 10%, а 26% больных были частично резистентны к клопидогрелу, то есть агрегация тромбоцитов снижалась менее чем на 30%.

Учитывая увеличение числа пациентов, перенесших ЧКВ, а также высокую распространенность резистентности к клопидогрелу, встает закономерный вопрос о возможности использования других ингибиторов рецепторов P2Y₁₂ (тикагрелор и прасугрел) у больных, перенесших плановое стентирование.

Механизм действия прасугрела отличается от механизма действия клопидогрела, несмотря на то что оба препарата относятся к группе тиапиридинов. Прасугрел быстрее активируется и метаболизируется при взаимодействии лишь с двумя изоферментами цитохрома P450 [11].

Особенностью препаратов триазолопиридинового ряда (тикагрелор) является обратимая блокада рецептора тромбоцитов P2Y₁₂ за счет связывания с его неактивным центром и изменения структуры рецептора [11].

Наличие мутаций в различных изоферментах цитохрома P450 не оказывает влияния на активность и концентрацию прасугрела, а тикагрелор

и вовсе не требует активации через изоферменты цитохрома P450 [11]. Таким образом, механизмы действия прасугрела и тикагрелора включают развитие резистентности, а соответственно, снижают вероятность тромбоза стента.

Настоящая статья посвящена обзору данных о возможностях применения новых антиагрегантов у пациентов со стабильным течением ИБС.

Реактивность тромбоцитов на фоне терапии клопидогрелом, прасугрелом и тикагрелором

Основной функцией, которой обладают ингибиторы P2Y₁₂, является их способность подавлять уровень агрегации тромбоцитов. Во многих исследованиях, подтверждающих эффективность применения клопидогрела у пациентов с ЧКВ, не проводилось анализа резистентности, в то время как данные регистров свидетельствуют о высокой ее распространенности. Для определения уровня агрегации тромбоцитов в различных исследованиях использовались различные методики, среди них наибольшее распространение получила система VerifyNow[®] P2Y₁₂, которая является быстрым и простым методом измерения реактивности тромбоцитов у постели пациента.

Результат измерения предоставляется в виде единиц реактивности P2Y₁₂ (P2Y₁₂ reaction units, или PRU). При сравнении шести различных тестов оценки функции тромбоцитов система VerifyNow[®] P2Y₁₂ зарекомендовала себя методом с высокой корреляцией с клиническими исходами [12]. Уровень PRU является независимым предиктором развития нежелательных сердечно-сосудистых событий. В крупном регистре ADAPT-DES, в которое были включены 8583 пациента после стентирования коронарных артерий, уровень PRU более 208 был сопряжен с высоким риском определенного тромбоза стента (относительный риск (ОР) 3,05; p=0,006), определенного или возможного тромбоза стента (ОР 2,49; p=0,001), а также инфаркта миокарда (ОР 1,72; p=0,01) за 1 год наблюдения [12].

Также в регистре ADAPT-DES пациентам перед выполнением ЧКВ назначали двойную антиагрегантную терапию в комбинации стандартных доз АСК и клопидогрела (300 мг за 12 ч до ЧКВ или 600 мг за 6 ч до ЧКВ) с дальнейшей суточной дозировкой 75 мг. Измерение реактивности тромбоцитов системой VerifyNow[®] P2Y₁₂

у больных после ЧКВ проводили в среднем через 20,3 ч. В результате у 3610 (42,7%) пациентов PRU составил более 208 и лишь у 2961 (35,0%) – менее 208 [13]. Таким образом, в этом регистре еще раз подтверждается высокая частота встречаемости больных с резистентностью к клопидогрелу.

В клиническом исследовании STEEL-PCI 180 пациентам со стабильной формой ИБС в качестве двойной антиагрегантной терапии назначали как клопидогрел, так и тикагрелор и проводили сравнение реактивности тромбоцитов [13]. В результате было сформировано три группы больных: АСК + клопидогрел 75 мг/сут (1-я группа, n=60); АСК + тикагрелор 60 мг 2 раза в день (2-я группа, n=60) и АСК + тикагрелор 90 мг 2 раза в день (3-я группа, n=60). Оценку уровня реактивности тромбоцитов проводили с помощью системы VerifyNow® P2Y12 во время ЧКВ и через 1 мес после вмешательства. Результат исследования показал, что средние значения PRU до приема тикагрелора составили 62 ± 47 и 40 ± 38 соответственно доз 60 и 90 мг ($p < 0,01$), а средние значения PRU после приема тикагрелора – 34 ± 30 и 24 ± 21 соответственно доз 60 и 90 мг ($p = 0,09$). При приеме клопидогрела значения PRU составили 181 ± 44 до терапии и 159 ± 57 после нее. Уровень достоверности по отношению к обеим группам тикагрелора составил менее 0,0001. Также следует отметить, что высокая реактивность тромбоцитов была заметно меньше в группах тикагрелора в дозах 60 и 90 мг 2 раза в день по сравнению с группой клопидогрела. Уровень PRU более 208 через 1 мес лечения составил 0%, 0% и 21% соответственно в группах тикагрелора 60 мг, тикагрелора 90 мг и клопидо-

грела. Как видно из результатов исследования, показатели PRU после приема тикагрелора снизились в 3 раза, в отличие от группы приема клопидогрела. Это демонстрирует превосходство тикагрелора по отношению к клопидогрелу по уровню снижения реактивности тромбоцитов у пациентов со стабильным проявлением ИБС (рис. 2).

Как и в других исследованиях с тикагрелором, в STEEL-PCI было выявлено нежелательное побочное действие препарата в виде одышки. Появление одышки при приеме тикагрелора – достаточно распространенное нежелательное явление, которое связано с повышением концентрации аденозина в крови. Так, при приеме тикагрелора в дозе 60 мг частота встречаемости одышки оказалась несколько ниже, чем при приеме в дозе 90 мг (7,1% против 19,0%; $p = 0,09$). Два пациента (3,6%) в группе тикагрелора в дозе 60 мг и 3 пациента (5,2%) в группе тикагрелора в дозе 90 мг выбыли из исследования из-за этого нежелательного эффекта. У больных из группы клопидогрела возникновения одышки зарегистрировано не было.

В исследовании PRAISE пациентам со стабильной ИБС назначали клопидогрел и прасугрел [14]. Была проведена оценка уровня PRU у больных после проведения ЧКВ. Особенностью исследования является то, что исходно все пациенты получили нагрузочную дозу клопидогрела 300 или 600 мг в зависимости от запланированного времени проведения ЧКВ. Непосредственно перед ЧКВ выполняли оценку реактивности тромбоцитов с помощью системы VerifyNow® P2Y12. Пациентов с уровнем PRU более 235 (n = 76) перед проведением ЧКВ рандомизировали на две группы: группа приема

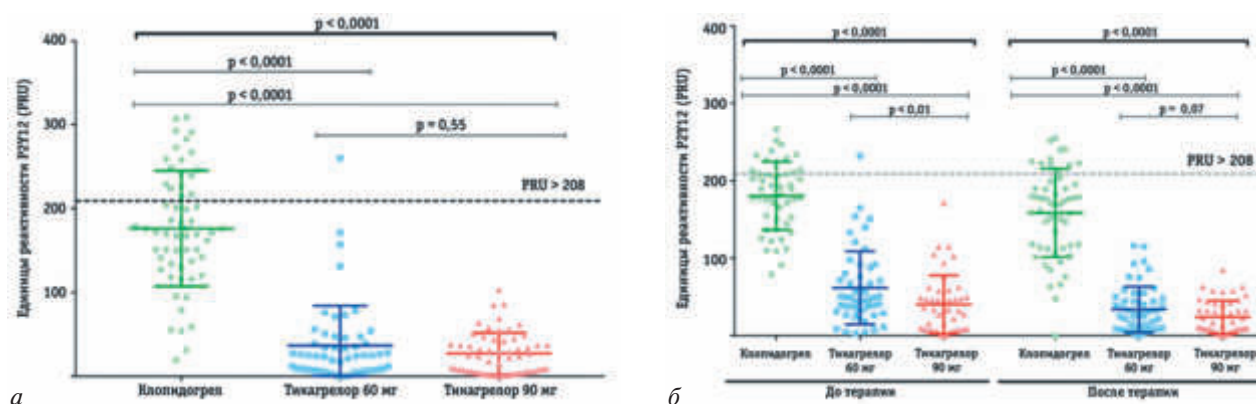


Рис. 2. Определение уровня реактивности рецептора P2Y12 при приеме клопидогрела, тикагрелора 60 мг 2 раза в день и тикагрелора 90 мг 2 раза в день:

а – во время проведения планового чрескожного коронарного вмешательства; б – через 1 мес лечения

клопидогрела (дополнительная нагрузочная доза 300 мг + 75 мг ежедневно) и группа приема прасугрела (дополнительная нагрузочная доза 20 мг + 10 мг ежедневно). Двойная антиагрегантная терапия сохранялась на протяжении 12 мес после выполнения ЧКВ. Уровень PRU определяли непосредственно после ЧКВ и на 30-й день после вмешательства. Исходные клинико-анамнестические характеристики были сопоставимы и статистически не различались.

По результатам исследования PRAISE в группе прасугрела отмечено более выраженное ингибирование реактивных тромбоцитов, чем в группе клопидогрела. Исходные значения PRU в группах не различались ($284,4 \pm 32,0$ и $279,5 \pm 32,5$ в группах прасугрела и клопидогрела соответственно; $p = 0,504$). Следует отметить, что в это исследование были включены пациенты с высоким (по уровню PRU) риском развития ишемических событий. После выполнения ЧКВ показатель PRU был достоверно ниже у больных, принимавших прасугрел ($100,0 \pm 67,0$ против $202,9 \pm 65,8$; $p = 0,001$). Через 30 сут наблюдения сохранялся более выраженный эффект ингибирования реактивности тромбоцитов в группе прасугрела ($170,8 \pm 69,8$ против $215,1 \pm 62,4$; $p = 0,007$) (рис. 3). Дополнительно необходимо подчеркнуть, что после стентирования показатель PRU более 235 наблюдался лишь у 2,7% пациентов, получавших прасугрел (в группе прасугрела значений более 208 зафиксировано не было), в отличие от 36,1% больных, получавших клопидогрел ($p < 0,001$). Результаты исследования демонстрируют превосходство прасугрела над клопидогрелом в снижении реактивности тромбоцитов, даже

у пациентов с высоким риском ишемических событий по уровню PRU [14].

Вышеописанные исследования говорят о более выраженном антиагрегантном эффекте новых препаратов. В исследовании STEEL-PCI [15] на фоне приема тикагрелора отмечено более значительное снижение PRU, что потенциально может быть менее опасным у пациентов после проведения планового стентирования.

Прямого сравнения показателей PRU на фоне приема тикагрелора и прасугрела по данным международной литературы нами не найдено.

В другом исследовании, проведенном J.T. Brandt et al. [16], изучалось подавление агрегации тромбоцитов у 68 пациентов после приема нагрузочной дозы прасугрела (60 мг) или клопидогрела (300 мг). Реактивность тромбоцитов, в отличие от других исследований, здесь оценивали после введения 5 и 20 мкмоль/л АДФ и измеряли методом турбидиметрической агрегометрии, называемой также световой трансмиссионной агрегометрией (light transmission aggregometry). При этом методе увеличение в пропускании света через перемешиваемую суспензию тромбоцитарно-обогащенной плазмы контролируется как скопление тромбоцитов. Плазменные концентрации активных метаболитов прасугрела и клопидогрела определяли количественно методом жидкостной хроматографии. Результаты исследования продемонстрировали более выраженное снижение агрегации тромбоцитов при приеме прасугрела ($p < 0,01$), по сравнению с приемом клопидогрела в период времени от 15 мин до 24 ч при введении 5 мкмоль/л АДФ и от 30 мин до 24 ч при введении 20 мкмоль/л АДФ. Среднее время

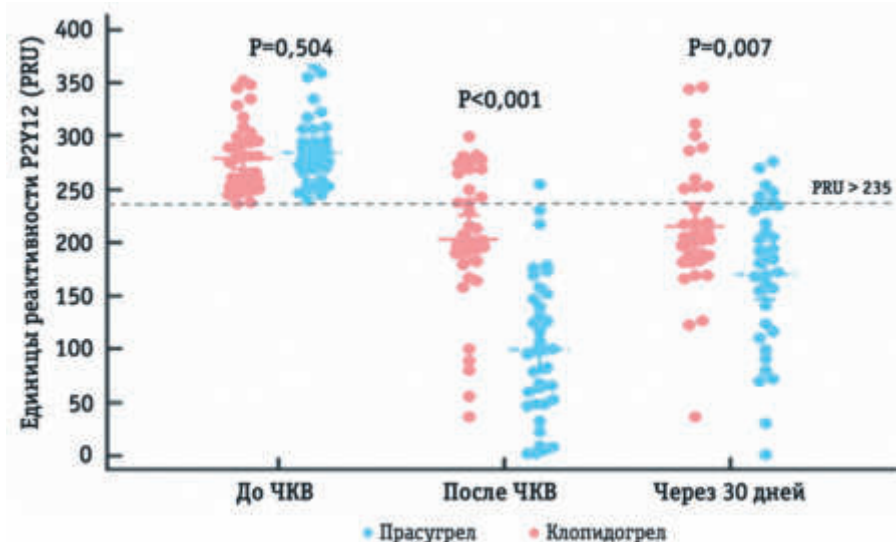


Рис. 3. Определение уровня реактивности рецептора P2Y12 (PRU) при приеме прасугрела и клопидогрела исходно, после проведения планового чрескожного коронарного вмешательства и через 1 мес лечения

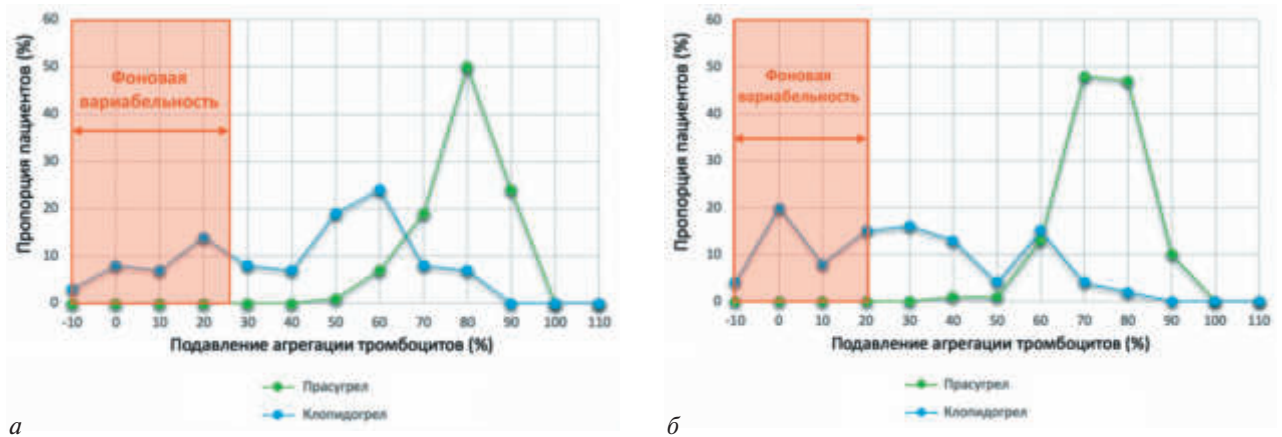


Рис. 4. Подавление агрегации тромбоцитов после приема нагрузочной дозы клопидогрела (300 мг) и прасугрела (60 мг) в ответ на введение аденозиндифосфата в дозах 5 мкмоль/л (а) и 20 мкмоль/л (б). Пропорция пациентов соответствует популяции. Фоновая вариабельность была определена до приема лекарственных препаратов

достижения более 20% ингибирования агрегации тромбоцитов при введении 20 мкмоль/л АДФ для прасугрела составило 30 мин, для клопидогрела – 1,5 ч ($p < 0,001$). Максимальное подавление агрегации тромбоцитов при введении 5 мкмоль/л АДФ составило $84,1 \pm 9,5\%$ у пациентов, принимавших прасугрел, и $48,9 \pm 27,0\%$ у больных, принимавших клопидогрел, а при введении 5 мкмоль/л АДФ – $78,8 \pm 9,2\%$ и $35,0 \pm 24,5\%$ соответственно ($p < 0,001$) (рис. 4).

Дополнительно было отмечено, что низкое подавление агрегации тромбоцитов при приеме клопидогрела связано с уменьшением концентрации его активного метаболита в плазме крови (у 27 из 64 пациентов агрегация тромбоцитов не отличалась от исходного фонового уровня агрегации тромбоцитов; $p < 0,001$). Это исследование, как и предыдущее, показывает высокую скорость подавления агрегации тромбоцитов при приеме прасугрела, измеренную прямыми лабораторными методами [16].

Эффективность и безопасность приема ингибиторов P2Y₁₂ во время планового чрескожного коронарного вмешательства

Помимо определения уровня агрегации тромбоцитов важно оценивать возможность применения новых антиагрегантов у пациентов, подвергающихся плановому ЧКВ. Крайне актуальным является поиск исследований по сравнению клопидогрела с прасугрелом и клопидогрела с тикагрелором, изучению влияния этих препаратов на исходы и осложнения, в том числе кровотечения, что характерно для антиагрегантных препаратов.

Работ, посвященных сравнению новых антиагрегантов с клопидогрелом, крайне мало. Это конечно же обусловлено сложностью проведения исследований, идущих вразрез с рекомендациями по лечению пациентов со стабильным течением ИБС.

Несмотря на малое количество исследований, все-таки существует несколько наблюдений по прямому сравнению антиагрегантных препаратов при лечении пациентов с хронической ИБС.

В исследование V. Kumar et al. [17] были включены 1208 пациентов, которым проводили плановое ЧКВ. Больные были равномерно разделены на две группы: по приему клопидогрела ($n = 604$) и тикагрелора ($n = 604$). Исходные характеристики, за исключением возраста и места доступа при ЧКВ, были сопоставимы. Пациенты в группе тикагрелора были относительно моложе (средний возраст $61,2 \pm 10,4$ года) по сравнению с группой клопидогрела ($62,5 \pm 11,9$ года) ($p = 0,05$); им чаще выполняли ЧКВ трансрадиальным доступом (22,5% против 14,7%; $p = 0,001$). По остальным характеристикам больные не отличались. В результате исследования между группами тикагрелора и клопидогрела не отмечено достоверных различий по частоте смертельных исходов (1,65% в каждой группе; $p = 1$) и по частоте развития ишемического инсульта (0,2% и 0% соответственно; $p = 0,32$). Случаев тромбоза стентов зафиксировано не было. При оценке безопасности наблюдалось достоверное увеличение частоты кровотечений при применении тикагрелора по сравнению с клопидогрелом (21,4% и 13,6%; $p < 0,0001$).

Исследование продемонстрировало, что клопидогрел и тикагрелор имеют сходный профиль эффективности, однако отмечается увеличение частоты кровотечений у пациентов, принимающих тикагрелор. Как упоминалось ранее, это может быть связано с более выраженным подавлением реактивности тромбоцитов (тикагрелор многократно уменьшает уровень реактивности тромбоцитов (PRU тикагрелора в дозе 90 мг – 24 ± 21 , PRU клопидогрела в дозе 75 мг – 159 ± 57). Ограничением этого исследования явилось то, что в группе тикагрелора чаще использовали трансрадиальный доступ при выполнении ЧКВ (22,5% против 14,7%; $p=0,001$). Как известно, применение трансрадиального доступа является самостоятельным предиктором снижения частоты кровотечений у больных, перенесших ЧКВ. Также в группу тикагрелора входили более молодые пациенты, что могло быть сделано умышленно из-за опасения за возрастную риск кровотечения. Таким образом, в исследовании V. Kumar et al. [17] более безопасным оказалось использование клопидогрела по сравнению с тикагрелором, при том что в группу клопидогрела входили больные с потенциально более высоким риском кровотечения.

В исследование SASSICAIA [18] по сравнению прасугрела и клопидогрела был включен 781 пациент после планового стентирования. Больные были рандомизированы на две группы: группа с нагрузочной дозой прасугрела ($n=382$) и группа с нагрузочной дозой клопидогрела ($n=399$). После проведения ЧКВ все пациенты получали поддерживающую дозу клопидогрела 75 мг. Таким образом было проведено сравнение разных тактик ведения пациентов. В качестве первичной конечной точки оценивали частоту смерти от всех причин, развития инфаркта миокарда, определенного или вероятного тромбоза стента, инсульта или повторной реваскуляризации. Также учитывали любой инфаркт миокарда и тип кровотечения по шкале BARC более 2. В результате первичная конечная точка зафиксирована у 17,3% пациентов в группе прасугрела и у 18,6% больных в группе клопидогрела ($p=0,64$). Частота развития инфаркта миокарда составила 16,2% и 17,5% соответственно ($p=0,64$). Тип кровотечения по шкале BARC 2 и более наблюдался в 4,2% случаев в группе прасугрела и в 4,8% случаев в группе клопидогрела ($p=0,70$).

Как видно из представленного исследования, применение прасугрела в качестве нагрузочной

дозы у пациентов, подвергшихся плановому ЧКВ, не сопровождается снижением безопасности при одинаковой эффективности с клопидогрелом [18].

К сожалению, нам не удалось найти исследований, в которых оценивался бы прогноз при длительном применении прасугрела у больных, перенесших плановое стентирование. Это связано с официальным ограничением использования данного препарата при лечении таких пациентов. Также в настоящее время по той же самой причине нет исследований по применению тикагрелора и сравнению тикагрелора и прасугрела у пациентов с плановыми вмешательствами.

Тем не менее в настоящее время проводится исследование ASET [19] у стабильных пациентов, перенесших ЧКВ с имплантацией стента с лекарственным покрытием и биоразлагаемым полимером. В многоцентровое исследование планируется включить 200 больных из 12 центров Бразилии. После выполнения ЧКВ пациенты с SYNTAX Score менее 23 баллов будут принимать монотерапию прасугрелом в дозе 10 мг в течение 3 мес (отмена ацетилсалициловой кислоты на день, следующий после стентирования). Через 3 мес прасугрел будет заменен на монотерапию АСК. Переход от прасугрела к монотерапии АСК будет выполняться через нагрузочную дозу. Наблюдение за пациентами будет осуществляться в течение 3 мес, а телефонные контакты – в течение 1 и 4 мес. Первичная конечная точка включает сочетание сердечной смерти, повторного инфаркта миокарда целевого сосуда и определенного тромбоза стента через 3 мес. Вторичной конечной точкой являются любое кровотечение и крупное кровотечение 3–5 типа по шкале BARC в течение 3 мес.

Нам представляется возможным рассмотреть сравнение тикагрелора и прасугрела у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС).

Недавно было опубликовано исследование ISAR-REACT 5 [20]. В нем проведено прямое открытое рандомизированное сравнение прасугрела и тикагрелора у более чем 4018 пациентов с ОКС из 2 медицинских центров в Италии и 21 центра в Германии. Средний возраст больных составлял около 65 лет, женщин было 24%, у 12,7% пациентов имела место нестабильная стенокардия, у 41,1% – инфаркт миокарда (ИМ) с подъемом сегмента ST, у 46,2% – ИМ без подъема сегмента ST. Контроль за больными осуществляли через 1, 6 и 12 мес после ОКС.

Совокупный показатель случаев повторного ИМ, инсульта и смерти от всех причин составил 9,3% в группе тикагрелора и 6,9% в группе прасугрела: отношение рисков (ОР) 1,36 при 95% доверительном интервале (ДИ) 1,09–1,70 ($p=0,006$). Достоверные различия между тикагрелором и прасугрелом также были получены по частоте развития ИМ (4,8% и 3,0% соответственно), инсульта (1,1% и 1,0%) и общей смертности (4,5% и 3,7%). Частота кровотечений в обеих группах достоверно не различалась и составила 5,4% в группе тикагрелора и 4,8% в группе прасугрела (ОР 1,12; 95% ДИ 0,83–1,51).

Таким образом, прасугрел в исследовании ISAR-REACT 5 продемонстрировал свое превосходство над тикагрелором у пациентов с ОКС. Безусловно, если прасугрел показал свою эффективность и безопасность у больных с ОКС, это вовсе не означает, что у стабильных пациентов будут такие же результаты. Однако, на наш взгляд, прасугрел может быть достаточно эффективным и безопасным препаратом у пациентов, подвергающихся плановому ЧКВ, при том что он не имеет такого ограничения, как резистентность.

Применение тикагрелора у больных, перенесших ЧКВ по поводу стабильной ИБС, оценивали в малом количестве наблюдений, и было показано, что оно может увеличивать риск кровотечений. Дополнительным ограничением приема данного препарата является повышение уровня аденозина в крови и, как следствие, возникновение одышки [21], а также двукратный суточный прием лекарственного препарата, что может влиять на приверженность к лечению.

Прасугрел, по данным последних исследований, показал себя как предпочтительный препарат для пациентов с ОКС, подвергшихся ЧКВ, но в настоящее время он не может применяться у больных со стабильной формой ИБС. Как было отмечено выше, прасугрел равномерно и быстро подавляет агрегацию тромбоцитов, не увеличивая количества кровотечений. Этот препарат относится к группе тиенопиридинов и обратимо блокирует рецептор P2Y₁₂, в связи с чем следует принимать его 1 раз в день, и тем самым улучшается приверженность пациентов к лечению. По механизму действия прасугрел не повышает уровень аденозина и, следовательно, не может вызывать одышку.

Заключение

Комбинация ацетилсалициловой кислоты и клопидогрела остается рекомендованным методом двойной антиагрегантной терапии у стабильных пациентов с ИБС, подвергающихся ЧКВ. Однако в рекомендациях по хроническому коронарному синдрому от 2019 г. [3] прасугрел или тикагрелор могут рассматриваться по крайней мере в качестве начальной терапии в ситуациях высокого риска стентирования (при субоптимальной установке стента или других особенностях процедуры, связанных с высоким риском тромбоза стента, а также при тяжелом поражении ствола левой коронарной артерии или стентировании многососудистого поражения коронарного русла). Также рекомендовано рассмотреть назначение прасугрела или тикагрелора при непереносимости ацетилсалициловой кислоты вместо двойной антиагрегантной терапии.

Несмотря на то что эти рекомендации имеют класс Ib с уровнем доказательности C, очевидно, что применение прасугрела и тикагрелора находит свое место в лечении пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца. Расширение возможностей ЧКВ приводит к тому, что число больных с высоким ишемическим риском существенно возрастает и это приводит к необходимости более осмысленного подбора антиагрегантной терапии с целью снижения риска тромбоза стента.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Бунова С.С., Усачева Е.В., Замахина О.В. Динамика заболеваемости инфарктом миокарда в регионах Российской Федерации за 11-летний период (2002–2012). *Социальные аспекты здоровья населения*. 2014; 6 (40). [Bunova S.S., Usacheva E.V., Zamakhina O.V. Dynamics of myocardial infarction incidence in the Russian regions for 11 years (2002–2012). *Social Aspects of Population Health*. 2014; 6 (40) (in Russ.).]
2. Алекаян Б.Г., Григорян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Эндovasкулярная диагностика и лечение в Российской Федерации (2018). *Эндovasкулярная хирургия*. 2019; (2, Спецвыпуск): s5–188. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-2S-s5-188 [Alekyan B.G., Grigoryan A.M., Staferov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnosis and treatment in the Russian Federation (2018). *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019; 2019; (2, Special Issue): s5–188 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-2S-s5-188]
3. Knuuti J., Wijns W., Saraste A., Capodanno D., Barbato E., Funck-Brentano C. et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur. Heart J.* 2020; 41 (3): 407–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425

4. Алекаян Б.Г., Абугов С.А., Андреев Д.А., Бурячковская Л.И., Вавилова Т.В., Вершинина М.Г. и др. Роль тестирования функциональной активности тромбоцитов в профилактике сердечно-сосудистых осложнений у больных, получающих антитромбоцитарную терапию. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2014; 10 (6): 679–87. DOI: 10.20996/1819-6446-2014-10-6-679-687 [Alekyan B.G., Abugov S.A., Andreev D.A., Buryachkovskaya L.I., Vavilova T.V., Verшинina M.G. et al. The significance of platelet functional activity testing in the prevention of cardiovascular complications in patients receiving antiplatelet therapy. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2014; 10 (6): 679–87 (in Russ.). DOI: 10.20996/1819-6446-2014-10-6-679-687]
5. Mega J., Hochholzer W., Frelinger A.L. Increasing clopidogrel based on CYP2C19 genotype in patients with cardiovascular disease AHA Sci sessions. Available at: <http://my.americanheart.org/> (accessed November 16, 2019).
6. Steg P.G., James S.K., Atar D., Badano L.P., Blömmström-Lundqvist C., Borger M.A. et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur. Heart J.* 2012; 33 (20): 2569–619. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs215
7. Аронов Д. М., Лупанов В.П. Некоторые аспекты патогенеза атеросклероза. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2011; 1: 48–56. [Aronov D.M., Lupanov V.P. Atherosclerosis and coronary heart disease: some aspects of pathogenesis. *Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2011; 1: 48–56 (in Russ.).]
8. Lindholm D., Varenhorst C., Cannon C.P., Harrington R.A., Himmelmann A., Maya J. et al. Ticagrelor vs. clopidogrel in patients with non-ST-elevation acute coronary syndrome with or without revascularization: results from the PLATO trial. *Eur. Heart J.* 2014; 35 (31): 2083–93. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu160
9. Gurbel P.A., Blinder X.P., Bonnie L.H., O'Connor C.M. Clopidogrel for coronary stenting: response variability, drug resistance and effect of pretreatment platelet reactivity. *Circulation*. 2003; 107 (23): 2908–13. DOI: 10.1161/01.cir.0000072771.11429.83
10. Muller I., Besta F., Schulz C., Massberg S., Schönig A., Gawaz M. Prevalence of clopidogrel non-responders among patients with stable angina pectoris scheduled for elective coronary stent placement. *Thromb Haemost.* 2003; 89 (5): 783–7. DOI: 10.1055/s-0037-1613462
11. Angiolillo D.J., Jakubowski J.A., Ferreiro J.L., Tello-Montoliu A., Rollini F., Franchi F. et al. Impaired responsiveness to the platelet P2Y12 receptor antagonist clopidogrel in patients with type 2 diabetes and coronary artery disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 64 (10): 1005–14. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.06.1170
12. Breet N.J., van Werkum J.W., Bouman H.J., Kelder J.C., Ruven H.J., Bal E.T. et al. Comparison of platelet function tests in predicting clinical outcome in patients undergoing coronary stent implantation. *JAMA*. 2010; 303 (8): 754–62. DOI: 10.1001/jama.2010.181
13. Stone G.W., Witzenbichler B., Weisz G., Rinaldi M.J., Neumann F.J., Metzger D.C. et al. Platelet reactivity and clinical outcomes after coronary artery implantation of drug-eluting stents (ADAPT-DES): a prospective multicentre registry study. *Lancet*. 2013; 382 (9892): 614–23. DOI: 10.1016/s0140-6736(13)61170-8
14. Orme R.C., Parker W.A., Thomas M.R., Judge H.M., Baster K., Sumaya W. et al. Study of two dose regimens of ticagrelor compared with clopidogrel in patients undergoing percutaneous coronary intervention for stable coronary artery disease (STEEL-PCI). *Circulation*. 2018; PII: CIRCULATIONAHA.118.034790. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034790
15. Guo L.Z., Kim M.H., Shin E.S., Ann S.H., De Jin C., Cho Y.R. et al. Thienopyridine reloading in clopidogrel-loaded patients undergoing percutaneous coronary interventions: the PRAISE study. *Int. J. Cardiol.* 2016; 222: 639–44. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.08.027
16. Brandt J.T., Payne C.D., Wiviott S.D., Weerakkody G., Farid N.A., Small D.S. et al. A comparison of prasugrel and clopidogrel loading doses on platelet function: magnitude of platelet inhibition is related to active metabolite formation. *Am. Heart J.* 2007; 153 (1): 66.e9–16. DOI: 10.1016/j.ahj.2006.10.010
17. Kumar V., Kumar V., Kumari K., Talwar K.K., Prasad D., Agarwal S. et al. Clinical safety profile of ticagrelor compared to clopidogrel in 1208 patients: Real world evidence. *Egypt. Heart J.* 2018; 70 (4): 375–8. DOI: 10.1016/j.ehj.2018.05.002
18. Bavry A.A. Intensified versus standard loading strategies before elective percutaneous coronary interventions – SASSICAIA. Presented by Dr. Julinda Mehilli at the European Society of Cardiology Congress. Paris, France. September 2, 2019.
19. Kogame N., Modolo R., Tomaniak M., Cavalcante R., de Martino F., Tinoco J. et al. Prasugrel monotherapy after PCI with the SYNERGY stent in patients with chronic stable angina or stabilised acute coronary syndromes: rationale and design of the ASET pilot study. *EuroIntervention*. 2019; 15 (6): e547–50. DOI: 10.4244/eij-d-19-00131
20. Schüpke S., Neumann F.J., Menichelli M., Mayer K., Bernlochner I., Wöhrle J. et al. Ticagrelor or prasugrel in patients with acute coronary syndromes. *N. Engl. J. Med.* 2019; 381 (16): 1524–34. DOI: 10.1056/NEJMoa1908973

Поступила 02.03.2020

Принята к печати 16.03.2020

Оригинальные статьи

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.12-089

Непосредственные результаты рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с поражением коронарных артерий*Алеян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Чупин А.В., Варава А.Б., Митиш В.А., Ушаков А.А., Новак А.Я., Седгарян М.А., Норвардян А.М.*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» (директор – академик РАН А.Ш. Ревиншвили) Минздрава России, ул. Большая Серпуховская, 27, Москва, 117997, Российская Федерация

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

Покровский Анатолий Владимирович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, руководитель отделения сосудистой хирургии;

Карапетян Нарек Григорьевич, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, orcid.org/0000-0002-76-23-86-35;

Чупин Андрей Валерьевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением сосудистой хирургии;

Варава Алексей Борисович, мл. науч. сотр., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Митиш Валерий Афанасьевич, канд. мед. наук, заведующий отделом ран и раневых инфекций;

Ушаков Александр Александрович, врач отделения гнойной хирургии;

Новак Александр Ярославович, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Седгарян Марат Амаякович, аспирант центра рентгенэндоваскулярной хирургии, orcid.org/0000-0003-1876-7421;

Норвардян Айка Мартиросович, аспирант центра рентгенэндоваскулярной хирургии, orcid.org/0000-0001-5465-9378

Цель. У пациентов высокого хирургического риска с тяжелым сочетанным поражением коронарных артерий и артерий нижних конечностей рентгенэндоваскулярные вмешательства нередко являются единственной альтернативой открытым хирургическим операциям. Целью данной работы является оценка госпитальных результатов рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) в сочетании с тяжелой ишемической болезнью сердца.

Материал и методы. С 1 января 2017 г. по 1 января 2020 г. в Центре им. А.В. Вишневского проводилось лечение 101 пациента с КИНК в сочетании с ишемической болезнью сердца. Стратегию лечения у исследуемой группы больных, как и у всех пациентов с сердечно-сосудистой патологией, определял консилиум сердечно-сосудистой команды, действующий в Центре. В зависимости от выбранной стратегии реваскуляризации обоих артериальных бассейнов больные были распределены на три группы: 1-я группа (n = 47, 46,5%) – рентгенэндоваскулярное лечение (этапное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) и ангиопластика артерий нижних конечностей); 2-я группа (n = 47, 46,5%) – комбинированное лечение (этапное ЧКВ в сочетании с открытой хирургией артерий нижних конечностей или коронарным шунтированием в сочетании с ангиопластикой артерий нижних конечностей); 3-я группа (n = 7, 6,9%) – открытое хирургическое лечение (коронарное шунтирование в сочетании с шунтированием артерий нижних конечностей). В данной статье дана оценка госпитальных результатов 1-й группы. Первичными конечными точками исследования являлись госпитальная смерть, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения или транзиторная ишемическая атака и тромбозы стентов коронарных и артерий нижних конечностей у больных с рентгенэндоваскулярной стратегией лечения. Вторичными конечными точками являлись такие малые осложнения, как гематомы и псевдоаневризмы на месте доступа.

Результаты. На госпитальном этапе у 4 (8,5%) пациентов из 1-й группы были выявлены большие сердечно-сосудистые осложнения. Наблюдался 1 (2,1%) смертельный исход вследствие тромбоза стента ствола левой коронарной артерии и 2 (4,2%) острых инфаркта миокарда без подъема сегмента ST, потребовавших в обоих случаях выполнения экстренного ЧКВ. Этим пациентам первым этапом было выполнено эндоваскулярное вмешательство на артериях нижних конечностей в связи с КИНК. У 1 (2,1%) больного произошел тромбоз стента поверхностной бедренной артерии. Острых нарушений мозгового кровообращения или транзиторных ишемических атак выявлено не было. В 6 наблюдениях (12,7%) диагностированы пульсирующие гематомы места доступа, которые были пролечены консервативно.

Заключение. Рентгенэндоваскулярная реваскуляризация миокарда и нижних конечностей у пациентов с КИНК в сочетании с ишемической болезнью сердца может рассматриваться как безопасная и эффективная альтернатива открытым хирургическим вмешательствам у исследуемой группы больных. Выбор стратегии лечения у этой категории пациентов должен осуществляться решением сердечно-сосудистой команды.

Ключевые слова: чрескожные коронарные вмешательства; стентирование и баллонная ангиопластика артерий нижних конечностей; сочетанное поражение коронарных артерий и артерий нижних конечностей; мультидисциплинарная команда; критическая ишемия нижних конечностей.

Для цитирования: Алекян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Чупин А.В., Варавя А.Б., Митиш В.А., Ушаков А.А., Новак А.Я., Седгарян М.А., Норвардян А.М. Непосредственные результаты рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с поражением коронарных артерий. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 24–33. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-24-33

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

Immediate results of endovascular treatment of patients with combined lesion of coronary arteries and critical lower limb ischemia

Alekyan B.G., Pokrovskiy A.V., Karapetyan N.G., Chupin A.V., Varava A.B., Mitish V.A., Ushakov A.A., Novak A.Ya., Sedgaryan M.A., Norvardyan A.M.

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Moscow, 117997, Russian Federation

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

Anatoliy V. Pokrovskiy, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Head of Endovascular Surgery Department; Narek G. Karapetyan, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-76-23-86-35;

Andrey V. Chupin, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Vascular Department;

Aleksey B. Varava, Junior Researcher, Endovascular Surgeon;

Valeriy A. Mitish, Cand. Med. Sc., General Surgeon;

Aleksandr A. Ushakov, General Surgeon;

Aleksandr Ya. Novak, Endovascular Surgeon;

Marat A. Sedgaryan, Postgraduate, orcid.org/0000-0003-1876-7421;

Ayk M. Norvardyan, Postgraduate, orcid.org/0000-0001-5465-9378

Objective. In patients having high surgical risk with severe combined coronary and lower limb artery lesions, endovascular interventions are often the only alternative to open surgery. The aim of this research is to evaluate hospital outcomes of endovascular treatment of patients with critical limb ischemia (CLI) combined with severe coronary heart disease.

Material and methods. Starting from January 1, 2017 to January 1, 2020, 101 patients with critical lower limb ischemia combined with coronary heart disease were treated at the Vishnevskiy Center. The strategy of treatment in the investigated group of patients, as well as in all patients with cardiovascular pathology, was defined by the cardiovascular team consilium operating in the Center. Depending on the chosen strategy of revascularization of both arterial pools, the patients were divided into three groups: Group 1 (n = 47, 46.5%) – endovascular treatment (staged percutaneous coronary intervention (PCI) and lower limb arterial angioplasty); Group 2 (n = 47, 46.5%) – combined treatment (staged PCI in combination with open lower limb arterial surgery or coronary artery bypass grafting in combination with lower limb arterial angioplasty); Group 3 (n = 7, 6.9%) – open surgery (coronary artery bypass grafting in combination with lower limb artery bypass grafting). In this article, the evaluation of hospital results of Group 1 is given. The primary endpoints of the study were hospital death, myocardial infarction, acute cerebrovascular accident/transient ischemic attack, and thrombosis of coronary stents and arteries of lower limbs in patients with endovascular treatment strategies. The secondary endpoints were minor complications such as bruises and pseudoaneurysms at the access point.

Results. At the hospital stage in 4 (8.5%) patients from Group 1 major adverse cardiac events were revealed. There was 1 (2.1%) fatal outcome due to left coronary artery stent thrombosis, and 2 (4.2%) non-ST-segment elevation myocardial infarctions which in both cases required emergency PCI. In these patients, the first stage of endovascular intervention was performed on the arteries of the lower limbs due to CLI. One patient (2.1%) had the thrombosis of the superficial femoral artery stent. No acute cerebrovascular accidents/transient ischemic attacks were detected. Pulsating hematomas of the access site were diagnosed in 6 (12.7%) observations, which were treated conservatively.

Conclusion. Endovascular revascularization of myocardium and lower limbs for patients with CLI in combination with coronary heart disease can be considered as a safe and effective alternative to open surgery in the investigated group of patients. The choice of treatment strategy for this category of patients should be made by the decision of the cardiovascular team.

Keywords: percutaneous coronary intervention; stenting and balloon angioplasty of the lower limb arteries; combined coronary artery and lower limb artery disease; multidisciplinary team; critical limb ischemia.

For citation: Alekyan B.G., Pokrovskiy A.V., Karapetyan N.G., Chupin A.V., Varava A.B., Mitish V.A., Ushakov A.A., Novak A.Ya., Sedgaryan M.A., Norvardyan A.M. Immediate results of endovascular treatment of patients with combined lesion of coronary arteries and critical lower limb ischemia. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 24–33. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-24-33

For correspondence: Narek G. Karapetyan, E-mail: lagoon@inbox.ru

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

Received February 17, 2020

Accepted March 3, 2020

Введение

По данным Федеральной службы государственной статистики России, болезни системы кровообращения составляют 30% от основных причин смерти [1]. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (ЕОК) по лечению больных с поражением периферических артерий от 2017 г., атеросклероз артерий нижних конечностей в 25–72% случаев сопровождается значимым поражением коронарных артерий [2]. Также в рекомендациях указано, что риск развития ишемической болезни сердца (ИБС) у пациентов с поражением артерий нижних конечностей в 4 раза выше по сравнению с пациентами без их поражения. Остается неясным, влияет ли ИБС на прогноз у пациентов с поражением периферических артерий [2].

Проблема лечения больных ИБС с сопутствующей критической ишемией нижних конечностей (КИНК), несмотря на стремительное развитие медицинских технологий, остается одной из значимых в медицине. Прогрессирование заболевания ведет к развитию таких неблагоприятных событий, как инфаркт миокарда и гангрена нижней конечности, которые являются инвалидизирующими заболеваниями и наносят значительный социально-экономический урон, особенно среди активного слоя населения.

Согласно Российским национальным рекомендациям по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей, у 20–30% больных через 5–7 лет после начала манифестации атеросклеротического и диабетического поражения артерий нижних конечностей развивается критическая ишемия нижних конечностей [3]. Лишь у 1/2 пациентов с установленным диагнозом КИНК проводят реваскуляризацию нижних конечностей, 1/4 больных получают консервативное лечение, остальным выполняют первичную ампутацию бедра или голени. В итоге к концу 1-го года после постановки диагноза КИНК только у 45% больных остается шанс сохранить нижнюю конечность, около 30% подвергаются ампутации бедра или голени, а 25% умирают. Эффективность консервативной терапии также невелика: только в 40% случаев нижняя конечность может быть сохранена в течение первых 6 мес, 20% больных умирают, остальным выполняется большая ампутация [3]. Летальность у больных с КИНК в течение 30 сут после высокой ампутации колеблется

от 25% до 39%, в течение 2 лет — от 25% до 56%, через 5 лет — от 50% до 84% [4]. Таким образом, социальная значимость этих заболеваний объясняется высокой частотой, тяжестью их течения с прогрессивным нарастанием ишемии, приводящей к ранней инвалидизации лиц работоспособного возраста.

Согласно данным Б.Г. Алеяна и др. [5], ежегодно в Российской Федерации наблюдается увеличение количества рентгенэндоваскулярных вмешательств на артериях нижних конечностей при атеросклеротическом поражении. Так, если в 2008 г. в стране было выполнено 32 519 чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), из которых 3590 ангиопластик и стентирований артерий нижних конечностей (1969 на подвздошных артериях, 1204 на бедренных артериях и 417 на артериях голени), то в 2018 г. — 221 511 ЧКВ, из которых 17 668 на артериях нижних конечностей (5301 на подвздошных артериях, 7293 на бедренных артериях и 5074 на артериях голени) [5].

В исследовании A. Nishijima et al. был проведен ретроспективный анализ 695 пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от степени ишемии нижней конечности: КИНК (n = 129, 18,86%) и хроническая ишемия нижней конечности (ХИНК) (n = 566, 81,4%). Оценивали распространенность ИБС у пациентов с КИНК и ХИНК. В группе ХИНК распространенность ИБС составила 40%. Пациенты с КИНК (n = 129) были распределены на две подгруппы: больные, которым выполняли большую ампутацию (выше лодыжек) (n = 36, 27,9%) и пациенты с малыми ампутациями (ниже лодыжки) (n = 93, 72,1%). Ста двадцати одному (93,79%) из 129 больных была проведена коронарография, 8 (6,21%) коронарографию не проходили. ИБС присутствовала у 83 из 121 пациента (69%), из них 82% составляла группа с большими ампутациями (28 из 34 больных) и 63% — с малыми (55 из 87). Данное исследование показывает значительно более высокий уровень распространенности ИБС в группе больных с большими ампутациями, то есть с более тяжелым распространением атеросклероза [6].

Согласно исследованию M.S. Lee et al., при естественном течении смертность у пациентов с КИНК составляет 25% в течение 1 года и более 60% в течение 5 лет, причем в основном она обусловлена инфарктом миокарда и ин-

сульту. Учитывая, что сердечно-сосудистые события являются наиболее частой причиной смерти у пациентов с КИНК, остается вопрос, следует ли выполнять превентивную реваскуляризацию миокарда, чтобы снизить риск сердечно-сосудистых осложнений в будущем [7].

Кроме того, M.S. Lee et al. отмечают, что распространенность сахарного диабета (70,4%), хронической почечной недостаточности (27,8%) и курения (от 70% до 90%) в группе КИНК выше, чем в группе ХИНК, что увеличивает риск сердечно-сосудистых событий, включая инфаркт миокарда, инсульт и смерть [8]. Ежегодно риск смерти у пациентов составляет 25%, у 30% выполняется ампутация, и только 45% остаются с обеими нижними конечностями. Через 5 лет риск смерти у таких больных составляет более 60% в основном из-за инфаркта миокарда или инсульта. Таким образом, стратегия рутинной коронарной ангиографии и последующей коронарной реваскуляризации, основанная на клиническом суждении, по данным авторов, представляется разумной для пациентов с КИНК, которые имеют высокий риск сердечно-сосудистых событий [8].

