

Международный журнал интервенционной кардиоангиологии

ISSN 1727-818X (Print)
ISSN 2587-6198 (Online)

№80

2025

International Journal
of Interventional
Cardioangiology

Читайте в номере:

**Первый опыт успешного
транскатетерного протезирования
аортального клапана
баллонрасширяемым протезом
MyVal при тотальной аортальной
регургитации
(клиническое наблюдение)**

Д.Г. Иоселиани, С.П. Семитко, Д.А. Асадов,
В.В. Фоменко, А.Н. Панков, И.Е. Чернышева,
Е.Е. Ковалева, Н.В. Церетели, А.В. Степанов,
А.Н. Рогатова, К.В. Дзыгар

Read in this issue:

**First successful transcatheter aortic
valve replacement using MyVal
balloon expandable prosthesis in
total aortic regurgitation
(clinical case report)**

D.G. Ioseliani, S.P. Semitko, D.A. Asadov,
V.V. Fomenko, A.N. Pankov, I.E. Chernysheva,
E.E. Kovaleva, N.V. Tsereteli, A.V. Stepanov,
A.N. Rogatova, K.V. Dzygar



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ КАРДИОАНГИОЛОГИИ

№ 80-2025

Научно-практическое
издание Российского
научного общества
интервенционных
кардиоангиологов.
Год основания – 2002

Подписка

по интернет-версии
Объединенного каталога
«Пресса России» на сайтах
www.pressa-rf.ru
www.akc.ru
Подписной индекс E82182

Адрес в Интернете:
www.ijic.ru

Адрес редакции:
101000 Москва,
Сверчков пер., 5
Тел. (495) 624 96 36
Факс (495) 624 67 33

Переводы статей:
Бюро переводов МЕДТРАН

Оригинал-макет:
Издательство ВИДАР-М

Верстка:
Ю.А. Кушель

Корректор:
Т.И. Луковская

Редакция выражает
особую признательность
доктору и художнику
Георгию Гигинейшвили
за предоставленную
возможность размещения
на обложке журнала его
работы «Интервенционная
кардиоангиология»

Главный редактор Д.Г. Иоселиани

Заместители главного редактора:

А.М. Бабунашвили (Москва)
Л.С. Коков (Москва) – председатель РНОИК
С.П. Семитко (Москва)

Члены редколлегии

А.В. Азаров (Москва)	В.В. Кучеров (Обнинск)
Д.А. Асадов (Москва)	Ю.В. Суворова (Санкт-Петербург)
Д.Г. Громов (Москва)	Н.В. Церетели (Москва)
В.В. Демин (Оренбург)	
А.Г. Колединский (Москва)	

Редакционный совет

М.М. Алшибая (Москва)	С.-Дж. Парк (Сеул, Республика Корея)
Ю.В. Белов (Москва)	Ш. Сайто (Камакура, Япония)
И.Н. Бузаев (Уфа)	А.Н. Самко (Москва)
А. Ваханян. (Париж, Франция)	Т.С. Сандодзе (Москва)
Ж.-Ш. Верне (Бордо, Франция)	П. Серраюс (Роттердам, Нидерланды)
С.Л. Гайнс С. Нью-Йорк, США)	В.К. Сухов (Санкт-Петербург)
К.В. Гюльмисарян (Москва)	О.Е. Сухоруков (Москва)
Е.А. Дегтярева (Москва)	А.Ю. Терегулов (Казань)
Э.Н. ДеМария (Сан-Диего, США)	Л.С. Уанн (Милуоки, США)
С.Б. Кинг (Атланта, США)	Ж. Фажаде (Тулуза, Франция)
Я. Ковач (Лейстер, Великобритания)	Е.В. Чеботарь (Нижегород)
А. Коломбо (Милан, Италия)	И.Е. Чернышева (Москва)
В.В. Майсков (Москва)	Б.Е. Шахов (Нижегород)
С. Мета (Майами, США)	В.Н. Шиповский (Москва)
М.К. Морис (Париж, Франция)	Е.А. Шлойдо (Санкт-Петербург)
А.М. Носачев (Москва)	А. Эрглис (Рига, Латвия)
С.А. Папоян (Москва)	

Ответственный секретарь
Е.Д. Богатыренко (Москва)

Журнал включен ВАК РФ в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

ISSN 1727-818X



9 771727 818001

INTERNATIONAL JOURNAL OF INTERVENTIONAL CARDIOANGIOLOGY

№ 80-2025

**“International Journal
of Interventional
Cardioangiology”
peer-reviewed scientific
and practical journal.
Founded in 2002**

Address of the Editions:

101000, Moscow,
Sverchkov per., 5
Phone (+7 495) 624 96 36
Fax (+7 495) 624 67 33

Website: www.ijic.ru

Translation:

Translation bureau
MEDTRAN

Prepared by:

VIDAR-M Publishing House

Computer makeup:

Yu. Kushel

Corrector:

T. Lukovskaya

Special gratitude to
George Guiguineishvili,
doctor and artist,
for the offered opportunity
to put the photocopy
of his painting
“Interventional
Cardioangiology”
on the cover
of the magazine

Editor-in-Chief D.G. Iosseliani

Deputies Editors-in-Chief

A.M. Babunashvili (Moscow)
L.S. Kokov (Moscow) – President of RSICA
S.P. Semitko (Moscow)

Members of the Editorial Board

A.V. Azarov (Moscow)	A.G. Koledinsky (Moscow)
D.A. Asadov (Moscow)	V.V. Kucharov (Obninsk)
D.G. Gromov (Moscow)	Yu.V. Suvorova (St. Petersburg)
V.V. Demin (Orenburg)	N.V. Tsereteli (Moscow)

Editorial Council

M.M. Alshibaya (Moscow)	S.J. Park (Seoul, Republic of Korea)
Y.V. Belov (Moscow)	S. Saito (Kamakura, Japan)
I.N. Buzaev (Ufa)	A.N. Samko (Moscow)
A. Vahanian (Paris, France)	T.S. Sandodze (Moscow)
J.-Ch. Vernhet (Bordeaux, France)	P. Serruys (Rotterdam, the Netherlands)
S.L. Grines (New York, USA)	V.K. Sukhov (St. Petersburg)
K.V. Guilmisarian (Moscow)	O.E. Sukhorukov (Moscow)
E.A. Degtiyareva (Moscow)	A.Yu. Teregulov (Kazan)
A.N. DeMaria (San Diego, USA)	L.S. Wann (Milwaukee, USA)
S.B. King III (Atlanta, USA)	J. Fajadet (Toulouse, France)
J. Kovac (Leicester, Great Britain)	E.V. Chebotar (Nizhny Novgorod)
A. Colombo (Milan, Italy)	I.E. Chernysheva (Moscow)
V.V. Mayskov (Moscow)	B.E. Shakohv (Nizhny Novgorod)
S. Mehta (Miami, USA)	V.N. Shipovsky (Moscow)
M.-C. Morice (Paris, France)	E.A. Shloydo (St. Petersburg)
A.M. Nosachev (Moscow)	A. Erglis (Riga, Latvia)
S.A. Papoyan (Moscow)	

Executive Editor

E.D. Bogatyrenko

ISSN 1727-818X



9 771727 818001

The Journal is included in the “List of leading peer-reviewed editions, recommended for publication of Candidate’s and Doctor’s degree theses main results” approved by Higher Attestation Commission (VAK) RF.

Правление Российского научного общества интервенционных кардиоангиологов

Председатель РНОИК

Коков Л.С. (Москва)

Бюро правления РНОИК

Бабунашвили А.М. (Москва) –
заместитель председателя
Волков С.В. (Москва) –
заместитель председателя
Громов Д.Г. (Москва)
Демин В.В. (Оренбург) –
заместитель председателя
Ерошкин И.А. (Москва)
Жолковский А.В. (Ростов-на-Дону) –
заместитель председателя
Иоселиани Д.Г. (Москва) –
заместитель председателя
Кислухин Т.В. (Самара)
Кучеров В.В. (Москва) –
заместитель председателя
Папоян С.А. (Москва)
Сандодзе Т.С. (Москва)
Семитко С.П. (Москва)
Суворова Ю.В. (Санкт-Петербург)
Терегулов А.Ю. (Казань)
Чеботарь Е.В. (Нижний Новгород)
Шлойдо Е.А. (Санкт-Петербург)

Члены правления РНОИК

Агарков М.В. (Калининград)
Азаров А.В. (Москва)
Араблинский А.В. (Москва)
Ардеев В.Н. (Всеволожск)
Асадов Д.А. (Москва)
Бирюков С.А. (Рязань)
Боломатов Н.В. (Курск)
Бузаев И.В. (Уфа)
Володюхин М.Ю. (Казань)
Гегенава Б.Б. (Жуковский)

Грачев Н.И. (Владивосток)
Дубаев А.А. (Махачкала)
Зубарев Д.Д. (Санкт-Петербург)
Иванов А.В. (Красногорск)
Иванов В.А. (Красногорск) –
почетный член
Кан П.Б. (Сургут)
Каракулов О.Г. (Пермь)
Козлов С.В. (Екатеринбург)
Колединский А.Г. (Москва)
Коротких А.В. (Благовещенск)
Кочергин Н.А. (Кемерово)
Кретов Е.И. (Новосибирск)
Ларионов А.А. (Пятигорск)
Майсков В.В. (Москва)
Матчин Ю.Г. (Москва)
Миронков А.Б. (Москва)
Миронков Б.Л. (Москва) – почетный член
Мовсесянц М.Ю. (Москва)
Моносов Д.Л. (Санкт-Петербург)
Осиев А.Г. (Москва)
Павлов П.И. (Ханты-Мансийск)
Пекарский С.Е. (Томск)
Платонов С.А. (Санкт-Петербург)
Плеханов В.Г. (Иваново)
Поляков К.В. (Хабаровск)
Созыкин А.В. (Москва)
Самко А.Н. (Москва) – почетный член
Сонькин И.Н. (Санкт-Петербург)
Сухоруков О.Е. (Москва)
Фролов А.А. (Нижний Новгород)
Шалыгин К.В. (Новосибирск)
Шарабрин Е.Г. (Нижний Новгород)
Шахов Б.Е. (Нижний Новгород) –
почетный член
Шиповский В.Н. (Москва)
Шубин А.Ю. (Йошкар-Ола)
Шугушев З.Х. (Москва)

Ответственный секретарь РНОИК – Богатыренко Е.Д.

101000 Москва, Сверчков пер., 5

**Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии
(секретарь РНОИК Е.Д. Богатыренко)**

Тел.: +7 (495) 624-96-36, +7 (495) 625 32 16

Факс: +7 (495) 624-67-33

E-mail : elenita712@gmail.com

www.rnoik.ru

ПОЧЕТНЫЕ ЧЛЕНЫ Российского научного общества интервенционной кардиоангиологии

БАХАНЯН Алек	Париж (Франция)
ВОЛЫНСКИЙ Юрий	Москва (РФ)
ГРАЙНС Синди Л.	Детройт (Мичиган, США)
ДЕМАРИЯ Энтони Н.	Сан-Диего (Калифорния, США)
ДОРРОС Джеральд	Феникс (Аризона, США)
ИОСЕЛИАНИ Давид	Москва (РФ)
КАТЦЕН Барри Т.	Майами (Флорида, США)
КИНГ Спенсер Б., III	Атланта (Джорджия, США)
КОЛОМБО Антонио	Милан (Италия)
ЛЮДВИГ Йозеф	Эрланген (Германия)
МАЙЕР Бернхард	Берн (Швейцария)
МОРИС Мари-Клод	Париж (Франция)
ПРОКУБОВСКИЙ Владимир	Москва (РФ)
РИЕНМЮЛЛЕР Райнер	Грац (Австрия)
СЕРРАЮС Патрик В.	Роттердам (Нидерланды)
СИГВАРТ Ульрих	Женева (Швейцария)
СИМОН Рюдигер	Киль (Германия)
СУХОВ Валентин	Санкт-Петербург (РФ)
ФАЖАДЕ Жан	Тулуза (Франция)
ХОЛМС Дэвид Р. мл.	Рочестер (Миннесота, США)
ШАХНОВИЧ Александр	Нью-Йорк (Нью-Йорк, США)
ЭРГЛИС Андрейс	Рига (Латвия)

Board of the Russian Society of Interventional Cardioangiolog

President of RSICA

Kokov L.S. (Moscow)

Bureau of the Board of RSICA

Babunasvili A.M. (Moscow) –

Vice-President

Volkov S.V. (Moscow) –

Vice-President

Gromov D.G. (Moscow)

Demin V.V. (Orenburg) –

Vice-President

Eroshkin I.A. (Moscow)

Zholkovsky A.V. (Rostov-on-Don) –

Vice-President

Iosseliani D.G. (Moscow) –

Vice-President

Kislukhin T.V. (Samara)

Kuchеров V.V. (Moscow) –

Vice-President

Papoyan S.A. (Moscow)

Sandodze T.S. (Moscow)

Semitko S.P. (Moscow)

Suvorova Yu.V. (St. Petersburg)

Tregulov A.Yu. (Kazan)

Chebota E.V. (Nijny Novgorod)

Shloydo E.A. (St. Petersburg)

Members of the Board of RSICA

Agarkov M.V. (Kaliningrad)

Azarov A.V. (Moscow)

Arablinsky A.V. (Moscow)

Ardeev V.N. (Vsevolozhsk)

Asadov D.A. (Moscow)

Biriukov S.A. (Riazan)

Bolomatov N.V. (Kursk)

Buzaev I.V. (Ufa)

Volodiukhin M.Yu. (Kazan)

Gueguenava B.B. (Zhukovsky)

Grachev N.I. (Vladivostok)

Dubaev A.A. (Makhachkala)

Zubarev D.D. (St. Petersburg)

Ivanov A.V. (Krasnogorsk)

Ivanov V.A. (Krasnogorsk) –

Honorary Member

Kan P.B. (Surgut)

Karakulov O.G. (Perm)

Kozlov S.V. (Yekaterinburg)

Koledinsky A.G. (Moscow)

Korotkikh A.V. (Blagoveshchensk)

Kocherguin N.A. (Kemerovo)

Kretov E.I. (Novosibirsk)

Larionov A.A. (Piatigorsk)

Mayskov V.V. (Moscow)

Matchin Yu.G. (Moscow)

Mironkov A.B. (Moscow)

Mironkov B.L. (Moscow) –

Honorary Member

Movsesiantz M.Yu. (Moscow)

Monosov D.L. (St. Petersburg)

Osiev A.G. (Moscow)

Pavlov P.I. (Khanty-Mansiysk)

Pekarsky S.E. (Tomsk)

Platonov S.A. (St. Petersburg)

Plekhanov V.G. (Ivanovo)

Poliakov K.V. (Khabarovsk)

Sozykin A.V. (Moscow)

Samko A.N. (Moscow) –

Honorary Member

Sonkin I.N. (St. Petersburg)

Sukhorukov O.E. (Moscow)

Frolov A.A. (Nijny Novgorod)

Shalyguin K.V. (Novosibirsk)

Sharabrin E.G. (Nijny Novgorod)

Shakhov B.E. (Nijny Novgorod) –

Honorary Member

Shipovsky V.N. (Moscow)

Shubin A.Yu. (Yoshkar-Ola)

Shugushev Z.Kh. (Moscow)

**Russia, 101000, Moscow, Sverchkov per., 5
Moscow City Center of Interventional Cardioangiolog
(Secretary of RSICA E. Bogatyrenko)**

Phone: +7 (495) 624 96 36, +7 (495) 625 32 16

Fax: +7 (495) 624-67-33

E-mail : elenita712@gmail.com

Website: www.rnoik.ru

HONORARY MEMBERS of Russian Society of Interventional Cardioangiologiy

COLOMBO Antonio	Milan, Italy
DEMARIA Anthony N.	San-Diego, California, USA
DORROS Gerald	Phoenix, Arizona, USA
ERGLIS Andrejs	Riga, Latvia
FAJADET Jean	Toulouse, France
GRINES Cindy L.	Detroit, Michigan, USA
HOLMES David R., Jr.	Rochester, Minnesota, USA
IOSSELIANI David	Moscow, Russian Federation
KATZEN Barry T.	Miami, USA
KING Spencer B., III	Atlanta, Georgia, USA
LUDWIG Josef	Erlangen, Germany
MEIER Bernhard	Bern, Switzerland
MORICE Marie-Claude	Paris, France
PROKUBOVSKY Vladimir	Moscow, Russian Federation
RIENMULLER Rainer	Graz, Austria
SERRUYS Patrick W.	Rotterdam, Netherlands
SHAKNOVICH Alexander	New York, USA
SIGWART Ulrich	Geneva, Switzerland
SIMON Rudiger	Kiel, Germany
SUKHOV Valentin	St. Petersburg, Russian Federation
VAHANIAN Alec	Paris, France
VOLYNSKY Youry	Moscow, Russian Federation

СОДЕРЖАНИЕ

КАРДИОАНГИОЛОГИЯ

- Асистолия при стентировании внутренней сонной артерии
у пациента с сочетанным атеросклерозом коронарных и брахиоцефальных артерий
(клиническое наблюдение и обзор литературы)
*А.А. Дубаев, Г.Р. Аскерханов, А.Э. Кандауров, М.А. Казакмурзаев,
М.Н. Садыки, Н.Р. Гаджиханов, З.М. Девришбекова* 9

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ КАРДИОЛОГИЯ

- Первый опыт успешного транскатетерного протезирования аортального клапана
баллонрасширяемым протезом MyVal при тотальной аортальной регургитации
(клиническое наблюдение)
*Д.Г. Иоселиани, С.П. Семитко, Д.А. Асадов, В.В. Фоменко, А.Н. Панков,
И.Е. Чернышева, Е.Е. Ковалева, Н.В. Церетели, А.В. Степанов,
А.Н. Рогатова, К.В. Дзыгар* 17
- Отдаленные результаты чрескожного коронарного вмешательства
с применением баллонных катетеров с лекарственным покрытием
у пациентки со стабильной ИБС и сахарным диабетом (клиническое наблюдение)
*И.А. Абоян, Я.В. Куликовских, В.В. Румбешт, Д.С. Лужанский,
Д.В. Лавник, Д.С. Строков, Л.Г. Оганесян* 31

ОБЗОРЫ

- Каротидная эндартерэктомия и стентирование сонных артерий
с использованием стента CGuard™ (обзор литературы)
Г.Р. Аскерханов, А.А. Дубаев, А.Э. Кандауров, М.А. Казакмурзаев, М.Н. Садыки 45

ИНФОРМАЦИЯ

- О работе десятой Российской школы молодых специалистов
по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению
(Суздаль, 25–29 марта 2025 года) 51
- Курс по лечению критической ишемии нижних конечностей КИНК2025.
Пресс-релиз 55

CONTENTS

CARDIOANGIOLOGY

Asystole during internal carotid artery stenting in a patient
with combined atherosclerosis of coronary and brachiocephalic arteries:
clinical case and literature review

*A.A. Dubaev, G.R. Askerkhanov, A.E. Kandaurov, M.A. Kazakmurzaev,
M.N. Sadyki, N.R. Gadzhikhanov, Z.M. Devrishbekova* 9

INTERVENTIONAL CARDIOLOGY

First successful transcatheter aortic valve replacement
using MyVal balloon expandable prosthesis in total aortic regurgitation
(clinical case report)

*D.G. Iosseliani, S.P. Semitko, D.A. Asadov, V.V. Fomenko, A.N. Pankov,
I.E. Chernysheva, E.E. Kovaleva, N.V. Tsereteli, A.V. Stepanov,
A.N. Rogatova, K.V. Dzygar* 17

Long-term results of PCI using drug-coated balloon catheters
in a female patient with stable CAD and diabetes mellitus (clinical case)

*I.A. Aboyan, Ya.V. Kulikovskikh, V.V. Rumbesht, D.S. Luzhanskiy,
D.V. Lavnik, D.S. Strokov, L.G. Oganessian* 31

REVIEWS

Carotid endarterectomy and carotid artery stenting using CGuard™ stent:
a literature review

G.R. Askerkhanov, A.A. Dubaev, A.E. Kandaurov, M.A. Kazakmurzaev, M.N. Sadyki 45

INFORMATION

Essay on the 10th Russian School for Young Specialists
in Endovascular Diagnostics and Treatment
(Suzdal, March 25–29, 2025)

The Course on the Treatment of Critical Limb Ischemia
of the Lower Extremities – KINK2025. 51

Press release 55

Асистолия при стентировании внутренней сонной артерии у пациента с сочетанным атеросклерозом коронарных и брахиоцефальных артерий (клиническое наблюдение и обзор литературы)

А.А. Дубаев^{2*}, Г.Р. Аскерханов^{1, 2}, А.Э. Кандауров², М.А. Казакмурзаев²,
 М.Н. Садыки², Н.Р. Гаджиханов², З.М. Девришбекова²

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала, Россия

² ООО «Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова», Махачкала, Россия

Цель исследования: анализ наблюдения асистолии во время стентирования сонной артерии (САС), оценка факторов риска, механизмов развития и методов профилактики данного осложнения.