ИБС у больных с КИНК, которым требуется неотложная реваскуляризация, может протекать тяжелее по сравнению с пациентами с ХИНК в связи с более тяжелым распространением атеросклероза. У больных с КИНК из-за перемежающейся хромоты и ограничения физической активности не всегда возможно проведение стресс-тестов. Кроме того, у пациентов с диабетом стенокардия может иногда недооцениваться, учитывая развитие вегетативной нейропатии. Авторы заключили, что необходимы дополнительные исследования, чтобы определить, должна ли коронарная ангиография быть стандартом медицинской помощи у пациентов перед оперативным вмешательством на артериях нижних конечностей [9].

Интересные данные были представлены Б.Г. Алекином и др. [10]. В исследовании были проанализированы все 380 пациентов, госпитализированных с поражением артерий нижних конечностей, которым была выполнена селективная коронарография до принятия решения о стратегии реваскуляризации артерий. Авторы отмечают, что у 320 (81,6%) из них было выявлено поражение как минимум одной венечной артерии более 50%, а у 179 (55,9%) больных с ХИНК и КИНК была проведена реваскуляри-

зация (ЧКВ или коронарное шунтирование (КШ)) миокарда [10].

В 2005 г. A. Raghunathan et al. представили субанализ рандомизированного исследования CARP, в котором участвовали 510 пациентов с заболеваниями аорты и периферических артерий, из которых 143 были с КИНК. Показатель смертности у этих больных составлял 3,5%, инфаркт миокарда наблюдался с частотой 16,8% [11].

В настоящее время как европейские, так и американские рекомендации по реваскуляризации миокарда стали результатом командной работы кардиологов, рентгенэндоваскулярных и сердечно-сосудистых хирургов. Как следствие, концепция сердечно-сосудистой команды получила класс рекомендаций 1С [12, 13].

Однако, несмотря на рекомендации, принцип мультидисциплинарной команды в настоящее время в нашей стране, как и во многих других странах мира, не получил широкого применения в рутинной практике. До сих пор нет единых стандартов и протоколов, по которым следует проводить заседания «сердечной команды». Причины этого многофакторны. Некоторые считают, что концепция мультидисциплинарной команды вносит задержки в принятие решений. Также остается неясным, действительно ли улучшаются клинические результаты благодаря междисциплинарному подходу.

Целью данной работы является оценка госпитальных результатов рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с КИНК в сочетании с ИБС.

Материал и методы

В Центре им. А.В. Вишневого в период с 1 января 2017 г. по 1 января 2020 г. проводилось лечение 101 пациента с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с тяжелым поражением коронарных артерий. В качестве предоперационной диагностики всем больным выполняли мультиспиральную компьютерную томографию с контрастированием, дуплексное сканирование с доплеровским картированием артерий нижних конечностей, ультразвуковое исследование сердца, а также селективную коронарографию. Решение о методе и этапности реваскуляризации принималось на заседании консилиума сердечно-сосудистой команды, в состав которой входили кардиолог, сосудистый хирург, рентгенэндоваскулярный хирург, кардиохирург, анестезиолог.

В зависимости от выбранной стратегии реваскуляризации обеих артериальных бассейнов больные были распределены на три группы: 1-я группа (n = 47, 46,5%) – рентгенэндоваскулярное лечение (этапное ЧКВ и ангиопластика артерий нижних конечностей); 2-я группа (n = 47, 46,5%) – комбинированное лечение (этапное ЧКВ в сочетании с открытой хирургией артерий нижних конечностей или коронарным шунтированием в сочетании с ангиопластикой артерий нижних конечностей); 3-я группа (n = 7, 6,9%) – открытое хирургическое лечение (КШ в сочетании с шунтированием артерий нижних конечностей).

В группу рентгенэндоваскулярного лечения (1-я группа) вошли 47 пациентов, которым были выполнены этапные ЧКВ на артериях нижних конечностей (ангиопластика и стентирование). Среди них было 27 (57,4%) мужчин и 20 (42,6%) женщин. Возраст пациентов варьировал от 54 до 86 лет (в среднем $68,7 \pm 10$ –18 лет).

Стенокардия напряжения II–III ФК наблюдалась у 36 (76,6%) больных, у 9 (19,1%) пациентов была безболевого ишемия миокарда. Инфаркт миокарда в анамнезе имел место в 10 (21,2%) случаях, в 13 (27,6%) было диагностировано трехсосудистое поражение коронарных артерий и ствола левой коронарной артерии, со значением SYNTAX Score от 16 до 33 (в среднем 21 ± 9), в 24 (51%) – двухсосудистое, в 10 (21,2%) – однососудистое поражение.

У 33 из 47 (70,2%) пациентов диагностировано одностороннее поражение артерий нижних конечностей, у 14 (29,8%) – двустороннее. У 8 (17,0%) больных имелась 3 ст. ишемии нижних конечностей по Покровскому–Фонтейну, у 39 (83%) – 4 ст.

У 7 (14,8%) больных зарегистрировано значимое атеросклеротическое поражение аорты и других периферических артерий: стеноз внутренних сонных артерий (ВСА) – у 4 (8,5%), стеноз подключичной артерии – у 1 (2,1%), стеноз почечных артерий – у 1 (2,1%), аневризма инфраренального отдела аорты – у 1 (2,1%).

Из сопутствующих заболеваний у 10 (21,2%) пациентов имелось ожирение, у 2 (4,2%) – хроническая обструктивная болезнь легких, у 4 (8,5%) хроническая болезнь почек более 3 ст., у 33 (70,2%) – сахарный диабет, у 39 (83,0%) больных выявлена артериальная гипертензия 2–3 ст., у 10 (21,2%) – постинфарктный кардиосклероз, у 12 (25,5%) – нарушения ритма сердца (см. таблицу).

Клиническая характеристика больных (n = 47)

Параметр	Значение, n (%)
Артериальная гипертензия	39 (83,0)
Ожирение	10 (21,2)
Сахарный диабет	33 (70,2)
Хроническая обструктивная болезнь легких	2 (4,5)
Хроническая болезнь почек более 3 ст.	4 (8,5)
Сопутствующие поражения	7 (14,8)
стеноз/окклюзия подключичной артерии	1 (2,1)
стеноз почечной артерии	1 (2,1)
поражение внутренних сонных артерий	4 (8,5)
аневризма инфраренального отдела аорты	1 (2,1)
Постинфарктный атеросклероз	9 (20,4)
Нарушения ритма сердца	12 (27,2)

При ангиопластике и стентировании артерий нижних конечностей во всех случаях был использован трансфemorальный доступ: контралатеральный у 18 (38,3%) пациентов, антеградный – у 20 (42,5%), ретроградный – у 9 (19,1%). При стентировании подвздошных артерий использовали стент Protégé EverFlex (Medtronic, Ирландия), при стентировании бедренных артерий – Protégé EverFlex (Medtronic, Ирландия), Innova (Boston Scientific, США), при стентировании подколенной артерии – Supera (Abbott, США). Для транслюминальной баллонной ангиопластики (ТЛБАП) артерий голени использовали баллоны Armada (Abbott, США), Amphirion Deep (Medtronic, Ирландия) и Sterling (Boston Scientific, США).

В 18 случаях (38,3%) первым этапом выполняли реваскуляризацию нижних конечностей, в 29 (61,7%) – ЧКВ.

У 14 (29,8%) больных проведены ангиопластика и стентирования подвздошных артерий, у 15 (32%) – ангиопластика и стентирования бедренных артерий, у 18 (38,3%) – ТЛБАП артерий голени.

У 2 (4,2%) больных выполнено ЧКВ на незащищенном стволе левой коронарной артерии (ЛКА), у 16 (34,0%) – на передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ), у 8 (17,0%) – на огибающей ветви (ОВ), у 9 (19,1%) – на правой коронарной артерии (ПКА), у 2 (4,2%) проведено одномоментное стентирование ОВ и ПМЖВ, у 6 (12,7%) – одномоментное стентирование ПМЖВ и ПКА, у 3 (6,3%) – стентирование ОВ и ПКА, у 1 (2,1%) – одномоментное стентирование ПМЖВ, ОВ и ПКА. Всем 47 пациентам

было имплантировано 63 стента (1,4 коронарных стента на 1 больного). При ЧКВ во всех случаях был использован правый лучевой доступ. Применяли стенты с лекарственным покрытием Promus Element Plus (Boston Scientific, США), Xience Xpedition (Abbott Vascular, США), Resolute Integrity (Medtronic, Ирландия).

У 22 из 47 пациентов (46,8%) были гнойно-некротические поражения нижних конечностей, из них у 20 (42,5%) – с поражением одной стопы, у 2 (4,2%) – с поражением обеих стоп. Из 20 больных с поражением одной стопы у 8 (17,0%) были сухие некрозы пальцев стопы, у 4 (8,5%) – некрозы тыльной поверхности стопы, у 1 (2,1%) – некрозы пальцев стоп (2–4 пальца), у 3 (6,4%) – влажная гангрена пальцев стопы, у 2 (4,2%) – гнойно-некротическая рана нижней трети голени, у 1 (2,1%) – трофическая язва области голеностопного сустава, у 1 (2,1%) – флегмона стопы. В 2 случаях поражения обеих стоп: у одного больного справа – гнойно-некротическая рана пяточной области, сухая гангрена дистальной фаланги 4-го пальца, слева – гнойно-некротическая рана пяточной области, некроз 1-го пальца, гнойно-некротические раны нижней трети голени; у второго больного справа – гнойная рана тыльной поверхности стопы, слева – гнойно-некротическая рана пяточной области.

Всем 47 пациентам было выполнено 130 вмешательств (2,8 операции на 1 больного): 108 рентгенэндоваскулярных – 55 (50,9%) на нижних конечностях и 53 (49,9%) ЧКВ крупных эпикардиальных коронарных артерий. Двадцати двум (46,8%) пациентам дополнительно была проведена ампутация нижних конечностей: 1 (4,5%) гильотинная ампутация нижней трети голени и 21 (95,4%) малая ампутация пальцев стоп.

Результаты

За время наблюдения в госпитальном периоде при проведении 130 оперативных вмешательств отмечен 1 (0,7%) летальный исход в результате подострого тромбоза стента ствола ЛКА. У 2 (1,5%) больных был диагностирован острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST (этим пациентам в связи с КИНК первым этапом было выполнено эндоваскулярное вмешательство на артериях нижних конечностей). В ближайшем послеоперационном периоде у данных больных возник острый коронарный синдром. Они немедленно были доставлены

в рентгенооперационную, где им была выполнена коронарография и ЧКВ на ПМЖВ. Острых нарушений мозгового кровообращения и транзиторных ишемических атак отмечено не было. Тромбоз стента бедренной артерии наблюдался у 1 (0,7%) пациента. Со стороны места доступа у 6 (4,6%) больных диагностированы пульсирующие гематомы общей бедренной артерии, которые были пролечены консервативно. Все больные выписаны в удовлетворительном состоянии для наблюдения по месту жительства.

Среднее общее количество койко-дней при выполнении ЧКВ составило $6 \pm 0,3$, при реваскуляризации нижних конечностей – $8 \pm 0,7$. В 6 (12,7%) случаях потребовалось наблюдение больных в ОРИТ после ЧКВ ($1 \pm 0,8$ сут), в 4 (8,5%) – после операций на нижних конечностях ($1 \pm 0,6$ сут). Среднее количество койко-дней после ЧКВ составило 4, после реваскуляризации нижних конечностей – $4 \pm 0,5$.

Обсуждение

Тактика ведения пациентов с сочетанным поражением коронарных артерий и артерий нижних конечностей, согласно рекомендациям ЕОК, должна определяться консилиумом сердечно-сосудистой команды [2]. Для решения вопроса об этапности и стратегии лечения обоих артериальных бассейнов необходимо определить наиболее клинически и симптоматически значимое поражение коронарного бассейна или артерий нижних конечностей, что будет диктовать приоритет в этапности вмешательства.

На сегодняшний день при поражении артерий дистальной трети голени и стопы выполнение дистального шунтирования лишено смысла, в то время как эндоваскулярные технологии позволяют восстановить кровоток даже в подошвенных артериях. Без эндоваскулярного лечения у данных пациентов гангрена прогрессирует и приводит к потере конечности. В этом случае единственной альтернативой ампутации остается рентгенэндоваскулярное вмешательство, что и было проведено нашим пациентам и позволило сохранить им конечность и значительно снизить уровень ампутаций.

Комплексное хирургическое лечение больных включало следующие компоненты: реваскуляризацию пораженной конечности и коронарных артерий, хирургическую обработку гнойно-некротического очага и пластическую реконструкцию стопы после купирования

явлений ишемии и перехода гнойно-некротического процесса в репаративную стадию.

После восстановления магистрального кровотока в артериях пораженной нижней конечности приступали к хирургическому лечению имеющегося гнойно-некротического очага на стопе. После реваскуляризации нижних конечностей объем первой хирургической обработки заключался в удалении только гнойно-некротического очага с сохранением всех не утративших жизнеспособность на момент операции тканей; раны после хирургической обработки оставались открытыми. Количество хирургических обработок определялось течением раневого процесса и зависело от эффективности реваскуляризации (полное восстановление магистрального кровотока к артериям стопы или неполное), от скорости восстановления микроциркуляторного русла и адаптации тканей стопы к условиям восстановленного кровотока (оценивались клинически и по увеличению значений транскутанной оксиметрии).

Показанием к выполнению повторных хирургических обработок было появление в ране участков вторичного некроза тканей и гнойного отделяемого. Повторные хирургические обработки также имели сберегательный характер по отношению ко всем макроскопически не измененным тканям стопы. Хирургическую обработку гнойно-некротического очага выполняли до реваскуляризации при наличии флегмоны стопы, влажной гангрены одного или нескольких пальцев, плохо дренируемых ран с гнойными затеками в полость рядом расположенных суставов или фасциальных пространств стопы. Объем хирургических обработок в этих случаях не имел радикального характера и ограничивался экзартикуляцией пораженного пальца, вскрытием флегмоны, дренированием вовлеченных в гнойно-некротический процесс фасциальных пространств стопы и некрэктомией.

У 22 пациентов была ишемия, угрожающая потерей конечности: 21 (95,4%) больному удалось сохранить нижнюю конечность на уровне стопы, а 1 (4,5%) пациенту – коленный сустав. Данному пациенту были выполнены ангиопластика и стентирование поверхностной бедренной артерии справа, однако в ближайшем послеоперационном периоде произошел тромбоз стента, в связи с чем ишемия нижней конечности прогрессировала и была проведена гильотинная ампутация на уровне нижней трети голени справа. В дальнейшем больной наблюдался

2 сут в ОРИТ. Послеоперационный период протекал без особенностей. Проводились ежедневные санация послеоперационной раны и перевязки. На 5-е сутки после операции пациент был выписан с рекомендациями. Без эндоваскулярного вмешательства уровень ампутации был бы значительно выше.

P.P. Goodney et al. проанализировали динамику частоты профилактики, ампутации и реваскуляризации при патологии артерий нижних конечностей за 15 лет в США [14]. Авторы доказали, что благодаря резкому увеличению количества рентгенэндоваскулярных вмешательств с 2002 г. количество ампутаций нижних конечностей в США резко снизилось. Так, если в 2002 г. выполнялось 190 ампутаций нижних конечностей на 100 тыс. населения, то в 2011 г. этот показатель достиг 110 [14].

В нашем материале летальный исход имел место у 1 (2,1%) пациентки в результате тромбоза стента ствола ЛКА в день выписки из Центра. Данная больная имела крайне высокий риск хирургических операций: атеросклероз аорты и коронарных артерий, брахиоцефальных артерий, артерий нижних конечностей, субтотальный стеноз правой почечной артерии, множественные гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий (ствол ЛКА 65% в терминальном отделе, ПМЖВ 85% в передней и средней третях, ПКА 80% в средней и дистальной третях). Также у пациентки отмечены значимые стенозы нижних конечностей: справа – стеноз поверхностной бедренной артерии (ПБА) 80%, подколенной артерии 75%, окклюзия малоберцовой артерии (МБА); слева – стеноз ПКА 70%, окклюзия передней большеберцовой артерии (ПББА) и задней большеберцовой артерии. ИБС: стенокардия напряжения II ФК, острое нарушение мозгового кровообращения от 2012 г.; нарушения ритма сердца: постоянная форма фибрилляции предсердий; сахарный диабет 2-го типа; хроническая болезнь почек 3А стадии; гипертоническая болезнь 3 степени, 3 стадии, риск 4; анемия средней степени тяжести; каротидная эндартерэктомия с обеих сторон от 2011 г. В связи с выраженной клиникой со стороны артерий нижних конечностей и гнойно-некротической раны правой нижней конечности было принято решение первым этапом выполнить ангиопластику и стентирование артерий правой нижней конечности: механическая реканализация и баллонная ангиопластика ПББА, МБА, ангиопластика ПБА лекарствен-

ным баллоном. Операция прошла без осложнений, послеоперационный период протекал гладко. За время наблюдения пациентка отмечала давящие боли за грудиной при минимальной физической нагрузке, купирующиеся в покое в течение 10 мин или нитроглицерином короткого действия в течение 1 мин. Больная была обсуждена на консилиуме сердечно-сосудистой команды, было принято решение о выполнении вторым этапом ЧКВ. Пациентка принимала двойную антиагрегантную терапию (клопидогрел 75 мг и ацетилсалициловая кислота 75 мг). Через 2 нед был выполнен второй этап: стентирование передней–дистальной трети ПКА, стентирование ствола ЛКА, передней–средней трети ПМЖВ. Операция прошла без осложнений. На 6-й день (в день выписки из Центра) у пациентки в палате появился тяжелый ангинозный приступ с потерей сознания. В экстренном порядке она была переведена в отделение реанимации, находилась на искусственной вентиляции легких и по жизненным показаниям была переведена в рентгенооперационную. По данным коронарографии был выявлен тромбоз стента ствола ЛКА. Попытки эндоваскулярной реканализации ствола ЛКА оказались безуспешны. Констатирована биологическая смерть больной.

По данным субанализа исследования CARP, частота летальных исходов за 30 сут в группе выполнения реваскуляризации миокарда, а также сосудистой операции у пациентов с КИНК составила 3,5%. Авторы подчеркивают, что у больных с КИНК, которым проводилась реваскуляризация миокарда (61 случай: КШ – 28, ЧКВ – 33), на госпитальном периоде было 3 летальных исхода (4,6%), а у пациентов, которым реваскуляризация миокарда не выполнялась (82 случая), – 2 (2,6%) смертельных исхода [11].

У 2 (4,2%) наших больных был диагностирован острый инфаркта миокарда без подъема сегмента ST. Этим пациентам в связи с КИНК (лодыжечно-плечевой индекс 0,2–0,5), несмотря на тяжелое поражение коронарных артерий без выраженной клиники стенокардии, первым этапом было выполнено эндоваскулярное вмешательство на артериях нижних конечностей.

В субанализе исследования CARP частота инфаркта миокарда в госпитальном периоде у пациентов с КИНК составила 8,4%, а в отдаленном периоде – 16,1%. Авторы отмечают, что у больных с КИНК, которым выполнялась реваскуляризация миокарда, инфаркт миокарда

(61 случай: КШ – 28, ЧКВ – 33) на госпитальном периоде произошел в 4,6% наблюдений, а у пациентов, которым реваскуляризация миокарда не выполнялась (82 случая), – в 11,5%. Инфаркт миокарда у пациентов с КИНК в данном исследовании являлся основной причиной смерти. Кроме того, авторы указывают, что тяжелая форма ИБС – это основной фактор, определяющий периоперационные и отдаленные результаты [11].

Концепция мультидисциплинарного подхода к лечению данных пациентов стала предметом бурных обсуждений в последнее десятилетие. Впервые командный подход нашел свое применение в таких областях медицины, как онкология и трансплантология, а относительно недавно этот принцип стал использоваться в лечении сердечно-сосудистых заболеваний. Это произошло после публикации результатов исследования SYNTAX [15]. Основной причиной возникновения необходимости в мультидисциплинарном подходе является стремление индивидуализировать принятие решений для конкретного пациента. Это становится все актуальнее, поскольку с каждым днем появляются новые подходы к лечению, а также растет объем научной информации о новых стратегиях лечения, полученной из рандомизированных клинических исследований и крупных регистров. Кроме того, благодаря такому подходу удается сосредоточиться на группах пациентов с более высоким риском неблагоприятных исходов (больные пожилого возраста и с большим количеством сопутствующих заболеваний) [16].

Выполнение этапной реваскуляризации коронарных артерий и артерий нижних конечностей у наших пациентов позволило в дальнейшем с большим уровнем безопасности провести другие вмешательства: резекцию аневризмы абдоминального отдела аорты (1 случай), стентирование сонных артерий (4 случая), стентирование подключичной артерии (1 случай) и почечной артерии (1 случай).

Следует отметить, что этапное лечение ведет к снижению периоперационных осложнений при выполнении реваскуляризации другого артериального бассейна. Однако первый этап лечения остается вмешательством высокого риска, причем критерии выбора первого этапа также в доступной литературе не описаны. В то же время хирургическое лечение больных с КИНК и сопутствующей ИБС, как при этапной тактике, так и при одномоментной, может

сопровождаться развитием большого числа жизнеугрожающих осложнений и высокой летальностью, связанной с инфарктом миокарда и инсультом [7].

Использование новейших шкал оценки риска и мультидисциплинарного подхода (концепции сердечно-сосудистой команды) может улучшить результаты лечения пациентов высокого хирургического риска с КИНК в сочетании с ИБС.

Заключение

Разные комбинации методов реваскуляризации коронарных артерий и артерий нижних конечностей у пациентов с КИНК в сочетании с ИБС позволяют выработать персонализированный подход к каждому пациенту. Рентгенэндоваскулярное лечение данной категории больных нередко является единственным возможным методом, так как из-за значимости и тяжести поражения обоих бассейнов и часто тяжелой коморбидности пациентам отказывают в выполнении этапного открытого хирургического лечения. Мультидисциплинарная команда играет ключевую роль в выборе стратегии лечения таких больных.

Госпитальные результаты нашего исследования являются многообещающими, однако требуется дальнейшее изучение отдаленных результатов. Тем не менее результаты исследования указывают на эффективность и безопасность рентгенэндоваскулярного лечения данной категории больных.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://www.gks.ru/folder/13721> (дата обращения 12.03.2020). [Federal State Statistics Service (Rosstat). Available at: <https://www.gks.ru/folder/13721> (accessed March 12, 2020) (in Russ.).]
2. 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
3. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей. М.; 2019. URL: http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf (дата обращения 12.03.2020). [National guidelines for the diagnosis and treatment of lower limb artery diseases. Moscow; 2019. Available at: http://www.angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf (accessed March 12, 2020) (in Russ.).]
4. Ткаченко А.Н., Бахтин М.Ю., Жарков А.В., Антонов Д.В., Хачатрян Е.С., Сидоренко В.А. Прогноз летальных исходов при проведении ампутаций нижней конечности у больных пожилого и старческого возраста. *Фундаментальные исследования.* 2011; 9 (ч. 2): 304–8. [Tkachenko A.N., Bakhtin M.Yu., Zharkov A.V., Antonov D.V., Khachatryan E.S., Sidorenko V.A. Forecast of death in the conduct of amputation of the lower extremities in patients elderly and senile age. *Fundamental Research.* 2011; 9 (P. 2): 304–8 (in Russ.).]
5. Алекаян Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2018 г. *Эндоваскулярная хирургия.* 2019; 6 (2, Спецвыпуск): S5–188. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-2S-s5-188 [Alekyan B.G., Grigoryan A.M., Staferov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnosis 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-s5-188]
6. Nishijima A., Yamamoto N., Yoshida R., Hozawa K., Yanagibayashi S., Takikawa M. et al. Coronary artery disease in patients with critical limb ischemia undergoing major amputation or not. *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open.* 2017; 5 (6): e1377. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001377
7. Lee M.S., Rha S.W., Han S.K., Choi B.G., Choi S.Y., Park Y. et al. Clinical outcomes of patients with critical limb ischemia who undergo routine coronary angiography and subsequent percutaneous coronary intervention. *J. Invasive Cardiol.* 2015; 27 (4): 213–7.
8. Lee M.S., Akhondi A.B. Should patients with critical limb ischemia undergo routine coronary angiography to detect coronary artery disease? *Vasc. Dis. Manag.* 2015; 12.
9. Santilli S.M. The Coronary Artery Revascularization Prophylaxis (CARP) trial: results and remaining controversies. *Perspect. Vasc. Surg. Endovasc. Ther.* 2006; 18 (4): 282–5. DOI: 10.1177/1531003506295144
10. Алекаян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Ревишвили А.Ш. Мультидисциплинарный подход в определении частоты выявления ишемической болезни сердца и стратегии лечения у пациентов с патологией аорты и периферических артерий. *Российский кардиологический журнал.* 2019; 24 (8): 8–16. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16 [Alekyan B.G., Pokrovsky A.V., Karapetyan N.G., Revishvili A.Sh. A multidisciplinary approach in determining of prevalence of coronary artery disease and treatment strategies in patients with pathology of the aorta and peripheral arteries. *Russian Journal of Cardiology.* 2019; 24 (8): 8–16 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16]
11. Raghunathan A., Rapp J.H., Littooy F., Santilli S., Krupski W.C., Ward H.B. et al. Postoperative outcomes for patients undergoing elective revascularization for critical limb ischemia and intermittent claudication: a subanalysis of the Coronary Artery Revascularization Prophylaxis (CARP) trial. *J. Vasc. Surg.* 2006; 43 (6): 1175–82. DOI: 10.1016/j.jvs.2005.12.069
12. Domingues C.T., Milojevic M., Thuijs D.J., van Mieghem N.M., Daemen J., van Domburg R.T. et al. Heart Team decision making and long-term outcomes for 1000 consecutive

- cases of coronary artery disease. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2019; 28 (2): 206–13. DOI: 10.1093/icvts/ivy237
13. 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
 14. Goodney P.P., Tarulli M., Faerber A.E., Schanzer A., Zwolak R.M. et al. Fifteen-year trends in lower limb amputation, revascularisation, and preventive measures among Medicare patients. *JAMA Surg.* 2015; 150 (1): 84–6. DOI: 10.1001/jamasurg.2014.1007
 15. Serruys P.W., Morice M.C., Kappetein A.P., Colombo A., Holmes D.R., Mack M.J. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (10): 961–72. DOI: 10.1056/NEJMoa0804626
 16. Head S., Kaul S., Mack M., Serruys P.W., Taggart D.P., Holmes D.R. Jr. et al. The rationale for Heart Team decision-making for patients with stable, complex coronary artery disease. *Eur. Heart J.* 2013; 34 (32): 2510–8. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs059

Поступила 17.02.2020

Принята к печати 03.03.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.133-004.6-089

Госпитальные результаты хирургического, эндоваскулярного и комбинированного методов лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий

Алекян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Зотиков А.Е., Попов В.А., Варава А.Б., Новак А.Я., Кравченко В.В., Иродова Н.Л., Гёлецыян Л.Г., Ревивили А.Ш.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» (директор – академик РАН А.Ш. Ревивили) Минздрава России, ул. Большая Серпуховская, 27, Москва, 117997, Российская Федерация

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

Покровский Анатолий Владимирович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, руководитель отделения сосудистой хирургии;

Карапетян Нарек Григорьевич, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, orcid.org/0000-0002-76-23-86-35;

Зотиков Андрей Евгеньевич, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, вед. специалист отделения сосудистой хирургии, orcid.org/0000-0002-1688-7756;

Попов Вадим Анатольевич, доктор мед. наук, профессор, руководитель центра сердечно-сосудистой хирургии, заведующий отделением кардиохирургии;

Варава Алексей Борисович, мл. науч. сотр., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Новак Александр Ярославович, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Кравченко Вера Викторовна, аспирант;

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

Гёлецыян Лилит Генриковна, канд. мед. наук, врач-кардиолог;

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

Цель. Анализ госпитальных результатов различных методов лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий (ВСА).

Материал и методы. Были проанализированы госпитальные результаты лечения 182 пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий на базе Центра им. А.В. Вишневского с мая 2017 г. по декабрь 2019 г. В зависимости от выбранной тактики лечения больные были распределены на четыре группы: 1-я группа (n=57, 31,3%) – этапное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) и стентирование ВСА, 2-я группа (n=99, 54,4%) – этапное ЧКВ и каротидная эндартерэктомия (КЭЭ), 3-я группа (n=9, 4,9%) – этапное стентирование ВСА и коронарное шунтирование (КШ), 4-я группа (n=17, 9,4%) – одномоментное КШ и КЭЭ.

Результаты. За госпитальный период большие сердечно-сосудистые события (смерть, острый инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК)) имели место у 7 из 182 пациентов (3,8%): 1 больной (0,5%) умер после КЭЭ вследствие развития ОНМК по геморрагическому типу, у 1 (0,5%) после ЧКВ развился острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, у 3 (1,5%) пациентов после реваскуляризации ВСА (1-я, 2-я, 4-я группы) развилось ОНМК по ишемическому типу, у 2 (1%) больных в 1-й и 2-й группах развился малый инсульт.

Заключение. Обсуждение пациентов с сочетанным поражением коронарных артерий и ВСА на мультидисциплинарном консилиуме позволяет выбрать наиболее эффективную тактику лечения. При сравнении госпитальных результатов группы ЧКВ и стентирования ВСА (1-я группа) и ЧКВ и КЭЭ (2-я группа) достоверных различий получено не было, что доказывает эффективность и безопасность обеих стратегий лечения.

Ключевые слова: чрескожные коронарные вмешательства; стентирование внутренних сонных артерий; каротидная эндартерэктомия; мультифокальный атеросклероз; сочетанное поражение коронарных и внутренних сонных артерий; мультидисциплинарная команда.

Для цитирования: Алекян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Зотиков А.Е., Попов В.А., Варава А.Б., Новак А.Я., Кравченко В.В., Иродова Н.Л., Гёлецыян Л.Г., Ревивили А.Ш. Госпитальные результаты хирургического, эндоваскулярного и комбинированного методов лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 34–43. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-34-43

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

Hospital results of surgical, endovascular and combined methods of managing patients with concomitant coronary and internal carotid arteries lesions

Alekyan B.G., Pokrovskiy A.V., Karapetyan N.G., Zotikov A.E., Popov V.A., Varava A.B., Novak A.Ya., Kravchenko V.V., Irodova N.L., Gyoletsyanyan L.G., Revishvili A.Sh.

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Moscow, 117997, Russian Federation

Bagrat G. Alekyan, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Head of Endovascular Surgery Center, orcid.org/0000-0001-6509-566X;
 Anatoliy V. Pokrovskiy, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Chief of Endovascular Surgery Department;
 Narek G. Karapetyan, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-76-23-86-35;
 Andrey E. Zotikov, Dr. Med. Sc., Professor, Corresponding Member of RAS, Vascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-1688-7756;
 Vadim A. Popov, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Division of Cardiovascular Surgery, Head of Department of Cardiac Surgery;
 Aleksey B. Varava, Junior Researcher, Endovascular Surgeon;
 Aleksandr Ya. Novak, Endovascular Surgeon;
 Vera V. Kravchenko, Postgraduate;
 Natal'ya L. Irodova, Cand. Med. Sc., Cardiologist;
 Lilit G. Gyoletsyan, Cand. Med. Sc., Cardiologist;
 Amiran Sh. Revishvili, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, Director of the Center

Objective. To analyse hospital results of various methods of treatment of patients with combined atherosclerotic lesions of the coronary and internal carotid arteries (ICA).

Material and methods. We analyzed the hospital results of treatment of 182 patients with combined coronary and internal carotid artery lesions on the basis of the Vishnevskiy Center from may 2017 to December 2019. Depending on the chosen treatment strategy, patients were divided into four groups: Group 1 (n = 57, 31.3%) – stage percutaneous coronary intervention (PCI) and carotid artery stenting (CAS), Group 2 (n=99, 54.4%) – stage PCI and carotid endarterectomy (CEE), Group 3 (n = 9, 4.9%) – stage CAS and coronary bypass surgery (CABG), Group 4 (n = 17, 9.4%) – single-stage CABG and CEE.

Results. During the hospital period, major cardiac and cerebrovascular events (death, myocardial infarction, stroke) occurred in 7 (3.8%) of 182 patients: 1 (0.5%) patient died after CEE due to the development of hemorrhagic stroke, 1 (0.5%) after PCI developed acute non-ST-segment elevation myocardial infarction, 3 (1.5%) after ICA revascularization (Groups 1, 2, 4) developed ischemic major stroke, 2 (1%) patients in Groups 1 and 2 developed a minor stroke.

Conclusions. Discussion of patients with concomitant coronary and ICA lesions by a multidisciplinary team allows to choose the most effective treatment strategy. When comparing the hospital results of the group of PCI and CAS (Group 1) and PCI and CEE (Group 2), there were no significant differences between the groups, which proves the effectiveness and safety of both treatment strategies.

Keywords: percutaneous coronary interventions; carotid artery stenting; carotid endarterectomy; multifocal atherosclerosis; combined lesion of the coronary and internal carotid arteries; multidisciplinary team; Heart Team.

For citation: Alekyan B.G., Pokrovskiy A.V., Karapetyan N.G., Zotikov A.E., Popov V.A., Varava A.B., Novak A.Ya., Kravchenko V.V., Irodova N.L., Gyoletsyan L.G., Revishvili A.Sh. Hospital results of surgical, endovascular and combined methods of managing patients with concomitant coronary and internal carotid arteries lesions. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 34–43. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-34-43

For correspondence: Narek G. Karapetyan, E-mail: lagoon@inbox.ru

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

Received January 17, 2020
 Accepted February 13, 2020

Введение

По данным Американской ассоциации кардиологов 2019 г., первой и второй причинами смерти в мире являются ишемическая болезнь сердца (ИБС) (43,2%) и инсульт (16,9%) [1]. От 30% до 60% всех церебральных инфарктов происходят вследствие атеросклероза крупных мозговых артерий [2]. Причиной 10–20% всех ишемических инсультов является поражение внутренней сонной артерии (ВСА). Таким образом, раннее выявление поражения внутренней сонной артерии важно для профилактики развития ишемического инсульта [3].

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов, частота сопутствующего поражения ВСА у пациентов с ИБС колеблется от 5% до 9%, в то время как у больных

с поражением ВСА ИБС встречается в 39–61% случаев [4].

В доступной литературе имеется много работ, указывающих на высокую частоту поражения коронарных артерий у больных с патологией ВСА [5–7].

Рядом авторов было показано, что у пациентов с ИБС, которым планировалось выполнение коронарного шунтирования, частота сопутствующего поражения внутренних сонных артерий (стеноз более 50%) варьирует от 2 до 22% [8, 9], тогда как стеноз ВСА более 70% имел место от 7 до 11% больных [10].

По данным Б.Г. Алекияна и др., в Центре им. А.В. Вишневого с 1 мая 2017 г. по 1 января 2018 г. 251 больному, госпитализированному с диагнозом «сужение ВСА более 70%», была выполнена селективная коронарография,

при которой у 202 (80,5%) пациентов был выявлен стеноз одной и более коронарных артерий более 50% [11].

J. Seo et al. выполняли ангиографию ВСА 395 пациентам с ИБС во время диагностической коронарографии. Ангиографически значимым считался стеноз внутренней сонной артерии более 50%. Факторами риска наличия сопутствующего поражения ВСА были возраст, мужской пол, артериальная гипертензия, диабет и многососудистое поражение коронарных артерий. Значимое поражение ВСА было диагностировано у 101 (25,5%) больного, при этом стеноз более 70% был выявлен в 50 (12,7%) случаях. В результате были выделены две группы: 101 больной с поражением ВСА и 294 пациента без поражения ВСА. У 42,6% пациентов с поражением ВСА выполняли ЧКВ, у 15,8% – КШ. В группе без поражения ВСА ЧКВ было проведено в 43,5% случаев, а КШ – в 7,1%. Средний период наблюдения составил 23 мес. В результате большие неблагоприятные сердечно-сосудистые и церебральные события (major adverse cardiovascular and cerebral events – MACE) были отмечены у 14 (14%) пациентов в группе с поражением ВСА и у 23 (7,8%) – в группе без поражения ВСА ($p=0,022$). Поражение внутренней сонной артерии в сочетании со стенозом двух и более коронарных артерий были независимыми факторами риска развития MACE (ОР 2,47, 95% ДИ 1,16–5,24, $p=0,018$ и ОР 3,34, 95% ДИ 1,41–7,56 соответственно, $p=0,007$). Кроме того, наличие поражения ВСА было ассоциировано с повышением риска MACE в 2,47 раза, в том числе после корректировки таких факторов риска, как артериальная гипертензия и хроническая болезнь почек [12].

P. Levantino et al. проанализировали 478 пациентов с диагнозом ИБС, которым выполняли коронарографию и доплерографию сонных артерий. В результате у 326 (68,2%) исследуемых было выявлено сочетанное поражение коронарных и внутренних сонных артерий ($p<0,0001$). У 37,6% больных отсутствовало поражение как ВСА, так и коронарных артерий. Из 326 пациентов однососудистое поражение было выявлено в 22,8% случаев, двухсосудистое – в 21,8%, трехсосудистое – в 17,8%. У больных с поражением ВСА отсутствие поражения коронарных артерий было зафиксировано в 13,5% наблюдений, однососудистое поражение – в 17,2%, двухсосудистое – в 27,6%, трехсосудистое – в 41,6%. Толщина комплекса интима–медиа

бляшки внутренней сонной артерии, измеренная с помощью дуплексного сканирования, была прямо пропорциональна количеству пораженных коронарных сосудов, что также было ассоциировано с тяжестью поражения коронарных артерий, измеряемой по шкале SYNTAX [13].

Несмотря на наличие публикаций, указывающих на высокую частоту сочетанного поражения коронарных артерий и ВСА, вопрос выбора оптимальной стратегии лечения данной категории больных остается открытым. В настоящее время нет разработанных клинических рекомендаций, в которых была бы представлена стратегия и этапность лечения таких пациентов.

Так, в рандомизированном исследовании G. Illuminati et al. 426 больных, которым планировалась и была выполнена каротидная эндартерэктомия (КЭЭ), распределились на две группы: в группе А перед КЭЭ проводили коронарографию с последующей реваскуляризацией миокарда по показаниям, в группе В коронарографию не выполняли. В группе А у 68 из 216 (31,5%) пациентов было диагностировано значимое поражение коронарных артерий: 66 из них было выполнено ЧКВ, а 2 – одномоментное КШ и КЭЭ. В первые 30 сут после проведения КЭЭ в группе с предшествующей реваскуляризацией коронарных артерий острого инфаркта миокарда (ОИМ) не было, в то время как в группе без выполненной коронарографии возникло 9 ОИМ, 1 из которых привел к летальному исходу [14].

Необходимо подчеркнуть, что крайне важно не просто диагностировать поражения обоих артериальных бассейнов, но и правильно выбрать стратегию и этапность лечения больных. Предотвращение развития периоперационных и отдаленных осложнений, таких как инфаркт миокарда, инсульт, является одной из задач реваскуляризации обоих бассейнов.

Целью данной работы стало сравнение госпитальных результатов различных стратегий лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий.

Материал и методы

С 1 мая 2017 г. по 1 декабря 2019 г. в Центре им. А.В. Вишневого проводилось лечение 182 пациентов с сочетанным значимым поражением коронарных и внутренних сонных артерий.

Критериями включения в исследование были наличие атеросклеротического поражения

коронарных артерий, стабильной ИБС, безболевой ишемии миокарда в сочетании с сопутствующим поражением ВСА (стеноз более 75% у асимптомных пациентов и более 65% у симптомных по NASCET).

Выбор метода лечения и этапность реваскуляризации определялись на заседании консилиума сердечно-сосудистой команды.

В результате сформировались четыре группы больных: 1-я группа (n=57, 31,3%) – этапное ЧКВ и стентирование ВСА, 2-я группа (n=99, 54,4%) – этапное ЧКВ и КЭЭ, 3-я группа (n=9, 4,9%) – стентирование ВСА и этапное КШ, 4-я группа (n=17, 9,4%) – одномоментное КШ и КЭЭ.

Ранее нами были опубликованы госпитальные результаты лечения пациентов 1-й группы, которым выполняли этапное ЧКВ и стентирование ВСА [15] и 2-й группы – ЧКВ и КЭЭ [16]. В данной работе представлены сравнительные госпитальные результаты лечения всех четырех групп пациентов.

В выборе метода реваскуляризации коронарных артерий руководствовались: функциональным классом стенокардии по CCS, анатомией поражения коронарных артерий, тяжестью поражения согласно шкалам SYNTAX Score и SYNTAX Score II, фракцией выброса левого желудочка и наличием/отсутствием клапанной патологии, ОИМ в анамнезе, наличием патологии других периферических артерий, показателями возраста, индекса массы тела, особенностями поражения ВСА.

При выборе метода реваскуляризации ВСА учитывали: симптомное (транзиторная ишемическая атака (ТИА) или острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе) или асимптомное поражение, наличие неврологического дефицита, степень стеноза ВСА, характер бляшки (протяженность, наличие кальция, нарушение целостности покрышки), наличие извитости ВСА, трудности доступа из-за выраженной извитости брахиоцефального ствола и общей сонной артерии, а также особенности поражения коронарных артерий.

На основании оценки клинических и объективных данных обследования, мультиспиральной компьютерной ангиографии, эхокардиографии, дуплексного сканирования, селективной коронарографии, консультации невролога на консилиуме сердечно-сосудистой команды принималось решение о выборе метода лечения

и реваскуляризации обоих бассейнов, а также об этапности их проведения.

Среди 182 пациентов было 146 (80,2%) мужчин и 36 (19,8%) женщин. Возраст больных колебался от 47 до 86 лет (в среднем $67,9 \pm 7,9$ года): 47–60 лет – 35 (19,2%), 61–75 лет – 116 (63,7%), 76–86 лет – 31 (17,1%).

Стенокардия напряжения отмечена у 94 (51,6%) пациентов, среди них II ФК – у 55 (30,2%), III ФК – у 35 (19,2%), IV ФК – у 4 (2,2%). У 88 (48,4%) больных стенокардия отсутствовала. Инфаркт миокарда в анамнезе имел место у 44 (24,2%) пациентов. В 38 (21,0%) случаях ранее выполняли реваскуляризацию миокарда: в 32 (17,6%) – ЧКВ, в 5 (2,7%) – КШ, в 2 (1,1%) – ЧКВ и КШ.

Поражение коронарных артерий более 75% было диагностировано у всех 182 пациентов: у 35 (19,2%) – однососудистое, у 54 (29,7%) – двухсосудистое, у 93 (51,1%) – трехсосудистое. Поражение ствола левой коронарной артерии более 50% отмечено у 32 (17,6%) больных. Показатель SYNTAX Score был рассчитан у 71 (39,01%) пациента и варьировал от 7 до 51,5 балла (в среднем $23,1 \pm 9,32$): у 35 (19,2%) SYNTAX Score был менее 22 баллов, у 25 (13,7%) – от 22 до 33 баллов, у 11 (6,04%) – более 33 баллов. У 43 (23,6%) больных имелось 47 хронических тотальных окклюзий коронарных артерий: у 9 – передней межжелудочковой ветви, у 8 – огибающей ветви, у 30 – правой коронарной артерии.

У всех пациентов были выявлены стенозы внутренней сонной артерии от 70% до 95% по шкале NASCET. У 10 (5,5%) из 182 больных при поступлении отмечены транзиторные ишемические атаки. У 110 (60,4%) пациентов имелось одностороннее, а у 72 (39,6%) – бикаротидное поражение ВСА. Ранее у 20 (10,9%) больных выполнялась КЭЭ и у 3 (1,6%) – стентирование ВСА на контралатеральной стороне. У 52 (28,6%) пациентов поражение ВСА было симптомным (ТИА, ОНМК в предшествующие 6 мес), у 129 (70,9%) – асимптомным.

Из сопутствующих заболеваний у 54 (29,8%) больных имелось ожирение, у 35 (19,3%) – хроническая обструктивная болезнь легких, у 68 (37,6%) – хроническая болезнь почек 3А, 3Б ст., у 61 (33,7%) – сахарный диабет. У всех пациентов отмечена артериальная гипертензия 2–3 ст.

У 15 (8,3%) больных имелось онкологическое заболевание: 11 из них были пролечены на момент поступления в Центр, 3 прооперированы

в нашей клинике, а у 1 планируется комбинированное лечение рака верхнеампулярного отдела прямой кишки после реваскуляризации коронарного и каротидного бассейнов.

В 69 случаях (38,1%) было диагностировано сопутствующее поражение других периферических артерий: артерий нижних конечностей – в 50, артерий нижних конечностей и аневризма брюшной аорты – в 2, артерий нижних конечностей и подключичной артерии – в 3, аневризма брюшной аорты – в 3, окклюзия инфраренального отдела аорты – в 2, почечных артерий – в 2, подключичной артерии – в 4, общей сонной артерии – в 2, артерий нижних конечностей и почечной и подключичной артерий – в 1.

По решению мультидисциплинарной команды у 182 пациентов было выполнено 446 операций (в среднем 2,5 операции на 1 больного): 142 (31,8%) открытых и 304 (68,2%) эндоваскулярных.

Из 142 открытых вмешательств: 110 каротидных эндартерэктомий (у 16 пациентов выполняли этапную реваскуляризацию обеих ВСА), 17 одномоментных КЭЭ и КШ, 9 КШ, 3 реконструктивные и шунтирующие операции на артериях нижних конечностей (1 наружно-подвздошно-глубокобедренное шунтирование, 1 наружно-подвздошно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава, 1 бедренно-подколенное шунтирование), 1 резекция аорты с бифеморальным протезированием, 2 аортобидебральных шунтирования.

Из 304 эндоваскулярных операций 217 (71,4%) составили этапные ЧКВ крупных эпикардиальных коронарных артерий, 72 (23,6%) стентирования ВСА, 2 (0,6%) стентирования ле-

вой подключичной артерии, 3 (0,9%) стентирования общей сонной артерии, 2 (0,6%) стентирования почечной артерии, 3 (0,9%) стентирования общей и наружной подвздошных артерий, 4 (1,2%) стентирования поверхностной бедренной артерии с баллонной ангиопластикой артерий голени, 1 (0,3%) транскатетерная имплантация аортального клапана.

Результаты

Госпитальные результаты, оцененные по частоте встречаемости больших сердечно-сосудистых событий (смерть, ОИМ, ОНМК), а также малых осложнений, представлены в таблице 1.

В результате проведенного лечения (425 операций на коронарных и внутренних сонных артериях: 136 открытых хирургических и 282 эндоваскулярные) большие сердечно-сосудистые осложнения (смерть, ОИМ, ОНМК) имели место у 7 из 182 пациентов (3,8%). Один пациент (0,5%) из 2-й группы с симптомным поражением ВСА умер после КЭЭ вследствие развития ОНМК по геморрагическому типу. У 1 (0,5%) больного из 2-й группы после ЧКВ развился острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, пациент лечился консервативно и был выписан в удовлетворительном состоянии. В 3 случаях (после стентирования ВСА – 1-я группа, после КЭЭ – 2-я группа, после одномоментного КШ и КЭЭ – 4-я группа) в раннем послеоперационном периоде развился большой инсульт по ишемическому типу. Все эти больные были выписаны для лечения и реабилитации в специализированные стационары. В 2 случаях был отмечен малый инсульт: у одного пациента после стентирования ВСА

Таблица 1

Большие сердечно-сосудистые события на госпитальном этапе лечения больных ишемической болезнью сердца в сочетании с поражением внутренней сонной артерии, n (%)

Событие	1-я группа (n=57)	2-я группа (n=99)	3-я группа (n=9)	4-я группа (n=17)
	Этапное ЧКВ + стент. ВСА (130 операций)	Этапное ЧКВ + КЭЭ (258 операций)	Этапное стент. ВСА + КШ (20 операций)	Одномоментное КШ + КЭЭ (17 операций)
Смерть	0 (0)	1 (0,4)	0 (0)	0 (0)
Инфаркт миокарда	0 (0)	1 (0,4)	0 (0)	0 (0)
Инсульт				
большой	1 (0,8)	1 (0,4)	0 (0)	1 (5,9)
малый	1 (0,8)	1 (0,4)	0 (0)	0 (0)
Всего	2 (1,6)	4 (1,6)	0 (0)	1 (5,9)

Примечание. ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ВСА – внутренняя сонная артерия; КЭЭ – каротидная эндартерэктомия; КШ – коронарное шунтирование.

(1-я группа), у другого – после КЭЭ (2-я группа) (см. табл. 1).

Малые осложнения раннего послеоперационного периода имели место у 24 (13,2%) из 182 пациентов (табл. 2). ТИА были отмечены у 2 (1,1%) пациентов: после ЧКВ (1-я группа) и после КЭЭ (2-я группа). В 5 (2,7%) случаях после КЭЭ потребовалась ревизия послеоперационной раны вследствие развития гематомы (2-я группа). У 2 пациентов после стентирования ВСА развилась пульсирующая гематома, которая была пролечена консервативно. В 1 случае (0,5%) перед стентированием ВСА у пациента с синусовой брадикардией было установлено устройство временной эндокардиальной стимуляции (ЭКС) с последующей имплантацией постоянного ЭКС. Нестабильная гемодинамика, требующая инотропной поддержки после стентирования ВСА, развилась в 5 случаях (1-я и 3-я группы). Дыхательная недостаточность после КШ (3-я группа) и КШ и КЭЭ (4-я группа) развилась у 3 пациентов. У 5 пациентов после КЭЭ (2-я группа) отмечено стойкое повреждение периферических нервов, проявляющееся в виде нарушения глотания, осиплости голоса и сохраняющееся к моменту выписки. Все остальные больные выписаны из Центра в удовлетворительном состоянии.

В 3-й группе (этапное стентирование ВСА и КШ) не было ни одного летального исхода, ОИМ и инсульта (см. табл. 1), в то время как ма-

лые осложнения имели место у 4 (20%) больных (брадикардия, потребовавшая имплантации ЭКС, – 1 случай, нестабильная гемодинамика после стентирования ВСА – 2 случая, дыхательная недостаточность после КШ – 1 случай).

В 4-й группе (одномоментное КШ и КЭЭ) не было выявлено случаев смерти, ОИМ, и только у 1 пациента (5,9%) развился ишемический инсульт. Малые осложнения в виде дыхательной недостаточности имели место у 2 (11,8%) из 17 больных (см. табл. 1, 2).

Следует отметить, что все 17 пациентов, перенесших одномоментное КШ и КЭЭ (4-я группа), были: моложе 75 лет, преимущественно с индексом массы тела менее 30 кг/м², без хронической обструктивной болезни легких и хронической болезни почек в анамнезе, а 88,2% из них были асимптомны со стороны ВСА.

Пациенты, перенесшие этапное стентирование ВСА и КШ (3-я группа) и одномоментное КШ и КЭЭ (4-я группа), ввиду их малочисленности были исключены из сравнения с 1-й и 2-й группами. В связи с этим основной сравнительный анализ госпитальных результатов был проведен между 1-й и 2-й группами (табл. 3).

Следует отметить, что в обеих группах преобладали мужчины. У 1/3 пациентов были отмечены: ИМТ более 30 кг/м², сахарный диабет, хроническая болезнь почек 3А и 3Б ст. Интересным представляется также то, что более чем у 1/2 пациентов со значимым поражением ВСА жалобы

Таблица 2

Малые осложнения госпитального периода наблюдения, n (%)

Осложнение	1-я группа (n = 57)	2-я группа (n = 99)	3-я группа (n = 9)	4-я группа (n = 17)
	Этапное ЧКВ + стент. ВСА (130 операций)	Этапное ЧКВ + КЭЭ (258 операций)	Этапное стент. ВСА + КШ (20 операций)	Одномоментное КШ + КЭЭ (17 операций)
Транзиторная ишемическая атака	1 (0,8)	2 (0,8)	0 (0)	0 (0)
Ревизия послеоперационной раны	–	5 (1,9)	0 (0)	0 (0)
Гематома места доступа после стентирования ВСА	2 (1,5)	–	0 (0)	0 (0)
Синусовая брадикардия, потребовавшая установки ЭКС	–	–	1 (5,0)	0 (0)
Нестабильная гемодинамика после стентирования ВСА	3 (2,3)	–	2 (10,0)	–
Сохранение симптомов повреждения периферических нервов на момент выписки из-за выполнения расширенного доступа КЭЭ	–	5 (1,9)	–	–
Дыхательная недостаточность после КШ	–	–	1 (5,0)	2 (11,8)
Всего	6 (4,6)	12 (4,6)	4 (20,0)	2 (11,8)

Примечание. ЭКС – электрокардиостимулятор.

Клиническая характеристика больных, n (%)

Параметр	1-я группа (n = 57)	2-я группа (n = 99)	Р	3-я группа (n = 9)	4-я группа (n = 17)
Мужской пол	47 (82,5)	75 (75,8)	0,329	8 (88,9)	16 (94,1)
Женский пол	10 (17,5)	24 (24,2)		1 (11,1)	1 (5,9)
Возраст					
до 75 лет	43 (75,4)	76 (76,8)	0,329	9 (100)	17 (100)
старше 75 лет	14 (24,6)	23 (23,2)	0,85	0 (0)	0 (0)
ИМТ ≥ 30 кг/м ²	17 (29,8)	32 (32,3)	0,85	2 (22,2)	2 (11,8)
ПИКС	11 (19,3)	18 (18,2)	0,69	5 (55,5)	10 (58,8)
Сахарный диабет	18 (31,6)	34 (34,3)	0,86	3 (33,3)	7 (41,2)
ХОБЛ	8 (14,0)	25 (25,3)	0,72	1 (11,1)	0 (0)
Онкологические заболевания	5 (8,8)	8 (8,1)	0,09	1 (11,1)	1 (5,9)
Хроническая болезнь почек (3А, 3Б ст.), СКФ ≤ 59 мл/мин/1,73 м ²	20 (35,1)	34 (34,3)	0,88	2 (22,2)	3 (17,6)
Класс стенокардии по NYHA	25 (43,9)	44 (44,4)	0,92	9 (100)	16 (94,1)
II ФК	18 (31,6)	31 (31,3)		3 (55,5)	3 (17,6)
III ФК	7 (12,3)	12 (12,1)		5 (11,1)	11 (64,7)
IV ФК	0 (0)	1 (1,01)		1 (33,3)	2 (11,8)
Отсутствие стенокардии	32 (56,1)	55 (55,5)	– 0,97 0,87 –	0 (0)	1 (5,9)
Реваскуляризация миокарда в анамнезе	13 (22,8)	19 (19,2)	0,94	1 (11,1)	2 (11,8)
ЧКВ	12 (21,1)	13 (13,1)			
КШ	1 (1,8)	6 (6,1)			
Поражение коронарных артерий > 50%					
однососудистое	13 (22,8)	22 (22,2)	0,92	0 (0)	0 (0)
двухсосудистое	19 (33,3)	36 (36,4)		0 (0)	2 (11,8)
трехсосудистое	25 (43,9)	41 (41,4)		9 (100)	15 (88,2)
Нарушения ритма сердца	10 (17,5)	15 (15,2)	0,93	2 (22,2) 0,70 0,76	5 (29,4)
Средний показатель SYNTAX Score	18,02 (31,6)	20,5 (32,3)	–	32,8 (22,2)	30,3 (29,4)
Поражение ВСА					
одностороннее	36 (63,2)	57 (57,6)	–	6 (66,6)	12 (70,6)
двустороннее	21 (36,8)	42 (42,4)	–	3 (33,3)	5 (29,4)
Поражение ВСА					
симптомное (ТИА, ОНМК)	15 (26,3)	34 (34,3)	–	1 (11,1)	2 (11,8)
асимптомное	42 (73,7)	65 (65,7)	0,29	8 (88,8)	15 (88,2)
Ранее выполненные операции на ВСА			0,29	1 (11,1)	
реконструктивные	13 (22,8)	9 (9,2)			–
КЭЭ	10 (17,5)	8 (8,1)			
стентирование ВСА	3 (5,3)	8 (8,1)			
Рестеноз	6 (10,5) (КЭЭ)	–	0,01	1 (11,1)	–
Поражение других периферических артерий	29 (50,9)	28 (28,3)	0,005	5 (55,5)	6 (35,3)

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения.

Таблица 4

Сравнение больших сердечно-сосудистых событий у больных 1-й и 2-й групп, n (%)

Событие	1-я группа (n = 57)		2-я группа (n = 99)		p
	ЧКВ n = 69	Стент. ВСА n = 61	ЧКВ n = 135	КЭЭ n = 111	
Смерть	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,4)	0,44
Острый инфаркт миокарда	0 (0)	0 (0)	1 (0,4)	0 (0)	0,44
Инсульты					
большие	0 (0)	1 (0,8)	0 (0)	1 (0,4)	0,57
малые	0 (0)	1 (0,8)		1 (0,4)	
Всего	0 (0)	2 (1,6)	1 (0,4)	3 (1,2)	

со стороны сердца отсутствовали, при этом двух- и трехсосудистое поражение коронарных артерий более 50% было диагностировано у 77,2% исследуемых в среднем в 1-й группе и у 77,8% – во 2-й группе. Показатель SYNTAX Score в обеих группах составил в среднем 18 и 20 баллов соответственно. Что касается ВСА, в обеих группах преобладало одностороннее и асимптомное поражение. Поражение других периферических артерий было отмечено у 50,9% пациентов в 1-й группе и у 28,3% – во 2-й группе. Из вышеизложенного следует, что в целом пациенты 1-й и 2-й групп были сопоставимы по клиническим и объективным признакам, только в 1-й группе было достоверно больше больных с поражением других периферических артериальных бассейнов ($p < 0,005$).

На госпитальном этапе во 2-й группе (этапное ЧКВ и КЭЭ) были отмечены 1 смерть после КЭЭ (0% против 0,4%, $p = 0,44$) и 1 инфаркт миокарда после ЧКВ (0% против 0,4%, $p = 0,44$). В обеих группах зарегистрированы 1 большой и 1 малый инсульты ($p = 0,57$). Достоверного различия в госпитальных результатах между группами получено не было (табл. 4).

Обсуждение

При анализе данных литературы по результатам лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий сделать выводы о единственно правильной тактике лечения этих больных не представляется возможным. Одни авторы сравнивали этапное и одномоментное хирургическое лечение обоих артериальных бассейнов [17, 18], другие – только хирургический метод с комбинированным лечением (сочетание эндоваскулярного и хирургического методов) [19, 20].

В единственном крупном рандомизированном исследовании FRIENDS были проанализированы

послеоперационные и годовые результаты хирургического, эндоваскулярного и гибридного методов лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий. Из 1043 больных у 391 (37,1%) выполняли хирургическое лечение обоих артериальных бассейнов, у 502 (48,1%) – эндоваскулярное лечение, у 129 (12,4%) – гибридное. На госпитальном этапе наибольшее количество инсультов (2%) было отмечено в группе эндоваскулярного лечения ($p = 0,03$), наибольшее количество смертей (2,3%) – в хирургической группе ($p < 0,01$), а в группе с гибридным подходом преобладали кровотечения (13,9%, $p = 0,01$) [21].

По данным D.N. Feldman et al., с 2004 по 2012 г. были проанализированы результаты лечения трех групп пациентов с поражением коронарных и сонных артерий: 1-я группа – одномоментная КЭЭ и КШ, 2-я группа – этапное КШ и КЭЭ, 3-я группа – этапное стентирование ВСА и КШ. Риск смерти был выше в 1-й группе (ОШ 2,08; 95% ДИ 1,08–3,97; $p = 0,03$) и во 2-й группе (ОШ 2,4; 95% ДИ 1,43–4,05; $p = 0,001$) по сравнению с 3-й группой. Что касается риска возникновения инсультов, то он был выше в 3-й группе по сравнению с 1-й и 2-й. В результате был сделан вывод, что из трех тактик лечения сочетание стентирования ВСА и КШ сопровождалось меньшим риском смерти, но большим риском инсультов [22].

В нашем исследовании решением мультидисциплинарной команды у пациентов, асимптомных со стороны ВСА, первым этапом выполняли ЧКВ (1-я группа). Больным, асимптомным со стороны ВСА, без хронической обструктивной болезни легких, без хронической болезни почек, с индексом массы тела менее 30 кг/м², с тяжелым многососудистым поражением коронарных артерий и в возрасте

менее 72 лет проводили одномоментное КШ и КЭЭ. Восемью пациентам с целью уменьшения объема операции первым этапом выполняли стентирование ВСА, затем через 3 мес — КШ, в 1 случае стентирование ВСА и КШ было проведено в один день. Следует отметить, что в 1-й группе (ЧКВ и стентирование ВСА) и 2-й группе (ЧКВ и КЭЭ) преобладали мужчины, более чем 1/3 пациентов были старше 75 лет, у них отмечены индекс массы тела более 30 кг/м², сахарный диабет, хроническая болезнь почек 3А и 3Б ст. Поражение других периферических артерий зафиксировано более чем у 50% больных 1-й и 2-й групп. При выполнении стентирования ВСА и КЭЭ острых нарушений коронарного кровотока не было отмечено ни в одном случае, что указывает на важность предоперационной диагностики ИБС.

В 2 случаях был отмечен малый инсульт: у одного пациента после стентирования ВСА (1-я группа) возникла тромбоземболия артерии сетчатки, у другого после КЭЭ (2-я группа) — субарахноидальное кровоизлияние (без развития стойкого неврологического дефицита).

За госпитальный период среди 182 больных, перенесших 425 открытых и эндоваскулярных вмешательств на коронарных и внутренних сонных артериях, были выявлены следующие МАССЕ: 1 смерть (0,5% от количества пациентов и 0,2% от количества операций), 1 острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST (0,5% и 0,2% соответственно), 3 больших (1,6% и 0,7%) и 2 малых (1,1% и 0,5%) ишемических инсульта.

Выбор методов лечения пациентов со значимым сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий на настоящий момент основывается на опыте каждого центра. Мы придерживаемся следующей позиции: первым этапом должна выполняться реваскуляризация наиболее симптомного и морфологически более значимого артериального бассейна — КЭЭ при наличии симптомного поражения ВСА (ТИА, ОНМК) и ЧКВ при стенокардии III–IV ФК, гемодинамически значимом поражении ствола ЛКА, двух- и трехсосудистых поражениях коронарных артерий.

Заключение

Отсутствие острого коронарного синдрома на госпитальном этапе у пациентов после выполнения КЭЭ и стентирования ВСА (1-я и 2-я группы) подтверждает важность проведения

коронарографии в диагностике поражения венечных артерий. Мультидисциплинарный подход позволяет выбрать в каждом конкретном случае наиболее эффективную тактику и этапность лечения. Госпитальные результаты эндоваскулярного (этапное ЧКВ и стентирование ВСА) и комбинированного (этапное ЧКВ и КЭЭ) лечения больных с сочетанным поражением коронарных артерий и ВСА достоверно не отличаются, что доказывает, что стентирование ВСА у больных этой группы может быть рассмотрено в качестве альтернативы КЭЭ и равноправного метода реваскуляризации каротидного бассейна. В дальнейшем нами будут представлены отдаленные результаты лечения этой тяжелой категории больных.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Benjamin E.J., Muntner P., Alonso A., Bittencourt M.S., Callaway C.W., Carson A.P. et al. Heart disease and stroke statistics—2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2019; 139 (10): e56–528. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000659
2. Chen W.H., Ho D.S., Ho S.L., Cheung R.T., Cheng S.W. Prevalence of extracranial carotid and vertebral artery disease in Chinese patients with coronary artery disease. *Stroke*. 1998; 29 (3): 631–4. DOI: 10.1161/01.str.29.3.631
3. Grotta J.C. Carotid stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2013; 369 (24): 2360–1. DOI: 10.1056/NEJMc1312990
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. Zhang J., Xu R.W., Fan X., Ye Z., Liu P. A systematic review of early results following synchronous or staged carotid artery stenting and coronary artery bypass grafting. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2017; 65 (4): 302–10. DOI: 10.1055/s-0035-1566262
6. Das S.K., Brow T.D., Pepper J. Continuing controversy in the management of concomitant coronary and carotid disease: an overview. *Int. J. Cardiol.* 2000; 74 (1): 47–65. DOI: 10.1016/s0167-5273(00)00251-5
7. Zhang J., Xu R., Liu P., Fan X., Ye Z. Prevalence of carotid artery stenosis in Chinese patients with angina pectoris. *J. Thorac. Dis.* 2015; 7 (12): 2300–6. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.12.42
8. Roffi M., Ribichini F., Castriota F., Cremonesi A. Management of combined severe carotid and coronary artery disease. *Curr. Cardiol. Rep.* 2012; 14 (2): 125–34. DOI: 10.1007/s11886-012-0246-1

9. Ascher E., Hingorani A., Yorkovich W., Ramsey P.J., Salles-Cunha S. Routine preoperative carotid duplex scanning in patients undergoing open heart surgery: is it worthwhile? *Ann. Vasc. Surg.* 2001; 15 (6): 669–78. DOI: 10.1007/s10016-001-0088-6
10. Venkatachalam S., Shishehbor M.H. Management of carotid disease in patients undergoing coronary artery bypass surgery: is it time to change our approach? *Curr. Opin. Cardiol.* 2011; 26 (6): 480–7. DOI: 10.1097/HCO.0b013e32834a7035
11. Алякян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Ревшвили А.Ш. Мультидисциплинарный подход в определении частоты выявления ишемической болезни сердца и стратегии лечения у пациентов с патологией аорты и периферических артерий. *Российский кардиологический журнал.* 2019; 24 (8): 8–16. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16 [Alekyan B.G., Pokrovsky A.V., Karapetyan N.G., Revishvili A.Sh. A multidisciplinary approach in determining prevalence of coronary artery disease and treatment strategies in patients with pathology of the aorta and peripheral arteries. *Russian Journal of Cardiology.* 2019; 24 (8): 8–16 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16]
12. Seo J., Kim G.S., Lee H.Y., Byun Y.S., Jung I.H., Rhee K.J., Kim B.O. Prevalence and clinical outcomes of asymptomatic carotid artery stenosis in patients undergoing concurrent coronary and carotid angiography. *Yonsei Med. J.* 2019; 60 (6): 542–6. DOI: 10.3349/ymj.2019.60.6.542
13. Levantino P., Polizzi G., Evola S., Leone G., Evola G., Novo G., Novo S. Close association between carotid and coronary atherosclerosis analyzed through SYNTAX score. *Vasc. Invest. Ther.* 2019; 2 (1): 1–7. DOI: 10.4103/VIT.VIT_5_19
14. Illuminati G., Schneider F., Greco C., Mangieri E., Schiaviti M., Tanzilli G. et al. Long-term results of a randomized controlled trial analyzing the role of systematic pre-operative coronary angiography before elective carotid endarterectomy in patients with asymptomatic coronary artery disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015; 49 (4): 366–74. DOI: 10.1016/j.ejvs.2014.12.030
15. Алякян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Кравченко В.В., Варава А.Б., Кныш Ю.Б. и др. Непосредственные результаты эндоваскулярного лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий. *Эндоваскулярная хирургия.* 2019; 6 (1): 20–6. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-1-20-26 [Alekyan B.G., Pokrovsky A.V., Karapetyan N.G., Kravchenko V.V., Varava A.B., Knysh Yu.B. et al. Immediate results of endovascular treatment for combined lesions of coronary and internal carotid arteries. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2019; 6 (1): 20–6 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-1-20-26]
16. Алякян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Зотиков А.Е., Волков С.К., Тимина И.Е. и др. Госпитальные результаты чрескожных коронарных вмешательств и каротидной эндартерэктомии у пациентов с сочетанным поражением венечных и внутренних сонных артерий. *Эндоваскулярная хирургия.* 2019; 6 (3): 189–97. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-3-189-197 [Alekyan B.G., Pokrovsky A.V., Karapetyan N.G., Zotikov A.E., Volkov S.K., Timina I.E. et al. In-hospital results of percutaneous coronary interventions and carotid endarterectomy in patients with combined lesions of coronary and internal carotid arteries. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2019; 6 (3): 189–97 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-3-189-197]
17. Hertzner N.R., Loop F.D., Beven E.G., O'Hara P.J., Krajewski L.P. Surgical staging for simultaneous coronary and carotid disease: a study including prospective randomization. *J. Vasc. Surg.* 1989; 9 (3): 455–63. DOI: 10.1067/mva.1989.vs0090455
18. Santos A., Washington C., Rahbar R., Benckart D., Muluk S. Results of staged carotid endarterectomy and coronary artery bypass graft in patients with severe carotid and coronary disease. *Ann. Vasc. Surg.* 2012; 26 (1): 102–6. DOI: 10.1016/j.avsg.2011.10.002
19. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В., Каган Е.С., Глинчиков К.Е., Барбараш Л.С. Персонализированный выбор оптимальной тактики реваскуляризации у пациентов с сочетанным поражением коронарных и брахиоцефальных артерий: результаты тестирования автоматизированной системы поддержки принятия решения в клинической практике. *Кардиологический вестник.* 2018; 13 (1): 30–9. DOI: 10.17116/Cardiobulletin201813130-39 [Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Ivanov S.V., Kagan E.S., Glinchikov K.E., Barbarash L.S. Personalized choice of the optimal revascularization strategy in patients with combined lesions of coronary and brachiocephalic arteries: results of testing an automated decision support system in clinical. *Kardiologicheskij Vestnik.* 2018; 13 (1): 30–9 (in Russ.). DOI: 10.17116/Cardiobulletin201813130-39]
20. Williams Z.F., Olivere L.A., Schroder J., Cox M.W., Long C.A., Southerland K.W. Simultaneous transcatheter artery revascularization with flow reversal and coronary artery bypass grafting: a novel hybrid technique. *J. Vasc. Surg. Cases Innov. Tech.* 2019; 5 (4): 572–5. DOI: 10.1016/j.jvscit.2019.08.010
21. Castriota F., Tomai F., Gabrio Secco G., Reimers B., Piccoli A., De Persio G. et al. Early and late clinical outcomes of endovascular, surgical, and hybrid revascularization strategies of combined carotid and coronary artery diseases: the FRIENDS study group (Finalized Research In ENDovascular Strategies). *Eur. Heart J. Suppl.* 2015; 17 (Suppl. A): A23–8. DOI: 10.1093/eurheartj/suv008
22. Feldman D.N., Swaminathan R.V., Geleris J.D., Okin P., Minutello R.M., Krishnan U. et al. Comparison of trends and in-hospital outcomes of concurrent carotid artery revascularization and coronary artery bypass graft surgery: the United States experience 2004 to 2012. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2017; 10 (3): 286–98. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.11.032

Поступила 17.01.2020

Принята к печати 13.02.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.132.2-089.844.06-07

Профилактика рестенозов коронарного стентирования у пациентов,отягощенных аномальными воспалительными реакциями сердечно-сосудистого русла

Лукин О.П., Андриевских И.А., Куватов А.В., Пискунов С.А., Семёнова М.Р.

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Челябинск), пр-т Героя России Е.Н. Родионова, 2, Челябинск, 454003, Российская Федерация

Лукин Олег Павлович, доктор мед. наук, гл. врач, врач – сердечно-сосудистый хирург;
Андриевских Игорь Аркадьевич, доктор мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург;
Куватов Андрей Владимирович, канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;

Пискунов Сергей Анатольевич, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;
Семёнова Марина Рудольфовна, врач-терапевт

Цель. Изучить иммунный статус у пациентов, готовящихся к коронарному стентированию и имеющих клинико-лабораторные признаки иммунообусловленных аномальных воспалительных реакций сердечно-сосудистого русла; разработать методы противовоспалительной иммунокоррекции у этой категории больных для профилактики рестенозов стентов; провести сравнительную оценку отдаленных результатов.

Материал и методы. В 2013 г. в условиях ФЦССХ г. Челябинск был разработан и использован метод иммунологической оценки и иммунокоррекции у 40 пациентов с аномальными воспалительными реакциями сердечно-сосудистого русла. Сравнительная оценка отдаленных результатов проведена с аналогичной группой больных из 35 человек со стандартной предоперационной подготовкой.

Результаты. В сроки от 4 до 5 лет в группе пациентов после дополнительной иммунокоррекции были существенно ниже количество рестенозов стентов, частота возвратов стенокардии и необходимость в повторных вмешательствах на коронарных артериях.

Заключение. У больных, готовящихся к коронарному стентированию и имеющих клинико-лабораторные проявления аномальных воспалительных реакций сердечно-сосудистого русла, необходимо исследовать индивидуальные особенности иммунного статуса. Использование иммунокорректирующих средств в персонализированном варианте позволяет достаточно эффективно уменьшить проявления вышеуказанных реакций. Методика может быть успешно использована в клинической практике под контролем клинического иммунолога, владеющего особенностями иммунодиагностики и иммунокоррекции у больных с сердечно-сосудистой патологией.

Ключевые слова: иммунообусловленное воспаление; коронарное стентирование; иммунокоррекция; рестенозы стентов.

Для цитирования: Лукин О.П., Андриевских И.А., Куватов А.В., Пискунов С.А., Семёнова М.Р. Профилактика рестенозов коронарного стентирования у пациентов, отягощенных аномальными воспалительными реакциями сердечно-сосудистого русла. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 44–9. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-44-49

Для корреспонденции: Куватов Андрей Владимирович, E-mail: k_andrey1986@mail.ru

Prevention of coronary stenting restenosis in patients with anomalous inflammatory reactions of the cardiovascular system

Lukin O.P., Andrievskikh I.A., Kuvatov A.V., Piskunov S.A., Semenova M.R.

Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, 454003, Russian Federation

Oleg P. Lukin, Dr. Med. Sc., Chief Physician, Cardiovascular Surgeon;
Igor' A. Andrievskikh, Dr. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon;
Andrey V. Kuvatov, Cand. Med. Sc., Endovascular Surgeon;
Sergey A. Piskunov, Head of Department, Endovascular Surgeon;
Marina R. Semenova, General Practitioner

Objective. To study the immune status of patients requiring coronary stenting and having clinical and laboratory signs of immune-related abnormal cardiovascular inflammatory reactions; to develop anti-inflammatory immunocorrection methods in this category of patients to prevent stent restenosis; to conduct a comparative assessment of long-term results.

Material and methods. In 2013 a method of immunological evaluation and immunocorrection was developed and used in 40 patients with abnormal inflammatory cardiovascular reactions for prophylaxis in Chelyabinsk Federal Center for Cardiovascular Surgery. A comparative assessment of long-term results was carried out with a similar group of 35 patients with standard preoperative preparation.

Results. In terms of 4 to 5 years in the group of patients after additional immunocorrection, the number of stent restenoses, the return of angina pectoris and the need for repeated interventions on the coronary arteries were significantly lower.

Conclusion. In patients preparing for coronary stenting and having clinical and laboratory manifestations of abnormal inflammatory cardiovascular reactions, it is necessary to investigate the individual features of the immune status. The use of immunocorrective agents in a personalized version allows you to effectively reduce the manifestations of the above reactions. This method can be successfully used in clinical practice under the supervision of a clinical immunologist who is familiar with the features of immunodiagnosics and immunocorrection in patients with cardiovascular pathology.

Keywords: immune-induced inflammation; coronary stenting; immunocorrection; stent restenoses.

For citation: Lukin O.P., Andrievskikh I.A., Kuvatov A.V., Piskunov S.A., Semenova M.R. Prevention of coronary stenting restenosis in patients with anomalous inflammatory reactions of the cardiovascular system. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 44–9. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-44-49

For correspondence: Andrey V. Kuvatov, E-mail: k_andrey1986@mail.ru

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

Received March 2, 2020
Accepted March 17, 2020

Введение

Несмотря на совершенствование методов и технических средств для стентирования коронарных артерий, процент рестенозов стентов остается достаточно значимым [1–5]. В большинстве случаев это зависит не только от технических ошибок, но и от индивидуальных особенностей патоморфоза, в том числе от иммунообусловленных аномальных воспалительных реакций (АВР) сердечно-сосудистого русла (ССР)¹ [3, 6–9]. По нашим данным, в общем потоке пациентов, госпитализированных на эндоваскулярные коронарные вмешательства, за последние 5 лет поступило 228 человек с рестенозами стентов после первичного вмешательства. Поэтому поиск путей по уменьшению воспалительных реакций ССР перед стентированием является актуальной задачей кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии.

Целью исследования явились изучение иммунного статуса у пациентов, требующих коронарного стентирования и имеющих клинико-лабораторные признаки иммунообусловленных АВР сосудистого русла; разработка методов противовоспалительной иммунокоррекции у этой категории больных для профилактики рестенозов стентов; проведение сравнительной оценки отдаленных результатов.

Материал и методы

С февраля 2013 г. по ноябрь 2013 г. из общего потока пациентов, направленных на плановое коронарное стентирование, были выявлены

75 пациентов с АВР ССР. У всех этих больных были следующие лабораторные признаки воспалительных реакций: повышенные показатели скорости оседания эритроцитов, С-реактивного белка, в отдельных случаях сниженные показатели тромбоцитов, что отмечают и другие авторы² [8, 10–14]. Клинически у пациентов наблюдались быстрое развитие патологического процесса, низкая эффективность лекарственных средств, прогрессирующее снижение физического и психоневрологического адаптационных резервов по известным критериям [7, 15–17].

Все эти пациенты были разделены на две группы. В основной группе из 40 человек были проведены дополнительно исследование иммунного статуса и персонифицированная иммунокоррекция по разработанной в нашей клинике методикам³. В группе сравнения из 35 пациентов по материальным и организационным причинам провести исследование иммунного статуса и иммунокоррекцию не удалось. Им была выполнена только стандартная

²Омельянюк М.Ю. Профилактика послеоперационных осложнений при сердечно-сосудистых вмешательствах у больных с системными васкулитами. Дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия; 2017.

³Андреевских И.А., Додонов Н.П., Графов А.А. Способ выявления и стабилизации деструктивно-воспалительного компонента сердечно-сосудистого русла. Патент РФ № 2447831; 2012.

Андреевских И.А. Способ комплексной коррекции иммуновоспалительных реакций сердечно-сосудистого русла. Патент РФ № 2557528; 2015.

Андреевских И.А., Омельянюк М.Ю., Дрозин А.Д. Программа определения направленности иммунокоррекции у сердечно-сосудистых хирургических больных с вторичным комбинированным иммунодефицитом. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ 2015618525; 2015.

¹Тепляков А.Т., Гракова Е.В., Копьева К.В., Ахмедов Ш.Д., Огуркова О.Н. Способ диагностики рестеноза стента коронарной артерии у больных ишемической болезнью сердца с хронической сердечной недостаточностью. Патент РФ № 2649131; 2018.

Характеристика пациентов по полу, возрасту, особенностям проявления ишемической болезни сердца и сопутствующей патологии

Параметр	Основная группа (n = 40)	Группа сравнения (n = 35)	p
Средний возраст, лет	55 ± 11,5	55 ± 10,0	1,000
Мужской пол, n (%)	31 (78)	27 (77)	0,811
Женский пол, n (%)	9 (22)	8 (23)	0,811
Стенокардия напряжения, n (%)			
I–II ФК	18 (45)	14 (40)	0,839
III–IV ФК	22 (55)	21 (60)	0,839
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	4 (10)	6 (17)	0,499
Сахарный диабет 2-го типа, n (%)	6 (15)	4 (11)	0,742
Язвенная болезнь желудка и/или двенадцатиперстной кишки, n (%)	6 (15)	2 (6)	0,271
Мультивазальные поражения (ветви дуги аорты, артерии нижних конечностей), n (%)	6 (15)	8 (23)	0,554

предоперационная подготовка. Пациенты обеих групп были сравнимы по полу и возрасту, особенностям патоморфоза, проявлениям АВР и сопутствующей патологии ($p > 0,05$). Характеристика больных представлена в таблице 1.

Для уточнения особенностей иммунного статуса основной группы были использованы общепринятые в клинической иммунологии анамнестические и физикальные данные, оценка клеточного и гуморального звеньев иммунитета методом проточной цитофлуориметрии [4, 7, 17, 18]. В лабораторных проявлениях у этих пациентов кроме повышения скорости оседания эритроцитов и/или С-реактивного белка отмечены: низкие уровни фагоцитоза, отклонения в иммунорегуляторном индексе, повышенная киллерная активность фрагментов комплемента и циркулирующих иммунных комплексов. Комбинация этих отклонений всегда имела индивидуальный характер, окончательное суждение о персональных особенностях иммунного статуса принимали только по комплексу клинических и лабораторных данных по разработанным нами методикам [7, 19, 20].

Всем больным основной группы в соответствии с индивидуальными особенностями иммунного статуса в предоперационном периоде была проведена персонифицированная иммуноткоррекция, которая включала в себя индивидуальную комбинацию из четырех компонентов: коррекция образа жизни, персонифицированный подбор иммуномодуляторов синтетического происхождения с хорошо доказанной химической формулой (глутоксим, пен-

токсифиллин, полиоксидоний и др.), плазмаферез и внутривенное введение нормального человеческого иммуноглобулина⁴.

После проведенной в двух вариантах предоперационной подготовки больным обеих групп были выполнены однотипные эндоваскулярные вмешательства на коронарных артериях одними и теми же квалифицированными рентгенэндоваскулярными хирургами нашего учреждения. Варианты стентирования, а также количество и виды имплантированных в коронарные артерии стентов представлены в таблице 2. Технические приемы и материальные средства были сравнимы в обеих группах ($p > 0,05$), однако в группе сравнения количество использованных стентов меньше и не было случаев стентирования шунта.

Статистическую обработку материала осуществляли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова, критерия Стьюдента, точного двустороннего критерия Фишера, р-критерия с использованием пакета программ IBM SPSS Statistics 21 и Microsoft Excel 2013 [21, 22].

Результаты

В ближайшем послеоперационном периоде каких-либо серьезных осложнений после стентирования коронарных артерий (требующих дополнительных лечебных средств и приемов) у пациентов обеих групп не наблюдалось. Все они были выписаны на 2–5-е сутки с рекомендациями по дальнейшему наблюдению и лечению по месту жительства.

⁴Там же.

Таблица 2

Виды эндоваскулярных процедур и типы использованных стентов, n (%)

Параметр	Основная группа (n = 40)	Группа сравнения (n = 35)	p
Стентирование артерий одного сосудистого бассейна	33 (83)	29 (83)	0,791
Стентирование артерий двух сосудистых бассейнов	7 (17)	6 (17)	0,791
Бифуркационное стентирование	5 (13)	4 (11)	1,000
Реканализация со стентированием	6 (15)	3 (9)	0,489
Стентирование шунта	1 (3)	0	1,000
Количество использованных стентов	74	56	
стенты с лекарственным покрытием	61 (82)	47 (84)	0,991
голометаллические стенты	13 (18)	9 (16)	0,991

Таблица 3

Сравнительные результаты рецидивов коронарной патологии, n (%)

Параметр	Основная группа (n = 29)	Группа сравнения (n = 28)	p
Возврат стенокардии	9 (31)	19 (68)	0,012
Повторное стентирование по поводу рестеноза стента	4 (14)	9 (32)	0,123
Стентирование других коронарных артерий	5 (17)	12 (43)	0,045
Коронарное шунтирование	0	7 (25)	0,004
Смерть от сердечно-сосудистых причин	2 (7)	2 (7)	1,000

В отдаленном периоде наблюдения в сроки от 4 до 5 лет после этих процедур нами прослежены клинично-инструментальные результаты у 29 больных основной группы и 28 пациентов группы сравнения. Среди прочих показателей основное внимание уделяли следующим: рецидиву АВР, возврату стенокардии, частоте формирования гемодинамически значимых рестенозов стентов по данным коронарографии, потребовавших повторных эндоваскулярных вмешательств, случаям стентирования коронарных артерий в других сосудистых бассейнах или применения методов маммаро- и аортокоронарного шунтирования. Сравнительная оценка отдаленных результатов приведена в таблице 3.

Как видно из представленных данных, результаты были лучше у больных с АВР, у которых кроме стандартной предоперационной подготовки применяли противовоспалительные иммунологические методы.

Таким образом, предложенная нами персонализированная иммунокоррекция у пациентов, имеющих проявления АВР, которым предстоит коронарные стентирования, существенно уменьшает риск возврата стенокардии, снижает количество повторных стентирований по поводу рестенозов стентов и стентирований других коронарных артерий, а также потребность в от-

крытой хирургической коррекции коронарного кровотока.

Обсуждение

Гиперпролиферативные процессы, приводящие к нарушениям артериального кровотока, при таких патологических процессах, как атеросклероз, васкулиты и диабетическая ангиопатия, всегда иммунообусловлены и сопровождаются цикличностью воспалительных атак⁵ [2, 10, 11, 14, 18, 23]. Наличие признаков повышенных воспалительных реакций у больных перед сердечно-сосудистыми вмешательствами, включая коронарное стентирование, всегда повышает вероятность интра- и послеоперационных осложнений, а также повышенной гиперпролиферации в ответ на внедрение импланта [7, 8, 12, 13, 24, 25]. С учетом иммунного характера этих воспалительных реакций становится очевидной необходимость в предоперационном

⁵Омельянюк М.Ю. Профилактика послеоперационных осложнений при сердечно-сосудистых вмешательствах у больных с системными васкулитами. Дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия; 2017.

Турмова Е.П. Атеросклероз: иммуногенетические и метаболические звенья патогенеза (клинично-экспериментальное исследование). Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Челябинск; 2015.

периоде выявлять таких пациентов, использовать у них дополнительные методы иммунодиагностики и иммунологические средства противовоспалительной направленности. Такой подход позволяет уменьшить силу и длительность постимплантационной воспалительной реакции, при этом используемые средства должны положительно воздействовать на всю систему гомеостаза, а не только на отдельные провоспалительные компоненты [4–6, 8, 13].

Именно поэтому мы использовали интернистский подход в клинической оценке иммунного статуса у пациентов основной группы и анализ у них одновременно всех основных компонентов клеточного и гуморального звеньев иммунитета. В нашем исследовании проведена оценка такого подхода в отношении профилактики развития рестенозов коронарных стентов в отдаленном периоде.

В своей работе мы отдавали предпочтение одновременной оценке всей системы гомеостаза по клиническим и лабораторным признакам, а не отдельным компонентам патологических проявлений.

Мы считаем необходимым выявлять больных АВР до плановых вмешательств и целесообразным дополнять общепринятые противовоспалительные мероприятия иммунологическими методами.

В послеоперационном периоде в большинстве случаев у этой категории больных достаточно стандартных методов контроля за воспалительными реакциями, но в случаях возникновения устойчивого рецидива этих аномальных реакций необходимо использовать повторные иммунодиагностические и иммунокорректирующие средства в персонифицированном варианте.

Заключение

У пациентов, готовящихся к коронарному стентированию и имеющих клинико-лабораторные проявления АВР ССР, необходимо исследовать индивидуальные особенности иммунного статуса. Использование иммунокорректирующих средств в персонифицированном варианте позволяет достаточно эффективно уменьшить проявления АВР ССР. Методика может быть успешно применена в клинической практике под контролем клинического иммунолога, владеющего особенностями иммунодиагностики и иммунокоррекции у больных с сердечно-сосудистой патологией.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Алекиян Б.Г., Стаферов А.В., Закарян Н.В., Фозилов Х.Г. Виды осложнений чрескожных коронарных вмешательств у больных ишемической болезнью сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2010; 52 (6): 27–34.
2. Комков А.А., Мазаев В.П., Рязанова С.В., Самочатов Д.Н. Клиническая значимость различных стентов в образовании неоатеросклероза на отдаленных сроках после чрескожных коронарных вмешательств. *CardioСоматика*. 2017; 8 (1): 44.
3. Осиев А.Г., Байструков В.И., Бирюков А.В. Проблема рестеноза внутри ранее имплантированных стентов коронарных артерий. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2012; 6 (4): 89–96.
4. Li J.J., Xu B., Yang Y.J., Chen J.L., Gao R.L., Ren Y. et al. Impact of C-reactive protein on in-stent restenosis: a meta-analysis. *Tex. Heart Inst. J.* 2010; 37 (1): 49–57.
5. Speidl W.S., Katsaros K.M., Kastl S.P., Zorn G., Huber K., Maurer G. et al. Coronary late lumen loss of drug eluting stents is associated with increased serum levels of the complement components C3a and C5a. *Atherosclerosis*. 2010; 208 (1): 285–9. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2009.07.030
6. Абдузамалова Н.М., Кабардиева М.Р., Меркулов Е.В., Наумов В.Г. Механизмы развития рестеноза в стенке коронарных артерий у больных ишемической болезнью сердца. *Кардиологический вестник*. 2016; 11 (2): 100–3.
7. Андриевских И.А., Лукин О.П., Погорелов Д.Е. Нестабильный патоморфоз, иммунокоррекция и профилактика осложнений в сердечно-сосудистой хирургии. *Клиническая физиология кровообращения*. 2012; 9 (4): 19–24.
8. Серов В.В., Пауков В.С. (ред.) Воспаление: руководство для врачей. М.: Медицина; 1995.
9. Закирова Н.Э., Хафизов Н.Х., Карамова И.М., Закирова А.Н., Оганов Р.Г. Иммуновоспалительные реакции при ишемической болезни сердца. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2007; 3 (2): 16–9.
10. Карпов Ю.А., Сорокин Е.В. Атеросклероз и факторы воспаления: нелипидные механизмы действия статинов. *Русский медицинский журнал*. 2001; 9 (10): 418–22.
11. Насонов Е.Л. Антифосфолипидный синдром. М.: Литтерра; 2004.
12. Farb A., Weber D.K., Kolodgie F.D., Burke A.P., Virmani R. Morphological predictors of restenosis after coronary stenting in humans. *Circulation*. 2002; 105 (25): 2974–80. DOI: 10.1161/01.cir.0000019071.72887.bd
13. Niccoli G., Montone R.A., Ferrante G., Crea F. The evolving role of inflammatory biomarkers in risk assessment after stent implantation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010; 56 (22): 1783–93. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.06.045
14. Малинова Л.И., Фурман Н.В., Долотовская П.В., Пучиньян Н.Ф., Киселев А.Р. Тромбоцитарные индексы как маркеры интенсивности тромбоцитогенеза и агрегационной активности тромбоцитов: патофизиологическая трактовка, клиническое значение, перспективы исследования. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2017; 13 (4): 813–20.
15. Шляхто Е.В., Конради А.О. Основные направления и перспективы трансляционных исследований в кардиологии. *Вестник Росздравнадзора*. 2015; 5: 33–7.
16. Саркисов Д.С. (ред.) Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций: руководство. М.: Медицина; 1987.
17. Хайтов Р.М., Ильина Н.И. (ред.) Аллергология и иммунология: национальное руководство. Краткое издание. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012.
18. Grewe P.H., Deneke T., Machraoui A., Barmeyer J., Müller K.M. Acute and chronic tissue response to coronary stent implantation: pathologic findings in human specimen. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35 (1): 157–63. DOI: 10.1016/s0735-1097(99)00486-6

19. Андриевских И.А., Лукин О.П., Графов А.А., Додонов Н.П. Влияние коррекции иммунного статуса сосудистой стенки на результаты артериальной реконструкции. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2009; 2 (4): 44–6.
20. Андриевских И.А., Омелянюк М.Ю. Иммунокоррекция в комплексной профилактике ранних послеоперационных осложнений у больных с системными васкулитами. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2015; 21 (4): 21–5.
21. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика; 1998.
22. Cassidy L.D. Basic concepts of statistical analysis for surgical research. *J. Surg. Res.* 2005; 128 (2): 199–206. DOI: 10.1016/j.jss.2005.07.005
23. Blum A., Schneider D.J., Sobel B.E., Dauerman H.L. Endothelial dysfunction and inflammation after percutaneous coronary intervention. *Am. J. Cardiol.* 2004; 94 (11): 1420–3. DOI: 10.1016/j.amjcard.2004.07.146
24. Li J.J., Qin X.W., Yang X.C., Li Z.C., Zeng H.S., Xu B. et al. Randomized comparison of early inflammatory response after sirolimus-eluting stent vs bare metal stent implantation in native coronary lesions. *Clin. Chim. Acta.* 2008; 396 (1–2): 38–42. DOI: 10.1016/j.cca.2008.06.021
25. Uchida Y., Uchida Y., Matsuyama A., Koga A., Kanai M., Sakurai T. Formation of web- and membrane-like structures on the edges of bare-metal coronary stents. *Circ. J.* 2010; 74 (9): 1830–6. DOI: 10.1253/circj.cj-10-0093
9. Zakirova N.E., Khafizova N.Kh., Karamova I.M., Zakirova A.N., Oganov R.G. Immuno-inflammatory response in ischemic heart disease. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2007; 3 (2): 16–9 (in Russ.).
10. Karpov Yu.A., Sorokin E.V. Atherosclerosis and inflammation factors: nonlipid mechanisms of statins action. *Russian Medical Journal*. 2001; 9 (10): 418–22 (in Russ.).
11. Nasonov E.L. Antiphospholipid syndrome. Moscow: Litterra; 2004 (in Russ.).
12. Farb A., Weber D.K., Kolodgie F.D., Burke A.P., Virmani R. Morphological predictors of restenosis after coronary stenting in humans. *Circulation*. 2002; 105 (25): 2974–80. DOI: 10.1161/01.cir.0000019071.72887.bd
13. Niccoli G., Montone R.A., Ferrante G., Crea F. The evolving role of inflammatory biomarkers in risk assessment after stent implantation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010; 56 (22): 1783–93. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.06.045
14. Malinova L.I., Furman N.V., Dolotovskaya P.V., Puchinyan N.F., Kiselev A.R. Platelet indices as markers of platelet turnover and aggregation: pathophysiological interpretation, clinical impact, perspectives in research. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2017; 13 (4): 813–20 (in Russ.).
15. Shlyakhto E.V., Konradi A.O. Key areas and prospects for translational research in cardiology. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2015; 5: 33–7 (in Russ.).
16. Sarkisov D.S. (Ed.) Structural foundations of adaptation and compensation of impaired functions: Guide. Moscow: Meditsina; 1987 (in Russ.).
17. Khaitov R.M., Il'ina N.I. (Eds.) Allergology and immunology: national guide brief edition. Moscow: GEOTAR-Media; 2012 (in Russ.).
18. Grewe P.H., Deneke T., Machraoui A., Barmeyer J., Müller K.M. Acute and chronic tissue response to coronary stent implantation: pathologic findings in human specimen. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35 (1): 157–63. DOI: 10.1016/s0735-1097(99)00486-6
19. Андриевских И.А., Лукин О.П., Графов А.А., Додонов Н.П. Correction in immune status of the vessel wall and its impact on results of arterial reconstruction. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2009; 2 (4): 44–6 (in Russ.).
20. Андриевских И.А., Омелянюк М.Ю. Immunocorrection in combined prevention of early postoperative complications in patients with systemic vasculitis. *Angiology and Vascular Surgery*. 2015; 21 (4): 21–5 (in Russ.).
21. Glants S. Biomedical statistics. Moscow: Praktika; 1998 (in Russ.).
22. Cassidy L.D. Basic concepts of statistical analysis for surgical research. *J. Surg. Res.* 2005; 128 (2): 199–206. DOI: 10.1016/j.jss.2005.07.005
23. Blum A., Schneider D.J., Sobel B.E., Dauerman H.L. Endothelial dysfunction and inflammation after percutaneous coronary intervention. *Am. J. Cardiol.* 2004; 94 (11): 1420–3. DOI: 10.1016/j.amjcard.2004.07.146
24. Li J.J., Qin X.W., Yang X.C., Li Z.C., Zeng H.S., Xu B. et al. Randomized comparison of early inflammatory response after sirolimus-eluting stent vs bare metal stent implantation in native coronary lesions. *Clin. Chim. Acta.* 2008; 396 (1–2): 38–42. DOI: 10.1016/j.cca.2008.06.021
25. Uchida Y., Uchida Y., Matsuyama A., Koga A., Kanai M., Sakurai T. Formation of web- and membrane-like structures on the edges of bare-metal coronary stents. *Circ. J.* 2010; 74 (9): 1830–6. DOI: 10.1253/circj.cj-10-0093
1. Alekyan B.G., Staferov A.V., Zakaryan N.V., Fozilov Kh.G. Types of complications due to percutaneous coronary interventions in patients with coronary heart disease. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2010; 52 (6): 27–34 (in Russ.).
2. Komkov A.A., Mazaev V.P., Ryazanova S.V., Samochatov D.N. The clinical significance of various stents in the formation of neo-atherosclerosis in long term period after percutaneous coronary interventions *CardioSomatika*. 2017; 8 (1): 44 (in Russ.).
3. Osiev A.G., Baystrukov V.I., Biryukov A.V. The problem of restenosis of previously implanted coronary stents. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2012; 6 (4): 89–96 (in Russ.).
4. Li J.J., Xu B., Yang Y.J., Chen J.L., Gao R.L., Ren Y. et al. Impact of C-reactive protein on in-stent restenosis: a meta-analysis. *Tex. Heart Inst. J.* 2010; 37 (1): 49–57.
5. Speidl W.S., Katsaros K.M., Kastl S.P., Zorn G., Huber K., Maurer G. et al. Coronary late lumen loss of drug eluting stents is associated with increased serum levels of the complement components C3a and C5a. *Atherosclerosis*. 2010; 208 (1): 285–9. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2009.07.030
6. Abduzhamalova N.M., Kabardieva M.R., Merkulov E.V., Naumov V.G. Mechanisms of development of restenosis in the stent of the coronary arteries in patients with coronary heart disease. *Kardiologicheskij Vestnik*. 2016; 11 (2): 100–3 (in Russ.).
7. Андриевских И.А., Лукин О.П., Pogorelov D.E. Unstable pathomorphosis, immune correction and prophylaxis of complications in cardiovascular surgery. *Clinical Physiology of Circulation*. 2012; 12 (4): 19–24 (in Russ.).
8. Serov V.V., Paukov V.S. (Eds.) Inflammation: a guide for doctors. Moscow: Meditsina; 1995 (in Russ.).