Материал и методы. Представлено клиническое наблюдение асистолии при САС у 70-летней пациентки, а также проведен обзор современной литературы, посвященной эпидемиологии, патофизиологии, диагностике, профилактике и лечению данного осложнения.

Результаты. Асистолия развилась в момент постдилатации стента, потребовав немедленного введения атропина и адреналина. Восстановление синусового ритма произошло через 30 с, дальнейших осложнений не отмечено. Анализ данных литературы показал, что частота вагусных реакций при САС достигает 20%, а риск асистолии наиболее высок у пациентов с выраженным стенозом бифуркации общей сонной артерии.

Выводы. Асистолия при САС – редкое, но потенциально жизнеугрожающее осложнение, требующее предоперационной профилактики и готовности к неотложным мероприятиям. Введение атропина перед вмешательством должно быть стандартом ведения пациентов с высоким риском вагусных реакций.

Ключевые слова: асистолия; стентирование сонной артерии; каротидный синус; барорецепторы; эндоваскулярные вмешательства

Для цитирования: А.А. Дубаев, Г.Р. Аскерханов, А.Э. Кандауров, М.А. Казакмурзаев, М.Н. Садыки, Н.Р. Гаджиханов, З.М. Девришбекова. Асистолия при стентировании внутренней сонной артерии у пациента с сочетанным атеросклерозом коронарных и брахиоцефальных артерий (клиническое наблюдение и обзор литературы). *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2025; 80 (1): 9–16. <https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-9>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: работа выполнена без спонсорской поддержки.

Asystole during internal carotid artery stenting in a patient with combined atherosclerosis of coronary and brachiocephalic arteries: clinical case and literature review

A.A. Dubaev^{2*}, G.R. Askerkhanov^{1, 2}, A.E. Kandaurov², M.A. Kazakmurzaev²,
 M.N. Sadyki², N.R. Gadzhikhanov², Z.M. Devrishbekova²

¹ Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

² LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala, Russia

Study objective. An analysis of asystole episode during carotid artery stenting (CAS), assessment of risk factors, mechanisms of development and prevention methods.

Material and methods. We present a clinical case of asystole during CAS in a 70 years old female patient and a review of current literature on epidemiology, pathophysiology, diagnosis, prevention and treatment of this complication.

Results. Asystole occurred during stent post-dilation, requiring immediate administration of atropine and epinephrine. Sinus rhythm restored after 30 seconds with no further complications. Analysis of the literature data showed the rate of vagal reactions in CAS up to 20%, and the highest risk of asystole in patients with significant stenosis in the common carotid artery bifurcation.

Conclusion. Asystole during CAS is a rare but potentially life-threatening complication requiring preoperative prophylaxis and readiness for emergency interventions. Administration of atropine before intervention should be the standard of management in patients at high risk of vagal reactions.

Keywords: asystole; carotid artery stenting; carotid sinus; baroreceptors; endovascular interventions

For citation: A.A. Dubaev, G.R. Askerkhanov, A.E. Kandaurov, M.A. Kazakmurzaev, M.N. Sadyki, N.R. Gadzhikhanov, Z.M. Devrishbekova. Asystole during internal carotid artery stenting in a patient with combined atherosclerosis of coronary and brachiocephalic arteries: clinical case and literature review. *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2025; 80 (1): 9–16.

<https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-9>

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Введение

Стентирование сонных артерий (САС) является эффективным методом реваскуляризации при гемодинамически значимых стенозах чаще атеросклеротического, реже другого генеза (1) и направлено на профилактику ишемического инсульта (2). Однако вмешательство сопряжено с рядом осложнений, среди которых особое место занимает асистолия, обусловленная гиперстимуляцией барорецепторов каротидного синуса (3, 4).

Асистолия во время САС может приводить к выраженной гипотонии, потере сознания и остановке кровообращения, что требует немедленного вмешательства. В статье представлено клиническое наблюдение асистолии при постдилатации стента, а также проведен обзор литературы по вопросам эпидемиологии, патофизиологии, диагностики, профилактики и лечения данного осложнения.

Материал и методы

Проведен анализ клинического наблюдения асистолии во время САС у 70-летней пациентки, а также обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященной данной проблеме. Поиск информации осуществлялся в базах данных PubMed, Scopus, Library, Google Scholar по ключевым словам: asystole, carotid artery stenting, vagal response, baroreceptor activation.

Частота возникновения брадикардии и асистолии при САС варьирует в пределах 5–20% (5). Основными факторами риска данного осложнения являются (5):

- степень стеноза > 70%;
- локализация стеноза в бифуркации общей сонной артерии;

- стентирование правой внутренней сонной артерии (более выраженная барорефлекторная реакция) (6);

- выраженный атеросклероз дуги аорты;
- ранее перенесенные операции на сонных артериях;

- сопутствующие кардиальные заболевания (брадиаритмии, синдром слабости синусового узла) (7).

Гиперстимуляция барорецепторов каротидного синуса во время манипуляций приводит к чрезмерному парасимпатическому ответу, что вызывает выраженную брадикардию и снижение артериального давления. При интенсивной стимуляции может развиваться асистолия, особенно во время постдилатации стента (4, 8).

Клиническое наблюдение

Пациентка 70 лет поступила с жалобами на эпизоды головокружения, преходящие нарушения речи и слабость в левой половине тела. В анамнезе: артериальная гипертензия, гиперлипидемия, ишемическая болезнь сердца. Получала адекватную терапию.

Дуплексное сканирование: 75% стеноз левой внутренней сонной артерии. **МСКТ:** 75% стеноз левой внутренней сонной артерии (рис. 1).

МРТ: признаков патологического изменения МР-сигнала не выявлено. Коронароангиография: правый тип коронарного кровоснабжения, стеноз огибающей ветви левой коронарной артерии до 60% и стеноз передней нисходящей ветви до 50%, кроме того, подтвержден стеноз внутренней сонной артерии справа до 75–80%. Учитывая наличие симптомного стеноза правой внутренней сонной артерии, было принято решение о приоритетной коррекции данного поражения. Одновременно коронарный атеросклероз, не сопровождающийся клиническими про-



Рис. 1. МСКТ внутренней сонной артерии со стенозом до 75%.



Рис. 2. Постдилатация стента внутренней сонной артерии.

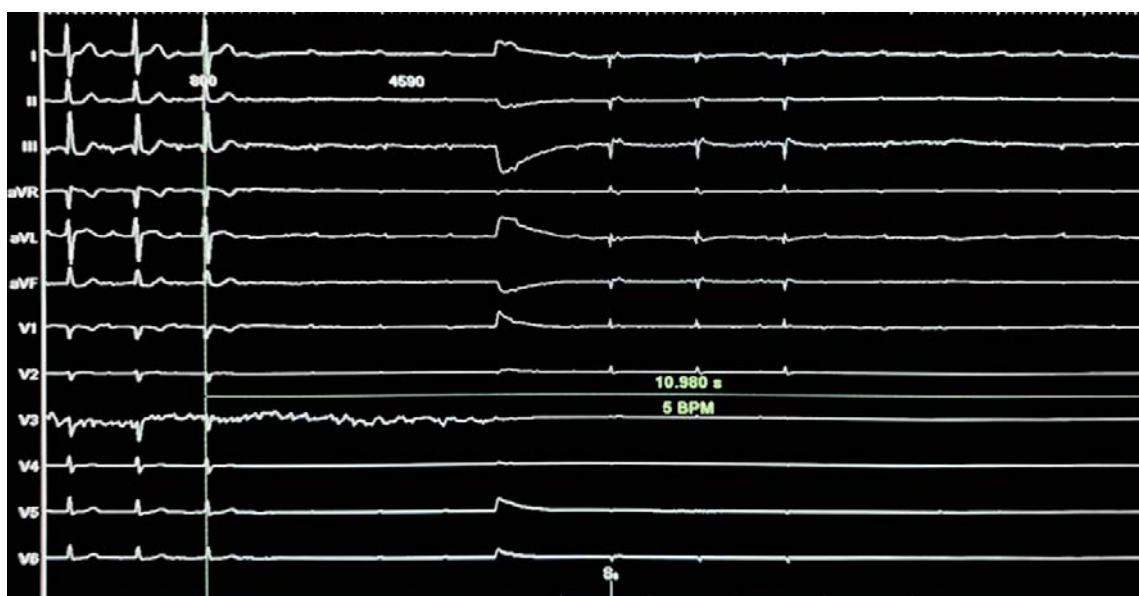


Рис. 3. Эпизод ЭКГ с фиксацией перехода в асистолию.

явлениями, а также выявленные гемодинамически незначимые стенозы коронарных артерий, не потребовали первоочередного вмешательства.

Ход операции: операция проводилась через трансфеморальный доступ под местной анестезией. Согласно протоколу, включая профилактическое введение атропина, был имплантирован стент CGuard 7,0 × 30 мм. CGuard™ – это каротидный стент с микронетчатой конструкцией (Micromesh™), обеспечивающий дополнительную защиту от дистальной эмболизации за счет улучшенной ретенции тромботических и атероматозных частиц. Он обладает высокой гибкостью, хорошей радиальной прочностью и рент-

геноконтрастностью, что облегчает его точное позиционирование. После имплантации стента во время постдилатации (рис. 2) развилась выраженная брадикардия (частота сердечных сокращений 30 уд/мин), а затем асистолия (рис. 3) (3, 9, 10).

Неотложные мероприятия и исход

Были проведены:

- введение 1 мг атропина внутривенно;
- механическая компрессия грудной клетки;
- введение 0,5 мг адреналина внутривенно.

Через 20–30 с восстановился синусовый ритм, нормализовалось артериальное давление. Контрольная ангиография внутренней сонной артерии



Рис. 4. Финальная ангиограмма стентированной внутренней сонной артерии слева.

слева выявила удовлетворительный результат с хорошей проходимостью стента (рис. 4).

В послеоперационном периоде пациентка находилась под мониторингом 48 ч, повторных эпизодов не зафиксировано.

Обсуждение

Данное клиническое наблюдение демонстрирует редкое и потенциально жизнеугрожающее осложнение – асистолию, развившуюся во время стентирования внутренней сонной артерии у пациентки с сочетанным атеросклерозом коронарных и брахиоцефальных артерий. Особенностью наблюдения является сочетание нескольких факторов риска, включая выраженный стеноз правой внутренней сонной артерии, гиперлипидемию, артериальную гипертензию и ишемическую болезнь сердца. Важным моментом в принятии клинических решений стало определение приоритетности коррекции стеноза правой внутренней сонной артерии, который был симптомным, в то время как коронарные поражения не требовали немедленного вмешательства из-за отсутствия клинической симптоматики и гемодинамической значимости. Частота вагусных реакций, включая брадикардию и асистолию, при стентировании сонных артерий варьирует от 5 до 20% (5) и обусловлена гиперстимуляцией барорецепторов каротид-

ного синуса. Основным механизмом является активация парасимпатической нервной системы, что приводит к выраженному снижению частоты сердечных сокращений, артериального давления и в некоторых случаях полной асистолии. Данные литературы подтверждают, что наибольший риск асистолии связан с выраженным стенозом в области бифуркации общей сонной артерии, особенно при постдилатации стента, как это имело место в нашем наблюдении. Важным этапом стало применение современных методов диагностики, включая дуплексное сканирование и МСКТ-ангиографию, которые позволили определить степень стеноза и анатомические особенности поражения сонных артерий. Кроме того, уточнение состояния коронарных артерий при помощи неинвазивных методов обследования позволило исключить необходимость срочной реваскуляризации миокарда. Эти данные позволили сконцентрироваться на коррекции наиболее значимого поражения, что и было выполнено.

Ключевым моментом в успешном исходе данного наблюдения стало своевременное проведение неотложных мероприятий. Введение атропина и адреналина в момент развития асистолии позволило в течение 20–30 с восстановить синусовый ритм и предотвратить прогрессирование осложнений. Кроме того, использование стента CGuard с микросетчатой конструкцией сыграло важную роль в предотвращении дистальной эмболизации и обеспечило удовлетворительный результат реваскуляризации. В данном наблюдении отсутствие профилактического введения атропина могло способствовать развитию вагусной реакции. Современные рекомендации подчеркивают необходимость предоперационной профилактики у пациентов с высоким риском вагусных реакций, особенно при наличии выраженного стеноза в зоне каротидного синуса.

Выводы

1. Асистолия при стентировании внутренней сонной артерии – это редкое, но опасное осложнение, требующее высокой клинической настороженности и готовности к немедленным действиям.
2. Приоритетность коррекции поражения должна определяться с учетом клинической значимости стеноза и наличия симптомов.
3. Предоперационная профилактика с использованием атропина является стандартом ведения пациентов с высоким риском вагусных реакций (10–12).

Introduction

Carotid artery stenting (CAS) is an effective method of revascularization for hemodynamically significant stenoses (more commonly of atherosclerotic origin, less commonly of other origin) (1) aiming to prevent ischemic stroke (2). However, the intervention is associated with a number of complications, among which asystole caused by hyperstimulation of carotid sinus baroreceptors occupies a special place (3, 4).

Asystole during CAS can lead to severe hypotension, loss of consciousness and circulatory arrest, which requires immediate intervention. This article presents a case report of asystole during stent post-dilation as well as literature review on the epidemiology, pathophysiology, diagnosis, prevention and treatment of this complication.

Material and methods

We analyzed a clinical case of asystole during CAS in a 65-year old female patient, as well as performed a review of domestic and foreign literature on this problem. The search was performed in the PubMed, Scopus, Library, Google Scholar databases using the following keywords: asystole, carotid artery stenting, vagal response, baroreceptor activation.

The incidence of bradycardia and asystole during CAS ranges from 5% to 20% (5). The main risk factors for this complication are as follows: (5).

- Degree of stenosis > 70%;
- Stenosis located at the common carotid artery bifurcation;
- Stenting of the right internal carotid artery (more pronounced baroreflex response) (6);
- Severe atherosclerosis of the aortic arch;
- Previous carotid artery surgery;
- Concomitant cardiac diseases (bradyarrhythmias, sick sinus syndrome) (7).

Hyperstimulation of the carotid sinus baroreceptors during the procedure leads to excessive parasympathetic response, resulting significant bradycardia and decreased blood pressure. With intensive stimulation, asystole may develop, especially during stent post-dilation (8, 4).

Case report

A 70-year old woman presented with complaints of episodes of dizziness, transient speech disturbances and weakness in the left side of the body. Patient's medical history included arterial hypertension, hyperlipidemia, and coronary artery disease. The patient was on adequate medical therapy.

Duplex ultrasound: 75% stenosis of the left internal carotid artery. **MSCT:** 75% stenosis of the left internal carotid artery (Fig. 1).

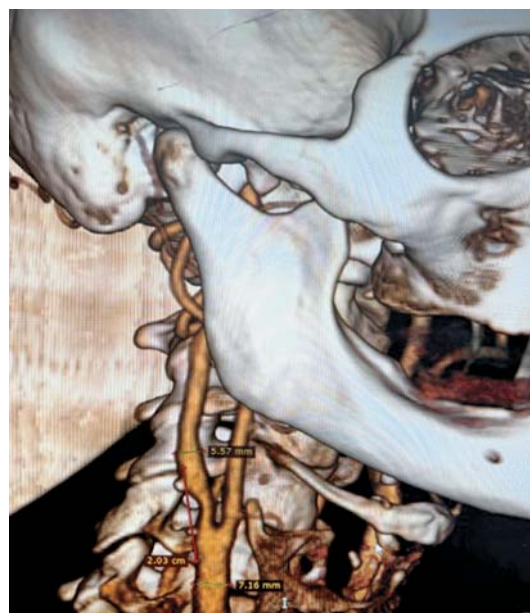


Fig. 1. MSCT of the internal carotid artery with up to 75% stenosis.

MRI: No evidence of abnormal MR signal changes. **Coronary angiography:** Right – dominant coronary circulation, up to 60% stenosis of the left circumflex artery and up to 50% stenosis of the anterior descending branch along with up to 75–80% stenosis of the right internal carotid artery. Given the symptomatic stenosis of the right internal carotid artery, priority was given to correcting this lesion. At the same time, coronary atherosclerosis without clinical manifestations and the revealed hemodynamically insignificant stenoses of coronary arteries did not require urgent intervention.

Intervention details: The procedure was performed via transfemoral approach under local anaesthesia. A 7.0 × 30 mm CGuard stent was implanted according to the protocol, including prophylactic atropine administration. CGuard™ is a carotid stent with a Micromesh™ design that provides additional protection against distal embolization through improved retention of thrombotic and atheromatous particles. It has high flexibility, good radial strength and radiopacity, facilitating precise positioning. After stent implantation, during post-dilation (Fig. 2), severe bradycardia (HR 30 bpm) developed, followed by asystole (Fig. 3) (3, 9, 10).

Emergency management and outcome:

The following measures were taken:

- Atropine 1 mg IV;
- Mechanical chest compression;
- Epinephrine 0.5 mg IV.

Sinus rhythm was restored within 20–30 seconds with BP normalization. Control angiography of the left internal carotid artery showed satisfactory result with good stent patency (Fig. 4).

In the postoperative period, the patient was monitored for 48 hours with no recurrent episodes recorded.



Fig. 2. Post-dilation of the internal carotid artery stent.



Fig. 4. Final angiography of the left stented internal carotid artery.

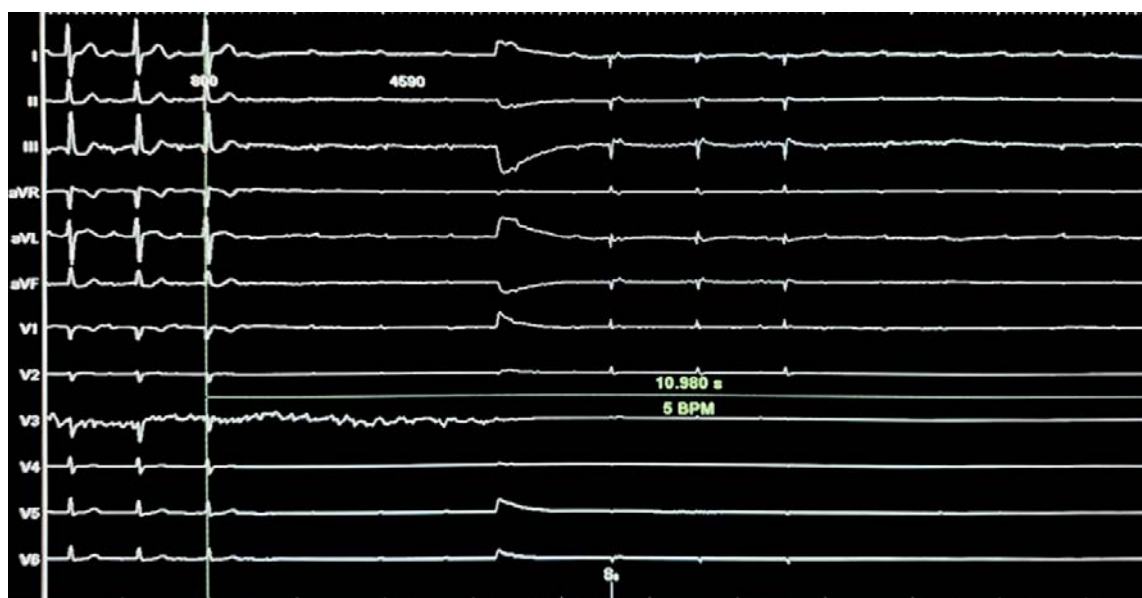


Fig. 3. ECG tracing showing progression to asystole.

Discussion

This clinical observation demonstrates a rare and potentially life-threatening complication – asystole that developed during internal carotid artery stenting in a patient with combined atherosclerosis of coronary and brachiocephalic arteries. The peculiarity of the case is the combination of several risk factors, including severe stenosis of the right internal carotid artery, hyperlipidemia, arterial hy-

pertension and coronary heart disease. An important aspect in clinical decision-making was determining the priority of correcting the right internal carotid artery stenosis, which was symptomatic, while the coronary lesions did not require immediate intervention due to the absence of clinical symptoms and hemodynamic significance. The incidence of vagal reactions, including bradycardia and asystole, during carotid artery stenting ranges

from 5 to 20% (5) and is caused by hyperstimulation of carotid sinus baroreceptors. The main mechanism is activation of the parasympathetic nervous system, which leads to significant decrease in heart rate blood pressure and, in some cases, to complete asystole. Literature data confirm that the greatest risk of asystole is associated with severe stenosis at the common carotid artery bifurcation, especially during stent post-dilation, as occurred in this case. An important stage in managing this patient was the use of modern diagnostic methods, including duplex scanning and MSCT angiography, which allowed determining the degree of stenosis and anatomical features of the carotid artery lesion. In addition, clarification of the coronary arteries condition using non-invasive examination methods made it possible to exclude the need for urgent myocardial revascularisation. These data allowed us to focus on correction of the most significant lesion.

The key to successful outcome of this case was the timely implementation of emergency measures. Administration of atropine and epinephrine during asystole enabled restoration of sinus rhythm within

20–30 seconds and prevented the progression of complications. In addition, the use of a micromesh CGuard stent had an important role in preventing distal embolisation and ensured satisfactory revascularization. In this case, the absence of prophylactic atropine administration might have contributed to the development of vagal response. Current recommendations emphasise the need for preoperative prophylaxis in patients at high risk of vagal reactions, especially in the presence of significant stenosis in the carotid sinus area.

Conclusions

1. Asystole during internal carotid artery stenting is a rare but dangerous complication that requires high clinical vigilance and readiness for immediate actions.

2. Prioritization of lesion correction should be determined taking into account the clinical significance of stenosis and the presence of symptoms.

3. Preoperative atropine prophylaxis is the standard of care for the management of patients at high risk of vagal reactions (10, 11, 12).

Список литературы [References]

- Hernandez-Vila E., Strickman N.E., Krajcer Z. et al. Carotid stenting for post-endarterectomy restenosis and radiation-induced occlusive disease. *Tex. Heart Inst J.* 2000, 27 (3), 240–246. PMID: 10928504
- Kleindorfer D.O., Towfighi A., Chaturvedi S. et al. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the AHA/ASA. *Stroke.* 2021, 52 (7), e364–e467. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375>
- Jordan M.R., Lopez R.A., Morrisonponce D. Asystole. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430866/>
- Kharsa A., Wadhwa R. Carotid Sinus Hypersensitivity. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559059/>
- Leisch F., Kerschner K., Hofmann R. et al. Carotid sinus reactions during carotid artery stenting: predictors, incidence, and influence on clinical outcome. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2003, 58 (4), 516–523. <https://doi.org/10.1002/ccd.10483>
- Kandarpa K., Machan L. Handbook of Interventional Radiologic Procedures. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2011. <https://www.scribd.com/document/607528091/Kandarpa-Handbook-of-Interventional-Radiologic-Procedures-4th-Ed>
- Kharsa A., Wadhwa R. Carotid Sinus Hypersensitivity. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559059/>
- Roh J.H., Cho H.J., Lee J.H. et al. Role of carotid artery stenting in prevention of stroke for asymptomatic carotid stenosis: Bayesian cross-design and network meta-analyses. *Korean Circ. J.* 2020, 50 (4), 330–342. <https://doi.org/10.4070/kcj.2019.0125>
- Hajiyev K., Hellstern V., Cimpoca A. et al. Carotid artery stenting in patients with symptomatic and asymptomatic stenosis: In-hospital clinical outcomes at a single neurovascular center. *J. Clin. Med.* 2022, 11 (8), 2086. <https://doi.org/10.3390/jcm11082086>
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Percutaneous transarterial carotid artery stent placement for asymptomatic extracranial carotid stenosis. Interventional procedures guidance [IPG777], 2023. <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg777>
- Rothwell P.M., Eliasziw M., Gutnikov S.A. et al.; Carotid Endarterectomy Trialists Collaboration. Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery. *Lancet.* 2004, 363 (9413), 915–924. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)15785-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15785-1)
- Ассоциация нейрохирургов России. Клинические рекомендации по ведению пациентов с сосудистой патологией брахиоцефальных артерий, 2023. https://angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf
Russian Neurosurgical Association. Clinical guidelines on the management of patients with brachiocephalic artery disease. 2023. https://angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf (In Russian)

Сведения об авторах [Authors info]

Дубаев Асланбек Аслудинович – заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ООО “Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова”, Махачкала. E-mail: aslanbekd@yandex.ru

Аскерханов Гамид Рашидович – доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии №2 ФБГОУ ВО “Дагестанский государственный медицинский университет” Минздрава России; генеральный директор ООО “Медицинский центр имени Р.П. Аскерханова”, Махачкала. <https://orcid.org/0000-0002-3013-6625>. E-mail: gaskerkhanov@gmail.com

Кандауров Арсланхан Эльдарханович – доктор мед. наук, сердечно-сосудистый хирург ООО “Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова”, Махачкала.

Казакмурзаев Меджид Арсеньевич – канд. мед. наук, заведующий отделением сердечно-сосудистой хирургии ООО “Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова”, Махачкала.

Садыки Магомедшафи Нариманович – канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенологии ООО “Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова”, Махачкала. <https://orcid.org/0000-0003-2183-9799>. E-mail: shafi27@mail.ru

Гаджиханов Наби Рашидович – врач анестезиолог-реаниматолог ООО “Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова”, Махачкала. Девришбекова Заира Мурадовна – канд. мед. наук, врач-кардиолог ООО “Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова”, Махачкала.

* **Адрес для переписки:** Дубаев Асланбек Аслудинович – e-mail: aslanbekd@yandex.ru

Aslanbek A. Dubaev – Head of the Department of Radiosurgical Methods of Diagnostics and Treatment, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala. E-mail: aslanbekd@yandex.ru

Gamid R. Askerkhanov – Doct. Med. Sci., Professor, Head of the Chair of departmental surgery N2 at Dagestan State Medical University; General Director of the LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala. <https://orcid.org/0000-0002-3013-6625>. E-mail: gaskerkhanov@gmail.com

Arslankhan E. Kandaurov – Doct. Med. Sci., cardiovascular surgeon, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala.

Majid A. Kazakmurzaev – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Cardiovascular Surgery, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala.

Magomedshafi N. Sadyki – Cand. of Sci. (Med.), Resident Physician at the Department of Radiosurgical Methods of Diagnostics and Treatment, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala. <https://orcid.org/0000-0003-2183-9799>. E-mail: shafi27@mail.ru

Nabi R. Gadzhikhanov – anesthesiologist-resuscitator, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala.

Zaira M. Devrishbekova – Cand. of Sci. (Med.), cardiologist, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala.

* **Address for correspondence:** Aslanbek A. Dubaev – e-mail: aslanbekd@yandex.ru

Статья получена 13 февраля 2025 г.
Manuscript received on February 13, 2025.

Принята в печать 30 апреля 2025 г.
Accepted for publication on April 30, 2025.

ISSN 1727-818X (Print); ISSN 2587-6198 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-17>

Первый опыт успешного транскатетерного протезирования аортального клапана баллонрасширяемым протезом MyVal при тотальной аортальной регургитации (клиническое наблюдение)

Д.Г. Иоселиани¹, С.П. Семитко¹, Д.А. Асадов¹, В.В. Фоменко¹, А.Н. Панков¹,
 И.Е. Чернышева¹, Е.Е. Ковалева¹, Н.В. Церетели¹, А.В. Степанов¹, А.Н. Рогатова¹,
 К.В. Дзыгар^{2*}

¹ ФГАОУ ВО Первый Московский медицинский университет имени И.М. Сеченова
 (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва, Россия

² ООО “Мерил Медикал”, Москва, Россия

Транскатетерная имплантация протеза аортального клапана является эффективной, безопасной и общепринятой методикой лечения стеноза аортального клапана. Технические возможности современных устройств для протезирования аортальных клапанов позволяют проводить вмешательство у широкого спектра пациентов с этой патологией. Однако при выраженной аортальной регургитации, как известно, эти операции не входят в перечень показаний к их выполнению и, следовательно, производятся крайне редко.

В данном клиническом наблюдении представлена успешная имплантация баллонрасширяемого клапанного протеза MyVal в аортальную позицию у пациентки с тяжелой степенью регургитации и с приобретенной деформацией створок.

Ключевые слова: аортальная регургитация; транскатетерное протезирование аортального клапана

Для цитирования: Д.Г. Иоселиани, С.П. Семитко, Д.А. Асадов, В.В. Фоменко, А.Н. Панков, И.Е. Чернышева, Е.Е. Ковалева, Н.В. Церетели, А.В. Степанов, А.Н. Рогатова, К.В. Дзыгар. Первый опыт успешного транскатетерного протезирования аортального клапана баллонрасширяемым протезом MyVal при тотальной аортальной регургитации (клиническое наблюдение). *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2025; 80 (1): 17–30. <https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-17>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: работа выполнена без спонсорской поддержки.

First successful transcatheter aortic valve replacement using MyVal balloon expandable prosthesis in total aortic regurgitation (clinical case report)

D.G. Iosseliani¹, S.P. Semitko¹, D.A. Asadov¹, V.V. Fomenko¹, A.N. Pankov¹, I.E. Chernysheva¹,
 E.E. Kovaleva¹, N.V. Tsereteli¹, A.V. Stepanov¹, A.N. Rogatova¹, K.V. Dzygar^{2*}

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

² Meril Medical LLC, Moscow, Russia

Transcatheter implantation of aortic valve prosthesis is an effective, safe and well established treatment method for aortic valve stenosis. The technical capabilities of modern devices for aortic valve replacement allow performing interventions in a wide range of patients with this pathology. However, severe aortic

regurgitation is generally not listed as an indication for this intervention. Therefore, these procedures are exceptionally rare.

This clinical case report describes successful implantation of the balloon-expandable MyVal valve prosthesis in the aortic position in a female patient with severe regurgitation and acquired deformity of valve leaflets.

Keywords: aortic regurgitation; transcatheter aortic valve replacement

For citation: D.G. Iosseliani, S.P. Semitko, D.A. Asadov, V.V. Fomenko, A.N. Pankov, I.E. Chernysheva, E.E. Kovaleva, N.V. Tsereteli, A.V. Stepanov, A.N. Rogatova, K.V. Dzygar. First successful transcatheter aortic valve replacement using MyVal balloon expandable prosthesis in total aortic regurgitation (clinical case report). *International Journal of Interventional Cardiology*. 2025; 80 (1): 17–30.
<https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-17>

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Трансаортальное протезирование аортального клапана (TAVI) является эффективной и безопасной процедурой лечения пациентов с критическим аортальным стенозом высокого и среднего хирургического риска. Однако при некоторых видах аортального порока выполнение этой процедуры существенно ограничено. В частности, при выраженной аортальной регургитации (АР) или при отсутствии кальциноза аортальных створок установка клапанных протезов сопряжена со сложностями и риском неудачных результатов. На сегодняшний день изолированная АР считается противопоказанием к TAVI, так как отсутствие кальцификации аортального клапана может привести к недостаточной фиксации каркаса стента с возможной последующей эмболизацией клапана или соответствующей PVL (1).

Аортальной регургитацией принято считать обратный ток крови из аорты в левый желудочек (ЛЖ) во время диастолы вследствие неправильной коаптации створок аортального клапана, что может быть результатом аномалий створок и поддерживающих структур, таких как корень аорты или кольцо, или и того, и другого. Это вызывает перегрузку объемом ЛЖ, дилатацию и эксцентрическую гипертрофию, что со временем приводит к снижению систолической функции и фракции выброса. Нативная тяжелая АР часто наблюдается при двустворчатом аортальном клапане, больших размерах аортального кольца (часто превышающих номинальные размеры доступных транскатетерных сердечных клапанов) и низкой степени кальциноза аортального клапана. Эти особенности аортального клапана повышают риск значительной параклапанной регургитации и миграции протеза, что часто требует конверсии в хирургическую замену клапана. Кроме того, у пациентов с тяжелой АР часто наблюдается различная степени расширение корня аорты, что само по себе является показанием к активному хирургическому или эндоваскулярному вмешательству. Таким образом, все сказанное является веским дока-

зательством необходимости принятия решений использования более эффективных, чем медикаментозных, методов лечения у пациентов с нативной тяжелой АР. Тем не менее все еще существует значительная часть пациентов с тяжелой АР, которые остаются без должного лечения (до 53%). Смертность при этом среди них за 2 года может достигать почти 21% (2). Причинами относительной пассивности использования в отношении этих пациентов более эффективных методов лечения являются пожилой возраст, сопутствующие заболевания и высокий операционный риск. И хотя недостаточность аортального клапана наблюдается реже, чем его стеноз, тем не менее эта патология довольно часто встречается среди взрослого населения с ежегодным ухудшением прогноза и повышением вероятности летального исхода. Многие из этих пациентов неоперабельны ввиду преклонного возраста или тяжелых сопутствующих заболеваний, тогда как консервативная терапия, как уже отмечалось, не всегда приводит к хорошим результатам. Следовательно, такая процедура, как TAVI, может рассматриваться как метод выбора лечения с целью спасения пациентов как с высоким риском, так и в неоперабельных случаях. Конечно же, в силу многих обстоятельств TAVI должно выполняться только у тщательно отобранных пациентов, в особенности на первых порах внедрения этого метода в лечение больных с тяжелой АР.

Сообщения об успешном транскатетерном протезировании аортального клапана при регургитации единичны. Остается открытым вопрос о выборе типа протеза для подобного клинического сценария. Единственным протезом, сертифицированным для использования при аортальной недостаточности благодаря уникальному механизму фиксации, является JenaValve, который совсем недавно был коммерчески одобрен, поэтому имеются лишь единичные сообщения по этому вопросу (3). Н. Yokoyama и соавт. сообщают об успешной

трансфеморальной имплантации клапана Jena-Valve при тяжелой аортальной регургитации (4). Было показано, что TAVI с использованием существующих протезов, предназначенных для аортального стеноза, является приемлемой альтернативой для пациентов с врожденной тяжелой АР, которые считаются неоперабельными (5). Кроме того, пациенты с АР в некоторых случаях могут быть признаны неоперабельными с точки зрения открытой хирургии, например с ранее выполненными кардиохирургическими вмешательствами, что расширяет показания к TAVI. Смертность среди пациентов с нелеченой тяжелой АР и фракцией выброса левого желудочка <30% достигает 20%, и только немногие из этих пациентов подвергаются хирургическому протезированию (6). Следует отметить, что распространенность АР увеличивается с возрастом. Следовательно, можно ожидать увеличения числа пациентов с АР, нуждающихся именно в транскатетерном протезировании аортального клапана. Однако TAVI для АР представляет определенные пред- и процедурные проблемы, которые отражены в документированных кривых обучения и неопределенности относительно адекватного выбора клапана и алгоритмов определения размера (7).