Поступила 02.03.2020

Принята к печати 17.03.2020

© К.А. Киреев, А.А. Фокин, 2020

УДК 616.132.2

Мануальная тромбоаспирация как способ реканализации острой коронарной окклюзии при инфаркте миокарда

Киреев К.А., Фокин А.А.

НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО РЖД», ул. Доватора, 23, Челябинск, 454048, Российская Федерация;
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Институт дополнительного профессионального образования, ул. Воровского, 64, Челябинск, 454092, Российская Федерация

Киреев Константин Александрович, канд. мед. наук, руководитель центра рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, доцент кафедры хирургии, orcid.org/0000-0002-8815-4033;
Фокин Алексей Анатольевич, доктор мед. наук, профессор, руководитель Междорожного центра сердечно-сосудистой хирургии, заведующий кафедрой хирургии, orcid.org/0000-0001-5411-6437

Цель. Ангиографическая оценка эффективности восстановления коронарного кровотока при использовании мануальной тромбоаспирации (МТА) при острых коронарных окклюзиях; анализ эффективности «Алгоритма реканализации окклюзированной венечной артерии с применением аспирационного катетера» (Алгоритма); оценка распространенности неврологических осложнений у выживших пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ), у которых применялась МТА.

Материал и методы. Ретроспективно проанализированы 208 случаев использования МТА при ОИМ с подъемом сегмента ST за период 2014–2016 гг.: основная группа с внедрением Алгоритма (2016 г., 68 случаев) и группа сравнения без применения Алгоритма (период 2014–2015 гг., 140 случаев). Оценка эффективности МТА при острых окклюзиях осуществлялась при первичном чрескожном коронарном вмешательстве (пЧКВ) для случаев использования МТА первым этапом; при острых окклюзиях после тромболитической терапии (ТЛТ), вторым этапом после неэффективных баллонных дилатаций независимо от факта проведенной ТЛТ.

Результаты. Дифференцированный подход к МТА первым этапом при пЧКВ, заложенный в Алгоритме, достоверно ($p < 0,05$) улучшал ангиографическую эффективность МТА. При острых окклюзиях у пациентов после ТЛТ не наблюдалось ангиографического результата от применения МТА. Высокая ангиографическая эффективность (100%) МТА регистрировалась в клинических ситуациях, когда аспирационные катетеры были использованы на втором этапе после неудачных серий баллонных дилатаций, выбранных в качестве первого способа реканализации окклюзии. Среди исследуемых выживших пациентов, у которых применяли МТА, неврологические осложнения не зарегистрированы.

Выводы. Наиболее востребованной клинической ситуацией для применения МТА при острых коронарных окклюзиях является пЧКВ, в рамках которого дифференцированный подход к использованию аспирационного метода первым этапом реканализации окклюзии позволяет достоверно ($p < 0,05$) улучшить ангиографическую эффективность МТА.

Ключевые слова: чрескожное коронарное вмешательство; острый инфаркт миокарда; мануальная тромбоаспирация; острая окклюзия.

Для цитирования: Киреев К.А., Фокин А.А. Мануальная тромбоаспирация как способ реканализации острой коронарной окклюзии при инфаркте миокарда. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 50–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-50-57

Для корреспонденции: Киреев Константин Александрович, E-mail: kkireev83@mail.ru

Manual thromboaspiration as a method of recanalizing acute coronary occlusion in myocardial infarction

Kireev K.A., Fokin A.A.

Railway Clinical Hospital on the Chelyabinsk Station, Joint Stock Company "Russian Railways", Chelyabinsk, 454048, Russian Federation;
South Ural State Medical University, Institute of Additional Professional Education, Chelyabinsk, 454092, Russian Federation

Konstantin A. Kireev, Cand. Med. Sc., Head of Endovascular Center, Associate Professor, orcid.org/0000-0002-8815-4033;
Aleksy A. Fokin, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Cardiovascular Surgery Center, Chief of Chair, orcid.org/0000-0001-5411-6437

Objective. Angiographic evaluation of the effectiveness of coronary blood flow restoration through the use of manual thromboaspiration (MTA) in acute coronary occlusions; the analysis of the effectiveness of the Algorithm of Recanalization of the Occluded Coronary Artery Using an Aspiration Catheter (Algorithm); the assessment of the prevalence of neurological complications amongst living patients who had MTA treatment of acute myocardial infarction.

Material and methods. 208 cases of MTA in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction during the period of 2014–2016 were analyzed retrospectively: the main group with implementation of the Algorithm (2016, 68 cases), and the comparison group without using the Algorithm (2014–2015, 140 cases). Evaluation of the effectiveness of MTA in acute occlusions was carried out: in primary percutaneous coronary intervention (pPCI) (for cases when MTA was used as the first stage); in acute occlusions after thrombolytic therapy (TLT); as the second stage after ineffective balloon dilatations (regardless of the fact of TLT).

Results. A differentiated approach to MTA as the first step in pPCI based on Algorithm significantly ($p < 0.05$) improved the angiographic effectiveness of the MTA. In acute occlusions, no angiographic result from the use of MTA was observed in patients after TLT. High angiographic efficiency (100%) of MTA was registered in clinical situations when aspiration catheters were used as the second stage after unsuccessful series of balloon dilatations which were chosen as the first method of recanalization of the occlusion. There weren't any reported neurological complications among the studied MTA-treated survivors.

Conclusion. The most popular clinical situation for the use of MTA in acute coronary occlusion is primary PCI, in which a differentiated approach to the use of the aspiration method as the first stage of recanalization of occlusion can reliably ($p < 0.05$) improve the angiographic effectiveness of MTA.

Keywords: percutaneous coronary intervention; acute myocardial infarction; manual thromboaspiration; acute occlusion.

For citation: Kireev K.A., Fokin A.A. Manual thromboaspiration as a method of recanalizing acute coronary occlusion in myocardial infarction. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 50–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-50-57

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

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

Received March 19, 2020

Accepted March 25, 2020

Введение

Клинические подходы, связанные с оказанием специализированной высокотехнологичной медицинской помощи при остром инфаркте миокарда (ОИМ), постоянно совершенствуются. На это указывают динамично меняющиеся представления о том или ином аспекте лечебного процесса, публикуемые в клинических рекомендациях (КР). Одним из таких вопросов является мануальная тромбоспирация (МТА) для реканализации острых окклюзий инфаркт-ответственных коронарных артерий (ИОКА).

Благодаря непосредственному удалению тромботических масс аспирационный метод предупреждает дистальную эмболию во время чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) [1]. С 2006 г., когда МТА была предложена в качестве альтернативы баллонным предилатациям при острых венечных окклюзиях, мнение об аспирационных манипуляциях претерпело изменения [2]. В одном из первых исследований TAPAS полноценное контрастирование миокарда и возвраты сегмента ST к изолинии были достоверно выше ($p < 0,05$) в группе МТА. При этом 30-дневная летальность, частота тромбозов стентов и сердечных событий не имели значимых различий ($p > 0,05$) при использовании аспирационного метода [3]. Исследование TASTE продемонстрировало статистически равнозначные ($p > 0,05$) показатели при 30-дневном наблюдении в отношении

смерти от любой причины, распространенности тромбозов стентов и повторных госпитализаций с ОИМ. В этой же работе инсульты и неврологические осложнения встречались с одинаковой частотой 0,5% ($p = 0,87$) [4]. Итогом данных исследований стала возможность применения МТА у отдельных категорий пациентов (класс рекомендаций IIb, уровень доказательности A), обозначенная в КР по реваскуляризации миокарда 2014 г. [5].

Ключевым исследованием, в котором изучались результаты применения МТА в течение 180 сут, стал регистр TOTAL – в нем также отсутствовали достоверные различия ($p > 0,05$) в отношении сердечно-сосудистых смертей, повторных ОИМ, тромбозов стентов, а также комбинированных конечных точек, объединивших перечисленные выше показатели. Основное внимание в TOTAL было направлено на статистически более высокую частоту инсультов в первые 30 сут при использовании МТА – 0,7% против 0,3% ($p = 0,02$) [6]. Негативные данные по нарушениям мозгового кровообращения обусловили понижение статуса МТА в КР по ведению пациентов с ОИМ с подъемом сегмента ST 2017 г. и по реваскуляризации миокарда 2018 г. до класса рекомендаций III с уровнем доказательности A, делая аспирационный метод еще менее востребованным [7, 8].

При внимательном изучении указанных выше исследований можно выделить обстоятельства, которые потенциально могли повлиять на течение тромботических процессов, а значит,

и на сравнение групп: высокая частота назначения блокаторов 2b/3a-рецепторов тромбоцитов (в TAPAS 93,4% и 89,9% у больных с МТА и без нее соответственно), а также использования бивалирудина (в TASTE 78,3% и 79,4% с МТА и без нее). Еще одним недостатком данных работ являлся рутинный формат применения МТА в рамках дизайнов исследований.

С учетом многообразия вариантов окклюзионно-тромботических поражений ИОКА необходим дифференцированный подход к выбору способа реканализации, включая предпочтение МТА [1]. А.С. Терещенко и др. (2017 г.) оценивали процессы ремоделирования левого желудочка, которые имели более благоприятное течение при использовании МТА в рамках первичных чрескожных коронарных вмешательств (пЧКВ), тогда как во время спасительных ЧКВ различия отсутствовали [9]. Группа исследователей TOTAL в своих рассуждениях о возможностях МТА обратили внимание на необходимость дальнейшего изучения аспирационного метода у отдельных категорий больных [6].

Материал и методы

В рамках данного исследования определены цели, направленные на дальнейшее изучение возможностей МТА при ее дифференцированном применении:

1. Ангиографическая оценка эффективности восстановления коронарного кровотока при использовании МТА при острых окклюзиях ИОКА.
2. Анализ эффективности «Алгоритма реканализации окклюзированной венечной артерии с применением аспирационного катетера» (Алгоритм).
3. Оценка распространенности неврологических осложнений у выживших пациентов с ОИМ, у которых применяли МТА.

Ретроспективный анализ выполнен в региональном сосудистом центре Дорожной клинической больницы на ст. Челябинск. За период 2014–2016 гг. отбирали истории болезни выживших пациентов с заключительным диагнозом ОИМ с подъемом сегмента ST, которым выполнены ЧКВ при острых окклюзиях ИОКА с применением МТА. Во всех случаях для МТА использовали аспирационные катетеры Medtronic Export Advance.

Выделены две группы: основная группа (2016 г., 68 случаев) с внедрением Алгоритма и группа сравнения (период 2014–2015 гг., 140 наблюдений) без Алгоритма.

В течение всего исследуемого периода 2014–2016 гг. действовала единая система маршрутизации пациентов. В отношении сопутствующих состояний и кардиологического статуса в группах получена статистическая однородность ($p > 0,05$) (табл. 1).

Сравнение полученных результатов осуществляли с учетом двух критериев:

- 1) использование МТА при пЧКВ или после тромболитической терапии (ТЛТ);
- 2) применение аспирационного катетера первично или вторым этапом после неэффективных баллонных предилатаций ИОКА.

С учетом предложенного отбора структура использования МТА при острых окклюзиях ИОКА представлена в таблице 2.

Оценку эффективности МТА при острых окклюзиях ИОКА осуществляли по трем направлениям:

- 1) при пЧКВ для случаев использования МТА первым этапом;
- 2) при острых окклюзиях ИОКА после ТЛТ (только для группы сравнения);
- 3) при использовании аспирационных катетеров вторым этапом после неэффективных

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов с острым инфарктом миокарда

Показатель	Основная группа 2016 г. (68 случаев)	Группа сравнения 2014–2015 гг. (140 случаев)	p
Возраст, лет	59 [43; 63]	56 [48; 60]	0,69
Мужской пол, n (%)	41 (60,3)	89 (63,6)	0,65
Q-ОИМ, n (%)	52 (76,5)	113 (80,7)	0,48
Повторный ОИМ, n (%)	8 (11,8)	18 (12,9)	0,82
Госпитализация в первые 6 ч от начала заболевания, n (%)	42 (61,8)	94 (67,1)	0,44
IV класс острой сердечной недостаточности по Т. Killip, n (%)	10 (14,7)	23 (16,4)	0,75
Операции на коронарных артериях в анамнезе, n (%)	3 (4,4)	3 (2,1)	0,36

Примечание. ОИМ – острый инфаркт миокарда.

Таблица 2

Применение аспирационных катетеров во время чрескожных коронарных вмешательств при остром инфаркте миокарда

Параметр	Основная группа (68 операций)	Группа сравнения (140 операций)	Всего
Первичное ЧКВ	65	116	181
МТА первым этапом	64	114	178
МТА вторым этапом	1	2	3
После ТЛТ	3	24	27
МТА первым этапом	0	16	16
МТА вторым этапом	3	8	11

Примечание. ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; МТА – мануальная тромбаспирация; ТЛТ – тромболитическая терапия.

баллонных дилатаций независимо от факта проведенного ранее системного тромболитизиса.

«Алгоритм по выбору способа реканализации окклюзированной венечной артерии с применением аспирационного катетера» был создан на основе клинического опыта 2014–2015 гг. (группы сравнения) (см. рисунок).

Сравнение в исследуемых группах проводили по следующим показателям:

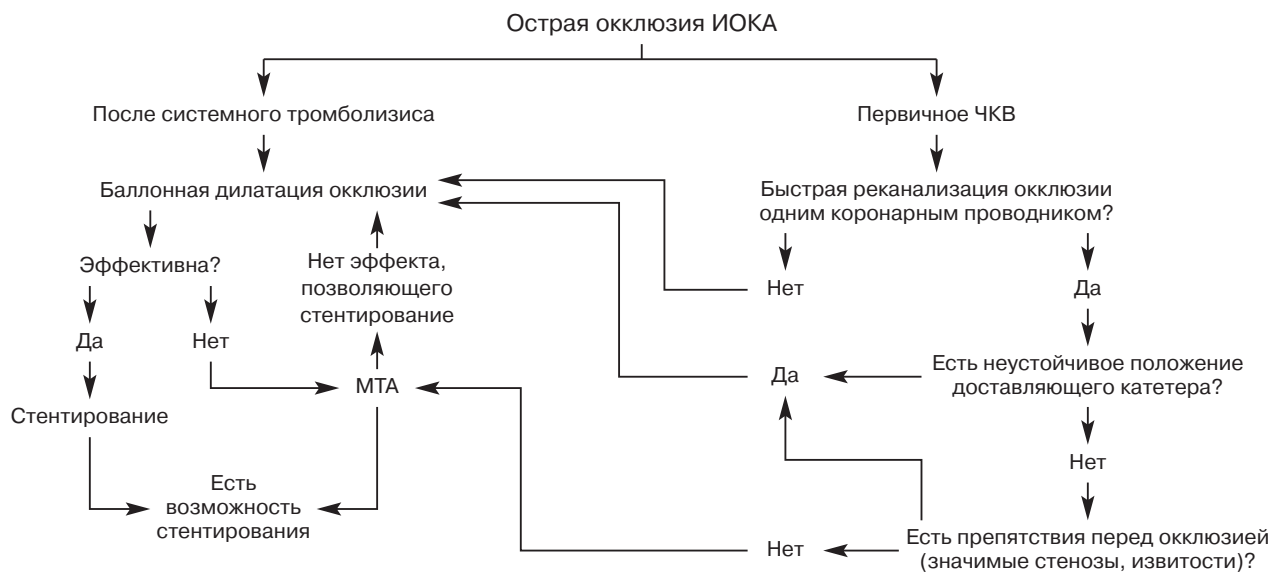
1) количество случаев прямых стентирования после МТА;

2) улучшение коронарного кровотока на 1 позицию по классификации TIMI;

3) общее количество условно эффективных МТА (объединенное значение первых двух пунктов);

4) средний уровень кровотока после МТА по классификации TIMI.

Общая частота применения ингибитора 2b/3a-рецепторов тромбоцитов эптифибатиды составила 14 (6,7%) случаев. В качестве блокатора тромбоцитарных рецепторов P2Y12 для



«Алгоритм реканализации окклюзированной венечной артерии с применением аспирационного катетера». Правая часть Алгоритма связана с тактикой при первичном ЧКВ у пациентов с острыми окклюзиями ИОКА. В этих ситуациях оценивается субстрат острой окклюзии на основании быстрой и относительно беспрепятственной реканализации и способности провести аспирационный катетер в дистальный сегмент ИОКА (значимые стенозы и извитости и/или неустойчивое положение гайд-катетера, который может отходить от устья коронарной артерии при заведении аспирационного катетера, делая ЧКВ невозможным). Пошагово при отсутствии перечисленных выше сложностей предпочтение отдается МТА. При неэффективности последней следует применять баллонные дилатации. Левая часть Алгоритма посвящена применению МТА при острых окклюзиях ИОКА после тромболитической терапии. В рамках данного подхода использование аспирационных катетеров предлагается только в случаях неэффективных баллонных преддилатаций, которые рекомендуется проводить первым этапом реканализации ИОКА.

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ИОКА – инфаркт-ответственная коронарная артерия; МТА – мануальная тромбаспирация

двойной антиагрегантной терапии использовали клопидогрел (189 случаев, 90,9%) и тикагрелор (19 случаев, 9,1%).

Результаты исследования обрабатывали статистически с помощью компьютерной программы Statistica 10.0. Для номинальных переменных указывали абсолютное значение и относительную частоту в процентах. Проверку статистических гипотез проводили с помощью критерия χ^2 Пирсона при критическом уровне значимости $p = 0,05$.

Результаты

Мануальная тромбаспирация первым этапом

В рамках первичного чрескожного коронарного вмешательства

В основной группе (2016 г.) использование МТА при острых окклюзиях ИОКА характеризовалось статистически значимым улучшением коронарного кровообращения при оценке конечного кровотока по классификации TIMI ($p < 0,05$). Общее количество условно эффективных МТА также оказалось достоверно больше ($p < 0,05$) среди больных основной группы, главным образом за счет случаев, когда после МТА удавалось проводить прямые стентирования ИОКА ($p < 0,05$) (табл. 3).

Улучшение кровотока при острой венечной окклюзии хотя бы на 1 позицию по классификации TIMI, но с последующей баллонной ан-

гиопластикой встречалось приблизительно на одном уровне – в 29,7% и 32,5% случаев в основной группе и группе сравнения соответственно ($p > 0,05$). В группе сравнения (по итогам 2014–2015 гг.) при анализе случаев МТА, при которых не наблюдалось ангиографического результата, были выделены основные причины ее неэффективности (табл. 4).

В группе сравнения (2014–2015 гг.) при всех 33 неудачных МТА не удалось провести аспирационный катетер дистальнее места окклюзии или в дистальный сегмент ИОКА. В качестве потенциальных причин, спровоцировавших эти состояния, можно выделить следующие: неустойчивое положение гайд-катетера в ИОКА – 6 (18,2%) случаев, серия гемодинамически значимых стенозов и извитости в коронарной артерии перед окклюзией – 2 (6,1%) наблюдения. У 8 (24,2%) пациентов отмечены длительные реканализации ИОКА, для которых требовались в каждом из случаев по два и более коронарных проводника (у 7 дополнительно использовали коронарный проводник с гидрофильным покрытием, у 1 – жесткий коронарный проводник). При создании Алгоритма, который был применен в 2016 г., данные клинические ситуации были учтены, поэтому в структуре причин неэффективных МТА в основной группе они не фигурируют.

В 10 (100%) и 17 (51,5%) наблюдениях основной группы и группы сравнения, когда МТА

Таблица 3

Результаты применения мануальной тромбаспирации первым этапом во время первичного чрескожного коронарного вмешательства

Параметр	Основная группа (64 операции)	Группа сравнения (114 операций)	p
Прямое стентирование после МТА, n (%)	35 (54,7)	44 (38,6)	0,040
Улучшение кровотока на 1 позицию по классификации TIMI, n (%)	19 (29,7)	37 (32,5)	0,700
Общее количество условно эффективных МТА, n (%)	54 (84,4)	81 (71,1)	0,046
МТА без эффекта, n (%)	10 (15,6)	33 (28,9)	
Кровоток после МТА по TIMI	1,7 ± 0,3	1,3 ± 0,2	0,019

Таблица 4

Вероятные причины неэффективности мануальной тромбаспирации перед созданием Алгоритма, n (%)

Вероятная причина неэффективности МТА	Основная группа (10 случаев)	Группа сравнения (33 случая)
Неустойчивое положение доставляющего катетера в ИОКА	0 (0)	6 (18,2)
Серия препятствий в ИОКА перед окклюзией	0 (0)	2 (6,1)
Длительная реканализация окклюзии	0 (0)	8 (24,2)
Не удалось завести катетер для МТА дистальнее окклюзии без видимых причин	10 (100)	17 (51,5)

Примечание. ИОКА – инфаркт-ответственная коронарная артерия.

оказались без какого-либо ангиографического результата, аспирационный катетер не удавалось проводить дистальнее места окклюзии. Как и в предыдущих случаях неэффективных МТА группы сравнения, удаление тромботических масс проводили проксимальнее окклюзии или непосредственно в ее проекции. Данные технические особенности отразились на эффективности МТА.

После тромболитической терапии

Данный подход применяли исключительно в группе сравнения (2014–2015 гг.). Всего зарегистрировано 16 (11,4%) случаев, из них 14 – во время спасительных ЧКВ и 2 – после системного тромболитического лечения с критериями его эффективности.

Средний уровень кровотока по классификации TIMI после использования аспирационных катетеров составил $0,5 \pm 0,3$, что фактически соответствовало уровню сохраняющейся окклюзии ($p > 0,05$). Поэтому во всех наблюдениях проводили баллонные преддилатации, случаев прямых коронарных стентирований не отмечено.

У всех пациентов технических проблем, связанных с проведением аспирационных катетеров дистальнее места окклюзии, не зарегистрировано.

Мануальная тромбоаспирация вторым этапом после неэффективных баллонных преддилатаций

С учетом малого общего количества и идентичных обстоятельств использования МТА все 14 наблюдений рассмотрены как одна группа: 3 – при пЧКВ; 10 – во время спасительных ЧКВ и 1 – после ТЛТ, имевшей критерии эффективности. При острых окклюзиях ИОКА проводили последовательные многократные баллонные дилатации разными по диаметру и длине баллонными катетерами в проекции окклюзии и в последующем на всем протяжении венечной артерии, не дававшие ангиографического результата. После этого применяли МТА с положительным результатом, заключающуюся в визуализации гемодинамически значимых поражений и проведении стентирований во всех наблюдениях (10 в группе сравнения 2014–2015 гг. и 4 в основной группе 2016 г.). В 12 случаях по итогам проведенных ЧКВ получен антеградный кровоток в окклюзированной ранее коронарной артерии на уровне TIMI 3, в 2 случаях – TIMI 2.

Во всех трех категориях применения МТА периперационных неврологических осложнений ЧКВ не зарегистрировано.

Обсуждение

Представленная работа посвящена ангиографической оценке эффективности МТА у выживших пациентов с острыми венечными окклюзиями при ОИМ с подъемом сегмента ST. С учетом ежегодно увеличивающегося потока urgentных больных кардиологического профиля с многообразными вариантами поражений коронарных артерий проблема эффективного и безопасного разрешения острых окклюзий не теряет своей актуальности.

Наряду с баллонной дилатацией применение аспирационных катетеров является одним из двух возможных вариантов разрешения острой окклюзии. В настоящее время отсутствуют четкие интервенционные критерии определения того, какой именно способ следует использовать для реканализации ИОКА. Несмотря на то обстоятельство, что баллонная ангиопластика как самостоятельный метод лечения острых окклюзий утратила свою приоритетность, именно этот интервенционный прием рутинно используется для реканализации ИОКА перед стентированием. Ввиду повышенного риска неврологических осложнений в последних клинических рекомендациях МТА приобрела класс и уровень доказательности IIIA, что серьезно ограничило данный метод для широкого применения. Проведенный ретроспективный анализ использования МТА для разрешения острых окклюзий перед стентированием ИОКА продемонстрировал ангиографическую эффективность аспирационного метода только при его дифференцированном применении.

Этот недостаток МТА во многом обусловлен патоморфологической основой острой коронарной окклюзии, которая связана с тромбозом на поверхности изъязвленной атеросклеротической бляшки и/или кровоизлияниями под ее покрывку [9, 10]. Дилатационные катетеры непосредственно воздействуют на обе причины, разрушая и фрагментируя субстрат венечной закупорки. При отсутствии тромботических масс в просвете коронарных артерий на фоне кровоизлияния в бляшку использование аспирационного метода заведомо неэффективно. При коронарной ангиографии определить субстрат острой окклюзии бывает крайне затруднительно.

Другим ограничением для рутинного применения МТА является возможность проведения аспирационного катетера в дистальный сегмент венечной артерии для полноценного удаления тромботических масс. Профиль дилатационных катетеров ниже, они более разнообразны по калибру. Аспирационный катетер Medtronic Export Advance, который применяли в рамках данного исследования, мог использоваться только в доставляющих катетерах 6 Fr и более, тогда как коронарные баллоны совместимы с гайд-катетерами 5 Fr.

Ангиографическая эффективность применения МТА в группе сравнения (2014–2015 гг.) составила 65,0% (91 случай из 140). В 54 случаях из 140 (38,6%) после использования аспирационных катетеров удавалось выполнять прямые коронарные стентирования, еще в 37 (26,4%) наблюдалось улучшение коронарного кровотока на 1 пункт по классификации TIMI, но с необходимостью дополнительных преддилатаций. По итогам 2014–2015 гг. были выявлены обстоятельства, обуславливавшие отсутствие ангиографического результата после применения МТА:

- 1) сохраняющаяся острая окклюзия коронарной артерии после проведенной ТЛТ;
- 2) неустойчивое положение доставляющего катетера в ИОКА после заведения коронарного проводника в дистальный венечный сегмент;
- 3) препятствия в коронарной артерии перед окклюзией в виде гемодинамически значимого стеноза (значимых стенозов) и/или извитости;
- 4) длительная или технически более сложная реканализация окклюзии с использованием двух и более коронарных проводников.

На основании представленного выше анализа в 2016 г. был сформулирован «Алгоритм по выбору способа реканализации окклюзированной венечной артерии с применением аспирационного катетера» (см. рисунок), который способствовал достоверно значимому ($p < 0,05$) улучшению ангиографических результатов. Общая эффективность алгоритма составила 85,3% (58 случаев из 68), из них прямые стентирования после МТА удалось выполнить в 39 наблюдениях (57,4%), и улучшения на 1 позицию по классификации TIMI встречались у 19 (27,9%) больных.

Несмотря на дифференцированный подход, заложенный в Алгоритме, частота неэффективного применения МТА, когда без видимых причин не удавалось заводить аспирационный

катетер дистальнее окклюзии, составила около 15%. Возможно, неэффективность данных процедур была связана с субстратом острой окклюзии, когда на поверхности атеросклеротической бляшки отсутствовали тромботические массы.

Важно отметить, что ни в одном из случаев применения аспирационных катетеров не зарегистрировано периоперационных неврологических осложнений. Этот показатель может быть связан с прецизионной техникой МТА (использование в большинстве наблюдений при устойчивой катетеризации устья ИОКА, обязательное промывание физиологическим раствором доставляющего катетера после извлечения аспирационного катетера, применение МТА после достижения активированного времени свертывания более 300 с). Также на отсутствие неврологических осложнений оказали влияние низкая частота ТЛТ (13%) и периоперационного применения эптифибагида (6,7%), а также относительно молодой возраст больных (Me 56 и 59 лет).

Ограничения исследования

В заключение следует выделить ограничения проведенного исследования, которые были неизбежными в силу исходного дизайна: одноцентровый характер исследования и отсутствие оценки сократительной способности миокарда, распространенности осложнений ЧКВ, отдаленных результатов. Основной акцент в работе делался на возможностях применения МТА в изолированном виде (без баллонных преддилатаций) для реканализации ИОКА и последующего стентирования.

Наше исследование предполагало оценку эффективности МТА исключительно у выживших пациентов с острыми венечными окклюзиями при ОИМ с подъемом сегмента ST. Всего за общий исследуемый период 2014–2016 гг. МТА применялась только в 5 случаях из 34 летальных исходов, при которых регистрировались острые венечные окклюзии, что было несущественно для включения в предложенный анализ. Ни в одном из этих наблюдений специфических осложнений использования МТА (нарушение мозгового кровообращения, диссекция/перфорация коронарной артерии) не отмечено.

Выводы

1. Наиболее востребованной клинической ситуацией для возможного применения МТА при острых окклюзиях ИОКА являются пер-

вичные ЧКВ, в рамках которых дифференцированный подход к использованию аспирационного метода первым этапом реканализации окклюзии позволил достоверно ($p < 0,05$) улучшить ангиографическую эффективность МТА.

2. В случаях острых окклюзий ИОКА у пациентов после ТЛТ от МТА следует воздержаться по причине отсутствия значимого ангиографического результата от применения аспирационного метода.

3. Высокая ангиографическая эффективность (100%) МТА зарегистрирована в клинических ситуациях, когда аспирационные катетеры применялись вторым этапом после неудачных серий баллонных дилатаций, выбранных в качестве первого способа реканализации окклюзии.

4. Среди исследуемых выживших пациентов с острыми коронарными окклюзиями, у которых применяли МТА, неврологических осложнений не отмечено.

5. Выбор способа реканализации острой коронарной окклюзии следует осуществлять персонализированно с учетом ангиографических данных, индивидуальных рисков пациента и собственных рентгенэндоваскулярных навыков.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Мета С., Костела Д.К., Оливерос Э., Рейнбах О., Жанг Ч., Пена К. и др. Тактика лечебных мероприятий при тромбозе инфаркт-ответственной артерии у больных с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2014; 36: 7–31.
2. Gaspard P., Whitin H. The history of coronary angioplasty. Europa Digital & Publishing; 2017.
3. Svilaas T., Vlaar P.J., van der Horst I.C., Diercks G.F., de Smet B.J., van den Heuvel A.F. et al. Thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention. *New Engl. J. Med.* 2008; 358 (6): 557–67. DOI: 10.1056/NEJMoa0706416
4. Fröbert O., Lagerqvist B., Olivecrona G.K., Omerovic E., Gudnason T., Maeng M. et al. Thrombus aspiration during ST-segment elevation myocardial infarction. *New Engl. J. Med.* 2013; 369 (17): 1587–97. DOI: 10.1056/NEJMoa1308789
5. Windecker S., Kolh P., Alfonso F., Collet J., Cremer J., Falk V. et al. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2014. *Российский кардиологический журнал*. 2015; 2: 5–81. DOI: 10.15829/1560-4071-2015-2-5-81
6. Jolly S.S., Cairns J.A., Yusuf S., Meeks B., Pogue J., Rokoss M.J. et al. Randomized trial of primary PCI with or without routine manual thrombectomy. *New Engl. J. Med.* 2015; 372 (15): 1389–98. DOI: 10.1056/NEJMoa1415098
7. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology. *Eur. Heart J.* 2018; 39 (2): 119–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393
8. 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
9. Терещенко А.С., Арутюнян Г.К., Меркулов Е.В., Кайралиев Д.М., Гроссман А.Э., Самко А.Н. Оценка сократительной функции миокарда левого желудочка у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST после проведения мануальной тромбэкстракции: результаты трехлетнего наблюдения. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2017; 4: 40–8.
10. Терещенко А.С., Меркулов Е.В., Самко А.Н., Абугов С.А. Применение двойной антиагрегантной терапии при остром коронарном синдроме и чрескожном коронарном вмешательстве. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2019; 15 (2): 277–81. DOI: 10.20996/1819-6446-2019-15-2-277-281

References

1. Meta S., Kostela D.K., Oliveros E., Reinbach O., Zhang Ch., Pena K. et al. Tactics of therapeutic measures for thrombosis of a myocardial artery in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2014; 36: 7–31 (in Russ.).
2. Gaspard P., Whitin H. The history of coronary angioplasty. Europa Digital & Publishing; 2017.
3. Svilaas T., Vlaar P.J., van der Horst I.C., Diercks G.F., de Smet B.J., van den Heuvel A.F. et al. Thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention. *New Engl. J. Med.* 2008; 358 (6): 557–67. DOI: 10.1056/NEJMoa0706416
4. Fröbert O., Lagerqvist B., Olivecrona G.K., Omerovic E., Gudnason T., Maeng M. et al. Thrombus aspiration during ST-segment elevation myocardial infarction. *New Engl. J. Med.* 2013; 369 (17): 1587–97. DOI: 10.1056/NEJMoa1308789
5. Windecker S., Kolh P., Alfonso F., Collet J., Cremer J., Falk V. et al. 2014 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology*. 2015; 2: 5–81 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2015-2-5-81
6. Jolly S.S., Cairns J.A., Yusuf S., Meeks B., Pogue J., Rokoss M.J. et al. Randomized trial of primary PCI with or without routine manual thrombectomy. *New Engl. J. Med.* 2015; 372 (15): 1389–98. DOI: 10.1056/NEJMoa1415098
7. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology. *Eur. Heart J.* 2018; 39 (2): 119–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393
8. 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
9. Tereshchenko A.S., Arutyunyan G.K., Merkulov E.V., Kairaliyev D.M., Grossman A.E., Samko A.N. Assessment of myocardial contractile function of left ventricle in patients with STEMI after use of manual thrombus aspiration: results of three years of observation. *Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2017; 4: 40–8 (in Russ.).
10. Tereshchenko A.S., Merkulov E.V., Samko A.N., Abugov S.A. The use of dual antiplatelet therapy in acute coronary syndrome and percutaneous coronary intervention. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2019; 15 (2): 277–81 (in Russ.). DOI: 10.20996/1819-6446-2019-15-2-277-281

Поступила 19.03.2020

Принята к печати 25.03.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.14-089

Эндоваскулярные методы лечения кровотечений из варикозных вен пищевода и желудка при портальной гипертензии

Бухтояров А.Ю.¹, Оганесян О.А.¹, Лясковский К.О.¹, Никитин С.П.¹, Чехов С.В.¹, Габриель С.А.², Дурлештер В.М.¹

¹ ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края, ул. Красных партизан, 6/2, Краснодар, 350012, Российская Федерация;

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, факультет последипломной подготовки врачей, ул. Седина, 4, Краснодар, 350063, Российская Федерация

Бухтояров Артем Юрьевич, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, orcid.org/0000-0001-7994-4597;

Оганесян Оганес Арамович, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, orcid.org/0000-0001-5407-7343;

Лясковский Константин Олегович, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, orcid.org/0000-0002-7955-9557;

Никитин Сергей Петрович, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, orcid.org/0000-0003-4272-4421;

Чехов Сослан Валерьянович, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, orcid.org/0000-0002-0588-2626

Габриель Сергей Александрович, доктор мед. наук, профессор кафедры хирургии № 3, гл. врач, orcid.org/0000-0002-0755-903X

Дурлештер Владимир Моисеевич, доктор мед. наук, профессор, зам. гл. врача по хирургии, orcid.org/0000-0003-2885-7674

Цель. Продемонстрировать результаты эндоваскулярных методов лечения кровотечений из варикозных вен пищевода и желудка при портальной гипертензии.

Материал и методы. В период 2014–2019 гг. было выполнено 71 эндоваскулярное вмешательство 64 пациентам с портальной гипертензией вследствие цирроза печени. Проведена 51 операция трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного шунтирования (transjugular intrahepatic portosystemic shunting – TIPS) и 20 чрескожных транспеченочных эмболизаций варикозных вен пищевода и желудка. В группе TIPS средний возраст составлял $51,1 \pm 9,8$ года, мужчин было 30 (58,8%), женщин – 21 (41,2%). У 26 (51%) больных отмечены эпизоды кровотечения в анамнезе, у 11 (21,6%) – признаки состоявшегося кровотечения, а 14 (27,4%) пациентов были прооперированы на фоне продолжающегося кровотечения. Эндоскопическое лигирование выполняли у 34 (66,7%) больных в предоперационном периоде. У 24 (47%) пациентов операция TIPS дополнялась эмболизацией варикозных вен пищевода и желудка. В 13 (54,2%) случаях была эмболизирована одна вена, в 8 (33,3%) – две вены, в 3 (12,5%) – три и более вен. В период 2017–2019 гг. было выполнено 20 чрескожных транспеченочных эмболизаций варикозных вен пищевода и желудка. Средний возраст больных составлял $55,1 \pm 15,6$ года. Мужчин было 11 (55%), женщин – 9 (45%). Лигирование варикозных вен в дооперационном периоде проводили у 8 (40%) пациентов. Все больные были прооперированы на фоне продолжающегося кровотечения, из них 12 (60%) – на фоне раздутого зонда Блекмора. В 7 (35%) случаях была эмболизирована одна вена, в 9 (45%) – две, в 4 (20%) – три и более.

Результаты. Отслежены и проанализированы 4-летние результаты в группе TIPS и госпитальные результаты в группе больных после чрескожной транспеченочной эмболизации. Технический успех TIPS составил 98%, у 1 пациента (2%) выполнить операцию не удалось. Дисфункция стентов наблюдалась в 7 случаях (13,7%). Рецидив кровотечения отмечен у 6 (11,8%) пациентов. Летальность составила 11,8% (6 больных). Трех (5,9%) больным была выполнена трансплантация печени. Технический успех чрескожной транспеченочной эмболизации вен пищевода и желудка составил 90%, у 2 (10%) пациентов выполнить пункцию воротной вены не удалось. Было 1 интраоперационное осложнение – разрыв эмболизируемой вены, который был пролечен введением дополнительной спирали. Рецидив кровотечения на госпитальном этапе наблюдался у 2 (10%) больных. Госпитальная летальность составила 15% (3 пациента).

Заключение. Эндоваскулярные вмешательства представляются эффективными методами лечения при кровотечениях из варикозных вен пищевода и желудка у больных с портальной гипертензией.

Ключевые слова: цирроз печени; портальная гипертензия; трансъюгулярное внутрипеченочное портосистемное шунтирование; чрескожная транспеченочная эмболизация варикозных вен пищевода и желудка.

Для цитирования: Бухтояров А.Ю., Оганесян О.А., Лясковский К.О., Никитин С.П., Чехов С.В., Габриель С.А., Дурлештер В.М. Эндоваскулярные методы лечения кровотечений из варикозных вен пищевода и желудка при портальной гипертензии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 58–66. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-58-66

Для корреспонденции: Оганесян Оганес Арамович, E-mail: oganesyan_oa@mail.ru

Endovascular treatment of gastroesophageal variceal bleeding in portal hypertension

Bukhtoyarov A.Yu.¹, Oganessian O.A.¹, Lyaskovskiy K.O.¹, Nikitin S.P.¹, Chekhoev S.V.¹, Gabriel S.A.², Durlshter V.M.¹

¹Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar, 350012, Russian Federation;

²Kuban State Medical University, Krasnodar, 350063, Russian Federation

Artem Yu. Bukhtoyarov, Head of Department, orcid.org/0000-0001-7994-4597;

Oganessian O. Oganessian, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0001-5407-7343;

Konstantin O. Lyaskovskiy, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-7955-9557;

Sergey P. Nikitin, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0003-4272-4421;

Soslan V. Chekhoev, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-0588-2626

Sergey A. Gabriel, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Physician, orcid.org/0000-0002-0755-903X

Vladimir M. Durlshter, Dr. Med. Sc., Professor, Deputy Chief Physician for Surgery, orcid.org/0000-0003-2885-7674

Objective. To demonstrate the results of endovascular treatment of gastroesophageal variceal bleeding due to portal hypertension in patients with hepatic cirrhosis.

Material and methods. There were 71 endovascular interventions in 60 patients with portal hypertension due to hepatic cirrhosis in 2014–2019: 51 transjugular intrahepatic portosystemic shunting (TIPS) and 20 percutaneous transhepatic embolization of gastroesophageal varices were done. In TIPS group mean age was 51.1 ± 9.79 years, it included 30 (58.8%) males and 21 (41.2%) females. There was history of bleeding in 26 (51%) patients, signs of stopped bleeding in 11 (21.6%) cases and continues bleeding in 14 (27.4%) patients. Endoscopic ligation was performed in 34 (66.7%) cases. TIPS in 24 (47%) patients was supplemented by gastroesophageal varices embolization. One vein was embolized in 13 (54.2%) patients, two in 8 (33.3%), three and more in 3 (12.5%). There were 20 percutaneous transhepatic gastroesophageal varices embolizations during 2017–2019. Patients mean age was $55, 1 \pm 15,6$ years, there were 11 (55%) males and 9 (45%) females. Ligation was done in 8 (40%) cases in preoperative period. Operation was done in continuous bleeding situation in all cases using inflated Blackmore balloon in 12 (60%) patients. One vein was embolized in 7 (35%) patients, two in 9 (45%), three and more in 4 (20%).

Results. Four-year data were obtained and analyzed in TIPS group so as hospital data in percutaneous transhepatic embolization group. The technical success of TIPS was 98%, 1 case (2%) was failed. Stent dysfunction was observed in 7 (13.7%) cases. Recurrence of bleeding was noted in 6 (11.8%) patients. Mortality was 11.8% (6 patients). Liver transplantation was done in 3 (5.9%) patients. The technical success of percutaneous transhepatic gastroesophageal varices embolization was 90%, in 2 (10%) cases portal vein puncture was failed. There was 1 complication. It was rupture of embolized vein that was treated with additional coil insertion. Recurrent bleeding during hospital stay was observed in 2 patients (10%). Hospital mortality was 15% (3 patients).

Conclusion. Endovascular treatment of gastroesophageal variceal bleeding due to portal hypertension is an effective method of therapy.

Keywords: hepatic cirrhosis; portal hypertension; transjugular intrahepatic portosystemic shunting; percutaneous transhepatic gastroesophageal varices embolization.