За последние годы появились публикации в отношении процедур TAVI в лечении АР. Обзор 31 публикации A. Yousef и соавт. (8), оценивающей различные протезы для TAVI (CoreValve, JenaValve, Direct Flow, Acurate TA, J-Valve, Sapien, Lotus), показал неблагоприятные клинические результаты с высокой 30-дневной смертностью (9,6%), высокой интраоперационной потребностью во втором протезе (11,3%), высокой частотой дислокации протеза (10,7%) и высокой частотой выраженной парапротезной регургитации (17,7%). Однако с появлением устройств последнего поколения и возросшим опытом за последние несколько лет были зарегистрированы улучшенные результаты. Данные реестра показывают, что наиболее часто используемым протезом для лечения АР является SE CoreValve Evolut/EvolutR (9). Хотя опубликованные результаты с этим поколением клапанного протеза значительно улучшены по сравнению с первоначальной системой CoreValve, показатели смертности, миграции протеза и остаточной значимой парапротезной регургитации по-прежнему неудовлетворительны и составляют 9, 20 и 6,2% соответственно (10).

Исследователи отмечают, что по сравнению с аортальным стенозом при АР обычно наблюдается больший ударный объем и “эффект всасывания” в диастолу, что делает позициони-

рование и развертывание транскатетерного клапана более сложным, менее точным и, следовательно, непредсказуемым. Это может затем привести к эмболизации или значительной постпроцедурной остаточной АР, что, в свою очередь, приводит к худшим клиническим результатам и смертности (1, 8).

Наконец, важно отметить клинические результаты, о которых сообщают R. Le Ruz и соавт. В их исследовании смертность спустя 30 дней составила 8,4%, а через год – 24%. Следует отметить, что эти показатели несколько выше, чем те, которые представлены Европейской системой оценки риска оперативных вмешательств на сердце (EuroSCORE II). Возможно, такая высокая смертность обусловлена тем, что в исследование R. Le Ruz и соавт. вошли пациенты с очень высоким риском. Но настораживает то, что спустя 1 год смертность в этой группе превышала показатели смерти среди пациентов с тяжелой АР, получавших медикаментозную терапию (11).

Недавний метаанализ 11 исследований, включающих 911 пациентов с АР, перенесших TAVI, продемонстрировал успех имплантации в 80,4% случаев, при этом умеренная аортальная недостаточность после процедуры наблюдалась у 7,4% пациентов, а показатель 30-дневной смертности равнялся 9,5%. При этом в 3% потребовался переход на открытую операцию (12).

Представляем клиническое наблюдение успешного TAVI баллонрасширяемым протезом MyVal у пациента с тяжелой аортальной регургитацией.

Женщина 73 лет поступила в плановом порядке для обследования в связи с жалобами на выраженную прогрессирующую одышку при умеренной физической нагрузке, быструю утомляемость (ходьба 200–300 м), утренние отеки, повышение артериального давления. При обследовании был выявлен приобретенный порок сердца: недостаточность аортального клапана 3–4 степени. Из анамнеза известно, что в 2017 г. перенесла протезирование митрального клапана механическим протезом Карбоникс №32 по поводу митральной недостаточности 2–3-й степени с миксоматозной дегенерацией створок.

У пациентки диагностированы недостаточность кровообращения IIa стадии, NYHA II функционального класса, нарушения ритма сердца: пароксизмальная форма фибрилляции предсердий.

По данным трансторакальной эхокардиографии: аортальный клапан – трехстворчатый, створки уплотнены, правая коронарная створка деформирована (с дефицитом края), аортальная регургитация

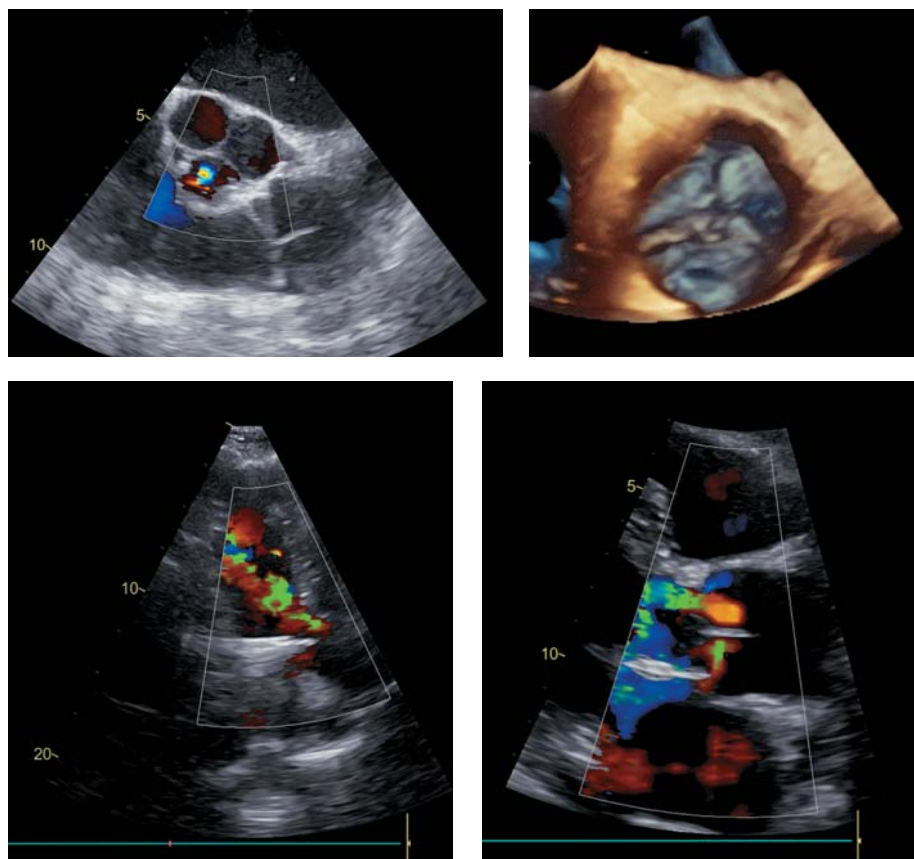


Рис. 1. Трансэзофагеальная ЭхоКГ. Створки аортального клапана уплотнены, правая коронарная створка деформирована (с дефицитом края), аортальная регургитация III–IV степени.

III–IV степени. При доплерэхокардиографии: $V_{\max}$ – 1,8 м/с, $PG_{\max}$ – 13 мм рт.ст. (рис. 1). КДО_{лж} – 192 мл, КСО_{лж} – 84 мл, тМЖП – 10 мм, тЗСЛЖ – 11 мм. ФВ_{лж} – 51%.

Пациентке была выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с внутривенным контрастированием. Выявлен атеросклероз аорты и ее ветвей. Состояние после протезирования митрального клапана. Атерокальциноз коронарных артерий без признаков значимого стенозирования. Кардиомегалия. Рубцовых изменений миокарда ЛЖ не выявлено (рис. 2–4).

Учитывая данные анамнеза, общий коморбидный фон и кардиологический статус, консилиум профессионалов принял решение о транскатетерном протезировании аортального клапана баллонрасширяемым протезом MyVal. По данным КТ были проведены расчеты с целью подбора оптимального размера протеза аортального клапана. По данным КТ диаметр восходящего отдела аорты равнялся 39,6 мм, диаметр выносящего тракта ЛЖ – 36 мм. Отмечалось расширение синотубулярного сочленения, общая площадь аортального клапана 583,2 мм. Подробные расчетные параметры представлены на рис. 5.

По данным КТ отмечается практически полное отсутствие кальциноза на аортальном клапане, правая

коронарная створка клапана деформирована с дефицитом края и нарушением коаптации с левой коронарной створкой. Наблюдалось также низкое отхождение ствола левой коронарной артерии (9,9 мм) (рис. 6, 7).

В условиях рентгеноперационной под общей анестезией выполнена катетеризация правой яремной вены, установлен катетер-электрод для временной электрокардиостимуляции. Выполнена ретроградная пункционная катетеризация аорты по Seldinger-у левым трансфеморальным доступом, установлен интродьюсер 6 F. Катетер pigtail проведен и позиционирован в не коронарном синусе Вальсальвы. Выделена правая общая бедренная артерия справа, установлен интродьюсер 7 F. Последовательно по прямому проводнику длиной 260 см в ЛЖ заведен диагностический катетер Amplatz left 2.0, вслед за этим в ЛЖ установлен сверхжесткий проводник с предмодифицированным мягким кончиком (confida brecker supestiff). Без предварительной вальвулопластики в проекцию аортального кольца доставлен и позиционирован баллонрасширяемый протез аортального клапана MyVal 32 мм. Далее на высокочастотной электрокардиостимуляции 180 имп/мин под флюороскопическим контролем произведена имплантация протеза (рис. 8).

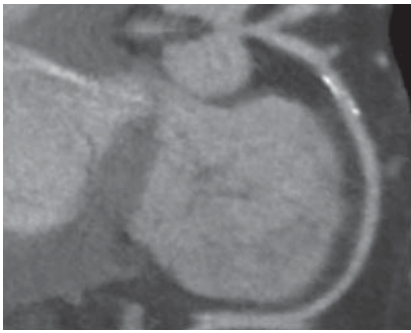


Рис. 2. КТ-ангиограмма правой коронарной артерии.

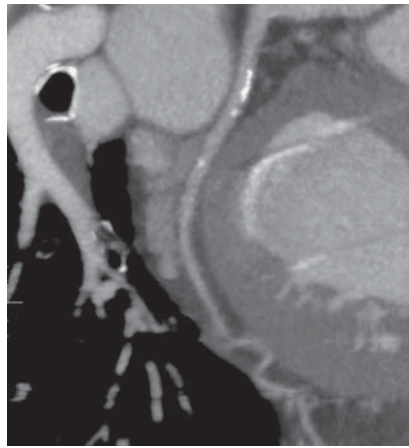


Рис. 3. КТ-ангиограмма огибающей артерии.



Рис. 4. КТ-ангиограмма передней межжелудочковой артерии.

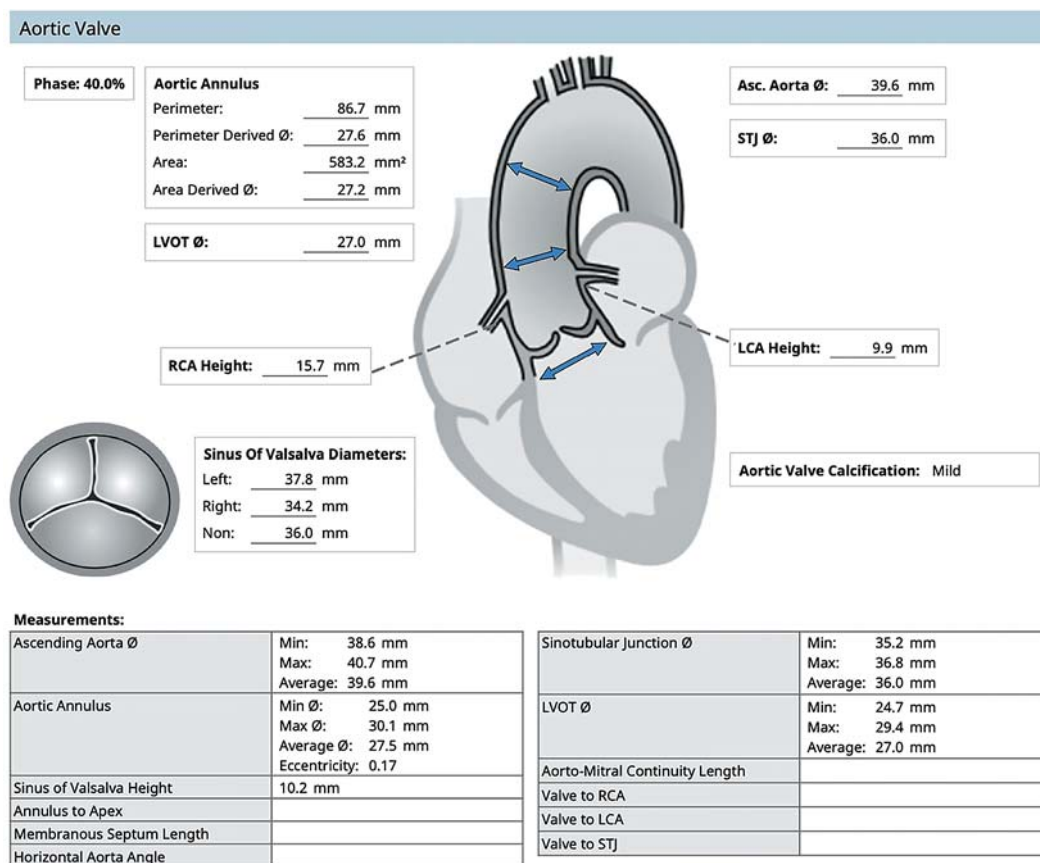


Рис. 5. Расчетные параметры по данным КТ.

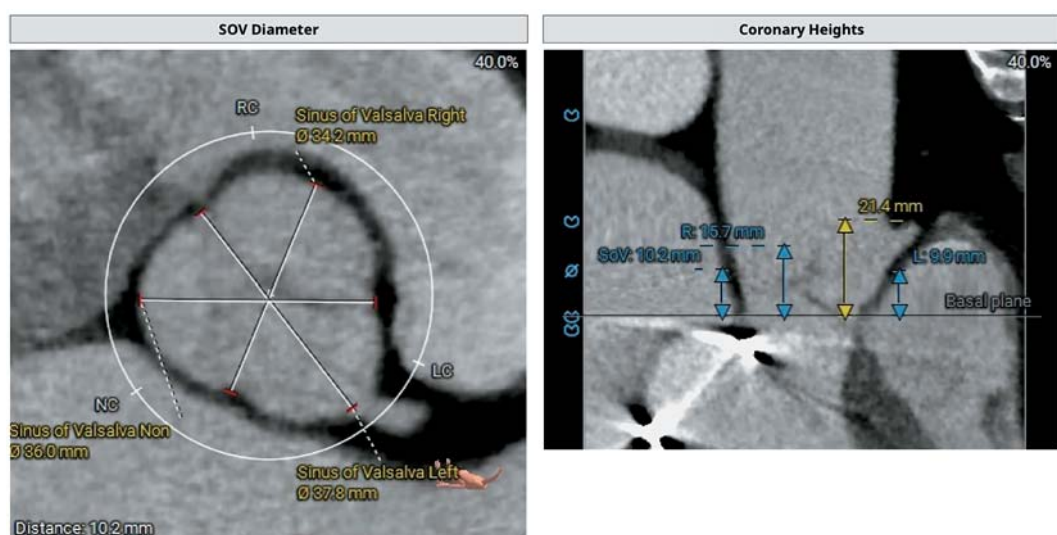


Рис. 6. Поперечный срез аортального клапана и продольный срез корня аорты по данным КТ.

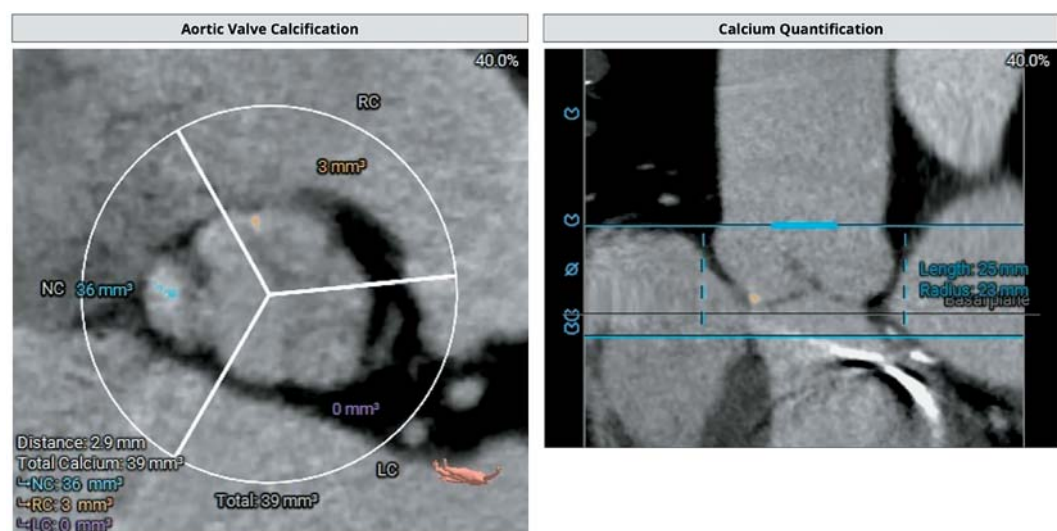


Рис. 7. Состояние клапанного кальциноза по данным КТ.

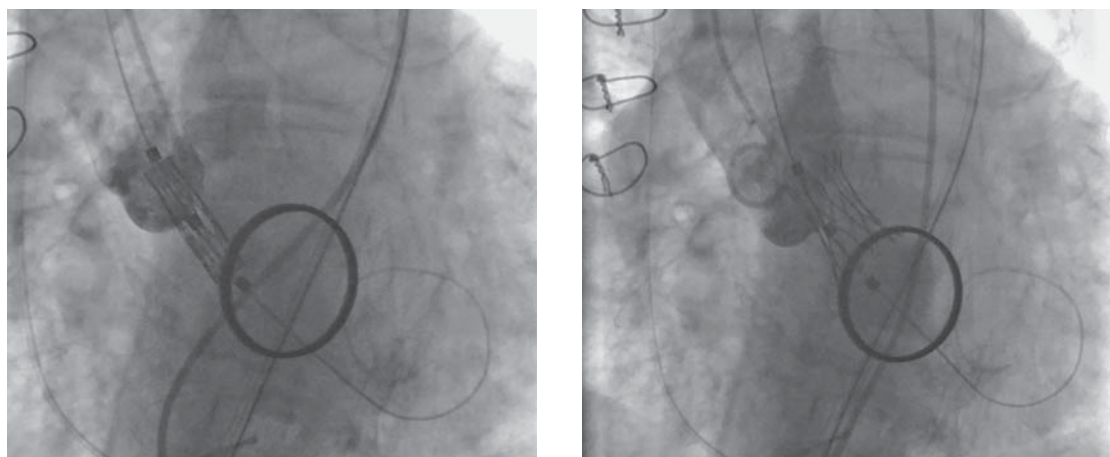


Рис. 8. Позиционирование и имплантация протеза в аортальной позиции.