For citation: Bukhtoyarov A.Yu., Oganessian O.A., Lyaskovskiy K.O., Nikitin S.P., Chekhoev S.V., Gabriel S.A., Durlshter V.M. Endovascular treatment of gastroesophageal variceal bleeding in portal hypertension. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 58–66. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-58-66

For correspondence: Oganessian A. Oganessian, E-mail: oganessian_oa@mail.ru

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

Received January 27, 2020

Accepted February 6, 2020

Введение

Цирроз печени (ЦП) и сопровождающая его портальная гипертензия (ПГ) способны вызвать ряд жизнеугрожающих осложнений: пищеодно-желудочные кровотечения (ПЖК) из варикозно расширенных вен, гепаторенальный синдром, печеночную энцефалопатию. Летальность от первого эпизода кровотечения достигает 30–50% [1–4]. Рецидивы кровотечений могут возникать у 60–70% больных в течение 1 года, несмотря на проводимое консервативное

и эндоскопическое лечение [1–4]. Хирургические шунтирующие методы лечения ПГ вследствие их инвазивности практически не применяются [1, 5]. Трансплантация печени как общепринятый радикальный метод лечения ЦП выполняется в недостаточном объеме [1, 6]. С развитием эндоваскулярной хирургии появились новые методы лечения ПЖК вследствие ПГ – операция трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного шунтирования (transjugular intrahepatic portosystemic shunting – TIPS) и различные виды эмболизирующих операций

на варикозных венах пищевода и желудка. В Краевой клинической больнице № 2 г. Краснодара (ККБ № 2) для лечения ПЖК вследствие ПГ применяются методы TIPS и чрескожной транспеченочной эмболизации варикозных вен пищевода и желудка (ЧТЭВВПЖ) спиралями.

В данной статье продемонстрированы результаты эндоваскулярного лечения ПЖК из варикозных вен в условиях ККБ № 2, приведены наглядные клинические примеры.

Материал и методы

Трансъюгулярное внутripеченочное портосистемное шунтирование

В условиях ККБ № 2 за период 2014–2019 гг. 51 пациенту были выполнены операции TIPS. Характеристика больных представлена в таблицах 1–3. Основные этапы операции TIPS подробно описаны в клиническом примере 1. Технические аспекты вмешательств отражены в таблице 4.

Клинический пример 1

Пациентка Д., 42 года, поступила с ПЖК из варикозных вен. Был установлен диагноз: ЦП смешанного генеза, осложненный синдромом ПГ, спленомегалия, асцит, постгеморрагическая анемия средней степени тяжести. В анамнезе было два эпизода кровотечения. Гемостатическая терапия и лигирование оказались неэффективными. Было принято решение о выполнении TIPS в экстренном порядке на фоне активного кровотечения. Операцию TIPS проводили под комбинированной анестезией.

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов, подвергшихся трансъюгулярному внутripеченочному портосистемному шунтированию (n = 51)

Параметр	Значение
Возраст, лет	51,1 ± 9,8
Мужской пол, n (%)	30 (58,2)
Женский пол, n (%)	21 (41,2)
Пищеводно-желудочные кровотечения в анамнезе, n (%)	26 (51,0)
Признаки состоявшегося кровотечения, n (%)	11 (21,6)
Признаки продолжающегося кровотечения, n (%)	14 (27,4)
Эндоскопическое лигирование, n (%)	34 (66,7)

Интраоперационно было внутривенно введено 5000 ЕД гепарина. Доступом через правую внутреннюю яремную вену (ВЯВ) гайд-интродьюсер 10 F из набора Rosch–Uchida Transjugular Liver Access Set (COOK) был установлен в правую печеночную вену (ПВ). Катетер Impress НН 1–5 F (Merit Medical) лучевым доступом был установлен в верхнюю брыжеечную артерию (ВБА) для выполнения возвратной портографии. Были проведены синхронная возвратная портография и флебография правой ПВ для определения оптимального места вкола иглы и траектории внутripеченочного канала (рис. 1).

При помощи специальной иглы Roshe–Uchida пунктирована ветвь правой воротной вены (ВВ). По гидрофильному проводнику 0,035” Aquatrack (Cordis) проведен гидрофильный катетер Impress Bern 4 F (Merit Medical) в ствол ВВ. Осуществлена прямая портография, по данным которой определена варикозно расширенная крупная вена желудка с ретроградным кровотоком (рис. 2). Выполнена эмболизация вены спиралями MReye (COOK) 15×15 и 8×5 мм (рис. 3).

Осуществлена смена гидрофильного проводника 0,035” Aquatrack на жесткий проводник 0,035” InQwire (Merit Medical). Многочисленные попытки завести в микроканал печени по жесткому проводнику 0,035” InQwire баллонный катетер 0,035” Armada 4,0×40 мм (Abbott Vascular) не увенчались успехом. Поэтому принято решение использовать специальную коронарную технику [7], которая была придумана и реализована хирургами отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения

Таблица 2

Этиология цирроза печени, n (%)

Этиология	Группа TIPS (n = 51)	Группа ЧТЭВВПЖ (n = 20)
Гепатит С	25 (49,0)	9 (45)
смешанной этиологии	9 (17,7)	7 (35)
Гепатит В	6 (11,7)	0 (0)
алиментарно-токсический	5 (9,8)	2 (10)
алкогольный	3 (5,9)	0 (0)
криптогенный	2 (3,9)	2 (10)
билиарный	1 (2,0)	0 (0)

Примечание. TIPS – transjugular intrahepatic portosystemic shunting; ЧТЭВВПЖ – чрескожная транспеченочная эмболизация варикозных вен пищевода и желудка.

Таблица 3

Таблица 4

Тяжесть цирроза печени по Чайлду–Пью, n (%)

Степень тяжести	Группа TIPS (n = 51)	Группа ЧТЭВВПЖ (n = 20)
A	0 (0)	0 (0)
B	39 (76,5)	15 (75)
C	12 (23,5)	5 (25)



Рис. 1. Синхронная возвратная портография (воротная вена указана сплошной стрелкой) и флебография правой печеночной вены (пунктирная стрелка)

№ 2 ККБ № 2¹. Данную технику следует применять, когда имеются трудности при заведении баллонных катетеров через жесткую цирротическую печеночную ткань. Коронарная техника заключается в том, что в микроканал в печени параллельно заводят коронарный проводник 0,014”, не удаляя при этом проводник 0,035”. Далее выполняют дилатацию микроканала коронарными баллонами диаметром 2, 3 и 4 мм для создания просвета, достаточного для заведения широкопрофильного баллонного катетера по 0,035” проводнику.

В нашем примере коронарный проводник 0,014” Pilot 150 (Abbott Vascular) был проведен параллельно проводнику 0,035” в дистальное русло верхней брыжеечной вены. После была

¹Лясковский К.О., Никитин С.П., Дурлештер В.М., Чехов С.В., Бухтояров А.Ю. Способ применения коронарной техники при проведении трансъюлярного внутрипеченочного портосистемного шунтирования. Патент РФ № 2660997 от 11 июля 2018 г.

Технические аспекты трансъюлярного внутрипеченочного портосистемного шунтирования (n = 51)

Параметр	Значение
Комбинированная анестезия, n (%)	51 (100)
Продолжительность операции, мин	188,5 ± 48,2
Доступ через правую ВЯВ, n (%)	50 (98)
Доступ через левую ВЯВ, n (%)	1 (2)
Применение коронарной техники, n (%)	5 (9,8)
TIPS + эмболизация варикозно расширенных вен желудка и пищевода, n (%)	24 (47)
Одна эмболизированная вена, n (%)	13 (54,2)
Две эмболизированные вены, n (%)	8 (33,3)
Три и более эмболизированных вен, n (%)	3 (12,5)

Примечание. ВЯВ – внутренняя яремная вена.

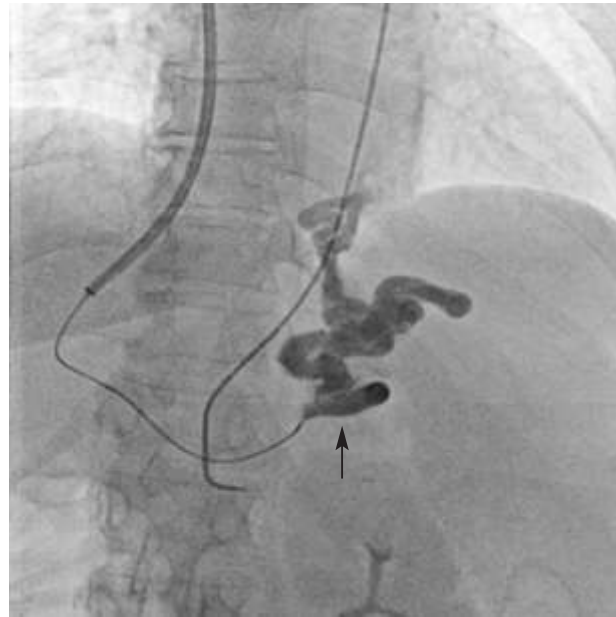


Рис. 2. Селективная ангиография варикозно расширенной вены желудка

выполнена дилатация узкого канала в печени баллонным катетером Trek 2,5×20 мм (Abbott Vascular) (рис. 4), что позволило поочередно провести по жесткому проводнику 0,035” InQwire (Merit Medical) баллонные катетеры 0,035” Armada (Abbott Vascular) размерами 5,0×80, 6,0×80 и 10,0×60 мм в канал и дилатировать его до оптимальных размеров.

Затем был имплантирован стент-эндопротез Hanarostent SHT-10-080-060 (M.I. Tech) с последующей постдилатацией баллонным катетером 0,035” Armada 10×40 мм (Abbott Vascular) (рис. 5).

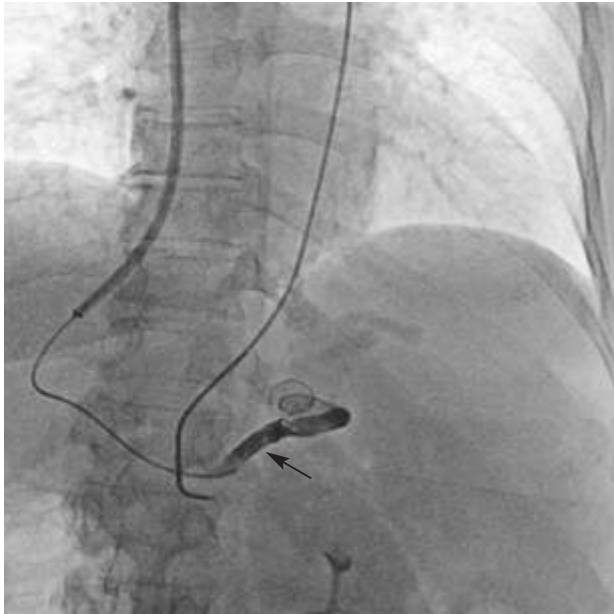


Рис. 3. Ангиография после эмболизации желудочной вены. Стрелкой указаны спирали

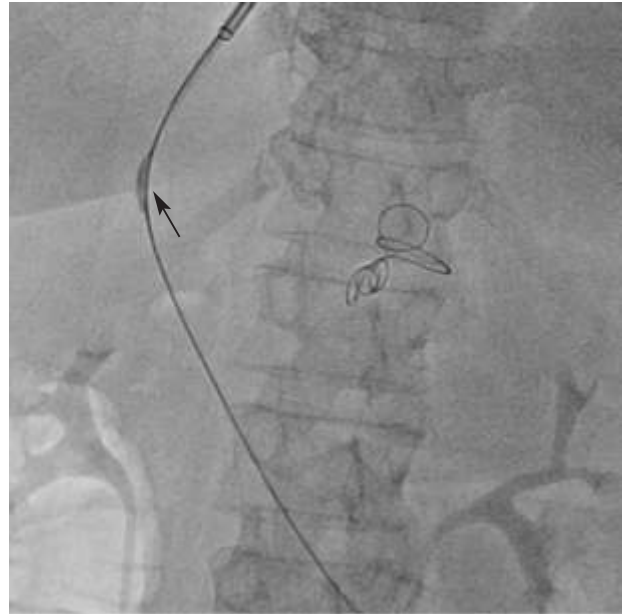


Рис. 4. Дилатация канала печени баллонным катетером Trek 2,5 × 20 мм (Abbott Vascular)

Операция продлилась 110 мин, было введено 300 мл контрастного вещества. Послеоперационный период протекал без осложнений, без эпизодов кровотечений и признаков печеночной энцефалопатии. Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии и поставлена в лист ожидания трансплантации печени.

Чрескожная транспеченочная эмболизация варикозных вен пищевода и желудка

ЧТЭВВПЖ была внедрена в нашей клинике в сентябре 2017 г. За 2 года было проведено 20 операций – все на фоне активного ПЖК из варикозных вен. Подробная клиническая характеристика больных представлена в таблицах 2, 3, 5. Основные этапы операции ЧТЭВВПЖ описаны в клиническом примере 2. Технические аспекты операций отражены в таблице 6.

Таблица 5

Характеристика пациентов, подвергшихся чрескожной транспеченочной эмболизации варикозных вен пищевода и желудка (n = 20)

Параметр	Значение
Возраст, лет	55,1 ± 15,6
Мужской пол, n (%)	11 (55)
Женский пол, n (%)	9 (45)
Лигирование вен пищевода в дооперационном периоде, n (%)	8 (40)
Применение зонда Блекмора, n (%)	12 (60)

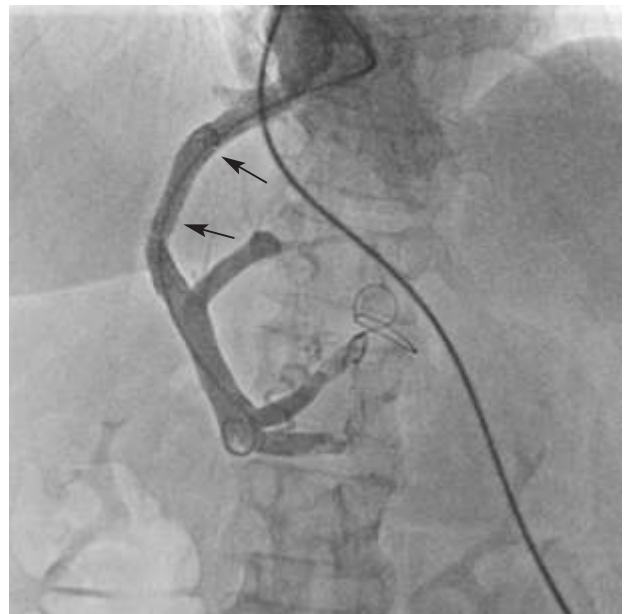


Рис. 5. Функционирующий портокавальный шунт

Таблица 6

Технические аспекты чрескожной транспеченочной эмболизации варикозных вен пищевода и желудка (n = 20)

Параметр	Значение
Продолжительность операции, мин	46 ± 15
Одна эмболизированная вена, n (%)	7 (35)
Две эмболизированные вены, n (%)	9 (45)
Три и более эмболизированных вен, n (%)	4 (20)
Количество спиралей на 1 больного, n	3,9 ± 2



Рис. 6. Селективная ангиография вен пищевода (а) и желудка (б)

Клинический пример 2

Пациентка М., 74 года, поступила с ПЖК из варикозных вен. Был установлен диагноз: ЦП смешанной этиологии, синдром ПГ, варикозное расширение вен пищевода 2–3 ст., осложненное кровотечением, постгеморрагическая анемия средней степени тяжести, печеночная энцефалопатия. Проводили гемостатическую терапию и эндоскопическое лигирование с непродолжительным клиническим эффектом. Через 1 сут возник рецидив ПЖК, пациентке установили зонд Блекмора и транспортировали в рентгенооперационную для выполнения ЧТЭВВПЖ.

Под ультразвуковым контролем была выполнена пункция внутрипеченочной ветви правой ВВ, установлен интродьюсер 5 F. На портографии определялись две варикозно расширенные вены пищевода и желудка с ретроградным характером кровотока. При помощи гидрофильного проводника 0,035” Aquatrack (Cordis) катетер JR 3,5–5 F Performa (Merit Medical) поочередно был заведен в дистальные отделы варикозных вен (рис. 6). Была выполнена эмболизация спиралями MReye (COOK) 5 × 100 мм – 1 шт., 6 × 100 мм – 4 шт. На контрольной ангиографии определялась полная редукция кровотока в варикозно расширенных венах пищевода и желудка (рис. 7). Был выполнен гемостаз пункционного канала в печени гемостатической губкой.

Послеоперационный период протекал без осложнений, рецидивов ПЖК не было. Паци-

ентка была выписана в удовлетворительном состоянии и поставлена в лист ожидания трансплантации печени.

Результаты

Все пациенты после проведенных операций TIPS наблюдаются в сроке от 1 мес до 4 лет. Технический успех процедуры составил 98%, у 1 (2%) больного ввиду особенностей анатомического строения печеночных вен выполнить операцию TIPS не удалось, ему была проведена ЧТЭВВПЖ. С применением коронарной техники осуществлено лечение 5 (9,8%) пациентов.



Рис. 7. Ангиография после эмболизации варикозных вен. Стрелками указаны спирали

В 24 случаях (47%) операция TIPS дополнялась эмболизацией варикозных вен пищевода и желудка. У 13 (54,2%) больных была эмболизирована одна вена, у 8 (33,3%) – две вены, у 3 (12,5%) – три и более. Дисфункция стентов наблюдалась в 7 (13,7%) случаях, госпитальный тромбоз стента зарегистрирован у 2 (3,9%) пациентов, в отдаленном послеоперационном периоде отмечена окклюзия стента у 5 (9,8%) больных. Рецидив кровотечения произошел у 6 (11,8%) пациентов в период от 5 до 20 мес после операции, что потребовало повторного выполнения операции TIPS в 5 случаях (9,8%) и транспеченочной эмболизации вен желудка в 1 случае (2%). Летальный исход наступил у 6 (11,8%) пациентов. Двое больных умерли в клинике от прогрессирования полиорганной недостаточности вследствие раннего тромбоза стента. В 1 случае зарегистрирована смерть от прогрессирования онкологического заболевания. У 3 пациентов причиной летального исхода стало массивное кровотечение из варикозно расширенных вен дна желудка; эндоскопический, механический гемостаз и интенсивная терапия эффекта не имели. Трех (5,9%) пациентам после TIPS была выполнена ортотопическая трансплантация печени.

ЧТЭВВПЖ применяется в ККБ № 2 с 2017 г. Прослежены госпитальные результаты. Технический успех операции составил 90%, у 2 (10%) пациентов выполнить под ультразвуковым контролем пункцию воротной вены не удалось. Было 1 интраоперационное осложнение – разрыв эмболизируемой вены, который был пролечен введением дополнительной спирали. Рецидив кровотечения наблюдался у 2 (10%) больных: одному была выполнена операция TIPS, второму – эмболизация ранее не замеченной варикозно расширенной вены желудка. Госпитальная летальность составила 15% (3 пациента) и была обусловлена прогрессированием полиорганной недостаточности. В 7 случаях (35%) была эмболизирована одна вена, в 9 (45%) – две, в 4 (20%) – три и более. В среднем было затрачено $3,9 \pm 2$ спирали на 1 больного.

Обсуждение

Лечение ЦП приобретает все большую актуальность в связи с распространением вирусных гепатитов, особенно у лиц молодого возраста. Организационно-законодательные пробелы в трансплантологии не позволяют выполнять радикальное лечение (трансплантацию печени)

всем нуждающимся больным, многие пациенты ждут трансплантации печени годами. Помимо этого большое число пациентов ввиду тяжелой сопутствующей патологии могут не перенести радикальную операцию. В связи с этим особую важность приобретает лечение ПГ как основного патогенетического механизма развития болезни и ее осложнения – ПЖК из варикозных вен. Консервативная гемостатическая терапия и эндоскопическое лигирование являются общепринятыми эффективными методами лечения ПЖК, которые позволяют добиться гемостаза в 80% случаев [1–4]. Однако в 60–70% случаев возникают рецидивы кровотечений в течение 1 года, так как сохраняется ПГ [1–4]. Хирургические шунтирующие операции (портокавальное, спленокавальное шунтирование) позволяют добиться стойкой декомпрессии в портальной системе, однако они практически не применяются, так как травматичны, характеризуются высокой летальностью и способны усугублять печеночную энцефалопатию [5].

Операция TIPS – малоинвазивное эндоваскулярное вмешательство, которое позволяет более чем у 90% больных добиться декомпрессии в портальной системе [1–5]. Гемостатический эффект достигается в 95% случаев после TIPS и характеризуется низкими показателями рецидива (10–27%) [1–4]. При повторных эпизодах кровотечений операция TIPS также эффективна – гемостаз наблюдается в 70–90% случаев [1]. Учитывая это, TIPS получила широкое распространение как спасательный метод, а также как «мост»-терапия для выполнения трансплантации печени [1, 6].

Однако данный метод имеет ряд ограничений и противопоказаний. В 35–55% случаев TIPS может привести к возникновению печеночной энцефалопатии или усугубить имеющуюся [8, 9]. Больные после TIPS нуждаются в регулярном обследовании, так как в течение 1 года возникают различной степени сужения в стенте в 70% случаев, а в 5–15% случаев может наступить острый тромбоз стента [1–3, 10]. Неблагоприятные анатомо-морфологические факторы (тромбоз воротной вены, неблагоприятный угол отхождения печеночных вен и др.) могут быть причиной безуспешности вмешательства. Тяжелая сопутствующая патология (сердечная недостаточность, легочная гипертензия, дыхательная энцефалопатия и т. д.) также является противопоказанием для TIPS [1]. Данные недостатки TIPS в сочетании с высокой

стоимостью расходного материала, требованиями к навыкам эндоваскулярного хирурга ограничивают область ее применения. Согласно современной литературе, операция TIPS не должна использоваться как метод первичной профилактики кровотечения [1]. Известно, что летальность составляет 5–7%, если TIPS проводится в плановом порядке, и 25–30% в случае применения этого метода в экстренных ситуациях [10].

У ряда больных с противопоказаниями для TIPS эмболизация кровоточащих варикозных вен пищевода и желудка может быть альтернативным методом лечения [11–14]. Существуют разные виды эмболизирующих операций (транспеченочная эмболизация, баллонно-окклюзионная ретроградная трансвенозная облитерация) с различными видами эмболизирующих материалов [13]. Данный метод позволяет достичь гемостаза у большинства пациентов (70–90%), но рецидивы кровотечения возникают в 35–65% случаев в течение нескольких месяцев, так как сохраняющаяся ПГ вызывает развитие новых варикозных вен в пищеводе и желудке [1, 11–14]. Доступность, техническая простота и отсутствие влияния на печеночную энцефалопатию позволяют применять ЧТЭВВПЖ как спасительный метод лечения у больных, которые имеют противопоказания к TIPS.

Заключение

Операция TIPS является эффективным и малоинвазивным методом лечения ПГ вследствие ЦП и может применяться как в плановой ситуации, так и у экстренных больных на фоне активного кровотечения из варикозных вен пищевода и желудка. TIPS может быть дополнена эмболизацией варикозных вен пищевода и желудка. Использование специальной коронарной техники при выполнении TIPS позволяет избежать трудностей при заведении широкопрофильных баллонных катетеров через жесткую цирротическую печеночную ткань, а также добиться стойкой декомпрессии в портальной системе, тем самым уменьшив частоту рецидивов ПЖК, что снижает летальность и дает возможность многим больным дожидаться трансплантации печени.

Транспеченочная эмболизация варикозных вен пищевода и желудка может применяться как спасительный метод для остановки ПЖК у больных с ПГ, имеющих противопоказания

для TIPS. Это менее эффективный метод лечения ПЖК, так как при отсутствии декомпрессии в портальной системе высока вероятность развития новых варикозно расширенных вен в пищеводе и желудке, а следовательно, и вторичных кровотечений.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Colombato L. The role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the management of portal hypertension. *J. Clin. Gastroenterol.* 2007; 41 (Suppl. 3): S344–35. DOI: 10.1097/MCG.0b013e318157e500
2. Шиповский В.Н., Монахов Д.В. Место трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного шунтирования (TIPS) в лечении осложнений портальной гипертензии. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии.* 2011; 24: 131–2. [Shipovskiy V.N., Monakhov D.V. The use of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in treatment of portal hypertension complications. *International Journal of Interventional Cardioangiology.* 2011; 24: 131–2 (in Russ.).]
3. Boyer T.D., Haskal Z.J. The role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the management of portal hypertension: update 2009. *Hepatology.* 2010; 51 (1): 306. DOI:10.1002/hep.23383
4. Burroughs A.K., Vangeli M. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt versus endoscopic therapy: randomized trials for secondary prophylaxis of variceal bleeding: an updated meta-analysis. *Scand. J. Gastroenterol.* 2002; 37 (3): 249–52. DOI: 10.1080/003655202317284138
5. Orloff M.J., Hye R.J., Wheeler H.O., Isenberg J.I., Haynes K.S., Vaida F. et al. Randomized trials of endoscopic therapy and transjugular intrahepatic portosystemic shunt versus portacaval shunt for emergency and elective treatment of bleeding gastric varices in cirrhosis. *Surgery.* 2015; 157 (6): 1028–45. DOI: 10.1016/j.surg.2014.12.003
6. Lasch H.M., Fried M.W., Zacks S.L., Odell P., Johnson M.W., Gerber D.A. et al. Use of transjugular intrahepatic portosystemic shunt as a bridge to liver transplantation in a patient with severe hepatopulmonary syndrome. *Liver Transpl.* 2001; 7 (2): 147–9. DOI: 10.1053/jlts.2001.21287
7. Дурлештер В.М., Бухтояров А.Ю., Чехоев С.В., Лясковский К.О., Никитин С.П. Использование коронарной техники при операциях трансъюгулярного внутрипеченочного портосистемного шунтирования. *Научный вестник здравоохранения Кубани.* 2016; 6: 36–43. [Durlshster V.M., Bukhtoyarov A.Yu., Chekhoev S.V., Lyaskovskiy K.O., Nikitin S.P. Coronary technique using in transjugular intra-hepatic portosystem shunting operations. *Nauchnyy Vestnik Zdravookhraneniya Kubani (Scientific Bulletin of Kuban Health Care).* 2016; 6: 36–43 (in Russ.).]
8. Masson S., Mardini H.A., Rose J.D., Record C.O. Hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt insertion: a decade of experience. *QJM.* 2008; 101 (6): 493–501. DOI: 10.1093/qjmed/hen037
9. Riggio O., Nardelli S., Moscucci F., Pasquale C., Ridola L., Merli M. Hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *Clin. Liver Dis.* 2012; 16 (1): 133–46. DOI: 10.1016/j.cld.2011.12.008
10. Taylor A.G., Kolli K.P., Kerlan R.K. Jr. Techniques for transjugular intrahepatic portosystemic shunt reduction and occlusion. *Tech. Interv. Radiol.* 2016; 19 (1): 74–81. DOI: 10.1053/j.tvir.2016.01.008

11. Garcia-Tsao G., Bosch J. Management of varices and variceal hemorrhage in cirrhosis. *N. Engl. J. Med.* 2010; 362 (9): 823–32. DOI: 10.1056/NEJMra0901512
 12. Bian S., Tian X.G., Hu J.H., Wang G.C., Zhang C.Q. Percutaneous transhepatic variceal embolization combined with endoscopic ligation for the prevention of variceal rebleeding. *J. Dig. Dis.* 2013; 14 (7): 388–95. DOI: 10.1111/1751-2980.12049
 13. Kim D.J., Darcy M.D., Mani N.B., Park A.W., Akinwande O., Ramaswamy R.S., Kim S.K. Modified balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO) techniques for the treatment of gastric varices: vascular plug-assisted retrograde transvenous obliteration (PARTO)/coil-assisted retrograde transvenous obliteration (CARTO)/balloon-occluded antegrade transvenous obliteration (BATO). *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2018; 41 (6): 835–47. DOI: 10.1007/s00270-018-1896-1
 14. Закарян Н.В., Панков А.С., Шелеско А.А., Давтян А.Г., Молохоев Е.Б., Киракосян В.Р. Наш опыт эндоваскулярных вмешательств при портальной гипертензии. *Эндоваскулярная хирургия.* 2018; 5 (4): 418–24. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-418-424
- [Zakaryan N.V., Pankov A.S., Shelesko A.A., Davtyan A.G., Molokhoev E.B., Kirakosyan V.R. Our experience of endovascular interventions for portal hypertension. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2018; 5 (4): 418–24 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-418-424]

Поступила 27.01.2020

Принята к печати 06.02.2020

Клинические наблюдения

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.126.42-089.28-06-089.193.4

Успешное чрескожное закрытие митральных парапротезных фистул с использованием системы гибридной визуализации EchoNavigator®*Плечев В.В.¹, Николаева И.Е.^{1,2}, Онорато Э.³, Осиев А.Г.⁴, Сурков В.А.^{1,2}, Давлетбаева А.И.², Халикова Г.А.², Ялалетдинова И.Р.², Рисберг Р.Ю.^{1,2}, Дмитриев И.В.¹, Лыткин В.А.⁵, Бузаев И.В.^{1,2}*¹ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», ул. Ленина, 3г, Уфа, 450008, Российская Федерация;² ГБУЗ «Республиканский кардиологический центр», ул. Степана Кувыкина, 96, Уфа, 450106, Российская Федерация;³ Клиника Гавацени, Бергамо, 24125, Италия;⁴ Клинико-диагностический центр МЕДСИ, ул. Красная Пресня, 16, Москва, 123242, Российская Федерация;⁵ ООО «Филипс», ул. Сергея Макеева, 13, Москва, 123022, Российская Федерация

Плечев Владимир Вячеславович, доктор мед. наук, профессор, академик АН Республики Башкортостан, заведующий кафедрой госпитальной хирургии;

Николаева Ирина Евгеньевна, канд. мед. наук, доцент, гл. врач;

Онорато Эустахио, доктор мед. наук, профессор, хирург отделения сердечно-сосудистых болезней;

Осиев Александр Григорьевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением рентгенохирургии;

Сурков Владимир Анатольевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением кардиохирургии № 2;

Давлетбаева Альмира Ильдаровна, канд. мед. наук, врач-кардиолог отделения кардиохирургии № 2;

Халикова Гульчачак Амировна, канд. мед. наук, врач функциональной диагностики;

Ялалетдинова Илина Рамиловна, врач функциональной диагностики отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 1;

Рисберг Роман Юрьевич, доктор мед. наук, профессор, эндоваскулярный хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 1;

Дмитриев Игорь Вячеславович, ординатор кафедры госпитальной хирургии;

Лыткин Владимир Андреевич, канд. мед. наук, ст. специалист по клиническому применению систем рентгеновской визуализации;

Бузаев Игорь Вячеславович, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 1

Парапротезная фистула является осложнением протезирования митрального клапана, нередко приводящим к выраженным клиническим проявлениям сердечной недостаточности, гемолизу и высокой летальности при естественном течении. Открытые хирургические операции для лечения этой патологии опасны в связи с необходимостью стернотомии на фоне рубцово-спаечного процесса и высоким операционным риском. Система EchoNavigator® основана на совместной регистрации и наложении картины чреспищеводной эхокардиографии и рентгеноскопии в реальном времени в виде совмещенного гибридного изображения. Мы имеем опыт малоинвазивных закрытий митральных парапротезных фистул системами Occlutech PLD с использованием трехмерной чреспищеводной эхокардиографии и системы EchoNavigator®. Рентгеноскопическое изображение позволяет хорошо видеть инструменты во время эндоваскулярной процедуры, в то время как эхокардиография визуализирует локализацию, количество, размер сброса через фистулу, ориентирование парапротезного потока в пространстве, а также анатомические структуры сердца. Системы гибридной визуализации, такие как EchoNavigator®, совмещают эти две возможности и позволяют эндоваскулярному хирургу манипулировать инструментами, ориентируясь в пространстве. С этой системой мы получили качественное трехмерное изображение, которое помогло в нахождении фистул, установке катетеров и успешном позиционировании окклюдеров Occlutech PLD. Необходимы дальнейшие исследования для оценки клинической ценности, преимуществ технологии в отношении сокращения длительности процедуры и дозы облучения. Данная система может оказать существенное влияние на успех и безопасность выполняемой процедуры.

Ключевые слова: EchoNavigator®; парапротезная фистула; Occlutech PLD; эхокардиография, визуализация.**Для цитирования:** Плечев В.В., Николаева И.Е., Онорато Э., Осиев А.Г., Сурков В.А., Давлетбаева А.И., Халикова Г.А., Ялалетдинова И.Р., Рисберг Р.Ю., Дмитриев И.В., Лыткин В.А., Бузаев И.В. Успешное чрескожное закрытие митральных парапротезных фистул с использованием системы гибридной визуализации EchoNavigator®. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 67–75. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-67-75**Для корреспонденции:** Рисберг Роман Юрьевич, E-mail: risbergu@mail.ru

Successful percutaneous closure of mitral paravalvular leaks using the EchoNavigator® hybrid visualization system

Plechev V.V.¹, Nikolaeva I.E.^{1,2}, Onorato E.³, Osiev A.G.⁴, Surkov V.A.^{1,2}, Davletbaeva A.I.², Khalikova G.A.², Yalaletdinova I.R.², Risberg R.Yu.^{1,2}, Dmitriev I.V.¹, Lytkin V.A.⁵, Buzaev I.V.^{1,2}

¹Bashkir State Medical University, Ufa, 450008, Russian Federation;

²Republican Cardiology Center, Ufa, 450106, Russian Federation;

³Humanitas Gavazzeni, Bergamo, 24125, Italy;

⁴Clinical Diagnostic Center MEDSI, Moscow, 123242, Russian Federation;

⁵Philips, Moscow, 123022, Russian Federation

Vladimir V. Plechev, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of Bashkortostan Academy of Sciences, Chief of Chair; Irina E. Nikolaeva, Cand. Med. Sc., Associate Professor, Chief Physician; Eustahio Onorato, Dr. Med. Sc., Professor, Cardiovascular Surgeon; Aleksandr G. Osiev, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department; Vladimir A. Surkov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department; Al'mira I. Davletbaeva, Cand. Med. Sc., Cardiologist; Gulchachak A. Khalikova, Cand. Med. Sc., Functional Diagnostician; Iliina R. Yalaletdinova, Functional Diagnostician; Roman Yu. Risberg, Dr. Med. Sc., Professor, Endovascular Surgeon; Igor' V. Dmitriev, Resident Physician; Vladimir A. Lytkin, Cand. Med. Sc., Senior Specialist in the Clinical Use of X-ray Imaging Systems; Igor' V. Buzaev, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department

Paravalvular leak is a complication of valve replacement, which is associated with severe clinical manifestations of heart failure, hemolytic anemia or endocarditis, and high mortality in the natural course. Open surgical operations for the treatment of this pathology are dangerous due to the need of sternotomy in scar adhesions and high operation risk. The EchoNavigator® system is based on compare registration and overlay images of transesophageal echocardiography and real-time fluoroscopy in the form of combined hybrid visualisation system. We have experience in percutaneous closure of mitral paravalvular leaks with the Occlutech PLD system using the 3D transesophageal echocardiography and EchoNavigator®. Fluoroscopic image allows to see the instruments clearly during the endovascular procedure, while echocardiography allows to see in real time a regurgitation through the leak, spatial orientation, and anatomy of the soft tissues of the heart. But echocardiography is less informative to assess the behavior of catheters and other instruments. Hybrid imaging system such as EchoNavigator® combines these two capabilities and allows an endovascular surgeon to manipulate instruments while orienting in space. With this system, we had a high-quality 3D image that helped in finding leaks, installing catheters and successful positioning of Occlutech PLD occluders. Further studies are needed to evaluate the clinical value, the advantages of the technology with respect to reducing the duration of the procedure and the radiation dose. This system can have a significant impact on the success and safety of the procedure.

Keywords: EchoNavigator®; paravalvular leak; Occlutech PLD; echocardiography; visualization.

For citation: Plechev V.V., Nikolaeva I.E., Onorato E., Osiev A.G., Surkov V.A., Davletbaeva A.I., Khalikova G.A., Yalaletdinova I.R., Risberg R.Yu., Dmitriev I.V., Lytkin V.A., Buzaev I.V. Successful percutaneous closure of mitral paravalvular leaks using the EchoNavigator® hybrid visualization system. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 67–75. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-67-75

For correspondence: Roman Yu. Risberg, E-mail: risbergu@mail.ru

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

Received March 20, 2020

Accepted March 25, 2020

Введение

Из года в год растет количество пациентов, перенесших хирургическую коррекцию клапанных пороков сердца. Несмотря на развитие реконструктивных технологий, большинству больных по-прежнему проводятся операции протезирования клапанов сердца. В силу различных причин (инфекционных, технических, анатомических и т. д.) увеличивается частота специфических клапан-зависимых осложнений. Одним из наиболее распространенных видов таких осложнений является образование

парапротезных фистул в различные сроки после хирургического вмешательства [1].

Хотя большинство парапротезных фистул являются небольшими, остаются бессимптомными и характеризуются доброкачественным клиническим течением, более крупные фистулы с серьезными клиническими последствиями, такими как сердечная недостаточность, тяжелая гемолитическая анемия или эндокардит, встречаются у 1–5% пациентов, перенесших хирургическую замену клапана [2–4], причем чаще они выявляются у больных после протезирования митрального клапана [2, 3, 5, 6]. До не-

давнего времени устранение парапротезных фистул было возможно только хирургическим методом на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения. Однако повторное хирургическое вмешательство сопряжено с высоким риском осложнений и летальности, а порой даже невозможно в связи с техническими сложностями или наличием тяжелых сопутствующих заболеваний. В связи с этим возникла необходимость в альтернативном методе хирургической коррекции этого серьезного осложнения [7, 8].

В работах ряда пионеров эндоваскулярной хирургии С.А. Абугова и др. (2013 г.) [7], Б.Г. Алякяна и др. (2011 г., 2014 г.) [9, 10], С.А. Пискунова и М.Р. Семеновой (2018 г.) [11], М.Г. Пурсанова и др. (2018 г.) [12] отмечено, что транскатетерное закрытие фистул стало безопасной, эффективной и менее инвазивной альтернативой хирургическому повторному вмешательству. Иностранные авторы также склоняются к эндоваскулярной процедуре [13–19] и отмечают длительное облегчение симптомов у отдельных пациентов [20].

В последние годы разработано специализированное и разрешенное устройство для закрытия парапротезных фистул Occlutech PLD [21]. Устройство является логическим продолжением двухдисковых самораскрывающихся имплантов. В отличие от окклюдеров для закрытия межпредсердных дефектов, форма дисков заменена на квадратную у S-типа (square) или прямоугольную у R-типа (rectangle). Место перешейка имеет форму пояса у W-типа (waist), как у окклюдеров дефектов межпредсердной перегородки, либо форму скрутки у T-типа (twist). Таким образом, существует четыре подтипа устройств (RW, SW, RT, ST), которые применяются в зависимости от клинической необходимости.

Адекватное перипроцедурное наведение изображения необходимо для безопасного выполнения сердечно-сосудистых вмешательств [14, 22]. В отличие от коронарных вмешательств, где рентгеноскопия остается доминирующим методом визуализации, для оценки и лечения структурных заболеваний сердца требуется постоянная информация о мягких тканях, которая не может быть предоставлена только с помощью рентгеноскопии. Поэтому чрескожные вмешательства в операционной обычно дополнительно контролируются с помощью двухмерной (2D) и особенно трехмерной (3D)

чреспищеводной эхокардиографии (ЧПЭхоКГ) [23]. Оба метода представлены рядом на разных экранах, что требует от интервенциониста умственной реконструкции и объединения представленной информации.

Система EchoNavigator® (Philips Healthcare, Best, Нидерланды) была представлена как новое программное решение, позволяющее объединять эхокардиографические и флюороскопические изображения на одном дисплее в режиме реального времени [22, 24, 25].

В данной работе мы представляем наш опыт применения системы EchoNavigator® и ее потенциальные преимущества при чрескожном закрытии парапротезных фистул митрального клапана системами Occlutech PLD.

Гибридная визуализация основана на совместной регистрации и визуализации 3D-ЧПЭхоКГ и рентгеноскопии в реальном времени. Метод состоит из алгоритма локализации и калибровки зонда ЧПЭхоКГ. Этот алгоритм автоматически находит и отслеживает положение и направление зонда ЧПЭхоКГ на рентгеноскопическом изображении [26]. После синхронизации изображений ЧПЭхоКГ и рентгеноскопии система автоматически отслеживает вращение C-образной дуги, основываясь на угле поворота [27]. Результаты этого процесса регистрации визуализируются для интервенционного кардиолога на специальном большом дисплее, который можно разделить на несколько секций по усмотрению (рис. 1):

- 1) эхокардиография – демонстрирует изображения в режиме реального времени;
- 2) рентгеновский снимок – отображает фактическое рентгеноскопическое изображение в зависимости от угла наклона дуги;
- 3) рентгеноскопическое изображение и срез ЭхоКГ с 2D- или 3D-реконструкцией данных.

Изменения угла, поворота или положения зонда ЧПЭхоКГ немедленно регистрируются и обновляются на рентгеноскопическом изображении. Интервенционист может вращать и обрезать трехмерные наборы данных в любом направлении. Специалисты по интервенции могут отмечать на ультразвуковом изображении определенные точки интереса, которые автоматически появляются на рентгеноскопическом изображении. Существует также возможность переключения между различными модальностями ЧПЭхоКГ (2D, 3D, 2D и 3D Color Doppler) и различными настройками вида (2D, X-Plane, 3D Zoom и 3D Full Volume) [28].

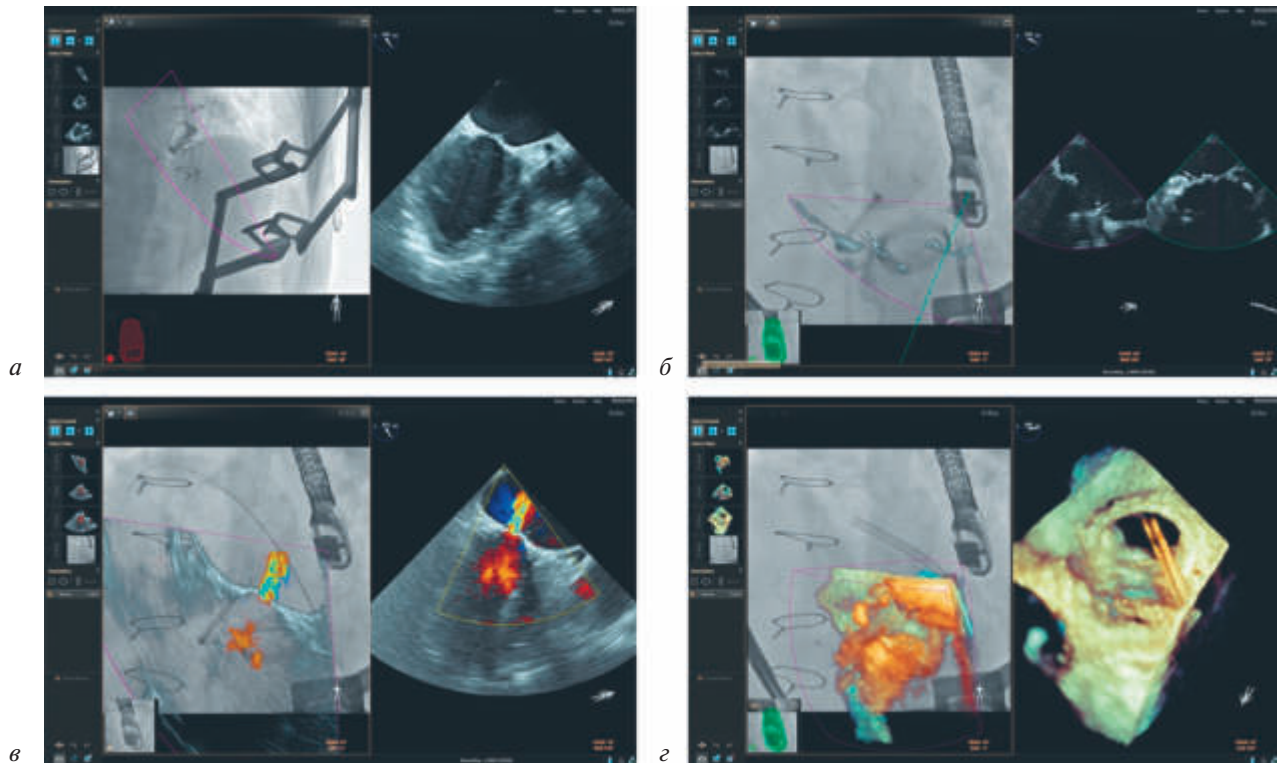


Рис. 1. Рентгеноскопия и ЧПЭхоКГ как в одной плоскости (а), так и в плоскости X-Plane (б). Здесь интервенционист может установить маркеры для лучшего места пункции. На 2D-ЧПЭхоКГ (в) и 3D-ЧПЭхоКГ (г) можно определить проекцию для последующей визуализации

Мы представляем ряд клинических случаев закрытия митральных парапротезных фистул системами Occlutech PLD с использованием ЧПЭхоКГ и системы EchoNavigator®.

Описания клинических случаев

Учитывая наличие у наших пациентов в анамнезе неоднократных кардиохирургических вмешательств, которые приводят к рубцовым изменениям межпредсердной перегородки и, как следствие, техническим сложностям трансептальной пункции, нами был выбран трансапикальный способ закрытия парапротезных фистул. Процедура закрытия во всех случаях была проведена под общей анестезией. Выполнена переднебоковая миниторакотомия, осуществлен трансапикальный доступ с использованием интродьюсера 7 F. В левый желудочек позиционирован катетер МРА, проводник и катетер с помощью ЧПЭхоКГ (EchoNavigator®) и рентгеноскопии без контраста проведены через парапротезную митральную фистулу. Осуществлена смена проводника на Amplatz Super Stiff. На проводнике удален интродьюсер, доставляющее устройство позиционировано в фистулу, Occlutech PLD успешно имплантирован в фистулу.

Случай 1

Пациентка К., 47 лет, госпитализирована 22.12.2019 г. с жалобами на одышку при ходьбе на 200 м, при ускорении шага, общую слабость, периодически неритмичное сердцебиение. Врожденный порок сердца – неполная форма атриовентрикулярной коммуникации диагностирована с рождения. В 1982 г. проведена пластика дефекта межпредсердной перегородки. С мая 2018 г. отмечены усиление одышки, появление фибрилляции предсердий. При обследовании выявлена реканализация дефекта межпредсердной перегородки, тяжелая митральная регургитация, в связи с чем 07.09.2018 г. выполнены протезирование митрального клапана, пластика дефекта межпредсердной перегородки. С сентября 2019 г. пациентка вновь отмечает усиление одышки и снижение толерантности к физическим нагрузкам.

При поступлении на трансторакальной ЭхоКГ лоцирован протез митрального клапана с высокими показателями градиента давления (ГД) для данного устройства (20/5 мм рт. ст.), но без нарушения функции запирающего элемента (площадь отверстия по доплеру 2,8 см²), с медиальной стороны протеза визуализирован

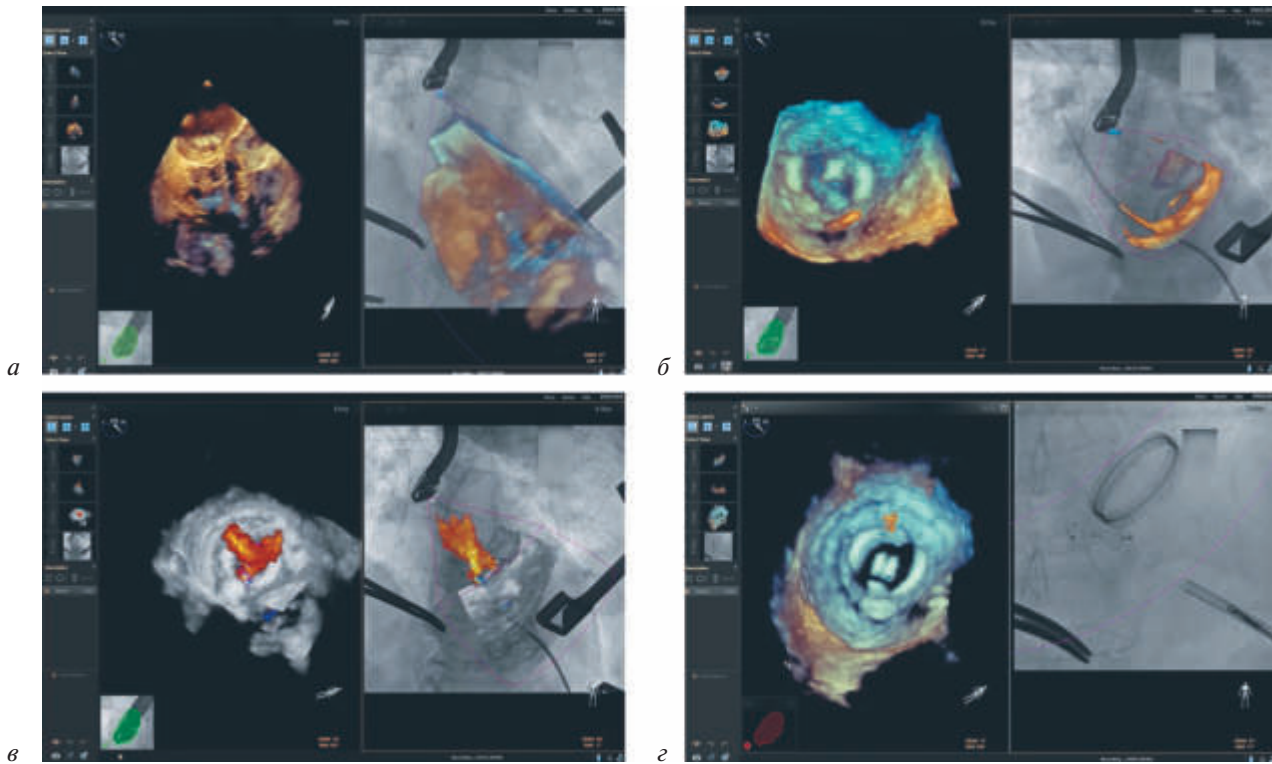


Рис. 2. Этапы вмешательства (случай 1):

а – 3D-визуализация в реальном времени (4D), справа – наложение эхо-картины, полупрозрачное для лучшей визуализации проводника; *б* – на изображениях виден катетер, проходящий через фистулу, совмещается очень точно, фистула лунообразной формы; *в* – 4D-визуализация перед отстыковкой окклюдера, сброса через фистулу нет, устройство не мешает работе искусственного клапана; *г* – 4D-визуализация, вид из левого предсердия, снизу под искусственным клапаном успешно установлен окклюдер

поток сброса в полость левого предсердия шириной 0,6 см с регургитацией 3 ст., систолическое давление в правом желудочке составляло 35 мм рт. ст. На ЧПЭхоКГ фистула располагалась на 18–19 часов, имела овальную форму размерами 9,3 × 5,0 см.

24.12.2019 г. проведено эндоваскулярное вмешательство, окклюдер Occlutech PLD успешно имплантирован в фистулу (рис. 2).

На интраоперационной эхокардиографии отмечено отсутствие патологического сброса в левое предсердие. На контрольной ЭхоКГ на следующий день после закрытия фистулы ГД на протезе составлял 14/5 мм рт. ст., систолическое давление в правом желудочке (СДПЖ) – 30 мм рт. ст.

Случай 2

Пациент С., 53 года, госпитализирован 17.12.2019 г. с жалобами на одышку при ходьбе через 150–200 м, при подъеме по лестнице на первый этаж, учащение сердцебиения при умеренной физической нагрузке, перебои в работе сердца, общую слабость. В 2006 г. была проведена операция Бенталла в связи с расслаивающей аневризмой аорты, недостаточностью аорталь-

ного клапана. В 2015 г. выполнено протезирование митрального клапана из-за миксоматозной дегенерации и частичного отрыва хорд задней створки митрального клапана, выраженной митральной недостаточности. Ухудшение состояния с апреля 2019 г., когда стала нарастать одышка и слабость.

На трансторакальной ЭхоКГ протез митрального клапана с высокими значениями ГД для данного устройства (21/8 мм рт. ст.), но без нарушения функции запирающего элемента (площадь отверстия по доплеру 2,6 см²), визуализирован поток сброса 0,7 см в полость левого предсердия с регургитацией 3 ст., систолическое давление в правом желудочке составляло 45 мм рт. ст. По данным ЧПЭхоКГ, фистула имела почти круглую форму размерами 5,0 × 4,8 см и располагалась на 15–16 часов.

После дообследования коллегиально было принято решение об эндоваскулярном способе лечения парапротезной фистулы митрального клапана (рис. 3).

На контрольной ЭхоКГ на следующий день после закрытия фистулы ГД на протезе составлял 15/4 мм рт. ст., СДПЖ – 26 мм рт. ст.

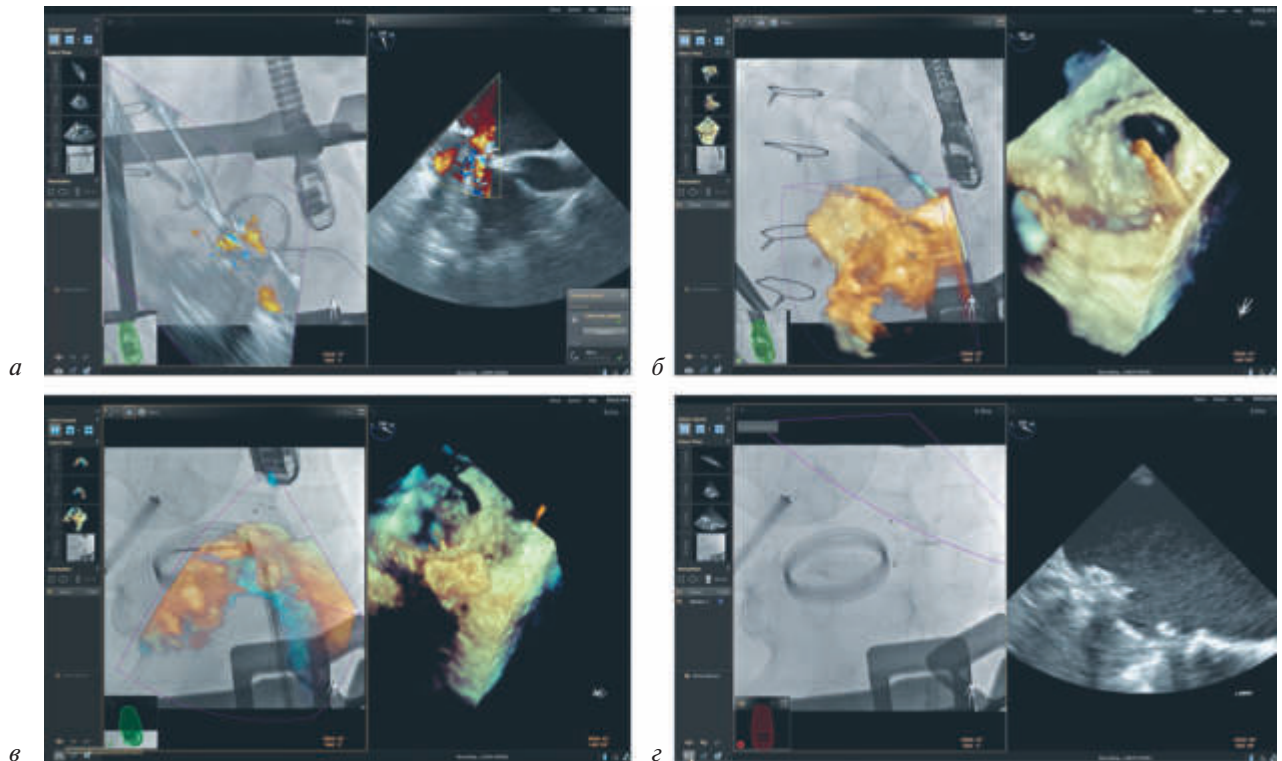


Рис. 3. Этапы вмешательства (случай 2):

a – 2D-визуализация, справа отмечен сброс регургитации через фистулу; *б* – 3D-визуализация в реальном времени (4D), слева и справа виден катетер, проходящий через фистулу; *в* – перед отстыковкой устройства, справа видна раскрытая часть устройства в левом предсердии; *г* – успешная имплантация Occlutech PLD в митральную парапротезную фистулу

Случай 3

Пациент К., 58 лет, госпитализирован с жалобами на выраженную одышку при незначительных физических усилиях и в горизонтальном положении, отеки нижних конечностей и неритмичное сердцебиение. В 1998 г. пациенту было выполнено протезирование митрального клапана по поводу ревматического митрального порока, в 2003 г. – репротезирование митрального клапана в связи с тромбозом протеза. С 2005 г. отмечена фибрилляция предсердий, в 2009 г. проведена радиочастотная абляция левого предсердия. Ухудшение состояния с января 2020 г. в виде нарастания одышки и отеков нижних конечностей. Из сопутствующих заболеваний следует отметить наличие сахарного диабета 2-го типа, инсулинозависимого с развитием диабетической нефропатии, хроническую болезнь почек С3б А1. При осмотре больного наблюдались бледность кожных покровов с легкой желтушностью (вероятно, обусловленная гемолизом эритроцитов и, в связи с этим, снижением гемоглобина до 94 г/л), а также зарегистрированы повышение уровня азотистых шлаков и гиперкалиемию

в биохимическом анализе крови (мочевина 18,3 ммоль/л, креатинин 179 мкмоль/л, калий 5,52 ммоль/л).

На трансторакальной ЭхоКГ лоцирован протез митрального клапана с высокими значениями ГД для данного устройства (25/14 мм рт. ст.), но без нарушения функции запирающего элемента (площадь отверстия по доплеру 2,8 см²), с медиальной стороны протеза визуализирован поток сброса в полость левого предсердия шириной 0,5 см с регургитацией 3 ст., систолическое давление в правом желудочке составляло 55 мм рт. ст. Проведена ЧПЭхоКГ с 3D-реконструкцией, по данным которой в проекции 11 часов относительно аорты лоцирована митральная парапротезная фистула размерами 1,8 × 1,0 см овальной формы с шунтированием в левое предсердие.

Учитывая техническую сложность устранения фистулы на открытом сердце и риск повторного хирургического вмешательства, было принято решение об эндоваскулярном закрытии парапротезной фистулы (рис. 4).

На интраоперационной эхокардиографии отмечено отсутствие патологического сброса в левое предсердие.

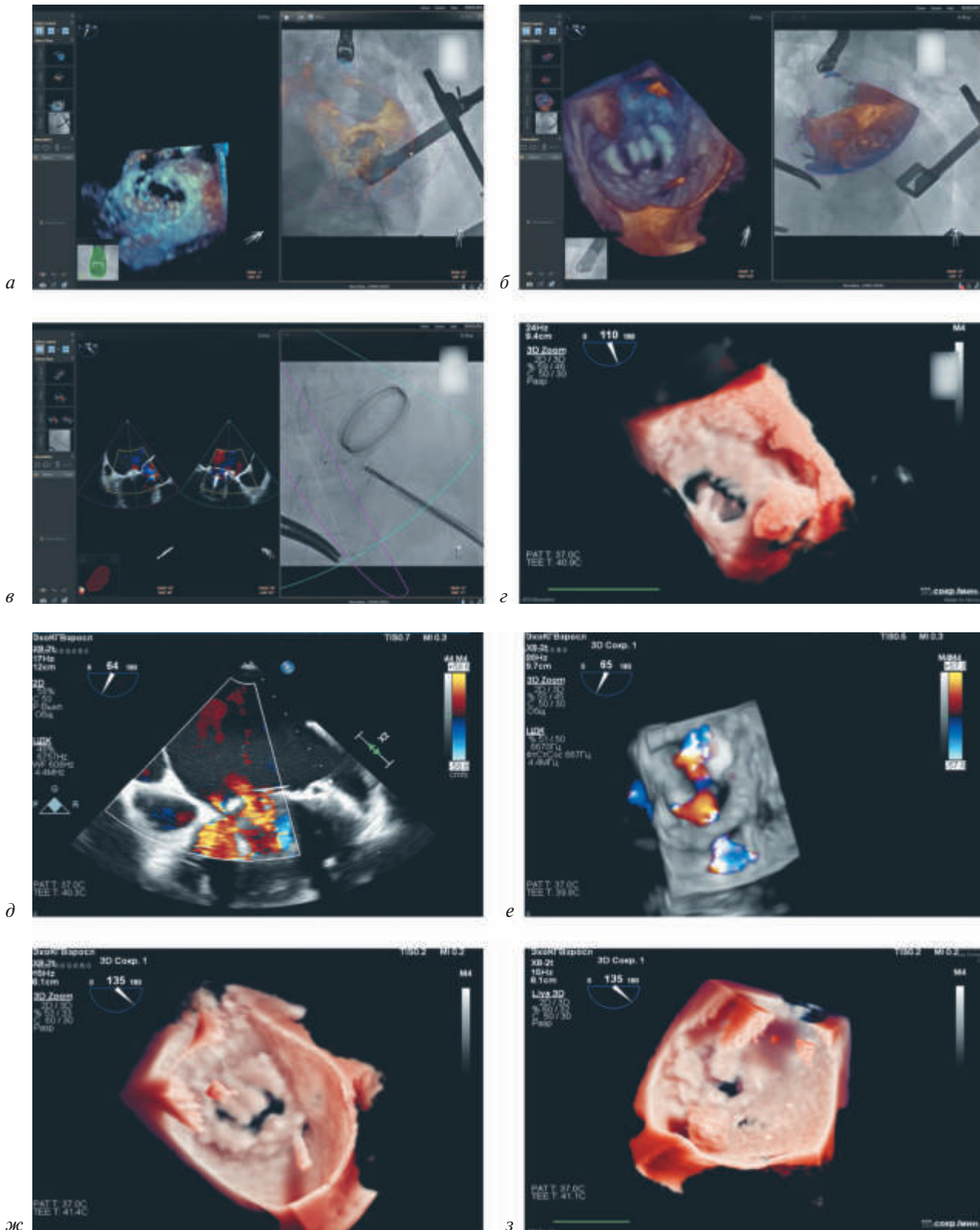


Рис. 4. Этапы вмешательства (случай 3):

а – 3D-визуализация в реальном времени (4D), справа – наложение эхо-картины, полупрозрачное для лучшей визуализации проводника; *б* – слева виден катетер, проходящий через фистулу, фистула лунообразной формы; *в* – двухпроекционная 2D-визуализация перед отстыковкой окклюдера, регургитации нет; *г* – 3D Zoom визуализация, вид из левого предсердия, справа внизу от открытых створок виден момент позиционирования прямоугольного устройства; *д* – интраоперационная 2D-ЧПЭхоКГ с визуализацией сброса через фистулу; *е* – сброс через фистулу в 3D-визуализации; *ж* – 3D Zoom, видна дистальная часть проводника, проходящая через фистулу; *з* – live 3D-визуализация, вид с левого предсердия, фотореалистичное ЭхоКГ, ниже клапана с открытыми створками видно позиционирование четырехугольного окклюдера с некоторым расстоянием от диска до стенки левого предсердия

На 3-е сутки пациент из реанимации был переведен в отделение в удовлетворительном состоянии с улучшением как клинических (отсутствие одышки), так и диагностических (ГД на протезе 12/4 мм рт. ст., СДПЖ 30 мм рт. ст.) показателей.

Обсуждение

С помощью новейших методов визуализации систем Philips мы получили возможность одномоментной синхронизации на экране ангиографа рентгеноскопического изображения, эхокардиографии с 3D-реконструкцией и компьютерного моделирования сердца. Данная гибридная визуализация дала возможность хирургу найти фистулу и успешно установить устройство в свищ.

Все пациенты были переведены из реанимации на 2–3-е сутки в удовлетворительном состоянии с улучшением как клинических (отсутствие одышки), так и эхокардиографических (снижение ГД на протезе митрального клапана, СДПЖ, сокращение полости левого предсердия) показателей.

Применение системы EchoNavigator® с функцией гибридной визуализации в реальном режиме времени значительно облегчило процедуру нахождения и прохождения через парапротезный канал, способствовало безопасному выполнению процедур благодаря детальной визуализации анатомических структур сердца.

Различные методы мультимодальной визуализации были предложены для интервенционного вмешательства для данных процедур (мультиспиральная компьютерная томография и рентген, 3D-ЧПЭхоКГ и рентген) [29, 30]. На данный момент гибридная визуализация представляется наиболее подходящим методом при закрытии парапротезных фистул, который позволяет интервенционисту сосредоточиться на одном изображении, где рентген лучше очерчивает катетер и устройства, а эхокардиография визуализирует положение, размер и форму парапротезного дефекта.

Выводы

1. Системы гибридной визуализации – это интегративное решение, объединяющее два основных метода визуализации (эхокардиографию и рентгеноскопию в реальном времени) во время вмешательств при структурных заболеваниях сердца. С системой EchoNavigator® мы получили качественное 3D-изображение, которое

помогло в нахождении фистул, установке катетеров и успешном позиционировании окклюдеров.

2. Программа создает улучшенную пространственную визуализацию дефекта, позволяет точно определить целевую точку, особенно при размещении проводника и катетера через дефект, а также позиционировании окклюдера, что часто бывает долгим и затруднительным процессом.

3. Программа ускоряет процесс, постоянно автоматически сохраняя одинаковую ориентацию и угол обзора ЧПЭхоКГ и рентгеновского изображения в режиме реального времени на одном экране.

4. Необходимы дальнейшие исследования для оценки клинической ценности, преимуществ технологии в отношении сокращения длительности процедуры и дозы облучения. Данная система может оказать существенное влияние на успех и безопасность процедуры.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

1. Maraj R., Jacobs L.E., Loli A., Kotler M.N. Evaluation of hemolysis in patients with prosthetic heart valves. *Clin. Cardiol.* 1998; 21 (6): 387–92. DOI: 10.1002/clc.4960210604
2. Genoni M., Franzen D., Vögt P., Seifert B., Jenni R., Künzli A. et al. Paravalvular leakage after mitral valve replacement: improved long-term survival after aggressive surgery? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2000; 17 (1): 14–9. DOI: 10.1016/s1010-7940(99)00358-9
3. Ionescu A., Fraser A.G., Butchart E.G. Prevalence and clinical significance of incidental paraprosthetic valvar regurgitation: a prospective study using transoesophageal echocardiography. *Heart.* 2003; 89 (11): 1316–21. DOI: 10.1136/heart.89.11.1316
4. Hwang H.Y., Choi J.W., Kim H.K., Kim K.H., Kim K.B., Ahn H. Paravalvular leak after mitral valve replacement: 20-year follow-up. *Ann. Thorac. Surg.* 2015; 100 (1): 1347–52. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2015.03.104
5. Pate G.E., Al Zubaidi A., Chandavimol M., Thompson C.R., Munt B.I., Webb J.G. Percutaneous closure of prosthetic paravalvular leaks: case series and review. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2006; 68 (4): 528–33. DOI: 10.1002/ccd.20795
6. Rallidis L.S., Moysakis I.E., Ikonomidis I., Nihoyannopoulos P. Natural history of early aortic paraprosthetic regurgitation: a five-year follow-up. *Am. Heart J.* 1999; 138 (2 Pt. 1): 351–7. DOI: 10.1016/S0002-8703(99)70124-9
7. Абугов С.А., Раскин В.В., Пурецкий М.В., Фролова Ю.В., Мардянян Г.В., Буравихина Т.А. и др. Эндоваскулярное закрытие парапротезной аортальной фистулы окклюдером SearCare PDA. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. академика Б.В. Петровского.* 2013; 1 (1): 87–90. [Abugov S.A., Raskin V.V., Puresky M.B., Frolov Yu.V., Mardanyan G.V., Buravikhina T.A. et al. Percutaneous closure of an aortic paravalvular leak with the SearCare PDA occluder. *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal.* 2013; 1 (1): 87–90 (in Russ.).]
8. Calvert P., Northridge D.B., Malik I.S., Shapiro L., Ludman P., Qureshi S.A. et al. Percutaneous device closure of paravalvular leak: combined experience from the United Kingdom and

- Ireland. *Circulation*. 2016; 134 (13): 933–44. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022684
9. Аляян Б.Г., Подзолков В.П., Пурсанов М.Г., Горбачевский С.В., Карденас К.Э., Ткачева А.В. и др. Окклюдеры Amplatzer для лечения ряда атипичных врожденных и приобретенных патологических сообщений сердца и сосудов. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2011; 53 (4): 21–5.
[Alekyan B.G., Podzolov V.P., Pursanov M.G., Gorbachevskiy S.V., Kardenas K.E., Tkacheva A.V. et al. Amplatzer occluders for the treatment of a number of atypical congenital and acquired heart and vascular pathologies. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2011; 53 (4): 21–5 (in Russ.).]
 10. Аляян Б.Г., Пурсанов М.Г., Муратов Р.М., Голухова Е.З., Брутян Г.А. Чрескожное закрытие парапротезных фистул с помощью Amplatzer Duct Occluder. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2014; 15 (S6): 186.
[Alekyan B.G., Pursanov M.G., Muratov R.M., Golukhova E.Z., Brutyanyan G.A. Percutaneous closure of paraprosthetic fistulae using Amplatzer Duct Occluder. *Cardiovascular Diseases. The Bulletin of Bakoulev Center*. 2014; 15 (S6): 186 (in Russ.).]
 11. Пискунов С.А., Семенова М.Р. Некоторые принципы и закономерности, выявленные после эндоваскулярного закрытия 31 парапротезной фистулы митрального клапана преимущественно ретроградным способом. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2018; 52–53: 38–66.
[Piskunov S.A., Semenova M.R. Some principles and patterns revealed after endovascular closure of 31 paraprosthetic mitral leakages using mainly retrograde technique. *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2018; 52–53: 38–66 (in Russ.).]
 12. Пурсанов М.Г., Соболев А.В., Вартанов П.В., Караев А.В. Отчет о научно-практической работе отделения рентген-эндоваскулярной и интраоперационной диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний за 2016 год и основные направления дальнейших исследований. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2018; 19 (3): 386–93. DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-386-393
[Pursanov M.G., Sobolev A.V., Vartanov P.V., Karaev A.V. Report of the scientific and practical work of the department of X-ray endovascular and intraoperative methods of diagnostics and treatment of cardiovascular diseases for 2016 and the main directions for further research. *Cardiovascular Diseases. The Bulletin of Bakoulev Center*. 2018; 19 (3): 386–93 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-386-393]
 13. Ruiz C.E., Jelnin V., Kronzon I., Dudiy Y., Del Valle-Fernandez R., Einhorn B.N. et al. Clinical outcomes in patients undergoing percutaneous closure of periprosthetic paravalvular leaks. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2011; 58 (21): 2210–7. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.03.074
 14. Sorajja P., Cabalka A.K., Hagler D.J., Rihal C.S. Long-term follow-up of percutaneous repair of paravalvular prosthetic regurgitation. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2011; 58 (21): 2218–24. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.07.041
 15. Sorajja P., Cabalka A.K., Hagler D.J., Rihal C.S. Percutaneous repair of paravalvular prosthetic regurgitation: acute and 30-day outcomes in 115 patients. *Circ. Cardiovasc. Interv*. 2011; 4 (4): 314–21. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.110.960955
 16. Millan X., Skaf S., Joseph L., Ruiz C., García E., Smolka G. et al. Transcatheter reduction of paravalvular leaks: a systematic review and meta-analysis. *Can. J. Cardiol*. 2015; 31 (3): 260–9. DOI: 10.1016/j.cjca.2014.12.012
 17. Zorinas A., Janušauskas V., Davidavičius G., Šimakauskas R., Puodžiukaitė L., Zakarkaitė D. et al. Retrospective analysis of single-center early and midterm results of transapical catheter-based mitral paravalvular leak closure with a purpose-specific device. *Postepy Kardiol. Interwencyjne*. 2018; 14 (2): 167–75. DOI: 10.5114/aic.2018.76408
 18. Onorato E.M., Muratori M., Smolka G., Malczewska M., Zorinas A., Zakarkaitė D. et al. Midterm procedural and clinical outcomes of percutaneous paravalvular leak closure with the Occlutech Paravalvular Leak Device. *EuroIntervention*. 2020; 15 (14): 1251–9. DOI: 10.4244/EIJ-D-19-00517
 19. Hein R., Wunderlich N., Wilson N., Sievert H. New concepts in transcatheter closure of paravalvular leaks. *Future Cardiol*. 2008; 4 (4): 373–8. DOI: 10.2217/14796678.4.4.373
 20. Van der Hoeven B.L., Schalijs M.J., Delgado V. Multimodality imaging in interventional cardiology. *Nat. Rev. Cardiol*. 2012; 9 (6): 333–46. DOI: 10.1038/nrcardio.2012.14
 21. Transcatheter paravalvular leak closure. In: Onorato E.M., Zorinas A., Janušauskas V., Davidavičius G., Zakarkaitė D., Kramena R. et al. Occlutech® Paravalvular Leak Device (PLD). Springer, Singapore; 2017: 55–77.
 22. Zorinas A., Janušauskas V., Davidavičius G., Puodžiukaitė L., Zakarkaitė D., Kramena R. et al. Fusion of real-time 3D transesophageal echocardiography and cardiac fluoroscopy imaging in transapical catheter-based mitral paravalvular leak closure. *Postepy Kardiol. Interwencyjne*. 2017; 13 (3): 263–8. DOI: 10.5114/aic.2017.70200
 23. Faletta F.F., Pedrazzini G., Pasotti E., Muzzarelli S., Dequarti M.C., Murzilli R. et al. 3D TEE during catheter-based interventions. *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2014; 7 (3): 292–308. DOI: 10.1016/j.jcmg.2013.10.012
 24. Corti R., Biaggi P., Gaemperli O., Bühler I., Felix C., Bettex D. et al. Integrated X-ray and echocardiography imaging for structural heart interventions. *EuroIntervention*. 2013; 9 (7): 863–9. DOI: 10.4244/EIJV9I7A140
 25. Stündermann S.H., Biaggi P., Grünenfelder J., Gessat M., Felix C., Bettex D. et al. Safety and feasibility of novel technology fusing echocardiography and fluoroscopy images during MitraClip interventions. *EuroIntervention*. 2014; 9 (10): 1210–6. DOI: 10.4244/EIJV9I10A203
 26. Gao G., Penney G., Ma Y., Gogin N., Cathier P., Arujuna A. et al. Registration of 3D trans-esophageal echocardiography to X-ray fluoroscopy using image-based probe tracking. *Med. Image Anal*. 2012; 16 (1): 38–49. DOI: 10.1016/j.media.2011.05.003
 27. Housden R.J., Ma Y., Arujuna A., Nijhof N., Cathier P., Gijssbers G. et al. Extended-field-of-view three-dimensional transesophageal echocardiography using image-based X-ray probe tracking. *Ultrasound Med. Biol*. 2013; 39 (6): 993–1005. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2012.12.018
 28. Balzer J., Zeus T., Hellhammer K., Veulemans V., Eschenhagen S., Kehmeier E. et al. Initial clinical experience using the EchoNavigator® – system during structural heart disease interventions. *World J. Cardiol*. 2015; 7 (9): 562–70. DOI: 10.4330/wjc.v7.i9.562
 29. Krishnaswamy A., Kapadia S.R., Tuzcu E.M. Percutaneous paravalvular leak closure – imaging, techniques and outcomes. *Circ. J*. 2013; 77 (1): 19–27. DOI: 10.1253/circj.12-1433
 30. Krishnaswamy A., Tuzcu E.M., Kapadia S.R. Three-dimensional computed tomography in the cardiac catheterization laboratory. *Catheter. Cardiovasc. Interv*. 2011; 77 (6): 860–5. DOI: 10.1002/ccd.22740

Поступила 20.03.2020

Принята к печати 25.03.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.127

Консервативное лечение диссекции ствола левой коронарной артерии под контролем внутрисосудистой визуализации у пациента с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST

Костин А.В.^{1,2}, Манчуров В.Н.^{1,2}, Скрыпник Д.В.^{1,2}, Васильева Е.Ю.^{1,2}, Шпектор А.В.¹

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

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

Костин Андрей Вячеславович, ассистент кафедры кардиологии, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Манчуров Владимир Николаевич, канд. мед. наук, доцент кафедры кардиологии, врач отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

Скрыпник Дмитрий Владимирович, доктор мед. наук, профессор кафедры кардиологии, заведующий отделением рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения;

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

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

Диссекция ствола левой коронарной артерии является редким и потенциально жизнеугрожающим осложнением чрескожного коронарного вмешательства, ассоциированного с тяжелым клиническим течением и плохим прогнозом. Экстренное стентирование является стандартной стратегией лечения такой патологии. Однако в настоящее время в литературе стали появляться сообщения о возможности безопасного консервативного ведения локальных неокклюзирующих диссекций ствола левой коронарной артерии в случаях высоких рисков его стентирования. Мы представляем клинический случай успешного консервативного ведения ятрогенной диссекции ствола левой коронарной артерии у пациента с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST с использованием внутрисосудистой визуализации.

Ключевые слова: острый коронарный синдром; ствол левой коронарной артерии; чрескожное коронарное вмешательство; диссекция коронарной артерии; ишемическая митральная регургитация.

Для цитирования: Костин А.В., Манчуров В.Н., Скрыпник Д.В., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Консервативное лечение диссекции ствола левой коронарной артерии под контролем внутрисосудистой визуализации у пациента с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 76–80. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-76-80

Для корреспонденции: Костин Андрей Вячеславович, E-mail: kostilok@yandex.ru

Conservative treatment of left main coronary artery dissection guided by intravascular visualisation in a patient with ST-elevation myocardial infarction

Kostin A.V.¹, Manchurov V.N.^{1,2}, Skrypnik D.V.^{1,2}, Vasilieva E.Yu.^{1,2}, Shpektor A.V.¹

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

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

Andrey V. Kostin, Associate Professor, Endovascular Surgeon;

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

Dmitriy V. Skrypnik, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department;

Elena Yu. Vasilieva, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Laboratory, Chief Physician;

Aleksander V. Shpektor, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Chair

Left main coronary artery (LMA) dissection is a rare complication of percutaneous coronary interventions, which is often associated with poor prognosis. Immediately stenting of the LMA dissection is the most common treatment strategy. However, reports of successful conservative management in patients with local non-occlusive dissections of the LMA began to appear in the literature. We present a case of successful conservative treatment guided by intravascular visualization for an iatrogenic LMA dissection.

Keywords: acute coronary syndrome; left main coronary artery; percutaneous coronary intervention; dissection of coronary artery; ischemic mitral regurgitation.

For citation: Kostin A.V., Manchurov V.N., Skrypnik D.V., Vasilieva E.Yu., Shpektor A.V. Conservative treatment of left main coronary artery dissection guided by intravascular visualisation in a patient with ST-elevation myocardial infarction. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 76–80. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-76-80

For correspondence: Andrey V. Kostin, E-mail: kostilok@yandex.ru

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

Received March 16, 2020

Accepted March 23, 2020

Введение

Диссекция ствола левой коронарной артерии (ЛКА) является редким и потенциально жизнеугрожающим осложнением чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) на бассейне ЛКА. Частота встречаемости данного осложнения, по данным литературы, составляет менее 0,1% [1–4]. Наиболее распространенной стратегией лечения возникшей диссекции является стентирование пораженного сегмента или проведение экстренной операции коронарного шунтирования, которые имеют высокие шансы на успех и благоприятный исход [1–4]. В то же время в литературе имеются сообщения об успешном консервативном ведении пациентов с ятрогенными диссекциями ствола ЛКА [4]. Мы представляем случай успешного консервативного лечения ятрогенной диссекции ствола ЛКА под контролем внутрисосудистой визуализации у пациента с острым инфарктом миокарда.

Описание случая

Пациент, 68 лет, поступил с острым нижним инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST через 4 ч от начала заболевания. На догоспитальном этапе больной получил нагрузочные дозы дезагрегантов (250 мг аспирина и 600 мг клопидогрела); при поступлении дополнительно был назначен тикагрелор (180 мг). Экстрен-

ная коронарография выполнена правым дистальным лучевым доступом, антикоагуляция нефракционированным гепарином проведена согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов в дозе 70 ЕД/кг. Выявлены тромботическая окклюзия в проксимальной трети ветви тупого края 1-го порядка (ВТК-1), отсутствие значимых стенотических изменений в других бассейнах (рис. 1, *а*). С использованием проводникового катетера JL 4.0 6 Fr (Merit Medical, Нидерланды) коронарный проводник BMW Universal II (Abbott, США) заведен в дистальные отделы ВТК-1, отмечена проводниковая реканализация (рис. 1, *б*).

В зону инфаркт-связанного поражения в проксимальной трети ВТК-1 прямым стентированием имплантирован коронарный стент Integrity (Medtronic, США) 2,75×18 мм. Непосредственно после стентирования инфаркт-связанного поражения на ангиограмме отмечены явления локальной диссекции типа В по классификации National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI) в теле ствола ЛКА (рис. 2, *а*), а также признаки острого тромбоза стента (рис. 2, *б*). Была начата внутривенная инфузия эптифибатида. Для восстановления кровотока в ВТК-1 выполнены баллонная дилатация и имплантация еще одного стента Driver (Medtronic, США) 2,5×8 мм. Был достигнут кровотока TIMI 3 по ВТК-1, признаков значимого резидуального стеноза или тромбоза

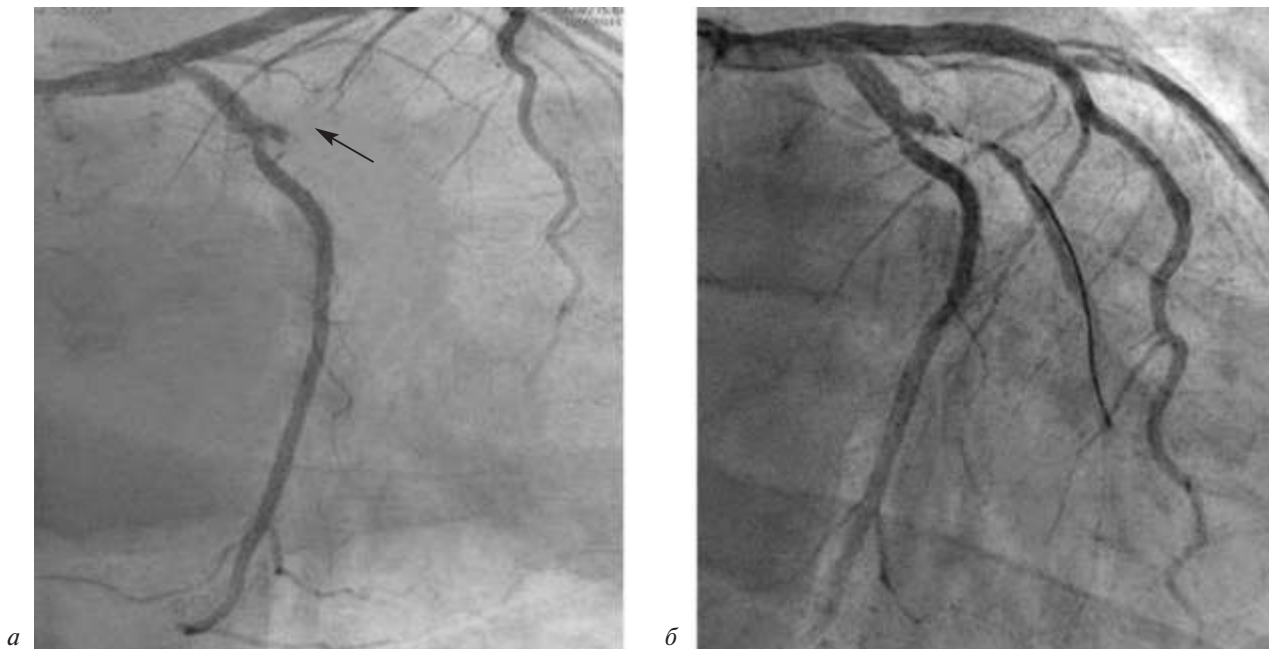


Рис. 1. Ангиограммы левой коронарной артерии:

а – окклюзия в проксимальной трети ВТК-1; *б* – проводниковая реканализация в зоне инфаркт-связанного поражения в ВТК-1

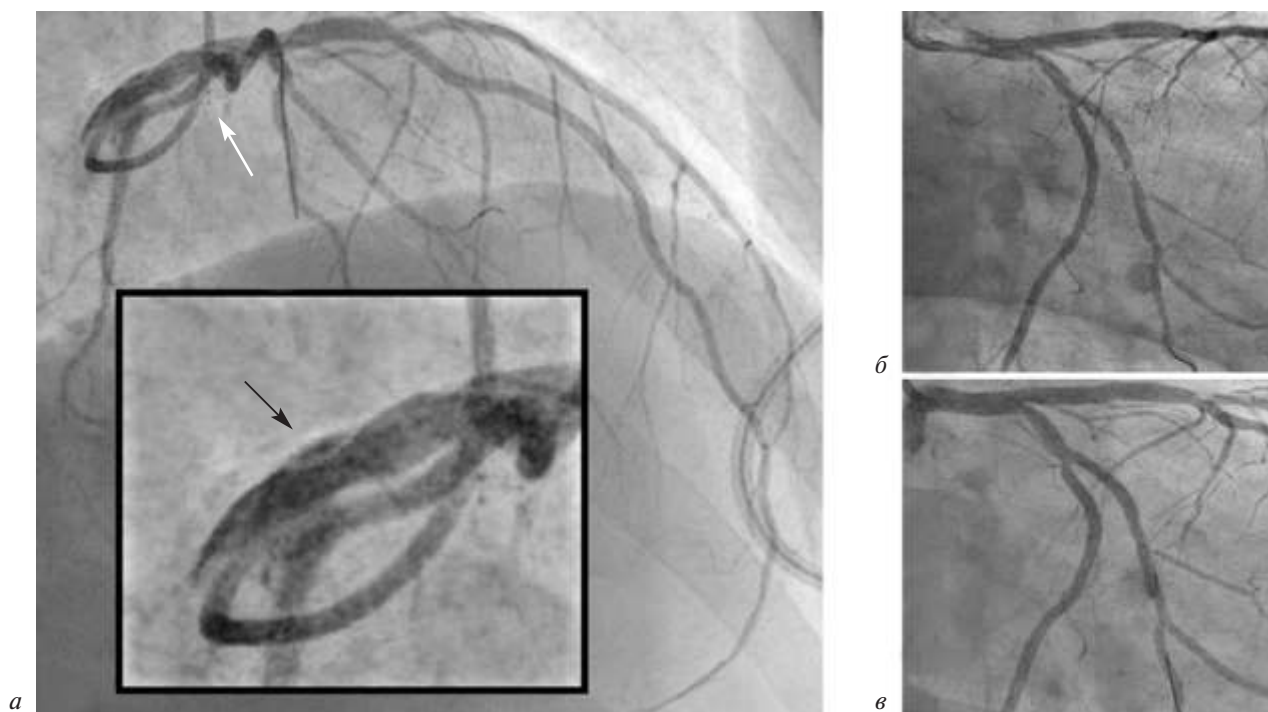


Рис. 2. Ангиограммы ЛКА после стентирования инфаркт-связанного поражения в ВТК-1:

а – диссекция ствола ЛКА (черная стрелка указывает на линейный дефект наполнения по верхнему контуру ствола ЛКА); *б* – тромбоз в зоне имплантации первого стента в проксимальной трети ВТК-1; *в* – итоговая ангиограмма ЛКА после имплантации второго стента в ВТК-1

не зафиксировано, сохранялись признаки не-окклюзирующей диссекции в теле ствола ЛКА (рис. 2, *в*).

Учитывая высокие риски тромбоза стента в стволе ЛКА, неокклюзирующий характер диссекции и стабилизацию состояния пациента, было принято решение воздержаться от немедленного вмешательства на стволе ЛКА, провести ангиографию и внутрисосудистую визуализацию через 24 ч. На ангиограмме, выполненной через 1 сут, убедительных ангиографических признаков персистирования диссекции в стволе ЛКА не выявлено (рис. 3, *а*). При внутрисосудистом ультразвуковом исследовании (ВСУЗИ) обнаружены фиброатерома в теле ствола ЛКА с сужением просвета до 30% и незначительная интрамуральная гематома (рис. 3, *б*). При ВСУЗИ ВТК-1 отмечена полная аппозиция стентов без признаков локальных осложнений (рис. 3, *в*). Продолжена двойная дезагрегантная терапия ацетилсалициловой кислотой в дозе 75 мг/сут и тикагрелором в дозе 90 мг 2 раза в сутки.

Дальнейшее клиническое течение было неосложненным. По данным эхокардиографии, фракция выброса левого желудочка в пределах нормы, отмечены зоны гипокинезии по базальным и средним сегментам нижнебоковой стен-

ки левого желудочка, легкая степень митральной регургитации, ангинозные боли не рецидивировали. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 8-е сутки от развития заболевания.

На плановом осмотре через 1 мес после ЧКВ больной был асимптомнен. Сердечно-сосудистых событий за время наблюдения не было. По данным эхокардиографии, фракция выброса сохранена, сократимость левого желудочка полностью восстановилась, сохранилась легкая степень митральной регургитации.

Обсуждение

Ятрогенная диссекция ствола ЛКА является редким, но потенциально фатальным осложнением катетеризации и вмешательств на бассейне ЛКА. Факторами, повышающими риск развития ятрогенной диссекции, являются: использование проводниковых катетеров с жестким или гидрофильным кончиком, некоаксиальное положение и/или глубокая интубация катетера, применение катетеров большого калибра (7–8 Fr) и катетеров типа Amplatz, избыточное давление инфляции баллона, использование баллонов несоответствующего диаметра (отношение диаметра баллона к диаметру артерии более 1,2). Также риск развития диссек-

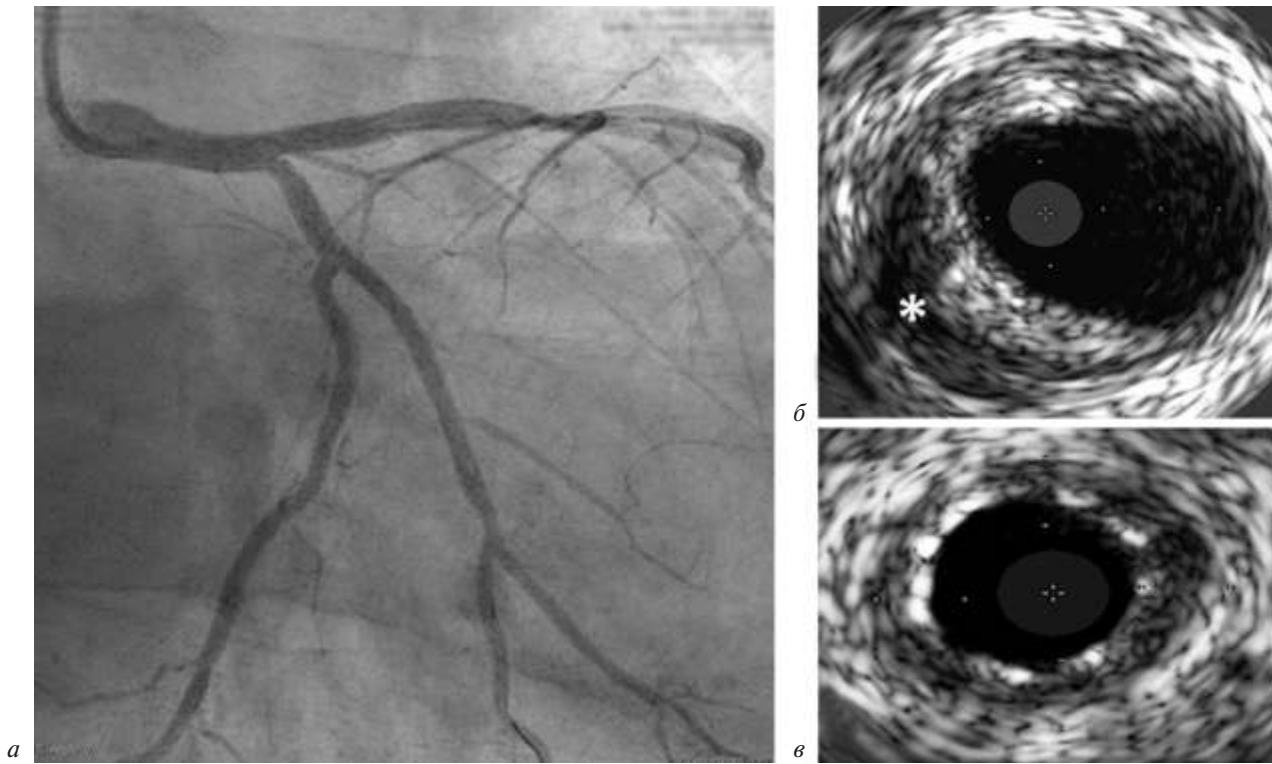


Рис. 3. Результаты обследования через 24 ч после вмешательства:

a – ангиограмма ЛКА во время повторной коронарографии; *б* – по данным ВСУЗИ, область дефекта без признаков продолжающейся диссекции (звездочкой обозначена интрамуральная гематома); *в* – оптимальная аппозиция стента в проксимальной трети ВТК-1 без признаков тромбоза

ции увеличивают наличие атеросклеротического поражения ствола ЛКА и некоторые варианты его анатомии, введение контрастного препарата под большим давлением и агрессивные манипуляции катетером при катетеризации устья артерии [5, 6]. Анализ представленного случая показал, что даже относительно безопасный проводниковый катетер JL 4.0 6 Fr, позиционированный без демпфирования кривой давления, при наличии фиброатеромы на верхней стенке тела ствола ЛКА может привести к диссекции.