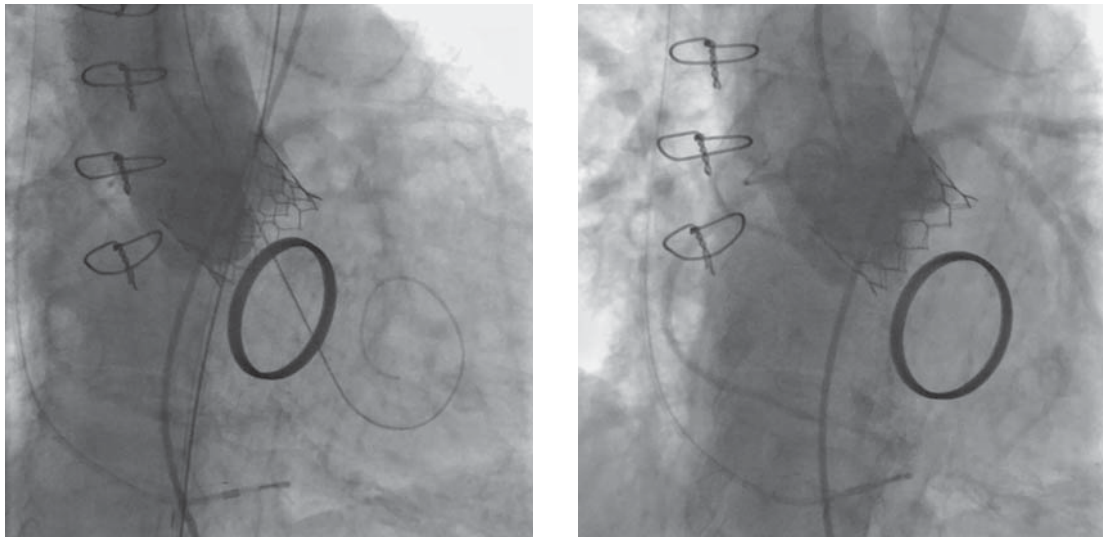


Рис. 9. Контрольная аортограмма с проводником (слева) и без проводника (справа).

При контрольной аортографии признаков пара- и транспротезной регургитации нет, дислокации протеза не отмечается (рис. 9).

Что касается данного наблюдения, то мы не отмечали ни одно из названных осложнений. Возможно, отсутствие миграции клапана и парапротезной регургитации в нашем наблюдении было обусловлено использованием сочетания модифицированного алгоритма определения размера, а именно с превышения коэффициента размера на 10%; так же как позиционирование протеза на ~2 мм ниже в аортальном кольце, чем при вмешательствах при аортальном стенозе; высокая радиальная жесткость Co-Cr-каркаса протеза, предотвращающая дистальную или проксимальную миграцию. Описанный алгоритм преднамеренного завышения диаметра протеза в нашем наблюдении не привел к нарушениям ритма и проводимости, так же как к потребности имплантации постоянного водителя ритма после процедуры.

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует возможность эффективного и безопасного применения баллонрасширяемого протеза с целью транскатетерного протезирования аортального клапана у пациентки с тяжелой АР и с выраженной деформацией створки аортального клапана, к тому же без выраженного кальциноза структур клапана, что является негативным моментом для установки протеза в клапане ввиду отсутствия кальция как субстрата для фиксации и ориентира для позиционирования. Тем не менее баллонрасширяемый протез без специальных дополнительных технических приспособлений надежно фиксировался в аортальном кольце, даже несмотря на расширение синотубулярного соединения.

Таким образом, несмотря на то что хирургическая коррекция аортальной недостаточности остается наиболее широко используемым в на-

стоящее время стандартным вмешательством в лечении пациентов с тяжелой недостаточностью аортального клапана, TAVI может рассматриваться как альтернативный метод лечения аортальной недостаточности у пациентов высокого операционного риска или у неоперабельных больных. Это касается и пациентов с большим аортальным кольцом и расширенным выносящим трактом. Однако при этом следует помнить, что для получения успешного результата использования TAVI при аортальной недостаточности следует неукоснительно выполнять все рекомендации производителей, иметь качественные данные ЭхоКГ и МСКТ, их точные расчеты, а также использовать быструю желудочковую стимуляцию.

Использованный в данном конкретном наблюдении баллонрасширяемый протез демонстрирует обнадеживающие результаты при лечении АР, не отмечаются ни клинические, ни флюороскопические, ни эхокардиографические признаки миграции устройства или парапротезной регургитации.

Следует учитывать, что имплантация современных систем для транскатетерного протезирования в не кальцинированных аортальных кольцах несет определенный риск миграции устройства. Баллонрасширяемый протез Myval для TAVI (Meril Life Sciences Pvt. Ltd.) имеет потенциальное преимущество, охватывая самый большой диапазон аортальных колец (с площадью до 840 мм² при номинальном объеме наполнения, диаметр 32,7 мм). Однако на сегодняшний день опубликованы только единичные случаи такой имплантации (13), а долгосрочные результаты неизвестны, поэтому следует далее накапливать опыт в этом направлении.

Transcatheter aortic valve implantation (TAVI, also known as transaortic aortic valve replacement) is an effective and safe procedure for the treatment of patients with critical aortic stenosis at high or intermediate surgical risk. However, this procedure has a number of significant limitations for some types of aortic valve defects. In particular, in cases of severe aortic regurgitation (AR) or in the absence of aortic leaflet calcification, the placement of valve prostheses is challenging and poses a risk of failure. Currently, isolated AR is considered a contraindication for TAVI, as the absence of aortic valve calcification may lead to inadequate anchoring of the stent frame with potential subsequent valve embolization or paravalvular leak (PVL) (1).

Aortic regurgitation is defined as the retrograde blood flow from the aorta into the left ventricle (LV) during diastole due to incomplete coaptation of the aortic valve leaflets, which may result from abnormalities of the leaflets and supporting structures such as the aortic root or annulus, or both. This causes left ventricular volume overload, dilatation and eccentric hypertrophy, eventually leading to decreased systolic function and ejection fraction. Severe native AR is often observed in case of a bicuspid aortic valve, enlarged aortic annulus (often exceeding the nominal size of available transcatheter heart valves) and low-grade aortic valve calcification. These features of the aortic valve increase the risk of significant paravalvular regurgitation and prosthesis migration, which often requires conversion to surgical valve replacement. In addition, patients with severe AR often have varying degrees of aortic root dilatation, which itself represents an indication for active surgical or endovascular intervention. Thus, all the abovementioned strongly supports the need to make a decision to use more effective options rather than medication in patients with severe native AR. Nevertheless, there is still a significant proportion (up to 53%) of patients with severe AR who do not receive adequate treatment. The 2-year mortality rate among them may reach almost 21% (2). The reasons for relatively limited use of more effective treatment methods in these patients include advanced age, comorbidities and high surgical risk. Although aortic insufficiency is observed less frequently than stenosis, this pathology is quite common in the adult population, and prognosis worsens and likelihood of death increases every year. Many such patients are inoperable due to advanced age or severe comorbidities, while conservative therapy, as we have already noted, does not always lead to good results. Therefore, a procedure such as transcatheter aortic valve implantation (TAVI) can be considered the treatment of choice to save lives of both high-risk and inoper-

able patients. Of course, due to many circumstances, TAVI must only be performed in carefully selected patients with severe AR, especially in the early days of its introduction in the treatment of patients with severe AR.

There are few reports of successful transcatheter aortic valve replacement for regurgitation. The choice of prosthesis type for this clinical scenario is still an open issue. The only prosthesis certified for use in aortic insufficiency due to its unique fixation mechanism is JenaValve, which was only recently commercially approved, so, there are only sporadic reports on this issue (3). H. Yokoyama et al. reported successful transfemoral implantation of the JenaValve valve in severe aortic regurgitation (4). TAVI using available prostheses designed for aortic stenosis has been shown to be an acceptable alternative for patients with congenital severe AR who are considered inoperable (5). Moreover, patients with AR sometimes may be considered inoperable for open surgery, such as those with prior cardiac surgery. This expands the indications for TAVI. Mortality in patients with untreated severe AR and left ventricular ejection fraction <30% is as high as 20%, and only a few of them undergo prosthetic surgery (6). It should be noted that AR prevalence increases with age. Consequently, we can expect an increase in the number of patients with AR specifically requiring transcatheter aortic valve replacement. However, TAVI for AR presents certain pre- and procedural challenges, which are reflected in documented learning curves and uncertainty regarding adequate valve selection and sizing algorithms (7).

In recent years, publications have emerged regarding TAVI procedures for AR treatment. A review of 31 publications by A. Yousef et al. (8) evaluating different prostheses for TAVI (CoreValve, JenaValve, Direct Flow, Acurate TA, J-Valve, Sapien, Lotus) showed unfavorable clinical outcomes with high 30-day mortality (9.6%), high intraoperative need for second prosthesis (11.3%), high rate of prosthesis dislocation (10.7%) and high rate of severe paraprosthetic regurgitation (17.7%). However, with the introduction of last generation devices and increased experience, improved outcomes have been reported over the past few years. Registry data show that SE CoreValve Evolut/EvolutR is the most commonly used prosthesis for AR treatment (9). Although published results confirmed that this generation of valve prosthesis show significant improvement compared to the original CoreValve system, the rates of mortality, prosthesis migration, and significant residual paraprosthetic regurgitation are still unsatisfactory: 9, 20, and 6.2%, respectively (10).

Researchers note that compared to aortic stenosis, AR is typically characterized by larger stroke volume and diastolic 'suction effect', making transcatheter valve positioning and deployment more challenging, less precise, and therefore unpredictable. This can subsequently lead to embolization or significant post-procedural residual AR, which in turn results in worse clinical outcomes and higher mortality (1, 8).

Finally, it is important to note the clinical results reported by Le Ruz et al. Their study reported 30-day mortality of 8.4 and one-year mortality of 24%. It should be noted that these rates are slightly higher than those reported by the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE II). This high mortality rate may be due to the fact that the Le Ruz et al. study included patients at very high risk. However, it is an alarming fact that 1-year mortality rate in this group exceeded that in patients with severe AR receiving medical therapy (11).

A recent meta-analysis of 11 studies including 911 patients with AR undergoing TAVI demonstrated implantation success in 80.4% of cases, with moderate aortic insufficiency after the procedure in 7.4% of patients and a 30-day mortality rate of 9.5%. However, conversion to open surgery was required in 3% (12).

We present a clinical case of successful transcatheter aortic valve implantation (TAVI) with the MyVal balloon-expandable prosthesis in a patient with severe aortic regurgitation.

A 73-year old woman was admitted for elective examination due to complaints of marked progressive dyspnea on moderate exertion, rapid fatigue (when walking 200–300 m), morning edema, and increased blood pressure. The examination revealed acquired valvular heart disease: grade 3–4 aortic valve insufficiency. According to her medical history, in 2017, the patient underwent mitral valve replacement with a Carbonix #32 mechanical prosthesis for grade 2–3 mitral insufficiency with myxomatous degeneration of the leaflets.

The patient was diagnosed with stage 2a circulatory insufficiency, NYHA FC 2, and cardiac arrhythmia: paroxysmal atrial fibrillation.

Transthoracic echocardiography: trileaflet aortic valve, the leaflets are thickened, the right coronary leaflet is deformed (with edge deficiency), grade 3–4 aortic regurgitation. Doppler echocardiography showed $V_{\max}$ 1.8 m/s, PGr max 13 mmHg (Fig. 1). LV EDV 192 ml, LV ESV 84 ml, IVS thickness 10 mm, LV PW thickness 11 mm, LVEF 51%.

The patient underwent IV contrast-enhanced multi-spiral computed tomography, which revealed atheroscle-

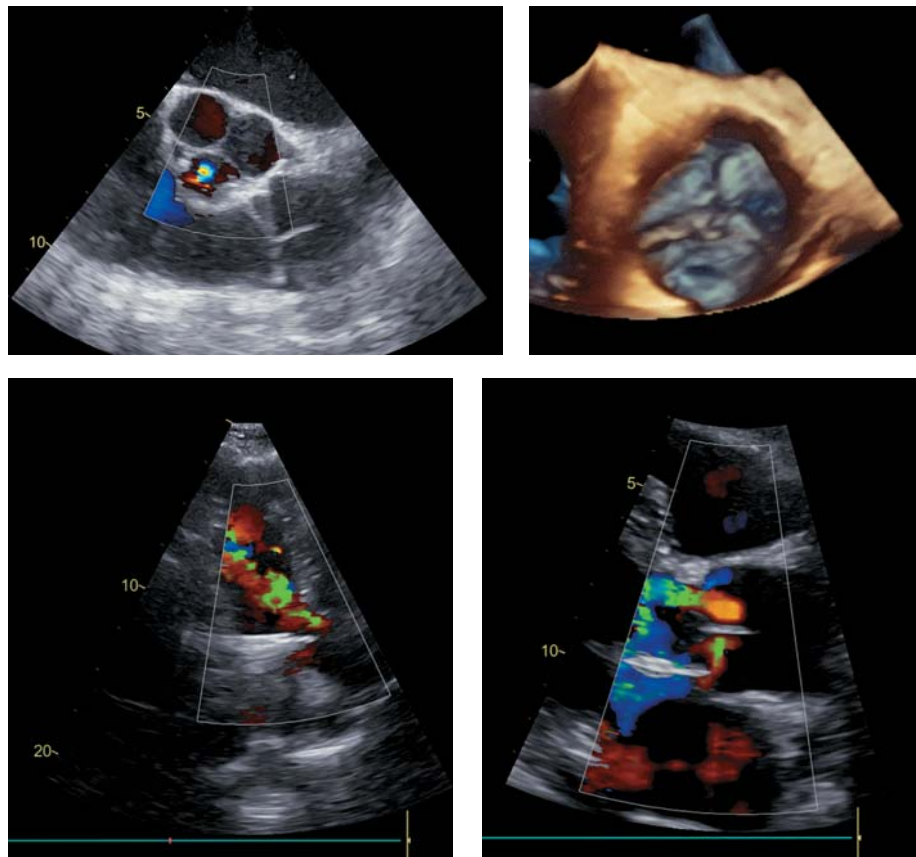


Fig. 1. Transthoracic EchoCG. AV leaflets are thickened, right coronary leaflet is deformed (with edge deficiency), grade 3–4 aortic regurgitation.

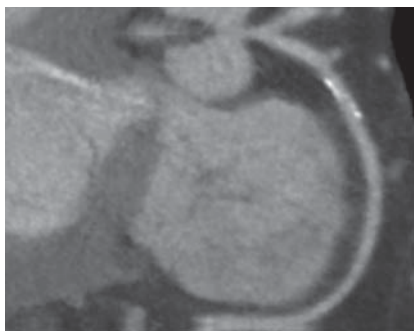


Fig. 2. CT angiogram of the right coronary artery.

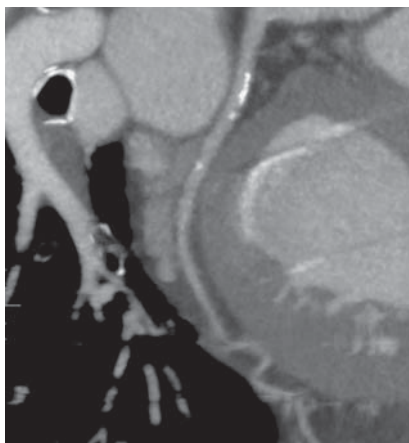


Fig. 3. CT angiogram of the circumflex artery.

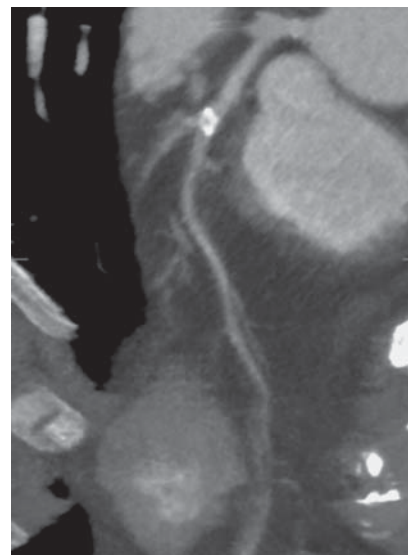


Fig. 4. CT angiogram of the anterior interventricular artery.

rosis of the aorta and its branches, status post mitral valve replacement, atherocalcinosis of coronary arteries without signs of significant stenosis, cardiomegaly. No myocardial scarring in the LV myocardium was detected (Fig. 2–4).

Taking into account the medical history, general comorbidity burden and cardiac status, the multidisciplinary council decided to perform the transcatheter aortic valve replacement with the balloon-expandable MyVal prosthesis. The optimal size of the aortic valve prosthesis was calculated based on the computed tomography findings. CT showed the ascending aorta diameter of 39.6 mm and the left ventricular outflow tract diameter of 36 mm. Dilation of the sinotubular junction was revealed, and the total aortic valve area was 583.2 mm. Detailed calculated parameters are shown in Fig. 5.

According to CT, there was almost complete absence of the aortic valve calcification, the right coronary valve leaflet was deformed with edge deficiency and impaired coaptation with the left coronary leaflet. A low origin (9.9 mm) of the left coronary artery was also observed (Fig. 6, 7).

Catheterisation of the right jugular vein was performed in the X-ray operating room under general anaesthesia, and a catheter-electrode for temporary pacing was placed. Aortic puncture and retrograde catheterisation of the aorta was performed using the Seldinger technique via the left transfemoral access, and a 6F introducer was placed. A pig-tail catheter was introduced and positioned in the non-coronary sinus of Valsalva. The right common femoral artery was isolated on the right, and 7F introducer was placed. An Amplatz left 2.0 diagnostic catheter was advanced over a 260-cm long straight guidewire into the left ventricle, followed by a

super stiff guidewire with a pre-modified soft tip (confidabrecker supestiff) placement. Without preliminary valvuloplasty, a 32 mm MyVal balloon-expandable aortic valve prosthesis was delivered and positioned in the projection of the aortic annulus. Then, the prosthesis was implanted using high-frequency pacing (180 beats per minute) under fluoroscopic guidance (Fig. 8).

Control aortography showed no signs of para- and transprosthetic regurgitation, and no prosthesis dislocation (Fig. 9).

In this case, we observed none of the abovementioned complications. The absence of valve migration and paraprosthetic regurgitation in our case was likely due to the modified sizing algorithm, namely, using 10% oversizing, along with prosthesis positioning ~2 mm lower in the aortic annulus compared to the interventions for aortic stenosis, high radial stiffness of the Co-Cr frame of the prosthesis, preventing distal or proximal migration. The described algorithm of intentional oversizing of the prosthesis diameter in our case did not lead to rhythm and conduction disturbances, nor to the need for implantation of a permanent pacemaker after the procedure.

The presented clinical case demonstrates the feasibility of effective and safe use of balloon-expandable prosthesis for transcatheter aortic valve replacement in a patient with severe aortic regurgitation and severe deformation of the aortic valve leaflet, as well as with minimal valve calcification, which poses challenges for prosthesis placement in the valve due to the lack of calcium as a substrate for anchoring and a reference point for positioning. Nevertheless, the balloon-expandable prosthesis was securely fixed in the aortic annulus without additional special technical devices, despite dilated sinotubular junction.

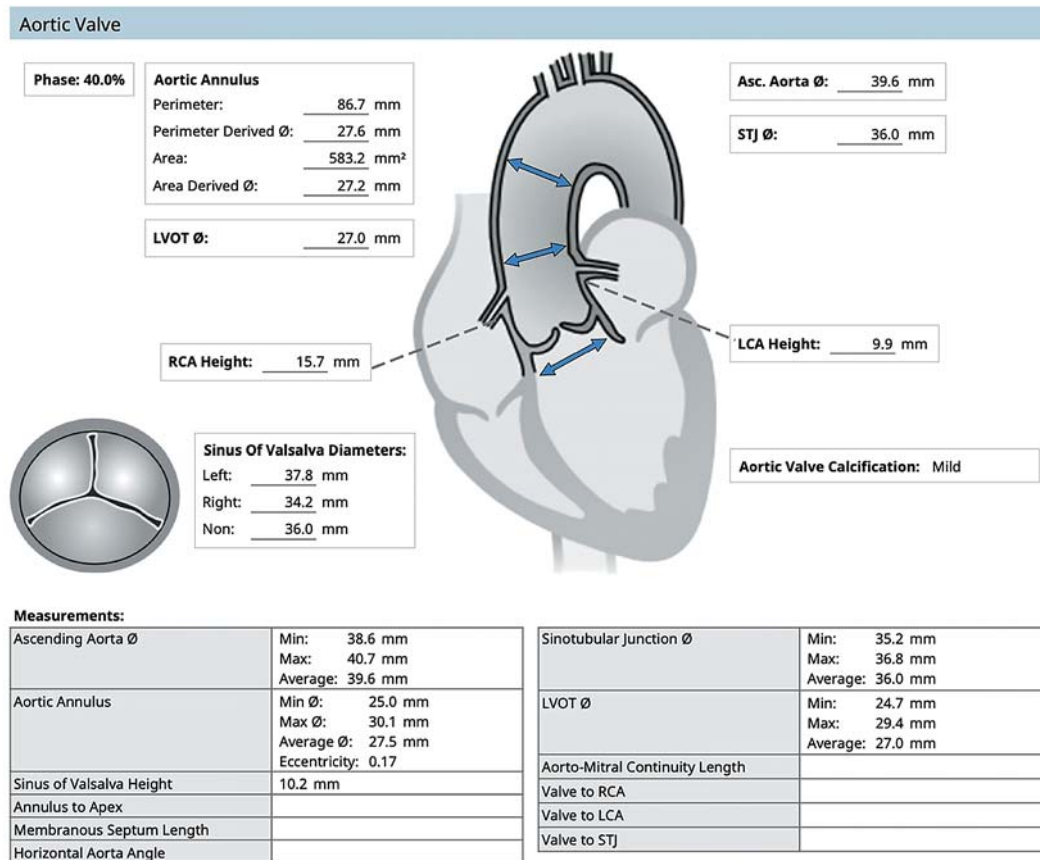


Fig. 5. Calculated parameters based on CT data.

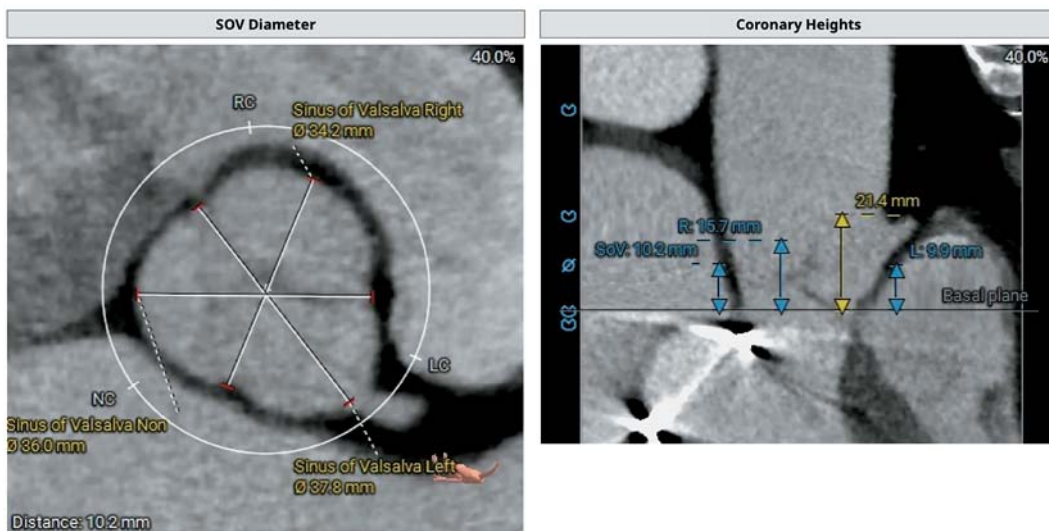


Fig. 6. Cross-sectional view of the aortic valve and longitudinal section of the aortic root on CT.

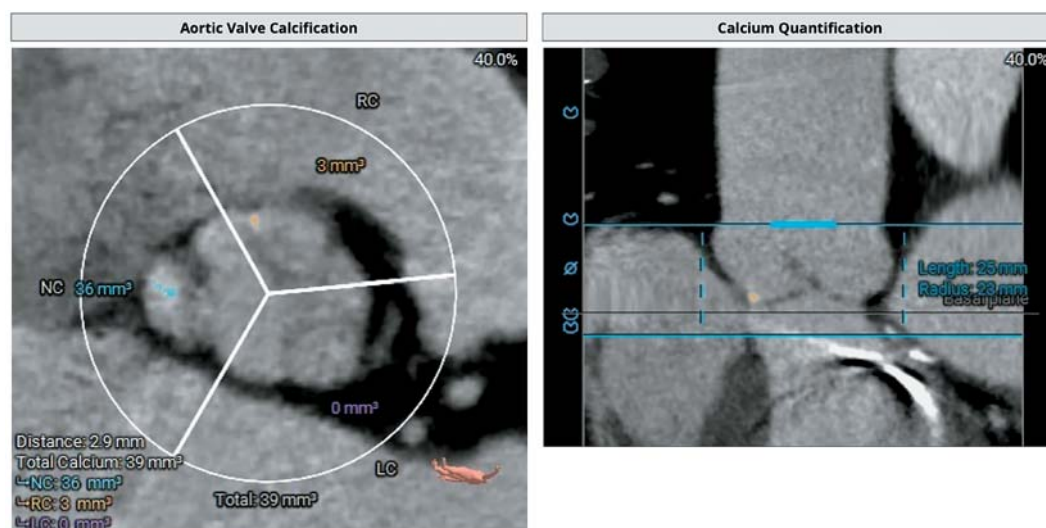


Fig. 7. Valve calcification status on CT.

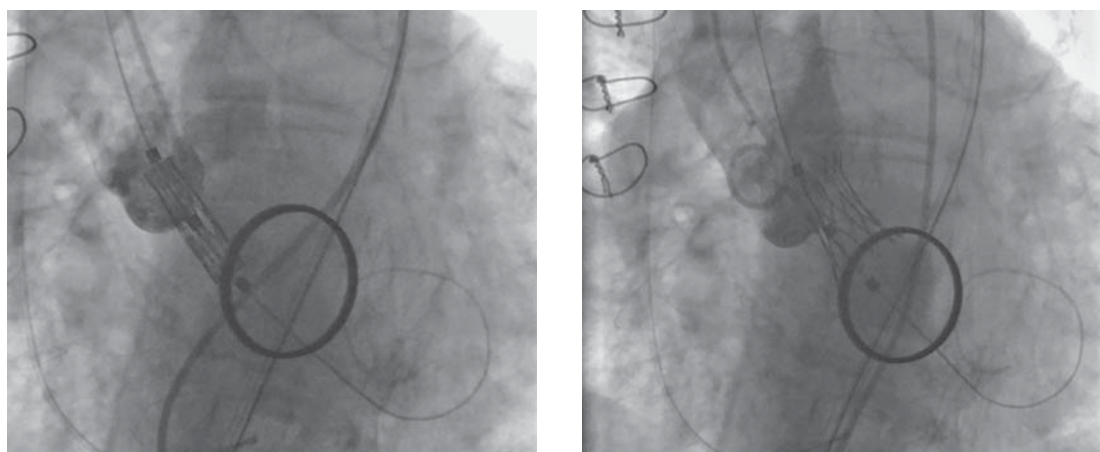


Fig. 8. Prosthesis positioning and implantation in aortic position.

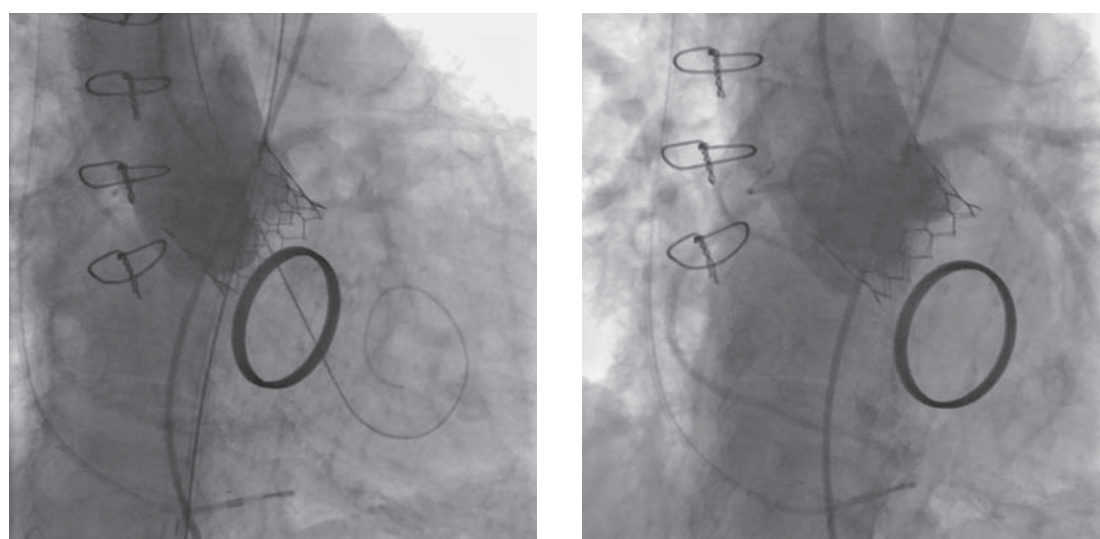


Fig. 9. Control aortography with guidewire (left) and without guidewire (right).

Thus, although surgical correction of aortic insufficiency remains the most widely used standard intervention for the treatment of patients with severe aortic valve insufficiency, TAVI may be considered as an alternative treatment method for aortic insufficiency in inoperable or high-surgical-risk patients. This also applies to patients with large aortic annulus and dilated outflow tract. However, it should be remembered that to obtain successful result of TAVI for aortic insufficiency, it is necessary to strictly follow all manufacturer recommendations, including availability of high-quality echocardiography and MSCT data, including precise calculations, and the use of rapid ventricular pacing.

The balloon-expandable prosthesis used in this particular case shows promising results in the treat-

ment of AR with no clinical, fluoroscopic, or echocardiographic signs of device migration or paraprosthetic regurgitation observed.

It should be considered that implantation of modern transcatheter prosthetic systems in non-calcified aortic annulus carry certain risk of device migration. The MyVal balloon-expandable prosthesis for TAVI (Meril Life Sciences Pvt. Ltd.) offers a potential advantage by covering the widest range of aortic annuli (with area of up to 840 mm² at nominal fill volume, diameter 32.7 mm). However, to date, only isolated cases of such implantation have been published (13), and long-term results are unknown. Therefore, further experience in this area should be gained.

Список литературы [References]

- Thielmann M., Tsagakis K., El Gabry M. et al. Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) in patients with aortic regurgitation. *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2017, 6, 558–560. <http://doi.org/10.21037/acs.2017.09.16>
- Amoroso N.S., Sharma R.P., G  n  reux P. et al. Clinical journey for patients with aortic regurgitation: A retrospective observational study from a multicenter database. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2024, 104 (1), 145–154. <http://doi.org/10.1002/ccd.31085>
- Treede H., Rastan A., Ferrari M. et al. JenaValve. *EuroIntervention.* 2012, 8 (Suppl. Q), Q88–93. <http://doi.org/10.4244/EIJV8SQA16>
- Yokoyama H., Tamm A.R., Geyer M. et al. Treatment of severe aortic valve regurgitation with the Trilogy TAVI system. *EuroIntervention.* 2023, 18 (17), 1444–1445. <http://doi.org/10.4244/EIJ-D-22-00596>
- Tagliari A.P., Petersen Saadi R., Keller Saadi E. Transcatheter Aortic Valve Implantation for Pure Native Aortic Regurgitation: The Last Frontier. *J. Clin. Med.* 2022, 11 (17), 5181. <http://doi.org/10.3390/jcm11175181>
- Arias E.A., Bhan A., Lim Z.Y., Mullen M. TAVI for pure native aortic regurgitation: are we there yet? *Interv. Cardiol.* 2019, 14, 26–30. <http://doi.org/10.15420/icr.2018.37.1>
- Takagi H., Hari Y., Kawai N., Ando T., ALICE (All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence) Group. Meta-analysis and meta-regression of transcatheter aortic valve implantation for pure native aortic regurgitation. *Heart Lung Circ.* 2020, 29, 729–741. <http://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.04.012>
- Yousef A., MacDonald Z., Simard T. et al. Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) for native aortic valve regurgitation – a systematic review. *Circ. J.* 2018, 82 (3), 895–902. <http://doi.org/10.1253/circj.CJ-17-0672>
- Yoon S.H., Schmidt T., Bleiziffer S. et al. Transcatheter aortic valve replacement in pure native aortic valve regurgitation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017, 70 (22), 2752–2763. <http://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.10.006>
- Anwaruddin S., Desai N.D., Szeto W.Y. et al. Self-expanding valve system for treatment of native aortic regurgitation by transcatheter aortic valve implantation (from the STS/ACC TVT Registry). *Am. J. Cardiol.* 2019, 124 (5), 781–788. <http://doi.org/10.1016/j.amjcard.2019.05.045>
- Le Ruz R., Leroux L., Lhermusier T. et al. Outcomes of transcatheter aortic valve implantation for native aortic valve regurgitation. *EuroIntervention.* 2024, 20 (17), 1076–1085. <http://doi.org/10.4244/EIJ-D-24-00339>
- Takagi H., Hari Y., Kawai N., Ando T., ALICE (All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence) Group A. Meta-Analysis and Meta-Regression of Transcatheter Aortic Valve Implantation for Pure Native Aortic Regurgitation. *Heart Lung Circ.* 2020; 29 (5): 729–741. <http://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.04.012>
- Ancona M.B., Moroni F., Romano V. et al. Impianto transcateretere di valvola aortica per insufficienza aortica nei pazienti con assistenza ventricolare sinistra [Transcatheter aortic valve implantation for aortic regurgitation in patients with left ventricular assist device]. *G. Ital. Cardiol. (Rome).* 2021; 22: 39S–42S. <http://doi.org/10.1714/3578.35633>

Сведения об авторах [Authors info]

Иоселиани Давид Георгиевич – академик РАН, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой интервенционной кардиоангиологии, почетный директор НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва. <https://orcid.org/0000-0001-6425-7428>. E-mail: davidgi@mail.ru

Семитко Сергей Петрович – доктор мед. наук, директор Научно-практического центра интервенционной кардиоангиологии; профессор кафедры интервенционной кардиоангиологии ИПО ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва. <https://orcid.org/0000-0002-1268-5145>

Асадов Джамиль Арифович – канд. мед. наук, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения НПЦ интервенционной кардиоангиологии; доцент кафедры интервенционной кардиоангиологии ИПО ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва. <https://orcid.org/0000-0001-8635-0893>.

E-mail: asadov_djamil@mail.ru

Фоменко Виктория Владимировна – канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-2124-7929>. E-mail: fomenko-victoria90@mail.ru

Панков Андрей Николаевич – канд. мед. наук, заведующий отделением кардиохирургии НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва. <https://orcid.org/0000-0002-2681-4243>

Чернышева Ирина Евгеньевна – канд. мед. наук, врач-кардиолог, заместитель директора по медицинской части и клинико-экспертной работе НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва. <http://orcid.org/0000-0002-9707-0691>

Ковалева Елена Евгеньевна – канд. мед. наук, врач-кардиолог отделения сердечно-сосудистой хирургии НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-4836-8157>. E-mail: kolen80@bk.ru

Церетели Нино Владимировна – канд. мед. наук, врач-кардиолог, заведующая кардиологическим отделением НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва.

Степанов Александр Валентинович – заведующий отделением анестезиологии и реаниматологии НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-4009-4596>. E-mail: savi2002@mail.ru

Рогатова Анна Николаевна – врач функциональной отделения функциональной диагностики НПЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-0187-2516>. E-mail: rogatova_a_n@staff.sechenoc.ru

Дзыгар Константин Владимирович – эксперт по клиническому применению транскатетерных клапанов сердца компании ООО “Мерил Медикал”, Москва. <https://orcid.org/0009-0001-2761-1704>. E-mail: konstantin.dzygar@merillife.com

* **Адрес для переписки:** Дзыгар Константин Владимирович – e-mail: konstantin.dzygar@merillife.com

David G. Iosseliani – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Interventional Cardioangiopathy, Honored Director of the Scientific and Practical Center of Interventional Cardioangiopathy of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-6425-7428>. E-mail: davidgi@mail.ru

Sergey P. Semitko – Doct. of Sci. (Med.), Director of Scientific and Practical Center of Interventional Cardioangiopathy; Professor of the Department of Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-1268-5145>

Dzhamil A. Asadov – Cand. of Sci. (Med.), Physician, Department of endovascular methods of diagnosis and treatment, Scientific and Practical Center of Interventional Cardioangiopathy; Associate Professor of the Department of Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-8635-0893>. E-mail: asadov_djamil@mail.ru

Victoria V. Fomenko – Cand. of Sci. (Med.), specialist on radioendovascular diagnostics and treatment of the Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-2124-7929>. E-mail: fomenko-victoria90@mail.ru

Andrey N. Pankov – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Cardiac Surgery, Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-2681-4243>

Irina E. Chernysheva – Cand. of Sci. (Med.), cardiologist, Deputy Director for Medical Affairs and Clinical and Expert Work of the Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-9707-0691>

Elena E. Kovaleva – Cand. of Sci. (Med.), cardiologist, cardiovascular surgery department of the Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-4836-8157>. E-mail: kolen80@bk.ru

Nino V. Tsereteli – Cand. of Sci. (Med.), cardiologist, Head of the Department of Cardiology, Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow.