Наиболее эффективной и безопасной стратегией лечения диссекций крупных эпикардиальных коронарных артерий является стентирование, которое в представленном случае было сопряжено с крайне высоким риском тромбоза бассейна ЛКА [1–4]. Известно, что на тактику лечения коронарных диссекций влияют ангиографические критерии и клинические проявления (распространенность диссекции, степень нарушения кровотока, наличие признаков ишемии миокарда, состояние гемодинамики). Согласно классификации NHLBI выделяют шесть типов диссекций коронарной артерии (от А до F) [7]. Частота острой окклюзии, инфаркта

миокарда и потребности в аортокоронарном шунтировании у пациентов с диссекциями типов А и В составляет менее 6%, в то время как для диссекций типов от С до F риски указанных событий могут составлять порядка 60% [7]. Указанные данные получены преимущественно из исследований, проведенных в эпоху до широкого распространения коронарного стентирования, и не включали больных с поражением ствола ЛКА.

В нашем случае диссекция ствола ЛКА возникла во время первичного ЧКВ у пациента с интраоперационным тромбозом стента в ВТК-1. Стентирование ствола ЛКА в такой ситуации было сопряжено с риском возникновения фатального тромбоза бассейна ЛКА. Учитывая то, что диссекция ствола не привела к ограничению кровотока по бассейну ЛКА и не прогрессировала на протяжении 30 мин, мы избрали тактику консервативного ее ведения. Ангиографически данная диссекция имела малую протяженность и соответствовала типу В по классификации NHLBI, дистальный кровоток был нормальным, клиники продолжающейся ишемии миокарда не отмечено. Последующий ангиографический контроль с внутрисосудистой

визуализацией показал благоприятное течение диссекции ствола ЛКА.

Заключение

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует возможность применения консервативной стратегии в некоторых случаях иатрогенной диссекции ствола ЛКА, основанной на агрессивной дезагрегантной терапии под контролем внутрисосудистой визуализации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Lee S.W., Hong M.K., Kim Y.H., Park J.H., Rhee K.S., Lee C.W. et al. Bail-out stenting for left main coronary artery dissection during catheter-based procedure: acute and long-term results. *Clin. Cardiol.* 2004; 27 (7): 393–5. DOI: 10.1002/clc.4960270705
2. Cheng C.I., Wu C.J., Hsieh Y.K., Chen Y.H., Chen C.J., Chen S.M. et al. Percutaneous coronary intervention for iatrogenic left main coronary artery dissection. *Int. J. Cardiol.* 2008; 126 (2): 177–82. DOI: 10.1016/j.ijcard.2007.03.125
3. Onsea K., Kayaert P., Desmet W., Dubois C.L. Iatrogenic left main coronary artery dissection. *Neth. Heart J.* 2011; 19 (4): 192–5. DOI: 10.1007/s12471-011-0089-1
4. Eshtehardi P., Adorjan P., Togni M., Tevaearai H., Vogel R., Seiler C. et al. Iatrogenic left main coronary artery dissection: incidence, classification, management, and long-term follow-up. *Am. Heart J.* 2010; 159 (6): 1147–53. DOI: 10.1016/j.ahj.2010.03.012
5. Boyle A.J., Chan M., Dib J., Resar J. Catheter-induced coronary artery dissection: risk factors, prevention and management. *J. Invasive Cardiol.* 2006; 18 (10): 500–3.
6. Ammann P., Brunner-La Rocca H.P., Angehrn W., Roelli H., Sagmeister M., Rickli H. Procedural complications following diagnostic coronary angiography are related to the operator's experience and the catheter size. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2003; 59 (1): 13–8. DOI: 10.1002/ccd.10489
7. Huber M.S., Mooney J.F., Madison J., Mooney M.R. Use of a morphologic classification to predict clinical outcome after dissection from coronary angioplasty. *Am. J. Cardiol.* 1991; 68 (5): 467–71. DOI: 10.1016/0002-9149(91)90780-o

Поступила 16.03.2020

Принята к печати 23.03.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.13-004.6-031.38.089.819-036.8

Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение острой многоуровневой непроходимости артерий нижних конечностей

Кавтеладзе З.А.^{1,2,3}, Сарханидзе Г.Р.³, Шевелев И.И.², Ермолаев П.М.^{1,3}, Даниленко С.Ю.^{1,3},
Завалишин С.Е.³, Асатрян К.В.³, Баженов П.А.³, Григорян Д.А.³

¹ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», лаборатория экстренной сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии, Абрикосовский пер., 2, Москва, 119991, Российская Федерация;

² ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, кафедра госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация;

³ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. М.Е. Жадкевича» Департамента здравоохранения г. Москвы, отделение сердечно-сосудистой патологии, Можайское ш., 14, Москва, 121374, Российская Федерация

Кавтеладзе Заза Александрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий лабораторией, заведующий отделением, orcid.org/0000-0003-0617-2332;

Сарханидзе Гига Раминович, сердечно-сосудистый хирург;

Шевелев Игорь Ильич, канд. мед. наук, доцент;

Ермолаев Павел Михайлович, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург, orcid.org/0000-0001-6247-3872;

Даниленко Сергей Юрьевич, науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург, orcid.org/0000-0002-0887-0946;

Завалишин Станислав Евгеньевич, сердечно-сосудистый хирург, рентгенэндоваскулярный хирург;

Асатрян Карен Владимирович, рентгенэндоваскулярный хирург;

Баженов Павел Алексеевич, сотрудник отделения;

Григорян Давид Аршакович, сотрудник отделения

Острая ишемия нижних конечностей – это тяжелое заболевание, требующее экстренного лечения. Если в срочном порядке не будет восстановлен кровоток, то это не только может привести к потере конечности, но и ставит под угрозу жизнь пациента. Тяжелые сопутствующие заболевания, диффузное поражение артерий, многоуровневые тромботические окклюзии являются факторами высокого риска для выполнения открытой хирургической реваскуляризации, значительно снижающими эффективность и безопасность лечения. В описанном клиническом случае представлены возможности эндоваскулярного лечения острой ишемии нижних конечностей при многоуровневой тромботической окклюзии артерий.

Ключевые слова: острая ишемия нижних конечностей; эндоваскулярная хирургия; многоуровневые тромботические окклюзии артерий нижних конечностей.

Для цитирования: Кавтеладзе З.А., Сарханидзе Г.Р., Шевелев И.И., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Завалишин С.Е., Асатрян К.В., Баженов П.А., Григорян Д.А. Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение острой многоуровневой непроходимости артерий нижних конечностей. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 81–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-81-87

Для корреспонденции: Ермолаев Павел Михайлович, E-mail: dr_ermolaev@mail.ru

The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of acute multilevel obstruction of lower limb arteries

Kavteladze Z.A.^{1,2,3}, Sarkhanidze G.R.³, Shevelev I.I.², Ermolaev P.M.^{1,3}, Danilenko S.Yu.^{1,3},
Zavalishin S.E.³, Asatryan K.V.³, Bazhenov P.A.³, Grigoryan D.A.³

¹ Laboratory of Emergency Vascular and Endovascular Surgery, Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Moscow, 119991, Russian Federation;

² Department of Hospital Surgery, Sklifosovskiy Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University, Moscow, 119991, Russian Federation;

³ Department of Cardiovascular Pathology, Zhadkevich Municipal Clinical Hospital No. 71, Moscow, 121374, Russian Federation

Zaza A. Kavteladze, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Laboratory, Head of Department, orcid.org/0000-0003-0617-2332;

Giga R. Sarkhanidze, Cardiovascular Surgeon;

Igor' I. Shevelev, Cand. Med. Sc., Associate Professor;
 Pavel M. Ermolaev, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Endovascular Surgeon,
 orcid.org/0000-0001-6247-3872;
 Sergey Yu. Danilenko, Researcher, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-0887-0946;
 Stanislav E. Zavalishin, Cardiovascular Surgeon, Endovascular Surgeon;
 Karen V. Asatryan, Endovascular Surgeon;
 Pavel A. Bazhenov, Fellow of Department;
 David A. Grigoryan, Fellow of Department

Acute lower extremity ischaemia is a serious disease requiring emergency treatment. If the blood flow is not urgently restored, this may not only lead to loss of limb, but also jeopardize a patient's life. Severe concomitant diseases, diffuse lesion of arteries, multilevel thrombotic occlusions are high-risk factors for performing open surgical revascularization, significantly reducing the effectiveness and safety of treatment. In the described clinical case, the possibilities of endovascular surgery for acute ischemia of the lower extremities with multilevel thrombotic occlusion of the arteries are presented.

Keywords: acute lower limb ischaemia; endovascular surgery; multilevel thrombotic occlusions of lower limb arteries.

For citation: Kavteladze Z.A., Sarkhanidze G.R., Shevelev I.I., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Zavalishin S.E., Asatryan K.V., Bazhenov P.A., Grigoryan D.A. The challenge of endovascular surgery. *Endovascular treatment of acute multilevel obstruction of lower limb arteries. Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2020; 7 (1): 81–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-81-87

For correspondence: Pavel M. Ermolaev, E-mail: dr_ermolaev@mail.ru

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

Received February 18, 2020

Accepted March 4, 2020

Введение

Острая ишемия нижних конечностей (ОИНК) – тяжелое заболевание, в основе которого лежит резкое уменьшение артериальной перфузии, создающее потенциальную угрозу функциональности и жизнеспособности нижней конечности (НК). Несмотря на развитие диагностики и лечения ОИНК, даже при выполнении ранней реваскуляризации сохраняется высокий риск неблагоприятных исходов – так, 30-дневная летальность составляет 10–15% [1, 2].

Основными причинами ОИНК являются острые тромбозы (40%), эмболии (37%), тромбозы протезов и зон эндоваскулярных вмешательств (до 15%), а также тромбозы аневризм периферических артерий и травмы артерий. Наиболее частыми причинами тромбозов артерий являются выраженное изменение сосудистой стенки в результате прогрессирования атеросклеротического процесса, нарушения ламинарного потока крови, что на фоне наличия факторов риска, вызывающих состояния гиперкоагуляции, способствует инициализации тромботического процесса. Эмболические осложнения чаще всего происходят у пациентов с постинфарктными аневризмами левого желудочка, мерцательной аритмией [3, 4].

Восстановление кровотока при ОИНК является главной целью, так как значительное снижение артериальной перфузии может привести

к ампутации конечности и угрожающим жизни осложнениям [5, 6].

Уже более полувека «золотым стандартом» хирургического лечения ОИНК является тромбозэктомия с использованием катетера Фогарти в различных модификациях [7–10].

В последние три десятилетия появились новые малоинвазивные эндоваскулярные технологии, позволяющие удалять субстрат острой закупорки артерии НК и предотвращать возможность распространения тромботического материала как дистально, так и проксимально. Постоянный ангиографический контроль позволяет выполнять максимально эффективную тромбозэкстракцию из сосудов как большого, так и маленького диаметра и при необходимости дополнять тромбозэкстракцию баллонной дилатацией остаточных ригидных пристеночных тромбов и атеросклеротических стенозов, а при показаниях – стентированием, гарантированно эффективно восстанавливая проходимость ранее закрытого сосуда и спасая этим НК и очень часто жизнь больного [11–15].

Особо тяжелую группу пациентов с ОИНК представляют больные с сопутствующей патологией и высоким хирургическим риском. Для лечения таких пациентов методом выбора является эндоваскулярное вмешательство благодаря следующим его преимуществам: малоинвазивность, отсутствие необходимости наркоза и, что самое важное, возможность одномоментного лечения многоуровневых поражений

артерий в бассейне ишемизированной конечности. А интраоперационная ангиографическая оценка состояния сосудистого русла повышает эффективность всех технологий удаления субстрата и предотвращает развитие осложнений.

Описание случая

Пациент Д., 59 лет, был госпитализирован в отделение неврологии в связи с болями в спине. Установлен диагноз: рак легких с метастазами в сегменты позвоночника Th7–8. Через 2 сут у больного появились жалобы на острую, интенсивную боль в левой нижней конечности. При осмотре слева отмечено резкое ослабление пульсации на общей бедренной артерии, на подколенной артерии, на артериях голени пульсация не определялась, конечность холодная, движения и чувствительность снижены. По данным ультразвукового исследования, кровотока по общей бедренной артерии (ОБА) коллатеральный, ниже подколенной артерии кровотока не определялся. Пациент был переведен в отделение сердечно-сосудистой патологии.

Диагноз: острая ишемия левой нижней конечности 2А ст.

Для проведения топической диагностики выполнена ангиография, учитывая возможность дальнейшего перехода на эндоваскулярное лечение. Под местной анестезией пункти-

рована правая ОБА и проведена ангиография левой НК. По данным ангиографии выявлены окклюзия общей подвздошной артерии (ОПА) в проксимальной трети, эмболия с признаками наложенного тромбоза на атеросклеротическую бляшку (рис. 1, а), эмболическая окклюзия передней большеберцовой артерии (ПББА) в проксимальной трети, тибियोперонеального ствола с переходом на заднюю большеберцовую артерию (ЗББА) и малоберцовую артерию (МБА) (рис. 1, б).

Возможные варианты хирургического лечения: тромбоэмболэктомия ретроградно и антеградно с помощью катетера Фогарти. Учитывая, что «заинтересованы» все три артерии голени, возможность полноценного восстановления их проходимости оставалась под большим вопросом.

С учетом возможности контролируемого манипулирования во все пораженные артерии с помощью различных эндоваскулярных технологий была выбрана стратегия эндоваскулярного лечения.

Выполнена ретроградная пункция и катетеризация ОБА слева интродьюсером 8 Fr. Жесткий гидрофильный проводник Radiofocus 0,035" длиной 260 см проведен через тромботическую окклюзию ОПА. Во избежание дислокации и протрузии большого объема тромботических масс выбрана стратегия первичного



Рис. 1. Результаты диагностической ангиографии:

а – эмболическая окклюзия общей подвздошной артерии с признаками наложенного тромбоза на атеросклеротическую бляшку; б – эмболическая окклюзия передней большеберцовой артерии в проксимальной трети, тибियोперонеального ствола с переходом на заднюю большеберцовую и малоберцовую артерии

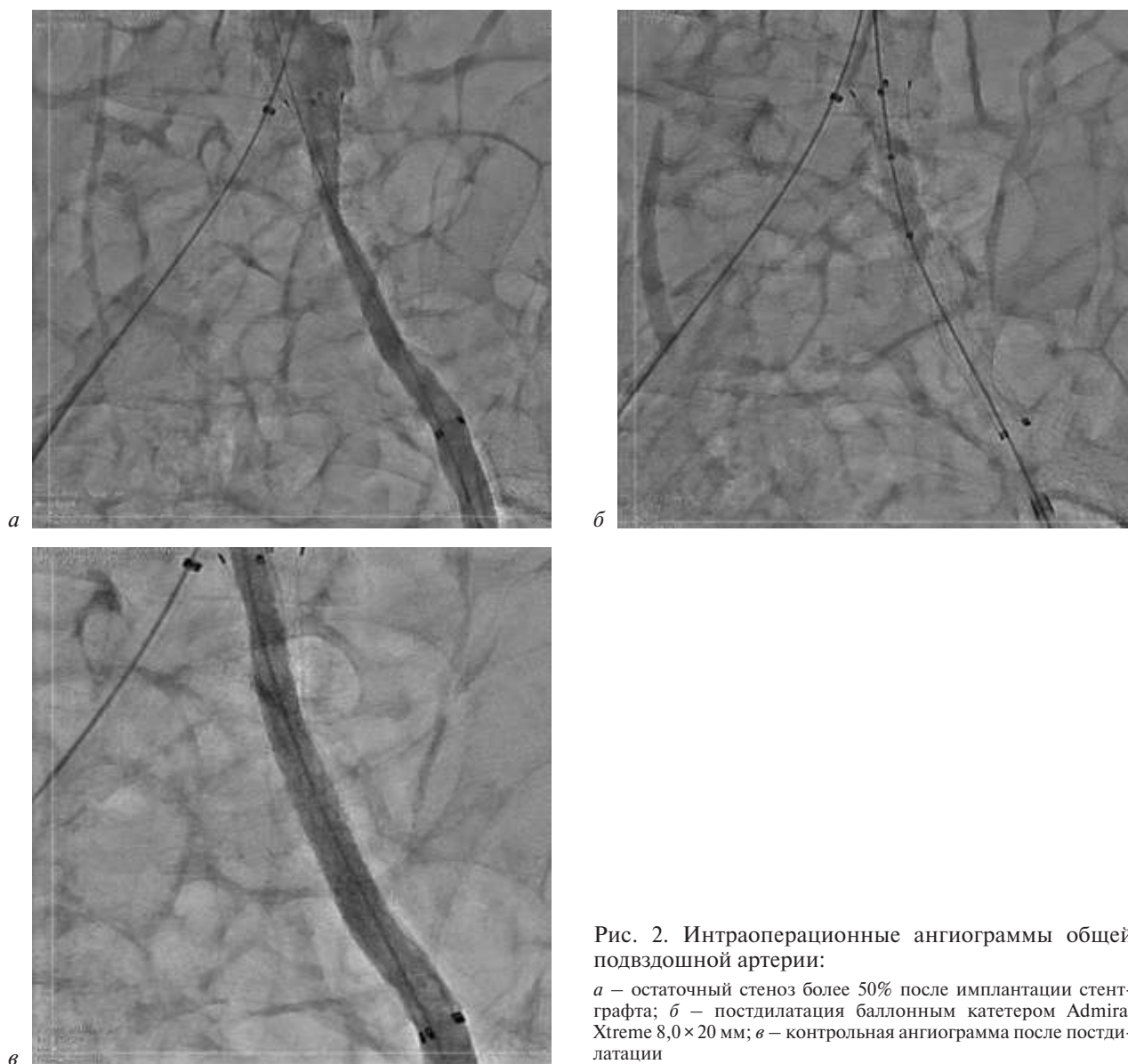


Рис. 2. Интраоперационные ангиограммы общей подвздошной артерии:

а – остаточный стеноз более 50% после имплантации стент-графта; *б* – постдилатация баллонным катетером Admiral Xtreme 8,0×20 мм; *в* – контрольная ангиограмма после постдилатации

стенотирования ОПА стент-графтом. На проводнике в зону тромбоза проведен и установлен стент-графт Fluency 9,0×80 мм. При контрольной ангиографии выявлен резидуальный стеноз более 50% (рис 2, *а*). Выполнена постдилатация баллонным катетером Admiral Xtreme 8,0×20 мм (рис. 2, *б*). При контрольной ангиографии получен удовлетворительный результат без признаков проксимальной и дистальной эмболии (рис. 2, *в*).

Далее осуществлена антеградная пункция и катетеризация поверхностной бедренной артерии слева. Установлен интродьюсер Radiofocus 6 Fr. Выполнена последовательная катетеризация ЗББА, ПББА, МБА. Реканализацию осуществляли проводником Gladius 0,014” длиной 300 см. В ЗББА и ПББА проводник удалось провести только до дистальной части арте-

рий, затем была выполнена тромбоэкстракция с помощью катетера Export AP 6 F, был получен аспирационный материал (рис. 3).

Следующим этапом была выполнена последовательная баллонная ангиопластика проксимальных частей ЗББА и ПББА баллонным катетером Amphirion Deep 2,5×150 мм. Затем проводник Gladius 0,014” 300 см проведен в МБА, осуществлена тромбоэкстракция катетером Export AP 6 F, получен аспирационный материал и выполнена последовательная баллонная ангиопластика МБА по всей длине артерии баллонным катетером Amphirion Deep 2,5×150 мм. При контрольной ангиографии кровотоки голени восстановлен в МБА полностью, а в ПББА и ЗББА – в проксимальной и средней частях, с хорошей горизонтальной коллатерализацией (рис. 4).

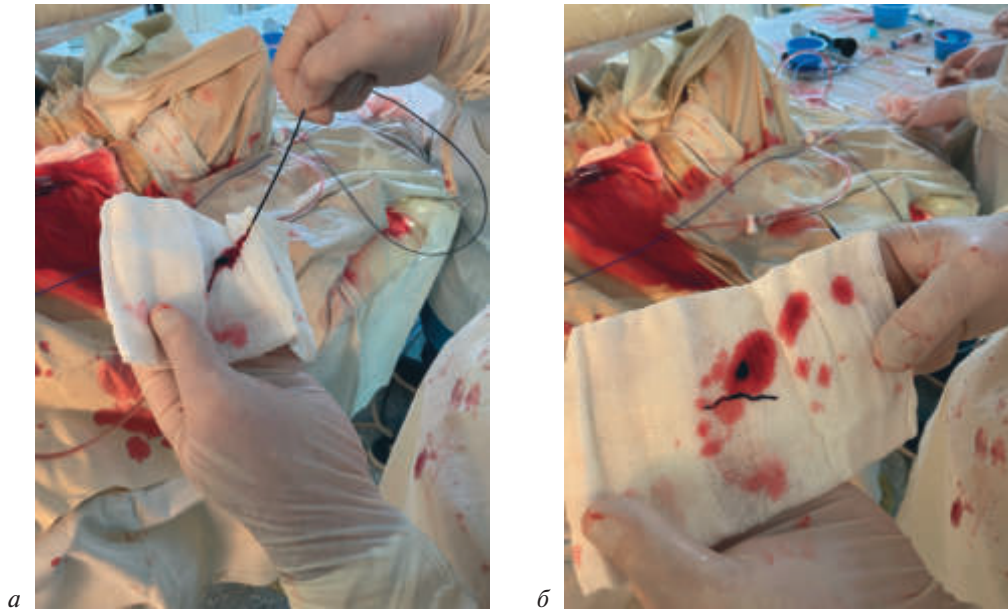


Рис. 3. Интраоперационные фото:

а – катетер Export AP 6 F; *б* – аспирационный материал, полученный с помощью катетера Export AP

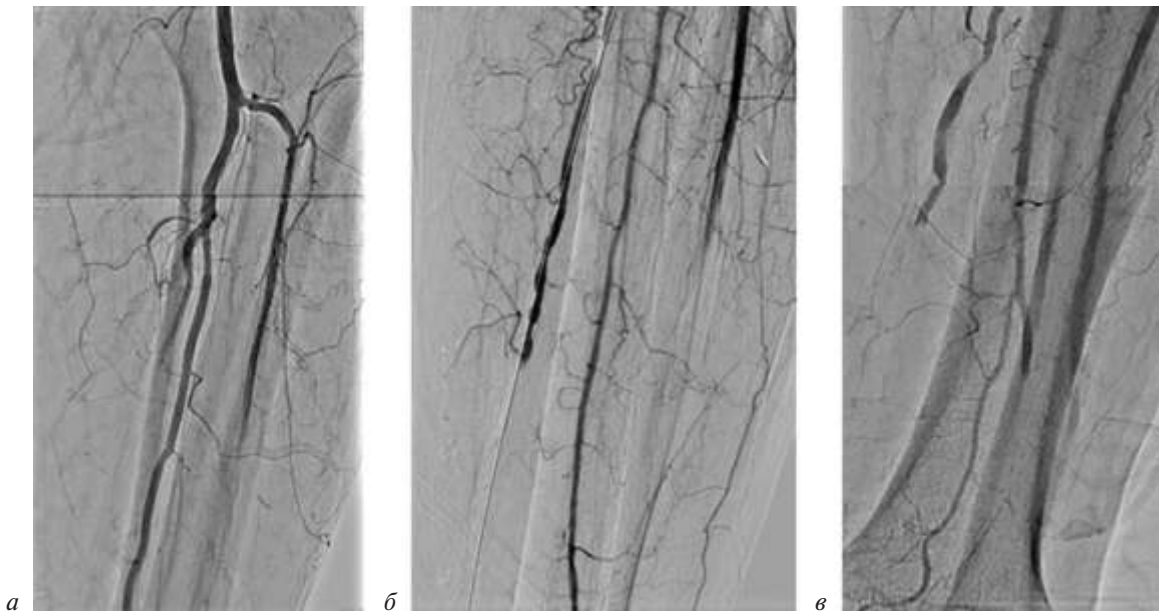


Рис. 4. Контрольные ангиограммы артерий голени: кровоток восстановлен полностью в малоберцовой артерии (*а*), а также в проксимальной и средней частях передней и задней большеберцовых артерий (*б*, *в*) с хорошей горизонтальной коллатерализацией

Все катетеры и интродьюсеры удалены. Осуществлен мануальный гемостаз. Наложена давящая асептическая повязка.

Через 4 сут состояние больного с существенной положительной динамикой: кожные покровы левой нижней конечности теплые, розовые, движения и чувствительность восстановлены в полном объеме. Пациент переведен в другую клинику для продолжения лечения основного заболевания.

Обсуждение

Острая ишемия конечности является заболеванием, которое требует быстрой диагностики и своевременного начала соответствующего лечения. В зависимости от клинической картины и анатомии поражения может быть выбран эндоваскулярный или хирургический метод лечения [16]. Открытые хирургические методы, если вмешательство заканчивается простой

артериотомией и удалением тромбов с помощью катетера Фогарти, обеспечивают быстрое восстановление кровотока. Однако при выполнении открытого хирургического вмешательства сохраняются высокие риски дислокации тромботических масс и невозможность адекватной тромбэктомии «почти слепым, только вручную осязаемым движением» катетера Фогарти, особенно при наслоенных тромбозах на множественные атеросклеротические бляшки разных размеров, форм и стадий развития. Кроме того, тяжелое соматическое состояние пациента, обусловленное сопутствующей патологией, является фактором высокого хирургического риска. Смертность среди больных, перенесших оперативную реваскуляризацию при ОИНК, достигает 30% [17, 18]. Хирургические операции без адекватной предоперационной стабилизации и подготовки в сочетании с общей анестезией приводят к высокой частоте периоперационных сердечно-легочных осложнений [19]. Было показано, что экстренное шунтирование нижних конечностей связано с повышением частоты серьезных нежелательных явлений в стационаре, ампутаций и смертности [20]. После выполнения открытой хирургической тромбэктомии при ОИНК остаточный тромб обнаруживается в большей части сосудов [21], что требует повторных вмешательств с целью обеспечить долгосрочные удовлетворительные результаты лечения. Применение медикаментозной тромбэктомии (тромболитическая терапия) зачастую лучше себя рекомендует в задаче восстановления проходности сосудов оттока, которую в большинстве случаев трудно решить с помощью традиционной открытой хирургии [12].

Эндоваскулярная хирургия при ОИНК обладает следующими преимуществами перед открытой хирургией: малоинвазивность вмешательства, позволяющая выполнить операцию у пациентов высокого хирургического риска; максимальная эффективность удаления тромботических масс и восстановление кровотока в сосудах нижних конечностей благодаря использованию различных технологий, удаляющих субстрат (тромб/эмбол), с последующей возможностью одновременной баллонной ангиопластики и стентирования при значительных остаточных стенозах; возможность оптимальной визуализации результатов выполненного вмешательства [22]. Таким образом, эндоваскулярная хирургия является методом

выбора при ОИНК у пациентов с тяжелым соматическим статусом [5]. Благодаря появлению новых эффективных средств, устройств и техник эндоваскулярная хирургия является предпочтительным методом лечения ОИНК.

В приведенном клиническом примере использованы различные эндоваскулярные технологии на разных уровнях одной пораженной нижней конечности.

В тромбированной ОПА из-за наличия наслоенного (эмбологенного) тромбоза на существующей бляшке предпочтение было отдано технологии стент-графта, который позволил полностью изолировать тромботический материал от кровотока как проксимально, так и дистально и с помощью дополнительной баллонной дилатации создать максимально эффективный просвет подвздошных артерий.

На уровне голени были предприняты попытки сначала проводниковой реканализации ЗББА и ПББА, которые удалась почти до самых их дистальных частей (дистальнее ЗББА и ПББА были хронически окклюзированы, без видимых дистальных ветвей на стопе). После катетерной тромбэкстракции и баллонной ангиопластики проксимальной и средней частей ЗББА и ПББА появилась удовлетворительная горизонтальная коллатеральная сеть. В МБА были проведены успешная реканализация, катетерная тромбэкстракция и баллонная ангиопластика с хорошим ангиографическим результатом, создавшим условия для положительного клинического исхода.

Именно в описании и анализе этих многогранных возможностей малоинвазивной эндоваскулярной хирургии при ОИНК состоит главная цель данной статьи, особенно при многоуровневом поражении артерий НК, в том числе при «заинтересованных» поражениях всех артерий голени. Максимальное управление хирургическими манипуляциями и широкий диапазон технологий обеспечивают преимущества эндоваскулярных методов перед открытой хирургией при лечении ОИНК.

Заключение

Эндоваскулярная хирургия может успешно применяться в случае развития острого многоуровневого тромбоза артерий нижних конечностей. Представленный клинический случай демонстрирует хорошие ангиографический и клинический результаты эндоваскулярного лечения многоуровневой тромбоэмболии ар-

терий нижних конечностей у пациента с тяжелой сопутствующей соматической патологией.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Eliason J.L., Wainess R.M., Proctor M.C., Dimick J.B., Cowan J.A. Jr., Upchurch G.R. Jr. et al. A national and single institutional experience in the contemporary treatment of acute lower extremity ischemia. *Ann. Surg.* 2003; 238 (3): 382–90. DOI: 10.1097/01.sla.0000086663.49670.d1
- Earnshaw J.J., Whitman B., Foy C. National Audit of Thrombolysis for Acute Leg Ischemia (NATALI): clinical factors associated with early outcome. *J. Vasc. Surg.* 2004; 39 (5): 1018–25. DOI: 10.1016/j.jvs.2004.01.019
- Creager M.A., Kaufman J.A., Conte M.S. Clinical practice. Acute limb ischemia. *N. Engl. J. Med.* 2012; 366 (23): 2198–206. DOI: 10.1056/NEJMcpr1006054
- Кавтеладзе З.А., Даниленко С.Ю., Петренко П.Н., Брутян Г.А., Желтов Н.Ю., Эртман В.Г., Асатрян К.В. Эндovasкулярное лечение сочетанных тромботических окклюзий коронарных артерий и бифуркации общей бедренной артерии. *Эндovasкулярная хирургия.* 2015; 2 (1–2): 106–11. [Kavteladze Z.A., Danilenko S.Yu., Petrenko P.N., Brutyanyan G.A., Zheltov N.Yu., Ertman V.G., Asatryan K.V. Endovascular treatment of combined thrombotic occlusion of coronary and peripheral arteries. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2015; 2 (1–2): 106–11 (in Russ.).]
- Алекян Б.Г. (ред.) Рентгенэндovasкулярная хирургия. Национальное руководство в 4 т. Т. 3. Сосудистые, неврологические, хирургические, онкологические, гинекологические и урологические заболевания. М.: Литтерра; 2017: 419–36. [Alekyan B.G. (Ed.) Endovascular surgery. National guide in 4 vol. Vol. 3. Vascular, neurological, surgical, oncological, gynecological and urological diseases. Moscow: Litterra; 2017: 419–36 (in Russ.).]
- Васильев Д.К., Руденко Б.А., Шаноян А.С., Мазаев В.П., Шукуров Ф.Б., Драпкина О.М. Осложнение в ходе эндovasкулярного вмешательства: острая ишемия нижней конечности в результате спиралевидной диссекции при антеградной пункции левой общей бедренной артерии. *Креативная хирургия и онкология.* 2018; 8 (3): 237–42. DOI: 10.24060/2076-3093-2018-8-3-237-242 [Vasiliev D.K., Rudenko B.A., Shanoyan A.S., Mazaev V.P., Shukurov F.B., Drapkina O.M. Complication during endovascular intervention: acute ischemia of the lower extremity as a result of spiral dissection with antegrade puncture of the left common femoral artery. *Creative Surgery and Oncology.* 2018; 8 (3): 237–42 (in Russ.). DOI: 10.24060/2076-3093-2018-8-3-237-242]
- Enezate T.H., Omran J., Mahmud E., Patel M., Abu-Fadel M.S., White C.J., Al-Dadah A.S. Endovascular versus surgical treatment for acute limb ischemia: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Cardiovasc. Diagn. Ther.* 2017; 7 (3): 264–71. DOI: 10.21037/cdt.2017.03.03
- De Athayde Soares R., Matiello M.F., Neto F.C.B., Cury M.V.M., Duque de Almeida R., de Jesus Martins M. et al. Analysis of the results of endovascular and open surgical treatment of acute limb ischemia. *J. Vasc. Surg.* 2019; 69 (3): 843–9. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.07.056
- Robinson W.P. 3rd, Belkin M. Acute limb ischemia due to popliteal artery aneurysm: a continuing surgical challenge. *Semin. Vasc. Surg.* 2009; 22 (1): 17–24. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2008.12.005
- Fogarty T.J., Cranley J.J. Catheter technic for arterial embolectomy. *Ann. Surg.* 1965; 161 (3): 325–30. DOI: 10.1097/0000658-196503000-00001
- Olinic D., Stanek A., Tătaru D.A., Homorocean C., Olinic M. Acute limb ischemia: an update on diagnosis and management. *J. Clin. Med.* 2019; 8 (8): 1215. DOI: 10.3390/jcm8081215
- Obara H., Matsubara K., Kitagawa Y. Acute limb ischemia. *Ann. Vasc. Dis.* 2018; 11 (4): 443–8. DOI: 10.3400/avd.ra.18-00074
- Björck M., Earnshaw J.J., Acosta S., Gonçalves F.B., Cochenne F., Debus E.S. et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 clinical practice guidelines on the management of acute limb ischaemia. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2020; 59 (2): 173–218. DOI: 10.1016/j.ejvs.2019.09.006
- Grip O., Wanhainen A., Michaëlsson K., Lindhagen L., Björck M. Open or endovascular revascularization in the treatment of acute lower limb ischaemia. *Br. J. Surg.* 2018; 105 (12): 1598–606. DOI: 10.1002/bjs.10954
- Bath J., Kim R.J., Dombrovskiy V.Y., Vogel T.R. Contemporary trends and outcomes of thrombolytic therapy for acute lower extremity ischemia. *Vascular.* 2019; 27 (1): 71–7. DOI: 10.1177/1708538118797782
- Чигидинова Д.С., Руденко Б.А., Шаноян А.С., Мазаев В.П., Шукуров А.Б. Эндovasкулярное лечение острого тромбоза тибииперонеального ствола. Клинический случай. *Креативная хирургия и онкология.* 2019; 9 (2): 113–7. DOI: 10.24060/2076-3093-2019-9-2-113-117 [Chigidinova D.S., Rudenko B.A., Shanoyan A.S., Mazaev V.P., Shukurov F.B. Endovascular treatment of acute tibioperoneal trunk thrombosis. A clinical case report. *Creative Surgery and Oncology.* 2019; 9 (2): 113–7 (in Russ.). DOI: 10.24060/2076-3093-2019-9-2-113-117]
- Howard D.P., Banerjee A., Fairhead J.F., Hands L., Silver L.E., Rothwell P.M. Population-based study of incidence, risk factors, outcome, and prognosis of ischemic peripheral arterial events: implications for prevention. *Circulation.* 2015; 132 (19): 1805–15. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.016424
- 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 (TASC II). *J. Vasc. Surg.* 2007; 45 (Suppl. S): S5–67. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.12.037
- Baril D.T., Patel V.I., Judelson D.R., Goodney P.P., McPhee J.T., Hevelone N.D. et al. Outcomes of lower extremity bypass performed for acute limb ischemia. *J. Vasc. Surg.* 2013; 58 (4): 949–56. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.04.036
- Plecha F.R., Pories W.J. Intraoperative angiography in the immediate assessment of arterial reconstruction. *Arch. Surg.* 1972; 105 (6): 902–7. DOI: 10.1001/archsurg.1972.04180120081015
- Ouriel K. Endovascular techniques in the treatment of acute limb ischemia: thrombolytic agents, trials, and percutaneous mechanical thrombectomy techniques. *Semin. Vasc. Surg.* 2003; 16 (4): 270–9. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2003.08.004
- Davis F.M., Albright J., Gallagher K.A., Gurm H.S., Koenig G.C., Schreiber T. et al. Early outcomes following endovascular, open surgical, and hybrid revascularization for lower extremity acute limb ischemia. *Ann. Vasc. Surg.* 2018; 51: 106–12. DOI: 10.1016/j.avsg.2017.12.025

Поступила 18.02.2020

Принята к печати 04.03.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.133-004.6-089

Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение единственной проходимой внутренней сонной артерии при тандемном стенозе ипсилатеральной общей сонной артерии

Кавтеладзе З.А.^{1,2,3}, Косенков А.Н.², Пюмпюлян А.Г.³, Ермолаев П.М.^{1,3}, Даниленко С.Ю.^{1,3},
Асатрян К.В.³, Завалишин С.Е.³, Баженов П.А.³, Григорян Д.А.³

¹ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», лаборатория экстренной сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии, Абрикосовский пер., 2, Москва, 119991, Российская Федерация;

² ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, кафедра госпитальной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация;

³ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. М.Е. Жадкевича» Департамента здравоохранения г. Москвы, отделение сердечно-сосудистой патологии, Можайское ш., 14, Москва, 121374, Российская Федерация

Кавтеладзе Заза Александрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий лабораторией, заведующий отделением, orcid.org/0000-0003-0617-2332;

Косенков Александр Николаевич, доктор мед. наук, профессор;

Пюмпюлян Армен Григорьевич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-1663-7474;

Ермолаев Павел Михайлович, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург, orcid.org/0000-0001-6247-3872;

Даниленко Сергей Юрьевич, науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург, orcid.org/0000-0002-0887-0946;

Асатрян Карен Владимирович, рентгенэндоваскулярный хирург;

Завалишин Станислав Евгеньевич, сердечно-сосудистый хирург, рентгенэндоваскулярный хирург;

Баженов Павел Алексеевич, сотрудник отделения;

Григорян Давид Аршакович, сотрудник отделения

Развитие эндоваскулярной хирургии сонных артерий за последние годы позволило значительно повысить эффективность и безопасность этого метода лечения. В большинстве клинических ситуаций эндоваскулярное вмешательство обеспечивает такие же ближайшие и отдаленные результаты, как и открытая хирургия, а в некоторых случаях является предпочтительным. В данной статье представлен клинический случай многососудистого многоуровневого поражения сонных артерий, в котором эндоваскулярное лечение стало методом выбора.

Ключевые слова: стентирование сонных артерий; многососудистое поражение сонных артерий; эндоваскулярное лечение сонных артерий.

Для цитирования: Кавтеладзе З.А., Косенков А.Н., Пюмпюлян А.Г., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Асатрян К.В., Завалишин С.Е., Баженов П.А., Григорян Д.А. Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение единственной проходимой внутренней сонной артерии при тандемном стенозе ипсилатеральной общей сонной артерии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 88–93. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-88-93

Для корреспонденции: Пюмпюлян Армен Григорьевич, E-mail: PyumpyulyanMD@mail.ru

The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of the single internal carotid artery in tandem stenosis of the ipsilateral common carotid artery

Kavteladze Z.A.^{1,2,3}, Kosenkov A.N.², Pyumpyulyan A.G.³, Ermolaev P.M.^{1,3}, Danilenko S.Yu.^{1,3},
Asatryan K.V.³, Zavalishin S.E.³, Bazhenov P.A.³, Grigoryan D.A.³

¹ Laboratory of Emergency Vascular and Endovascular Surgery, Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Moscow, 119991, Russian Federation;

² Department of Hospital Surgery, Sklifosovskiy Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University, Moscow, 119991, Russian Federation;

³ Department of Cardiovascular Pathology, Zhadkevich Municipal Clinical Hospital No. 71, Moscow, 121374, Russian Federation

Zaza A. Kavteladze, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Laboratory, Head of Department, orcid.org/0000-0003-0617-2332;

Aleksandr N. Kosenkov, Dr. Med. Sc., Professor;
 Armen G. Pyumpyulyan, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-1663-7474;
 Pavel M. Ermolaev, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Endovascular Surgeon,
 orcid.org/0000-0001-6247-3872;
 Sergey Yu. Danilenko, Researcher, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-0887-0946;
 Karen V. Asatryan, Endovascular Surgeon;
 Stanislav E. Zavalishin, Cardiovascular Surgeon, Endovascular Surgeon;
 Pavel A. Bazhenov, Fellow of Department;
 David A. Grigoryan, Fellow of Department

The development of endovascular surgery of the carotid arteries in recent years has significantly increased the effectiveness and safety of this treatment method. In most clinical situations, endovascular intervention provides the same immediate and long-term results as open surgery, and in some cases it is preferable. This article presents a clinical case of multivascular multilevel carotid artery disease, where endovascular treatment was the method of choice.

Keywords: stenting of the carotid arteries; multivascular lesions of the carotid arteries; endovascular treatment of the carotid arteries.

For citation: Kavteladze Z.A., Kosenkov A.N., Pyumpyulyan A.G., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Asatryan K.V., Zavalishin S.E., Bazhenov P.A., Grigoryan D.A. The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of the single internal carotid artery in tandem stenosis of the ipsilateral common carotid artery. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 88–93. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-88-93

For correspondence: Armen G. Pyumpyulyan, E-mail: PyumpyulyanMD@mail.ru

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

Received February 11, 2020

Accepted February 20, 2020

Введение

Выбор метода лечения поражений внутренней сонной артерии (ВСА) на сегодняшний день остается актуальной проблемой. Каротидная эндартерэктомия за свою почти 70-летнюю историю долго оставалась «золотым стандартом» лечения [1–3]. Однако в течение последних 30 лет прогрессивное развитие эндоваскулярной хирургии, внедрение в широкую клиническую практику устройств проксимальной и дистальной противоэмболической защиты позволили накопить положительный опыт каротидного стентирования, показывая сопоставимые с открытой хирургией непосредственные и отдаленные клинические результаты лечения ВСА [4]. Таким образом, эндоваскулярная каротидная хирургия стала претендовать на роль главного и оптимального метода лечения подавляющего большинства поражений сонных артерий [5–8].

К основной причине развития ишемического инсульта относят атеросклеротическое поражение экстракраниальных отделов сонных артерий. Значимое сужение сонных артерий встречается с частотой 4,2% в общей популяции людей и до 20% у пациентов с атеросклеротическим поражением других артериальных бассейнов [9]. Помимо степени сужения важную прогностическую роль, определяющую исход операции, играет характер поражения. В 5–7% случаев у данной категории больных диагности-

руются тандемные и протяженные поражения с вовлечением общей сонной артерии (ОСА) и ВСА [10]. В особо тяжелых случаях атеросклеротический процесс носит генерализованный характер, в нем участвуют контралатеральная сонная артерия и позвоночные артерии [11].

Целью данной статьи не является сравнительная оценка многочисленных клинических исследований по лечению поражений ВСА. Мы ставим перед собой задачу показать возможности эндоваскулярной хирургии при многососудистом и многоуровневом поражении всех сонных артерий и провести сравнительный анализ с возможностями открытой хирургии в данном клиническом случае.

Описание случая

Пациент У., 69 лет, поступил в отделение сердечно-сосудистой патологии ГКБ им. М.Е. Жадкевича с жалобами на эпизоды преходящей слепоты на левый глаз, нарушения речи, слабость в правых конечностях.

Из анамнеза известно, что 2 мес назад (в феврале 2019 г.) больной перенес острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу в бассейне левой СМА (атеротромботический тип). По данным предоставленной выписки, тромболитическая терапия не была проведена в связи с тем, что пациент поступил в стационар через 8 ч от начала неврологической симптоматики (что превышает временное терапевтическое окно для выполнения

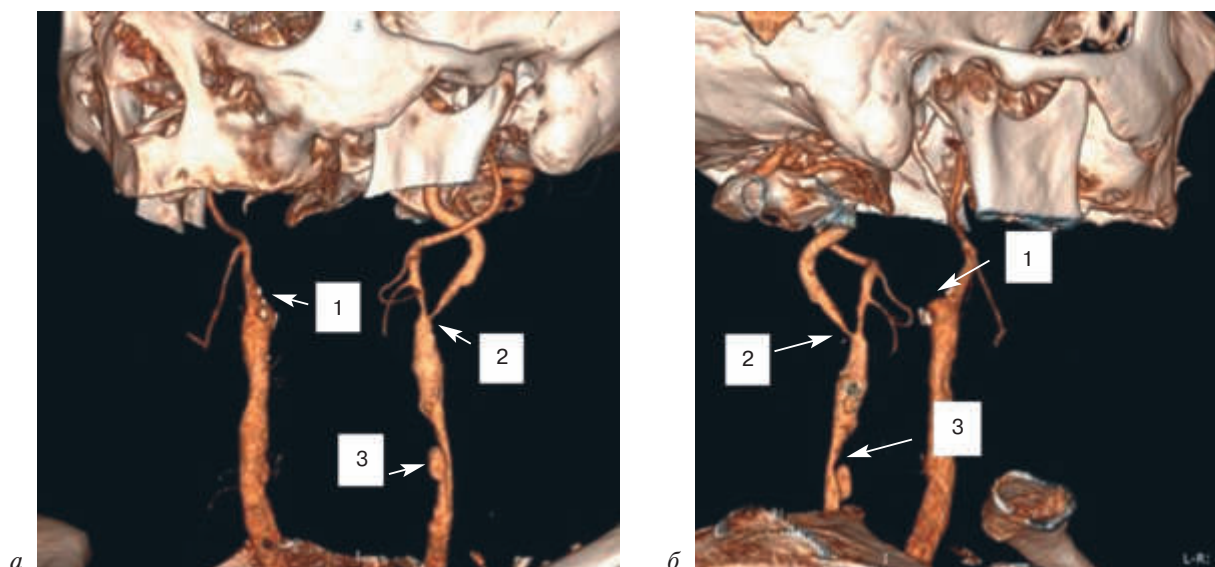


Рис. 1. 3D-реконструкции компьютерной томограммы экстракраниальных сосудов (а, б).

1 – окклюзия правой внутренней сонной артерии; 2 – стеноз левой внутренней сонной артерии; 3 – стеноз левой общей сонной артерии

тромболизиса при ОНМК); по результатам компьютерной томографической ангиографии была выявлена окклюзия ВСА справа, протяженный стеноз ВСА слева до 75%; неврологический статус больного при выписке оценен как NIHSS 3, mRS 2. После выписки из неврологического стационара пациент получал двойную антиагрегантную терапию (ацетилсалициловая кислота, клопидогрел), аторвастатин.

В течение последней недели больной отметил появление эпизодов преходящей слепоты на левый глаз, нарастание слабости в правых конечностях, преходящее нарушение речи.

При обследовании по данным компьютерной томографической ангиографии брахиоцефальных артерий, артерий головного мозга выявлены окклюзия ВСА справа, протяженный стеноз левой ОСА до 75%, критический стеноз устья ВСА слева 90% (рис. 1), позвоночные артерии проходимы без стенозов, виллизиев круг замкнут.