Alexander V. Stepanov – anesthesiologist, Head of Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-4009-4596>. E-mail: savi2002@mail.ru

Anna N. Rogatova – physician of the functional department of functional diagnostics of the Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiopathy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-0187-2516>. E-mail: rogatova_a_n@staff.sechenoc.ru

Konstantin V. Dzygar – expert on clinical use of transcatheter heart valves, Meril Medical LLC, Moscow. <https://orcid.org/0009-0001-2761-1704>. E-mail: konstantin.dzygar@merillife.com

* **Address for correspondence:** Konstantin V. Dzygar – e-mail: konstantin.dzygar@merillife.com

Статья получена 3 марта 2025 г.
Manuscript received on March 3, 2025.

Принята в печать 14 мая 2025 г.
Accepted for publication on May 14, 2025.

ISSN 1727-818X (Print); ISSN 2587-6198 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-31>

Отдаленные результаты чрескожного коронарного вмешательства с применением баллонных катетеров с лекарственным покрытием у пациентки со стабильной ИБС и сахарным диабетом (клиническое наблюдение)

И.А. Абоян, Я.В. Куликовских*, В.В. Румбешт, Д.С. Лужанский, Д.В. Лавник, Д.С. Строков, Л.Г. Оганесян

ГБУ Ростовской области «Клинико-диагностический центр «Здоровье»
в г. Ростов-на-Дону», Ростов-на-Дону, Россия

Цель исследования: оценить отдаленные результаты чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) с применением баллонных катетеров с лекарственным покрытием (БЛП) у пациентки со стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС) и сахарным диабетом.

Обоснование. Диффузное и многососудистое поражение коронарных артерий, их меньший диаметр, характерные для больных сахарным диабетом, обуславливают менее благоприятные результаты стентирования с более высокой частотой несостоятельности целевого сегмента и больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

Методы. Представлено клиническое наблюдение отдаленных результатов ЧКВ с применением БЛП у больной хронической ИБС высокого функционального класса и сахарным диабетом. При проведении коронарографии у пациентки было выявлено двухсосудистое поражение коронарных артерий: хроническая окклюзия передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) и промежуточной ветви в проксимальных отделах. Произведены баллонная ангиопластика целевого сегмента ПМЖВ БЛП и стентирование промежуточной ветви с полным регрессом симптоматики стенокардии в послеоперационном периоде. Контрольная коронарография через 3 мес выявила окклюзию стента в промежуточной ветви и проходимость ПМЖВ с признаками положительного ремоделирования. Через 8 мес пациентка обратилась за помощью ввиду возврата клинической картины стенокардии на фоне оптимальной медикаментозной терапии. Коронарография показала стеноз около 70% правой коронарной артерии (ПКА) в проксимальной трети и критический стеноз ПКА в средней трети. Выполнена ангиопластика стеноза в средней трети ПКА при помощи БЛП, в зону стеноза в проксимальном отделе ПКА имплантирован стент с лекарственным покрытием.

Результаты. Применение БЛП позволило уменьшить общую длину стентированного сегмента в ПКА на 50% до 12 мм, а минимальный диаметр стента увеличить на 12,5% с 3,5 до 4,0 мм. При контрольной коронарографии через 1 год после второй интервенции целевые сегменты ПКА и ПМЖВ состоятельны, а клинические проявления стенокардии у пациентки отсутствовали.

Заключение. Применение БЛП позволило добиться стойкого эффекта от реваскуляризации в крайне сложной клинической ситуации. Описанный гибридный подход к ЧКВ у пациентки с сахарным диабетом продемонстрировал превосходные клинические и ангиографические результаты в отдаленном периоде.

Ключевые слова: чрескожное коронарное вмешательство; баллонный катетер с лекарственным покрытием; баллонная ангиопластика

Для цитирования: И.А. Абоян, Я.В. Куликовских, В.В. Румбешт, Д.С. Лужанский, Д.В. Лавник, Д.С. Строков, Л.Г. Оганесян. Отдаленные результаты чрескожного коронарного вмешательства с применением баллонных катетеров с лекарственным покрытием у пациентки со стабильной ИБС и сахарным диабетом (клиническое наблюдение). *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2025; 80 (1): 31–44. <https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-31>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: работа выполнена без спонсорской поддержки.

Long-term results of PCI using drug-coated balloon catheters in a female patient with stable CAD and diabetes mellitus (clinical case)

I.A. Aboyan, Ya.V. Kulikovskikh*, V.V. Rumbesht, D.S. Luzhanskiy, D.V. Lavnik, D.S. Stokov, L.G. Oganessian

Clinical and diagnostic center "Health" in Rostov-on-Don, Russia

Objectives. To evaluate the long-term results of PCI using drug-coated balloon catheters in a female patient with stable CAD and diabetes mellitus.

Rationale: Diffuse and multivessel coronary artery disease and the smaller vessel diameter, which is typical for patients with diabetes mellitus, cause less favorable results of stenting with a higher rate of target lesion failure and major adverse cardiovascular events.

Methods. We present a clinical case with the long-term results of PCI using drug coated balloon catheters in a female patient with chronic CAD of severe functional class and diabetes mellitus. Coronary angiography revealed two-vessel coronary artery disease: chronic occlusion of the LAD and the intermediate branch in the proximal segments. Balloon angioplasty of the target segment of the LAD with a drug-coated balloon catheter and stenting of the intermediate artery were performed with complete resolution of angina symptoms in the postoperative period. Follow-up angiography after 3 months revealed stent occlusion in the intermediate branch and patent LAD with signs of positive remodelling. After 8 months, the patient returned due to recurrence of angina symptoms despite optimal medical therapy. Coronary angiography showed approximately 70% stenosis in the proximal third of RCA and critical stenosis in the middle third of RCA. Angioplasty of the mid-RCA stenosis was performed using a drug-coated balloon (DCB), and a drug-eluting stent (DES) was implanted in the stenosed proximal RCA.

Results. The use of DCB allowed to reduce the total length of the stented segment in the RCA by 50% to 12 mm, and to increase the minimum stent diameter by 12.5% from 3.5 mm to 4.0 mm. Follow-up coronary angiography performed 1 year after the second intervention showed that the target segments of the RCA and LAD were patent, and the patient had no angina symptoms.

Conclusions. The use of DCB allowed achieving a durable revascularization effect in an extremely difficult clinical scenario. The described hybrid approach to PCI in a diabetic patient showed excellent long-term clinical and angiographic results.

Keywords: percutaneous coronary intervention; drug-coated balloon catheter; balloon angioplasty

For citation: I.A. Aboyan, Ya.V. Kulikovskikh, V.V. Rumbesht, D.S. Luzhanskiy, D.V. Lavnik, D.S. Stokov, L.G. Oganessian. Long-term results of PCI using drug-coated balloon catheters in a female patient with stable CAD and diabetes mellitus (clinical case). *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2025; 80 (1): 31–44. <https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-31>

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Список сокращений

БЛП – баллонный катетер с лекарственным покрытием

ВСА – внутренняя сонная артерия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ПКА – правая коронарная артерия

ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь

СД – сахарный диабет

СЛП – стент с лекарственным покрытием

ФК – функциональный класс

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

TIMI – шкала оценки коронарного кровотока (Thrombolysis in Myocardial Infarction)

Краткий тезис

Диффузное и многососудистое поражение коронарных артерий, их меньший диаметр, характерные для больных сахарным диабетом, обуславливают менее благоприятные результаты стентирования с более высокой частотой несостоятельности целевого сегмента и больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Представлено клиническое наблюдение с отдаленными результатами чрескожного коронарного вмешательства с применением баллонных катетеров с лекарственным покрытием у пациентки со стабильной ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом.

Произведены баллонная ангиопластика целевого сегмента передней межжелудочковой ветви баллонным катетером с лекарственным покрытием и стентирование промежуточной ветви. Через 11 мес выполнена баллонная ангиопластика правой коронарной артерии баллонным катетером с лекарственным покрытием в средней трети и стентирование в проксимальной трети. На контрольной коронарограмме через 1 год после второй интервенции целевые сегменты правой коронарной артерии и передней межжелудочковой ветви состоятельны, а клинические проявления стенокардии у пациентки отсутствовала.

Введение

Каждый третий пациент с ишемической болезнью сердца (ИБС), которому выполняется чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), среди сопутствующих патологий имеет сахарный диабет (СД). Диффузное и многососудистое поражение коронарных артерий, их меньший диаметр, характерные для больных СД, обуславливают менее благоприятные результаты стентирования с более высокой частотой не состоятельности целевого сегмента и больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (1, 2). Баллонные катетеры с лекарственным покрытием (БЛП) реализуют принцип “ничего не оставлять позади” и позволяют преодолеть ограничения, характерные для стентов (3, 4). Преимуществами БЛП являются отсутствие в коронарном русле инородной металлической конструкции, возможность уменьшения срока и объема дезагрегантной терапии, сохранение физиологичной вазомоторной активности артериальной стенки, а также положительное ремоделирование сосуда с увеличением минимальной площади просвета в целевом сегменте в отсроченном периоде после ЧКВ (5, 6).

Перечисленные преимущества БЛП приобретают особую актуальность при лечении ИБС у пациентов с СД поскольку позволяют уменьшить суммарную длину стентирования или даже полностью избежать имплантации стента в диффузно измененную коронарную артерию и при этом добиться восстановления проходимости сосуда с равномерным воздействием антипролиферативного вещества на его стенку.

Представляем клиническое наблюдение с отдаленными результатами ЧКВ с применением баллонных катетеров с лекарственным покрытием у пациентки со стабильной ИБС и СД.

Клиническое наблюдение

Пациентка Р., 63 года, поступила в отделение кардиологии ГБУ РО “Клинико-диагностический центр “Здоровье” в г. Ростов-на-Дону” с диагнозом “ИБС, стенокардия напряжения IV функционального класса (ФК)”. Из анамнеза известно, что боли в сердце у пациентки наблюдаются уже несколько лет, по поводу чего она получала оптимальную медикаментозную терапию, однако в течение последних месяцев стала отмечать постепенное ухудшение состояния вплоть до появления болей в покое. Среди сопутствующей патологии выделялись такие заболевания, как СД 2 типа в течение 7 лет, легкого течения, компенсированный, гипертоническая болезнь III стадии, 2-й степени, риск 4, атеросклероз брахиоцефальных артерий (стеноз правой внутренней сонной артерии (ВСА) 90%).

При проведении коронарографии у пациентки было выявлено двухсосудистое поражение коронарных артерий: хроническая окклюзия передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) и промежуточной ветви в проксимальных отделах (рис. 1), и консилиумом врачей принято решение о проведении ЧКВ на ПМЖВ. Перед интервенцией больной была назначена двойная дезагрегантная терапия в комбинации ацетилсалициловая кислота и тикагрелор.

После реканализации хронической окклюзии ПМЖВ и предилатации баллонным катетером размером 2,0 × 20 мм при контрольной ангиографии было выявлено диффузно измененное русло малого диаметра с мышечным мостиком непосредственно дистальнее целевого сегмента (рис. 2). Учитывая ангиографическую картину, принято решение о проведении баллонной ангиопластики целевого сегмента ПМЖВ БЛП паклитаксел размером 2,0–20 мм без имплантации коронарного стента. При ангиографии после баллонной ангиопластики кровотоков в ПМЖВ степени TIMI 3, диссекции и резидуальный стеноз отсутствуют (рис. 3). Ввиду состояния русла ПМЖВ и высокого класса стенокардии интраоперационно принято решение о выполнении ЧКВ на промежуточной ветви. В зону окклюзии в проксимальном отделе промежуточной ветви имплантирован стент с лекарственным покрытием зотаролимус размером 2,25–22 мм с восстановлением кровотока TIMI 3 (рис. 4). Послеоперационный период протекал без особенностей, пациентка отмечала полный регресс симптоматики стенокардии, выписана на 4-е сутки.

Через 3 мес пациентка госпитализирована в плановом порядке в отделение сосудистой хирургии для выполнения каротидного стентирования. Со слов больной, после проведенного ЧКВ приступы стенокардии отсутствовали, ведет полноценную

жизнь. Контрольная коронарография, проведенная одномоментно со стентированием правой ВСА, выявила окклюзию стента в промежуточной ветви и проходимость ПМЖВ с признаками положительного ремоделирования (рис. 5). Учитывая полное отсутствие клинической картины стенокардии, пациентке была рекомендована консервативная терапия.

Через 8 мес пациентка обратилась за помощью ввиду возврата клинических проявлений стенокардии на фоне оптимальной медикаментозной терапии. Коронарография показала стеноз около 70% правой коронарной артерии (ПКА) в проксимальной трети и критический стеноз ПКА в средней трети (рис. 6), при этом ПМЖВ спустя почти 1 год после

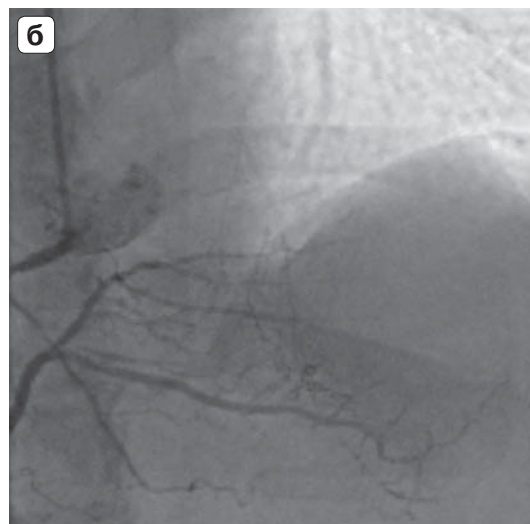
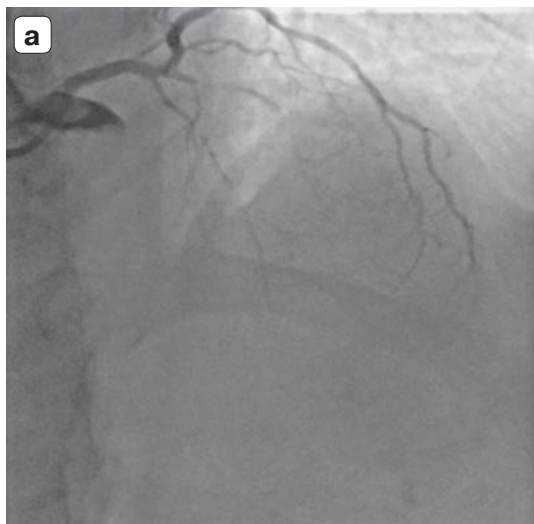


Рис. 1. **а** – хроническая окклюзия ПМЖВ и промежуточной ветви в проксимальных отделах; **б** – контрастирование дистального русла ПМЖВ из бассейна ПКА.

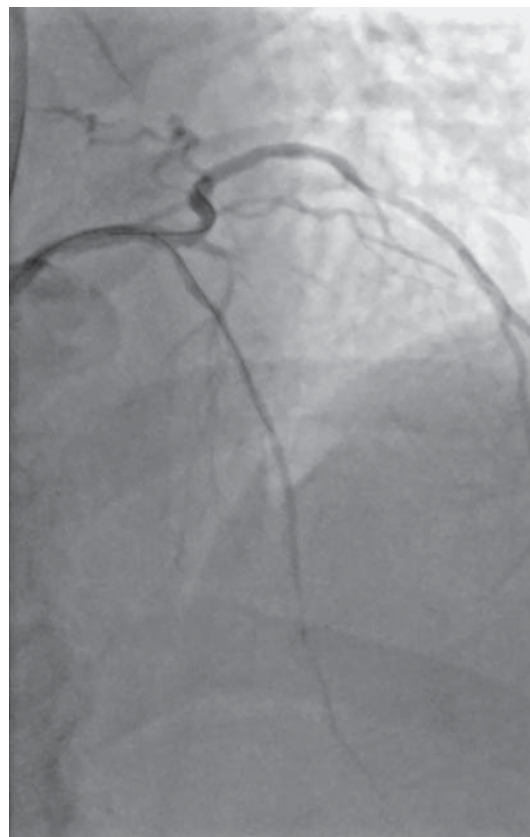


Рис. 2. Коронарография после реканализации и предилатации ПМЖВ. ПМЖВ малого диаметра с диффузно измененным руслом и мышечным мостиком непосредственно дистальнее целевого сегмента.

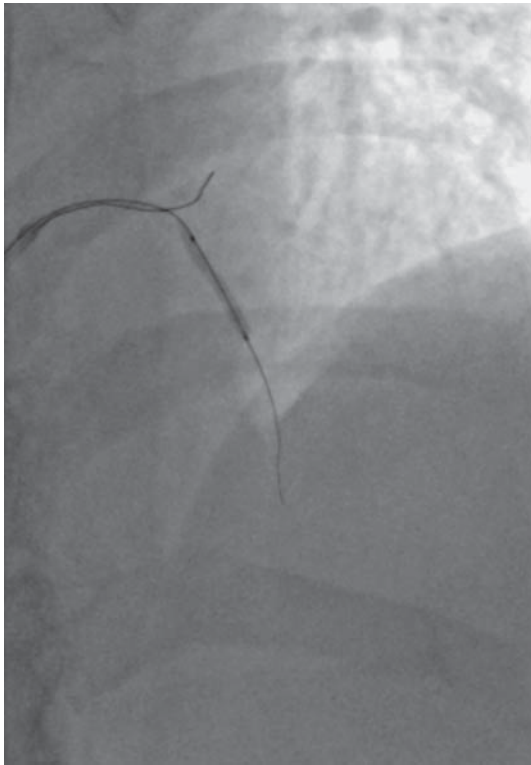


Рис. 3. Ангиопластика ПМЖВ лекарственным баллонным катетером.