Неврологический статус при поступлении: правосторонний гемипарез до 4 баллов в верхней конечности, гемипарез до 4–5 баллов в нижней конечности справа, сенсомоторная афазия с преобладанием моторного компонента, признаки пирамидной недостаточности справа, снижение зрения слева; NIHSS 6, mRS 3.

Клинический диагноз: «Транзиторная ишемическая атака, ОНМК по ишемическому типу в бассейне левой средней мозговой артерии от

февраля 2019 г. (атеротромботический тип), NIHSS 6, mRS 3. Атеросклероз брахиоцефальных артерий. Окклюзия правой ВСА. Стеноз левой ОСА до 75%. Стеноз левой ВСА до 80%. Цереброваскулярная болезнь. Ишемическая болезнь сердца. Постинфарктный кардиосклероз неизвестной давности. Гипертоническая болезнь 3 ст., артериальная гипертензия 2 ст., риск 4».

Таким образом, больной поступил с атеросклеротическим многососудистым и многоуровневым поражением экстракраниальных артерий: окклюзией правой ВСА и тандемными стенозами ОСА и ВСА артерий слева. Протяженное критическое поражение единственной ОСА с переходом на устье ВСА (в нашем случае более 80%) у симптомного пациента является абсолютным показанием для выполнения реваскуляризации [1, 2, 12].

Возможные варианты хирургического лечения

Хирургическое лечение: классическая каротидная эндартерэктомия с использованием заплаты или протезирование сонных артерий. В данном случае открытое оперативное вмешательство сопряжено с крайне высоким риском интраоперационных осложнений, обусловленных необходимостью выделения ОСА и ВСА на большом протяжении, продленной артериотомией и, как следствие, необходимостью формирования расширенной пластики или протезирования артерии, высокой вероятностью использования внутрипросветного шунта, воз-

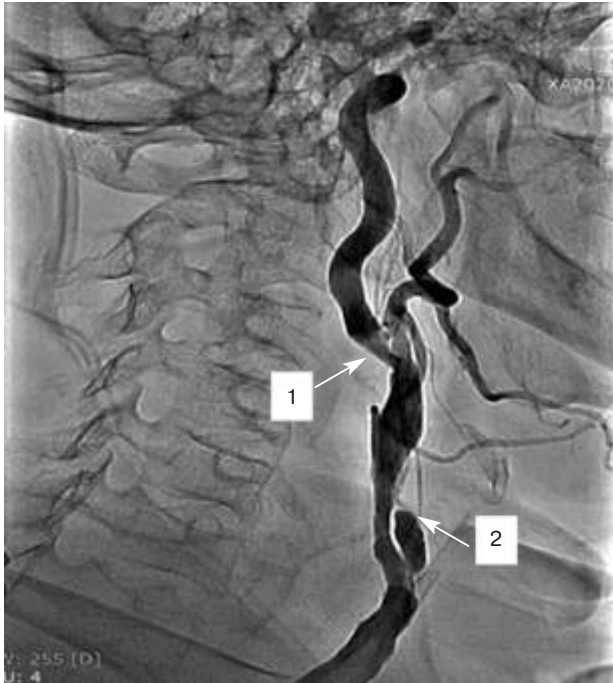


Рис. 2. Ангиограмма сонных артерий слева.
1 – стеноз ВСА; 2 – осложненная бляшка ОСА

можным повреждением возвратного нерва, и самое важное – увеличением времени ишемии головного мозга, что в нашем случае значительно увеличивало риск развития инсульта.

Эндоваскулярное лечение: местная анестезия, доступ через бедренную артерию, возможность последовательного стентирования ОСА и ВСА с полным восстановлением кровотока с минимальным временем перекрытия кровотока по единственной проходимой ВСА (за время операции суммарно до 20 с). В связи с этим было принято решение о выполнении эндоваскулярного вмешательства.

Проведена селективная ангиография сонных артерий слева: ОСА диффузно изменена, кальцинирована, имеется осложненная атеросклеротическая бляшка, суживающая просвет артерии на 75%, наружная сонная артерия проходима, без значимых сужений, в устье ВСА имеется атеросклеротическая бляшка, суживающая просвет артерии до 80% (рис. 2).

Ангиографическая картина ригидного многоуровневого кальцинированного поражения сонных артерий слева. С учетом характера, длины, локализации поражений, диаметра сонных артерий и технических характеристик стентов была выбрана следующая тактика эндоваскулярного лечения: имплантация расширяемого баллоном стента в ОСА и саморасширяемого стента во ВСА.

Ход операции

Под местной анестезией выполнена пункция правой общей бедренной артерии, с помощью жесткого гидрофильного проводника 0,035” длиной 260 см (Radiofocus) в нисходящую аорту проведен интродьюсер 7 F (Flexor) длиной 90 см. Далее с помощью диагностического катетера ВТК 5 F и жесткого гидрофильного проводника 0,035” интродьюсер установлен в проксимальной части левой ОСА. Следующим этапом в дистальную треть ВСА проведена система дистальной защиты FilterWire EZ 3,5–5,5 мм. Затем в зону стеноза ВСА позиционирован и имплантирован стент Wallstent 7,0 × 30 мм (рис 3, а, б). Далее в область стеноза ОСА позиционирован и имплантирован стент Express LD Vascular 9,0 × 57 мм (рис. 3, в–д). Выполнена постдилатация стента ВСА баллонным катетером Aviator Plus 5,5 × 20 мм с давлением в баллоне до 12 атм, с экспозицией 5 с (рис. 3, е).

Затем система противоэмболической защиты удалена. Выполнена контрольная ангиография: стенты полностью расправлены, признаков дистальной эмболии нет (рис. 4). Осложнений нет, катетер удален. Длительность оперативного вмешательства составила 20 мин.

В послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось, неврологическая симптоматика не прогрессировала. Таким образом, была решена сложная клиническая задача при тандемном стенозе общей и внутренней сонных артерий и окклюзии контралатеральной внутренней сонной артерии.

Обсуждение

Почему мы публикуем данное клиническое наблюдение? У нашего пациента наблюдалось одно из самых сложных поражений артерий, кровоснабжающих головной мозг, с тяжелым неврологическим анамнезом и большой вероятностью неблагоприятного исхода. В такой ситуации проведение реваскуляризирующей операции является максимально оправданным. Открытая сосудистая хирургия «почти нереальна»... Эндоваскулярная хирургия на уровне профессионального умения и манипуляционной «чистоты» хирурга имеет следующие преимущества: минимальное (до 20 с) время перекрытия кровотока, использование дистального противоэмболического фильтра, имплантация двух стентов с различными характеристиками, специфичными для каждой локализации поражения (ВСА

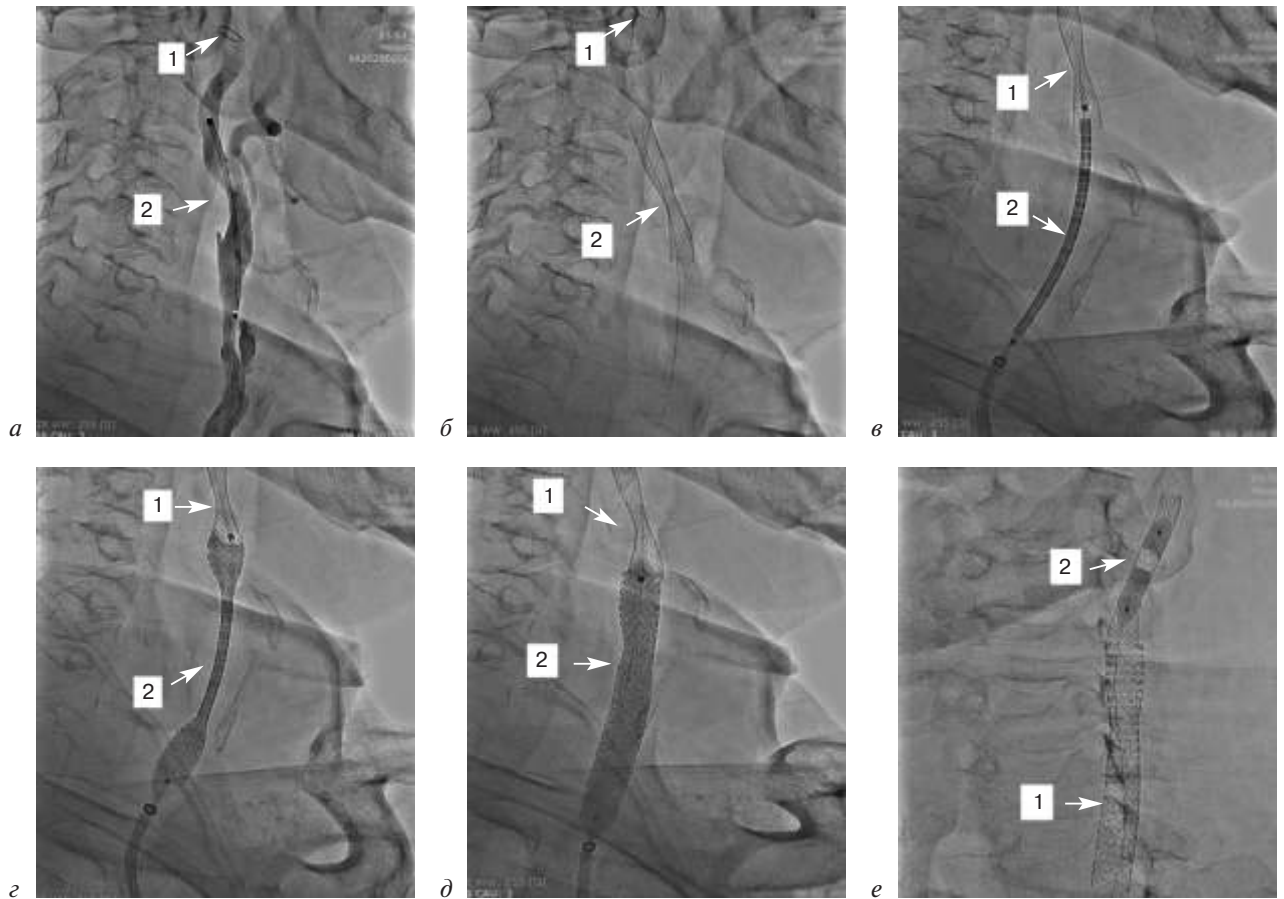


Рис. 3. Интраоперационные ангиограммы:

a, б – защитная система от дистальной эмболии FilterWire EZ (1), позиционирование стента в ОСА–ВСА (2); *в, г, д* – стент в ОСА–ВСА (1), имплантация стента в ОСА (2); *е* – стент в ОСА (1), постдилатация баллонным катетером (2)

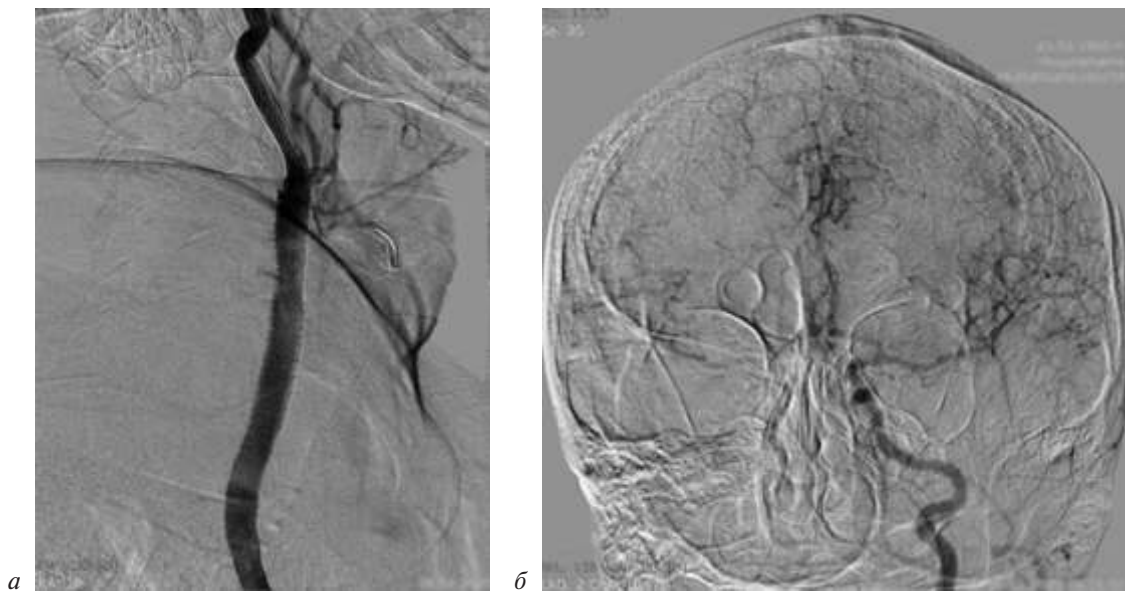


Рис. 4. Контрольные ангиограммы (*a, б*)

и ОСА), общая продолжительность оперативного вмешательства до 20 мин. В данном клиническом случае показаны высокие технологичес-

кие возможности эндоваскулярной хирургии при сложном многоуровневом критическом поражении ипсилатеральных ВСА и ОСА.

Заключение

Протяженные тандемные поражения сонных артерий ограничивают возможности открытого хирургического вмешательства и сопряжены с высокими рисками периоперационных осложнений [12–14]. С учетом стремительного развития технологий эндоваскулярной хирургии и накопления клинического опыта этот малоинвазивный и высокотехнологичный метод лечения становится методом выбора при атеросклеротическом поражении сонных артерий, особенно при многоуровневом их поражении у соматически тяжелых пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Barnett H.J.M., Taylor D.W., Haynes R.B., Sackett D.L., Peerless S.J., Ferguson G.G. et al. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N. Engl. J. Med.* 1991; 325 (7): 445–53. DOI: 10.1056/NEJM199108153250701
- Risk of stroke in the distribution of an asymptomatic carotid artery. *Lancet.* 1995; 345 (8944): 209–12. DOI: 10.1016/s040-6736(95)90220-1
- Brott T.G., Halperin J.L., Abbara S., Bacharach J.M., Barr J.D., Bush R.L. et al. 2011 ASA/ACCF/AHA/AANN/AANS/ACR/ASNR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SNIS/SVM/SVS guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American Stroke association, American Association of Neuroscience Nurses, American Association of Neurological Surgeons, American College of Radiology, American Society of Neuroradiology, Congress of Neurological Surgeons, Society of Atherosclerosis Imaging and Prevention, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of NeuroInterventional Surgery, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery. *Circulation.* 2011; 124 (4): 489–532. DOI: 10.1161/CIR.0b013e31820d8d78
- Henry M., Benjelloum A., Henry I. Ангиопластика и стентирование сонных артерий: современное состояние вопроса. В кн.: Алекаян Б.Г. (ред.) Рентгенэндоваскулярная хирургия. Национальное руководство в 4 т. Т. 3. Сосудистые, неврологические, хирургические, онкологические, гинекологические и урологические заболевания. М.: Литтерра; 2017: 235–72.
- Henry M., Benjelloum A., Henry I. Carotid angioplasty stenting. State of the art. In: Alekyan B.G. (Ed.) Endovascular surgery. National guide in 4 vol. Vol. 3. Vascular, neurological, surgical, oncological, gynecological and urological diseases. Moscow: Litterra; 2017: 235–72 (in Russ.)]
- Ederle J., Dobson J., Featherstone R.L., Bonati L.H., van der Worp H.B., de Borst G.J. et al. Carotid artery stenting compared with endarterectomy in patients with symptomatic carotid stenosis (International Carotid Stenting Study): an interim analysis of a randomised controlled trial. *Lancet.* 2010; 375 (9719): 985–97. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60239-5
- Brott T.G., Hobson R.W. 2nd, Howard G., Roubin G.S., Clark W.M., Brooks W. et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2010; 363 (1): 11–23. DOI: 10.1056/NEJMoa0912321
- Kinlay S. Fire in the hole: carotid stenting versus endarterectomy. *Circulation.* 2011; 123 (22): 2522–5. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.034314
- Hlavica M., Berberat J., Ineichen B.V., Añon J., Diepers M., Nedeltchev K. et al. Emergent vs elective stenting of carotid stenosis with intraluminal carotid thrombus. *J. Neuroradiol.* 2017; 44 (4): 254–61. DOI: 10.1016/j.neurad.2017.02.004
- De Weerd M., Greving J.P., Hedblad B., Lorenz M.W., Mathiesen E.B., O'Leary D.H. et al. Prediction of asymptomatic carotid artery stenosis in the general population identification of high-risk groups. *Stroke.* 2014; 45 (8): 2366–71. DOI: 10.1161/strokeaha.114.005145
- Tendera M., Aboyans V., Bartelink M.L., Baumgartner I., Clément D., Collet J.P. et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2011; 32 (22): 2851–906. DOI: 10.1093/eurheartj/ehr211
- Touze E., Trinquart L., Felgueiras R., Rerkasem K., Bonati L., Meliksetyan G. et al. A clinical rule (sex, contralateral occlusion, age, and restenosis) to select patients for stenting versus carotid endarterectomy systematic review of observational studies with validation in randomized trials. *Stroke.* 2013; 44 (12): 3394–400. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002756
- Naylor A.R., Ricco J.B., de Borst G.J., Debus S., de Haro J., Halliday A. et al. Editor's choice – Management of atherosclerotic carotid and vertebral artery disease: 2017 clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 55 (1): 3–81. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.06.021
- Aboyans V., Ricco J.B., Bartelink M.E.L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T. et al. Editor's choice – 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 55 (3): 305–68. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.07.018
- Wang P., Liang C., Du J., Li J. Effects of carotid endarterectomy and carotid artery stenting on high-risk carotid stenosis patients. *Pak. J. Med. Sci.* 2013; 29 (6): 1315–8. DOI: 10.12669/pjms.296.3971

Поступила 11.02.2020

Принята к печати 20.02.2020

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.132.17-007.64-089.819.5

Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение окклюзированных артерий голени после множественных сосудистых вмешательств

*Кавтеладзе З.А.^{1,2}, Пюмпюлян А.Г.², Ермолаев П.М.^{1,2}, Даниленко С.Ю.^{1,2}, Завалишин С.Е.²,
Асатрян К.В.², Баженов П.А.², Григорян Д.А.²*

¹ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», лаборатория экстренной сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии, Абрикосовский пер., 2, Москва, 119991, Российская Федерация;

² ГБУЗ «Городская клиническая больница им. М.Е. Жадкевича» Департамента здравоохранения г. Москвы, отделение сердечно-сосудистой патологии, Можайское ш., 14, Москва, 121374, Российская Федерация

Кавтеладзе Заза Александрович, доктор мед. наук, профессор, заведующий лабораторией, заведующий отделением, orcid.org/0000-0003-0617-2332;

Пюмпюлян Армен Григорьевич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0002-1663-7474;

Ермолаев Павел Михайлович, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург, orcid.org/0000-0001-6247-3872;

Даниленко Сергей Юрьевич, науч. сотр., рентгенэндоваскулярный хирург, orcid.org/0000-0002-0887-0946;

Завалишин Станислав Евгеньевич, сердечно-сосудистый хирург, рентгенэндоваскулярный хирург;

Асатрян Карен Владимирович, рентгенэндоваскулярный хирург;

Баженов Павел Алексеевич, сотрудник отделения;

Григорян Давид Аршакович, сотрудник отделения

Критическая ишемия нижних конечностей вследствие окклюдированного поражения артерий голени – тяжелое заболевание, приводящее к ампутации или летальному исходу у каждого четвертого пациента. Повторные шунтирующие операции, прогрессирующее атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей, тяжелая сопутствующая патология оставляют единственным возможным методом лечения эндоваскулярную хирургию. Представленный клинический случай показывает возможности эндоваскулярного лечения окклюдированного поражения артерий голени после множественных сосудистых вмешательств.

Ключевые слова: критическая ишемия нижних конечностей; эндоваскулярная хирургия; окклюзии артерий голени; повторные сосудистые вмешательства.

Для цитирования: Кавтеладзе З.А., Пюмпюлян А.Г., Ермолаев П.М., Даниленко С.Ю., Завалишин С.Е., Асатрян К.В., Баженов П.А., Григорян Д.А. Возможности эндоваскулярной хирургии. Эндоваскулярное лечение окклюдированных артерий голени после множественных сосудистых вмешательств. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020; 7 (1): 94–100. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-94-100

Для корреспонденции: Пюмпюлян Армен Григорьевич, E-mail: PyumpyulyanMD@mail.ru

The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of infrapopliteal arterial occlusions after repeated bypass surgery

*Kavteladze Z.A.^{1,2}, Pyumpyulyan A.G.², Ermolaev P.M.^{1,2}, Danilenko S.Yu.^{1,2}, Zavalishin S.E.²,
Asatryan K.V.², Bazhenov P.A.², Grigoryan D.A.²*

¹ Laboratory of Emergency Vascular and Endovascular Surgery, Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Moscow, 119991, Russian Federation;

² Department of Cardiovascular Pathology, Zhadkevich Municipal Clinical Hospital No. 71, Moscow, 121374, Russian Federation

Zaza A. Kavteladze, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Laboratory, Head of Department, orcid.org/0000-0003-0617-2332;

Armen G. Pyumpyulyan, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-1663-7474;

Pavel M. Ermolaev, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0001-6247-3872;

Sergey Yu. Danilenko, Researcher, Endovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-0887-0946;

Stanislav E. Zavalishin, Cardiovascular Surgeon, Endovascular Surgeon;

Karen V. Asatryan, Endovascular Surgeon;

Pavel A. Bazhenov, Fellow of Department;

David A. Grigoryan, Fellow of Department

Critical limb ischemia of the lower extremities due to infrapopliteal arterial occlusions is a serious disease leading to amputation or death in every fourth patient. Repeated bypass surgery, progressive atherosclerosis of the lower extremities, severe concomitant pathology leave the only possible treatment for endovascular surgery. The presented clinical case shows the possibility of endovascular treatment of critical limb ischemia due to infrapopliteal arterial occlusions after repeated bypass surgery.

Keywords: critical limb ischemia; endovascular surgery; infrapopliteal arterial occlusions; repeated bypass surgery.

For citation: Kavteladze Z.A., Pyumpyulyan A.G., Ermolaev P.M., Danilenko S.Yu., Zavalishin S.E., Asatryan K.V., Bazhenov P.A., Grigoryan D.A. The challenge of endovascular surgery. Endovascular treatment of infrapopliteal arterial occlusions after repeated bypass surgery. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2020; 7 (1): 94–100. DOI: 10.24183/2409-4080-2020-7-1-94-100

For correspondence: Armen G. Pyumpyulyan, E-mail: PyumpyulyanMD@mail.ru

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

Received March 19, 2020

Accepted March 23, 2020

Введение

Частота возникновения критической ишемии нижних конечностей (КИНК) варьирует от 500 до 1000 новых случаев на 1 млн жителей в год и, по прогнозам специалистов, это число будет расти по мере увеличения продолжительности жизни населения [1, 2]. КИНК связана с высоким риском потери конечности — так, в течение 6 мес с момента постановки диагноза более 25% пациентов подвергаются высокой ампутации нижней конечности, при этом летальность составляет 25% в течение 1 года и 50% в течение 5 лет [3, 4].

Сосудистая хирургия и эндоваскулярная хирургия достигли больших успехов в лечении КИНК, благодаря чему были спасены миллионы конечностей и сохранены миллионы жизней. Разработка и широкое внедрение в ежедневную клиническую практику множества новых эндоваскулярных технологий и методик вмешательств помогли значительно улучшить ближайшие и отдаленные результаты эндоваскулярного лечения [5–7]. Малоинвазивность эндоваскулярных вмешательств позволяет оперировать больных высокого хирургического риска, с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, а также пациентов после повторных открытых сосудистых операций. В таких случаях эндоваскулярная хирургия является не только методом первого выбора, но очень часто единственным возможным методом реваскуляризации конечности.

Мы приводим клинический пример, показывающий возможности эндоваскулярной хирургии при КИНК у пациента с многоуровневым поражением артерий нижних конечностей после множественных открытых сосудистых вмешательств, отягощенного тяжелыми сопутствующими заболеваниями. В данном клиниче-

ском случае эндоваскулярная хирургия является единственным возможным методом хирургического лечения.

Описание случая

Больной С., 67 лет, госпитализирован в отделение сердечно-сосудистой хирургии ГКБ им. М.Е. Жадкевича в феврале 2020 г. При поступлении беспокоили жалобы на боли в икроножных мышцах правой нижней конечности, возникающие при ходьбе до 50 м, боли в покое.

Анамнез: в декабре 2015 г. в связи с тяжелой хронической ишемией нижних конечностей пациенту выполнена операция бедренно-подколенного шунтирования (БПШ) выше щели коленного сустава слева аутовеной (в качестве шунта использована артериализованная вена с левой верхней конечности); в 2016 г. проведена симпатэктомия слева; в 2017 г. — БПШ выше щели коленного сустава справа (в качестве шунта использована артериализованная вена с правой верхней конечности); в ноябре 2017 г. — стентирование подвздошных артерий слева; в связи с тромбозом шунта в январе 2018 г. — повторное БПШ слева ниже щели коленного сустава (в качестве шунта использован кондуит из внутренней грудной артерии быка). В марте 2020 г. у пациента выявлена сухая гангрена 2-го пальца, краевой некроз 1-го пальца справа, выполнена эндоваскулярная реваскуляризация артерий голени: механическая реканализация и баллонная ангиопластика (БАП) передней большеберцовой артерии (ПББА), малоберцовой артерии (МБА), стентирование тibiоперонеального ствола (ТПС) правой нижней конечности. Антеградный доступ был осуществлен через пункцию подколенной артерии (ПКА), заполняющейся ретроградно через бедренно-подколенный шунт (рис. 1, а, б). После множественных безуспешных попыток антеградной



Рис. 1. Этапы эндоваскулярной реваскуляризации артерий голени:

a – бедренно-подколенный шунт (белая стрелка), подколенная артерия (черная стрелка); *б* – интродьюсер в подколенной артерии; *в* – проводники в малоберцовой артерии (черная стрелка) и *a. dorsalis pedis* (белая стрелка); *г* – баллонная ангиопластика малоберцовой артерии и *a. dorsalis pedis*; *д* – контрольная ангиограмма

реканализации ПББА в дистальной трети выполнена ретроградная пункция *a. dorsalis pedis* (рис. 1, *в*). Выявлена анатомическая особенность – отхождение *a. dorsalis pedis* от МБА. Выполнены БАП ПББА, МБА (рис. 1, *г*), стентирование ТПС с хорошим клиническим и ангиографическим результатом (рис. 1, *д*).

Коронарный анамнез: в 2014 г. больной перенес острый инфаркт миокарда, в этом же году выполнено аортокоронарное шунтирование. В течение длительного времени у пациента гипертоническая болезнь, обычные показатели артериального давления 140/90 мм рт. ст. (на фоне медикаментозной терапии). В течение длительного времени у больного сахарный диабет 2-го типа, компенсирован (инсулинотерапия). В связи с развитием терминальной стадии хронической почечной недостаточности

с 2018 г. пациент находится на системном гемодиализе.

В течение 2 лет состояние больного оставалось удовлетворительным, дистанция безболевого ходьбы составляла 500–700 м. Прогрессивное ухудшение состояния отмечено с декабря 2019 г., когда боли по типу лимитирующей перемежающейся хромоты стали появляться при ходьбе до 50 м.

Данные обследования

Status localis: пульсация общей бедренной артерии удовлетворительная с обеих сторон, пульсация ПКА снижена с двух сторон, пульсация в проекции шунтов удовлетворительная, послеоперационные раны без особенностей, пульсация артерий стоп резко ослаблена с двух сторон, больше справа.

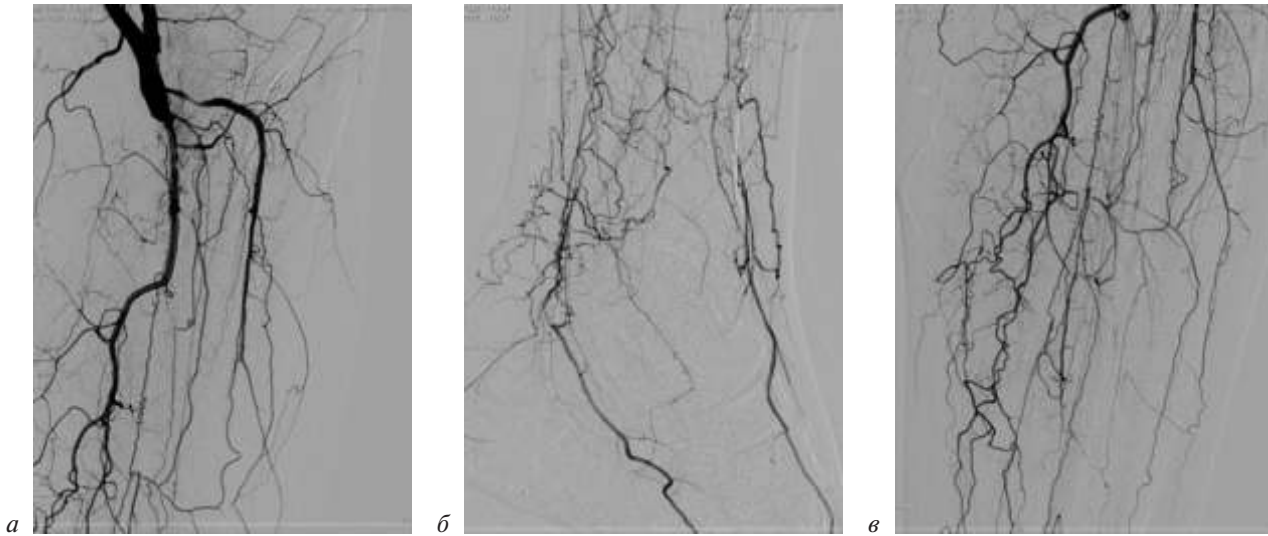


Рис. 2. Ангиограммы правой нижней конечности (а–в)

Эхокардиография: нормальная глобальная систолическая функция левого желудочка (ФВ 53%) без достоверных нарушений локальной сократимости.

Ангиография правой нижней конечности: общая, внутренняя и наружная подвздошные артерии, общая бедренная артерия проходимы, неровности контуров; поверхностная бедренная артерия окклюзирована от устья; бедренно-подколенный шунт функционирует, проксимальный и дистальные анастомозы состоятельны; ПКА ретроградно заполняется по БПШ, выше суставной щели диффузно изменена с максимальным стенозированием до 80%; задняя большеберцовая артерия (ЗББА) окклюзирована в проксимальной трети, заполняется по коллатералиям в дистальной трети; ТПС – ранее имплантированный стент проходим, рестеноз до 30%; МБА окклюзирована от устья, дистальные отделы контрастируются фрагментарно по коллатералиям; ПББА – стеноз от устья в проксимальной трети до 80%, в средней трети артерия окклюзирована, заполняется по коллатералиям в дистальной трети (рис. 2).

Учитывая жалобы, анамнез, данные инструментальных и лабораторных методов исследования пациенту установлен клинический диагноз:

«Мультифокальный атеросклероз. Атеросклероз артерий нижних конечностей. Критическая ишемия правой нижней конечности. Хроническая ишемия нижних конечностей 3 ст. Окклюзия ПББА, ЗББА, МБА справа. Состояние после БПШ слева от 2015 г., повторного БПШ слева от 2018 г. Состояние после симпа-

тэктомии слева от 2016 г. Состояние после БПШ справа от 2017 г. Состояние после стентирования подвздошных артерий слева от 2017 г. Состояние после операции механической реканализации и БАП ПББА, МБА, стентирования ТПС справа от 02.03.18 г. Состояние после экзартикуляции 2-го пальца правой стопы.

Ишемическая болезнь сердца. Постинфарктный кардиосклероз. Аортокоронарное шунтирование от 2014 г.

Гипертоническая болезнь 3 ст., артериальная гипертензия 1–2 ст., риск 4. Сахарный диабет 2-го типа, компенсирован. Хроническая болезнь почек 4 ст. Скорость клубочковой фильтрации (по формуле СКД-ЕРІ) 22 мл/мин/1,73м². Программный гемодиализ с 2018 г.».

Обсуждение тактики лечения

Открытое хирургическое лечение: вариации протезодистальнотибиального шунтирования невозможны из-за отсутствия венозного материала и окклюзионного характера поражения дистального русла.

Возможности эндоваскулярной хирургии ограничены: нет стандартных антеградных доступов (пунктировать шунт? – возможно негативное воздействие на функционирующий шунт); ограничены возможности контралатерального доступа, ожидается повторное вмешательство в одной и той же зоне.

В связи с наличием клинической картины лимитирующей перемежающейся хромоты при ходьбе до 50 м, болевого синдрома в покое больному необходимо проведение реваскуляризирующего вмешательства.

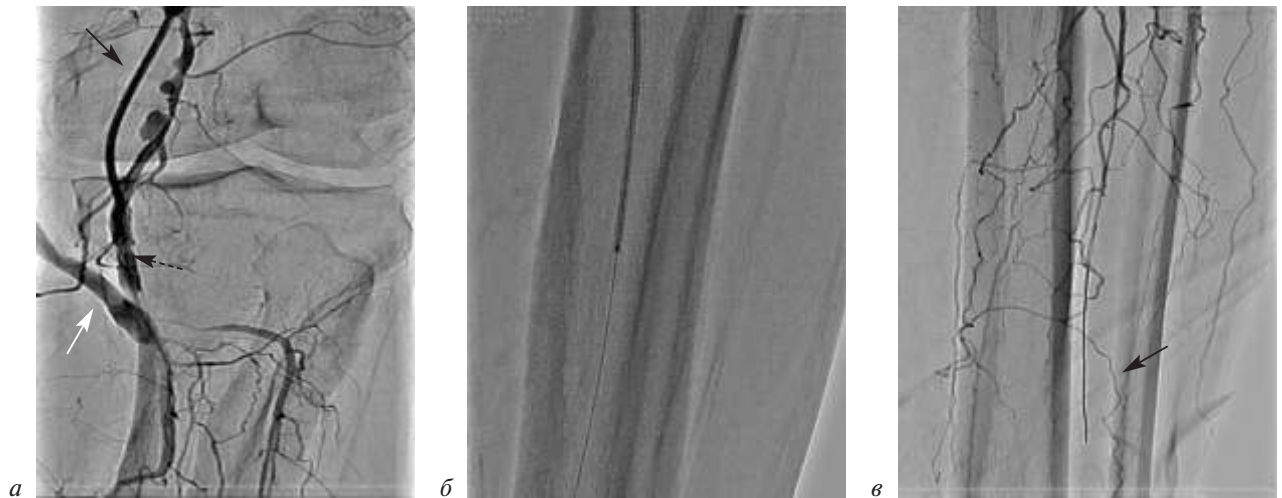


Рис. 3. Интраоперационные ангиограммы:

a – интродьюсер в подколенной артерии (черная сплошная стрелка), ретроградное заполнение подколенной артерии (черная пунктирная стрелка) через бедренно-подколенный шунт (белая стрелка); *б, в* – попытки антеградной реканализации малоберцовой артерии

Учитывая многочисленные предыдущие открытые хирургические вмешательства, высокий хирургический риск, обусловленный тяжелой сопутствующей патологией, прогрессирование атеросклеротического окклюзирующего поражения артерий голени, критическую ишемию правой нижней конечности, наличие функционирующего бедренно-подколенного шунта, отсутствие собственного венозного материала и, с другой стороны, возможность использования современных технологий эндоваскулярной хирургии, различных «оригинальных» доступов, методом лечения выбрано повторное эндоваскулярное вмешательство.

Ход операции

Через левую радиальную артерию проводниковый катетер установлен в подвздошную артерию справа. Под контролем ангиографии выполнена антеградная пункция правой подколенной артерии (положение пациента на операционном столе на спине). В ПКА антеградно установлен интродьюсер 6 F (рис. 3, *a, б*). Далее при помощи проводника Gladius 0,018” длиной 300 см предприняты безуспешные попытки антеградной реканализации МБА (рис. 3, *в*).

Учитывая анатомические особенности данного пациента, принято решение о ретроградной реканализации МБА. При помощи набора для микропункции под ангиографическим контролем выполнены ретроградная пункция и установка бужа от интродьюсера 4 F в *a. dorsalis pedis* (рис. 4).

Далее с помощью проводника Gladius 0,018” длиной 300 см выполнена ретроградная реканализация МБА (рис. 5, *a*) с дальнейшей экстернализацией проводника (рис. 5, *б, в*) и последующей БАП *a. dorsalis pedis* и МБА баллонными катетерами Bantam 2,0×220 и 2,5×220 мм под давлением 12 атм, экспозиция по 3 мин (рис. 5, *г, д*). Гемостаз места пункции *a. dorsalis pedis* выполнен при помощи баллонной ангиопластики баллонным катетером Bantam 2,0×220 мм (рис. 5, *е*).

При контрольной ангиографии обнаружена лимитирующая кровоток диссекция МБА ниже ранее установленного стента. Принято решение о выполнении стентирования пораженного



Рис. 4. Установка бужа от интродьюсера 4 F в *a. dorsalis pedis* (интраоперационное фото)

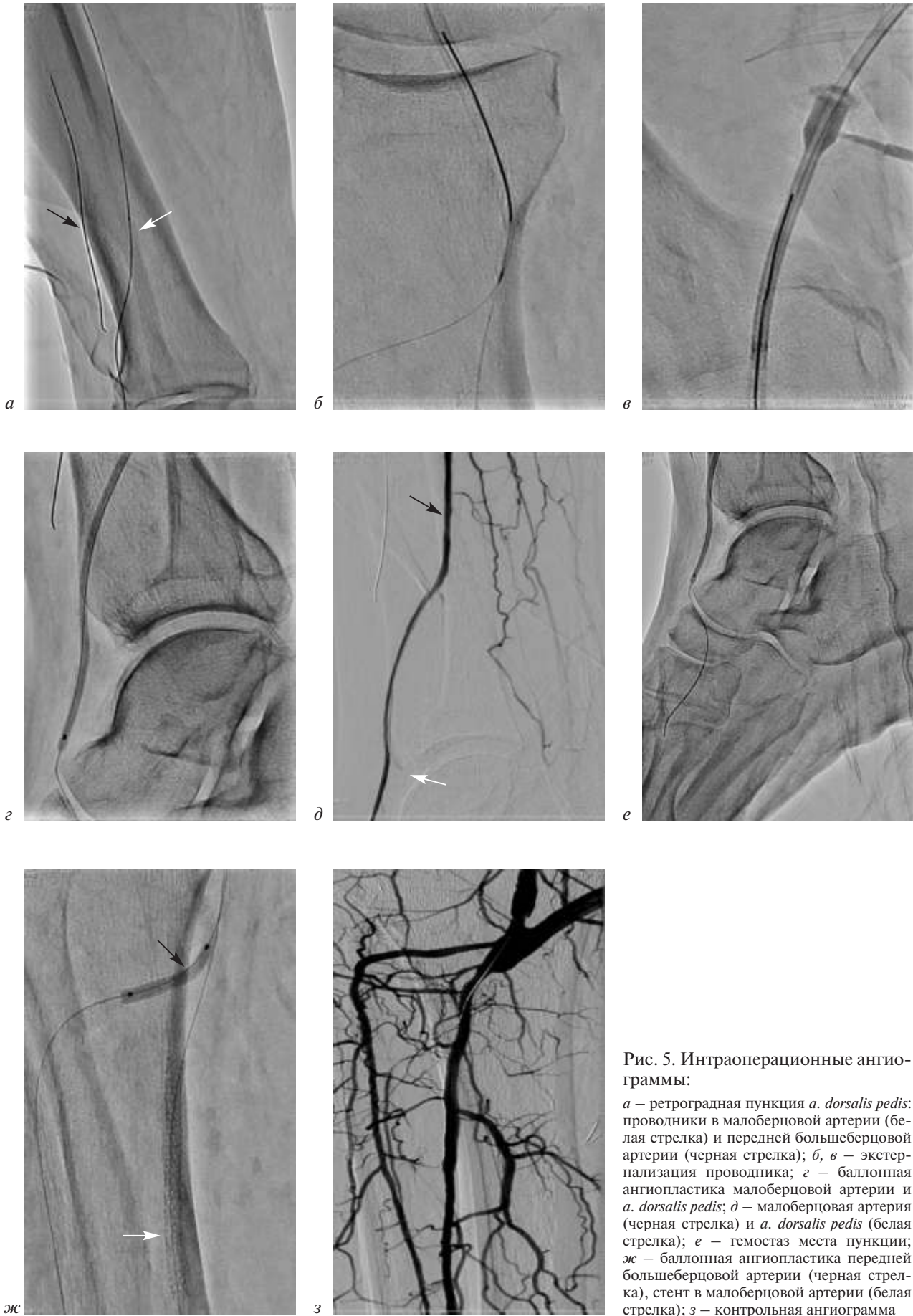


Рис. 5. Интраоперационные ангиограммы:

а – ретроградная пункция *а. dorsalis pedis*: проводники в малоберцовой артерии (белая стрелка) и передней большеберцовой артерии (черная стрелка); *б*, *в* – экстернализация проводника; *г* – баллонная ангиопластика малоберцовой артерии и *а. dorsalis pedis*; *д* – малоберцовая артерия (черная стрелка) и *а. dorsalis pedis* (белая стрелка); *е* – гемостаз места пункции; *ж* – баллонная ангиопластика передней большеберцовой артерии (черная стрелка), стент в малоберцовой артерии (белая стрелка); *з* – контрольная ангиограмма

участка МБА. В МБА имплантирован стент Resolute Integrity 2,75×26 мм, затем проведена БАП проксимальной части ПББА баллонным катетером Trek 3,0×25 мм (рис. 5, ж). При контрольной ангиографии стент МБА полностью расправлен, дистальной эмболии, диссекций нет (рис. 5, з).

В послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось. Отмечен положительный клинический эффект в виде значительного увеличения дистанции безболевого ходьбы более 500 м. Таким образом, была решена непростая клиническая задача у пациента, перенесшего неоднократные шунтирующие операции в бассейне артерий нижних конечностей.

Заключение

На сегодняшний день постоянно увеличивающийся потенциал эндоваскулярной хирургии позволяет лечить больных, которым после множественных реконструктивных сосудистых операций остается уповать на чудо. При поражениях подвздошных и бедренных артерий эндоваскулярная хирургия, используя свой огромный арсенал технологий, новые операционные методики, различные доступы и накопленный клинический опыт, позволяет достичь первичного успеха вмешательства почти в 100% случаев, а при поражениях артерий голени первичный успех эндоваскулярного вмешательства приближается к 90–95%.

Существует полное понимание проблемы рестенозов, особенно в поверхностных бедренных и подколенных артериях, артериях голени [8, 9]. И индустрия, и медицинский (эндоваскулярный) социум предпринимают огромные усилия для решения проблем рестенозов: разрабатываются удаляющие субстрат устройства для уменьшения баротравмы на сосудистую стенку при последующей баллонной ангиопластике, специальные длинные и конические баллоны высокого давления, баллоны с лекарственным покрытием, специальные стенты. Но частота рестенозов после эндоваскулярной хирургии остается довольно высокой, а в артериях голени достигает 50–70% [10].

У нашего пациента произошла окклюзия МБА через 2 года после БАП, но, учитывая состояние артериального русла различных локализаций, анамнез, тяжелые сопутствующие

заболевания (сахарный диабет, хроническая болезнь почек, программный гемодиализ), проходимость МБА в течение 2 лет вряд ли можно считать плохим результатом. Повторное восстановление проходимости артерий голени — победа эндоваскулярной хирургии при тяжелом прогрессирующем рецидивирующем течении атеросклеротического процесса артерий нижних конечностей, особенно когда другого и/или лучшего метода реваскуляризации нет.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература [References]

- Zeller T. Current state of endovascular treatment of femoropopliteal artery disease. *Vasc. Med.* 2007; 12 (3): 223–34. DOI: 10.1177/1358863X07079823
- 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 (TASC II). *J. Vasc. Surg.* 2007; 45 (Suppl. S): S5–67. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.12.037
- Ouriel K. Peripheral arterial disease. *Lancet.* 2001; 358 (9289): 1257–64. DOI: 10.1016/S0140-6736(01)06351-6
- Christenson B.M., Rochon P., Gipson M., Gupta R., Smith M.T. Treatment of infrapopliteal arterial occlusive disease in critical limb ischemia. *Semin. Intervent. Radiol.* 2014; 31 (4): 370–4. DOI: 10.1055/s-0034-1393974
- Кавтеладзе З.А. Эндоваскулярная хирургия поражений артерий нижних конечностей. В кн.: Алекаян Б.Г. (ред.) Рентгенэндоваскулярная хирургия. Национальное руководство в 4 т. Т. 3. Сосудистые, неврологические, хирургические, онкологические, гинекологические и урологические заболевания. М.: Литтерра; 2017: 418–36. [Kavteladze Z.A. Endovascular surgery of lower limb artery lesions. In: Alekayan B.G. (Ed.) Endovascular surgery. National guide in 4 vol. Vol. 3. Vascular, neurological, surgical, oncological, gynecological and urological diseases. Moscow: Litterra; 2017: 418–36 (in Russ.).]
- Spiliopoulos S., Kitrou P.M., Brountzos E.N. Revisiting endovascular treatment in below-the-knee disease. Are drug-eluting stents the best option? *World J. Cardiol.* 2018; 10 (11): 196–200. DOI: 10.4330/wjc.v10.i11.196
- Uccioli L., Meloni M., Izzo V., Giurato L., Merolla S., Gandini R. Critical limb ischemia: current challenges and future prospects. *Vasc. Health Risk Manag.* 2018; 14: 63–74. DOI: 10.2147/VHRM.S125065
- Kinlay S. Management of critical limb ischemia. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2016; 9 (2): e001946. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.001946
- Кавтеладзе З.А., Надарая В.М., Желтов Н.Ю., Даниленко С.Ю., Тарабрин А.С., Брутян Г.А. и др. Повторные вмешательства через 15 лет — возможности эндоваскулярной хирургии. Клинический случай. *Эндоваскулярная хирургия.* 2016; 3 (3): 49–57. [Kavteladze Z.A., Nadaraya V.M., Zheltov N.Yu., Danilenko S.Yu., Tarabrin A.S., Brutyan G.A. et al. Repeated interventions after 15 years — the possibilities of endovascular surgery. Clinical case report. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2016; 3 (3): 49–57 (in Russ.).]
- Zhang J., Xu X., Kong J., Xu R., Fan X., Chen J. et al. Systematic review and meta-analysis of drug-eluting balloon and stent for infrapopliteal artery revascularization. *Vasc. Endovasc. Surg.* 2017; 51 (2): 72–83. DOI: 10.1177/1538574416689426

Поступила 19.03.2020

Принята к печати 23.03.2020

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, отражающее 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*. Планки 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>.

<...>

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/>

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.

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 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:

Aboud 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.