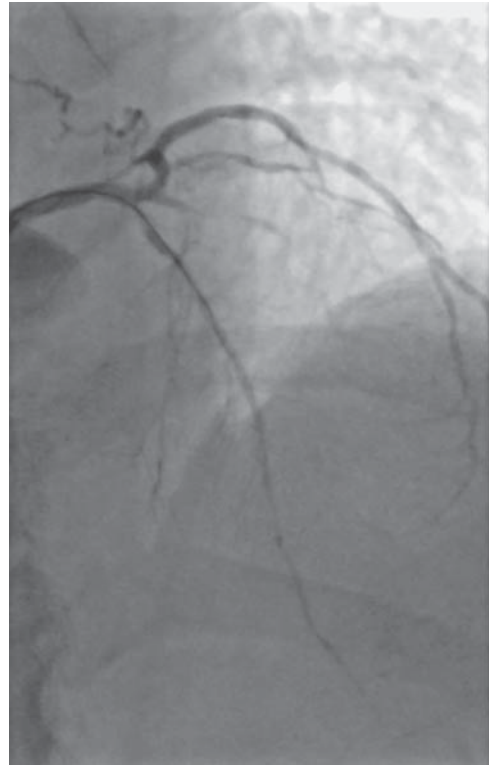


Рис. 4. Финальная ангиография левой коронарной артерии после баллонной ангиопластики ПМЖВ и стентирования промежуточной ветви.

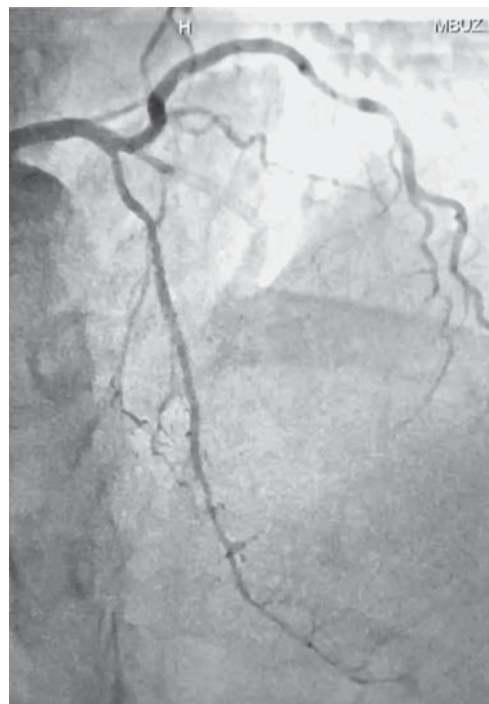


Рис. 5. Ангиография левой коронарной артерии через 3 мес после баллонной ангиопластики ПМЖВ лекарственным баллонным катетером и стентирования промежуточной ветви.

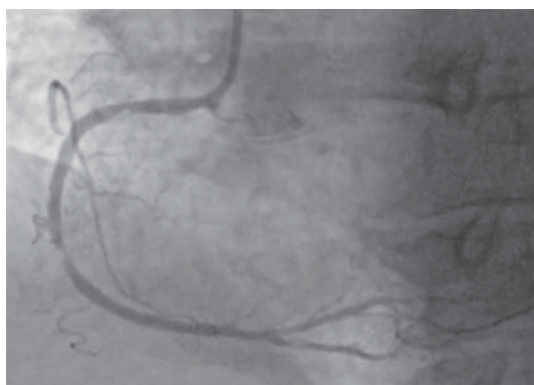


Рис. 6. Критический стеноз ПКА.



Рис. 7. Выраженное положительное ремоделирование ПМЖВ спустя 1 год после ангиопластики баллонным катетером с лекарственным покрытием.

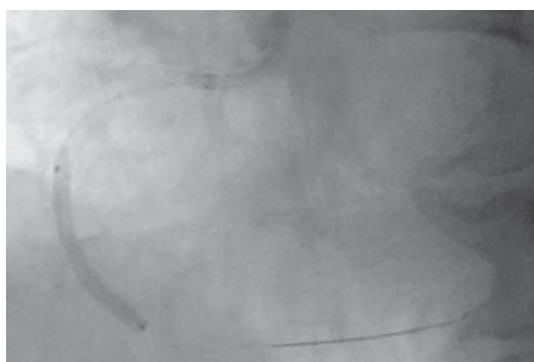


Рис. 8. Ангиопластика *de novo* поражения ПКА баллонным катетером с лекарственным покрытием.



Рис. 9. Финальная ангиография ПКА после баллонной ангиопластики средней трети артерии и стентирования проксимального отдела.

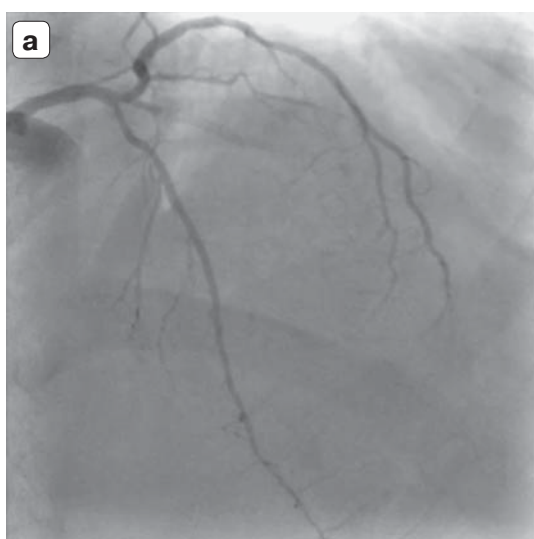


Рис. 10. Контрольная коронарография через 1 год после ЧКВ на ПКА. **а** – русло ПМЖВ спустя 2 года после ангиопластики лекарственным баллонным катетером; **б** – русло ПКА спустя 1 год после стентирования проксимального отдела и ангиопластики лекарственным баллонным катетером среднего отдела.

применения БЛП была проходима с выраженным положительным ремоделированием сосуда (рис. 7). После предилатации некоплаинным баллонным катетером размером 3,5 × 15 мм выполнена ангиопластика стеноза в средней трети ПКА БЛП пакли-таксел размером 3,5 × 30 мм с экспозицией 1 мин (рис. 8), в зону стеноза в проксимальном отделе ПКА имплантирован коронарный стент с лекарственным покрытием эверолимус размером 4,0 × 12 мм. При контрольной ангиографии ПКА с кровотоком TIMI 3, резидуальные стенозы отсутствуют, в зоне баллонной ангиопластики определяется диссекция типа А (рис. 9). Принято решение о прекращении вмешательства. Послеоперационный период протекал без особенностей с выраженной положительной динамикой клинического состояния, пациентка выписана из стационара на 4-е сутки.

Принимая во внимание анамнез заболевания, несмотря на стенокардию напряжения I ФК, через 1 год после ЧКВ пациентке выполнена контрольная коронарография, не выявившая выраженного поражения коронарных артерий, целевые сегменты состоятельны (рис. 10).

Обсуждение

В последние годы в мире отмечается устойчивый рост применения БЛП при реваскуляризации миокарда у пациентов с различными клиническими проявлениями ИБС и анатомическими особенностями поражения коронарных артерий, что обусловлено стремлением специалистов избежать стентассоциированных предикторов больших неблагоприятных событий и сохранить “нативность” коронарного русла (3, 4).

БЛП обеспечивают восстановление проходимости артерии с равномерным воздействием лекарственного вещества в стенку сосуда в зоне интереса с целью антипролиферативного воздействия на гладкомышечные и эндотелиальные клетки (5). Отсутствие в сосудистом русле постоянного металлического импланта и связанных с этим рисков тромбоза/рестеноза стента, более короткие сроки дезагрегантной терапии, сохранение вазомоторной способности артерии и ее положительное ремоделирование с увеличением площади просвета в отсроченном периоде (6, 7) делают БЛП крайне привлекательными при проведении реваскуляризации миокарда в целом ряде клинических сценариев, в том числе у пациентов с сопутствующим СД.

Среди больных ИБС, которым проводится ЧКВ, практических у каждого третьего присутствует СД, что обуславливает менее благоприятные результаты реваскуляризации ввиду про-

лонгированного/диффузного поражения с вовлечением дистального русла и зачастую малого диаметра целевых сосудов (1, 2, 8). ЧКВ с применением стента с лекарственным покрытием (СЛП) последнего поколения у больных ИБС и сопутствующим СД демонстрируют большие объемы гиперплазии интимы и более высокие показатели поздней потери просвета по сравнению с пациентами без СД (9). БЛП позволяют либо сократить общую длину стентированного участка, либо полностью отказаться от имплантации СЛП. К сожалению, отдаленные результаты ЧКВ с применением БЛП у пациентов с СД представлены ограничено. Так, в исследовании BASKET-SMALL 2, в которое было включено 252 пациента с СД и артериями малого диаметра, продемонстрированы сопоставимые результаты ЧКВ с использованием БЛП и СЛП по клиническим исходам в течение 3 лет, однако частота реваскуляризации целевого сосуда оказалась достоверно меньше в группе БЛП (9,1% против 15,0%; OR = 0,40; 95% ДИ 0,17–0,94; $p = 0,036$) (10). Рандомизированное и многоцентровое исследование DARE, включавшее 42% больных СД в группе БЛП и 46% в группе СЛП, не выявило различий по клиническим конечным точкам в течение 6 мес, при этом поздняя потеря просвета в целевом сегменте была достоверно меньше при применении БЛП (11). Схожие выводы были получены по результатам и других рандомизированных исследований и метаанализов (12, 13).

В представленном нами клиническом наблюдении во время первой интервенции (ЧКВ на ПМЖВ) решение о применении БЛП было принято ввиду пролонгированного диффузного поражения в артерии малого диаметра с наличием мышечного мостика непосредственно дистальнее целевой зоны, что вкупе с СД в качестве фонового заболевания не позволяло ожидать стойкого эффекта от имплантации стента. Подтверждением данного суждения стала бессимптомная окклюзия в течение 3 мес стента, имплантированного во время индексной процедуры в промежуточную ветвь. Как результат, ЧКВ на ПМЖВ с применением БЛП при всех указанных негативных предикторах характеризовалось проходимым целевым сегментом с выраженным положительным ремоделированием сосуда в течение суммарно 2 лет наблюдения.

Выполненная во время второй интервенции баллонная ангиопластика БЛП *de novo* поражения крупной артерии проводилась нами уже с учетом факта окклюзии стента в анамнезе и отражала стремление оператора

минимизировать объем стентирования. Стентирование проксимального отдела ПКА было выполнено ввиду отсутствия БЛП диаметром 4,0 мм. Как итог, применение БЛП позволило уменьшить общую длину стентированного сегмента в ПКА на 50% до 12 мм, а минимальный диаметр стента увеличить на 12,5% с 3,5 до 4,0 мм. При контрольной коронарографии через 1 год после второй интервенции целевые сегменты ПКА состоятельны, а клинические проявления стенокардии у пациентки отсутствовали.

List of abbreviations

DCB – drug-coated balloon
ICA – internal carotid artery
CAD – coronary artery disease
RCA – right coronary artery
LAD – left anterior descending artery
DM – diabetes mellitus
DES – drug-eluting stent
FC – functional class
PCI – percutaneous coronary intervention
TIMI – Thrombolysis in Myocardial Infarction (coronary flow grading scale)

Short abstract

Diffuse and multivessel coronary artery disease and the smaller vessel diameter, which is typical for patients with diabetes mellitus, lead to less favorable results of stenting with a higher rate of target segment failure and major adverse cardiovascular events. We present a clinical case with long-term results of PCI using drug-coated balloon catheters in a female patient with stable CAD and diabetes mellitus. The intervention included balloon angioplasty of the target segment of the left anterior descending artery (LAD) with a drug-coated balloon catheter and stenting of the intermediate artery. After 11 months, balloon angioplasty of the right coronary artery (RCA) with a drug-coated balloon catheter in its middle third and stenting in its proximal third were performed. Follow-up coronary angiography performed 1 year after the second intervention showed that the target segments of the RCA and LAD were patent, and the patient had no angina symptoms.

Introduction

One out of three patients with CAD undergoing PCI has diabetes mellitus among the comorbidities. Diffuse and multivessel coronary artery disease and the smaller diameter, which is typical for pa-

Закключение

Применение БЛП позволило добиться стойкого эффекта от реваскуляризации в крайне сложной клинической ситуации. Описанный гибридный подход к ЧКВ у пациентки с СД продемонстрировал превосходные клинические и ангиографические результаты в отдаленном периоде. Несмотря на многообещающие результаты, широкое применение БЛП у пациентов с СД требует дальнейшего изучения в многоцентровых рандомизированных клинических исследованиях.

tients with diabetes mellitus, cause less favorable results of stenting with a higher rate of target lesion failure and major adverse cardiovascular events (1, 2). Drug-coated balloon catheters (DCBs) implement the “leave nothing behind” principle and allow overcoming the limitations of stents (3, 4). The advantages of DCB are the absence of permanent metallic scaffold in the coronary vasculature, the potential to reduce duration and intensity of antiplatelet therapy, preservation of physiological vasomotor activity of the arterial wall, as well as positive vascular remodelling with an increased minimum lumen area in the target segment in the long-term period after PCI (5, 6).

The listed advantages of DCB are particularly relevant in the treatment of CAD in patients with diabetes mellitus as they allow reducing the total length of stenting or even completely avoiding stent implantation in a diffusely diseased coronary artery while achieving restoration of vessel patency with uniform effect of antiproliferative agent to its wall.

We present a clinical case with long-term results of PCI using drug-coated balloon catheters in a female patient with stable CAD and diabetes mellitus.

Clinical case

Patient R., 63 years old, female, was admitted to the cardiology department of the Clinical and Diagnostic Centre ‘Zdorovye’ (Rostov-on-Don, Russia) with a diagnosis of CAD, functional class 4 stable angina. According to her medical history, the patient had been experiencing heart pain for several years, for which she had been receiving optimal medical therapy. However, over the past few months, she had noticed a gradual worsening of her condition up to the appearance of pain at rest. Notable concomitant pathology included type II diabetes mellitus (7-years history, mild, controlled), hypertension (stage 3, grade 2, risk 4), atherosclerosis of the brachiocephalic arteries (90% stenosis of the right ICA).

Coronary angiography revealed two-vessel coronary artery disease: chronic occlusion of the LAD and the intermediate branch in the proximal segments (Fig. 1). The medical council decided to perform LAD PCI. Prior to the intervention, the patient was prescribed dual antiplatelet therapy with a combination of acetylsalicylic acid and ticagrelor.

After recanalisation of chronic occlusion of the LAD and predilation with a 2.0×20 mm balloon catheter, control angiography showed diffusely diseased small diameter vessel with a myocardial bridge immediately distal to the target segment (Fig. 2). Considering the angiographic findings, it was decided to perform balloon angioplasty of the target segment of the LAD with a 2.0×20 mm paclitaxel-coated balloon catheter without coronary stent implantation. Post-angioplasty angiography showed TIMI 3 flow in the LAD with no dissections or residual stenosis (Fig. 3). Due to the condition of the LAD vascular bed and severe class of angina, it was decided to perform PCI on the intermediate branch immediately during the surgery. A 2.25×22 mm zotarolimus-eluting stent was implanted in the occlusion zone of the proximal part of the intermediate branch with TIMI 3 flow restoration (Fig. 4). The postoperative period was unremarkable, the patient reported complete resolution of angina symptoms and was discharged on the 4th day.

After 3 months, the patient was electively admitted to the department of vascular surgery for carotid artery stenting. According to the patient, after the PCI procedure she had no angina attacks and leads a full life.

Control coronary angiography performed simultaneously with the right ICA stenting revealed stent occlusion in the intermediate branch and patent LAD with signs of positive remodelling (Fig. 5). Taking into account complete absence of angina symptoms, non-surgical treatment was recommended for the patient.

After 8 months, the patient sought help due to the relapse of angina pectoris symptoms on the background of optimal drug therapy. Coronary angiography revealed approximately 70% stenosis in the proximal third of the RCA and critical stenosis in the mid-RCA (Fig. 6), while the LAD remained patent nearly 1 year after the use of drug-coated balloon with marked positive remodelling of the vessel (Fig. 7). After predilation with a 3.5×15 mm non-compliant balloon catheter, angioplasty of the stenosis in the middle third of the RCA was performed with a 3.5×30 mm paclitaxel coated balloon catheter with 1 minute inflation (Fig. 8), a 4.0×12 mm everolimus-eluting coronary stent was implanted in the stenosed proximal RCA. Control angiography showed TIMI 3 flow in the RCA, no residual stenoses, and type A dissection was determined in the balloon angioplasty segment (Fig. 9). It was decided to discontinue the intervention. The postoperative period was unremarkable with significant clinical improvement, and the patient was discharged on the 4th day.

Taking into account the medical history, despite functional class 1 stable angina, the patient underwent follow-up angiography one year after PCI, which revealed no significant coronary arteries lesions, with the target segments remaining patent (Fig. 10).

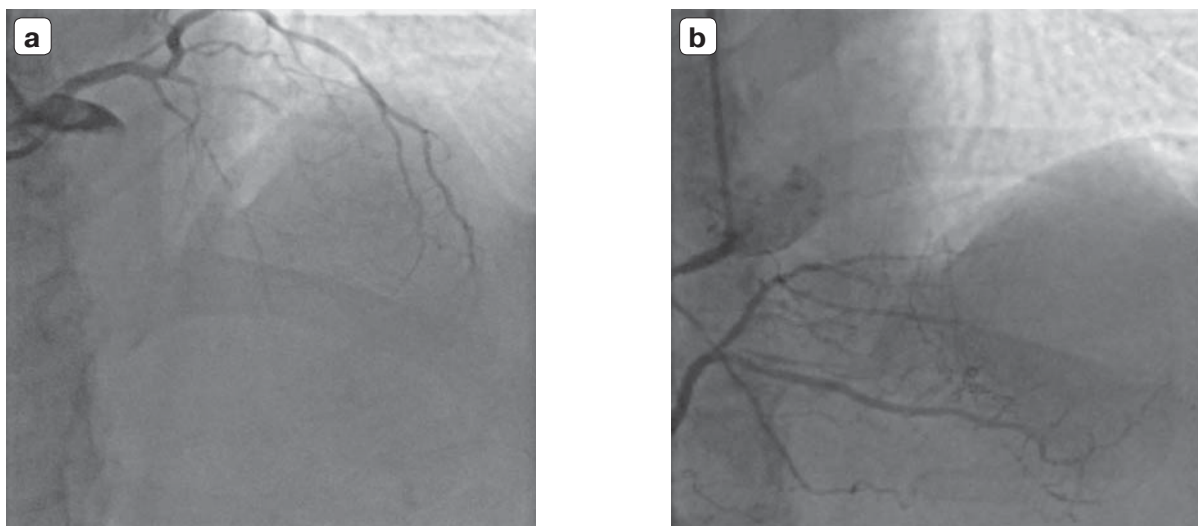


Fig. 1. a – Chronic occlusion of proximal segments of the LAD and intermediate branch; **b** – Contrast filling of the distal LAD segments via the RCA collaterals.

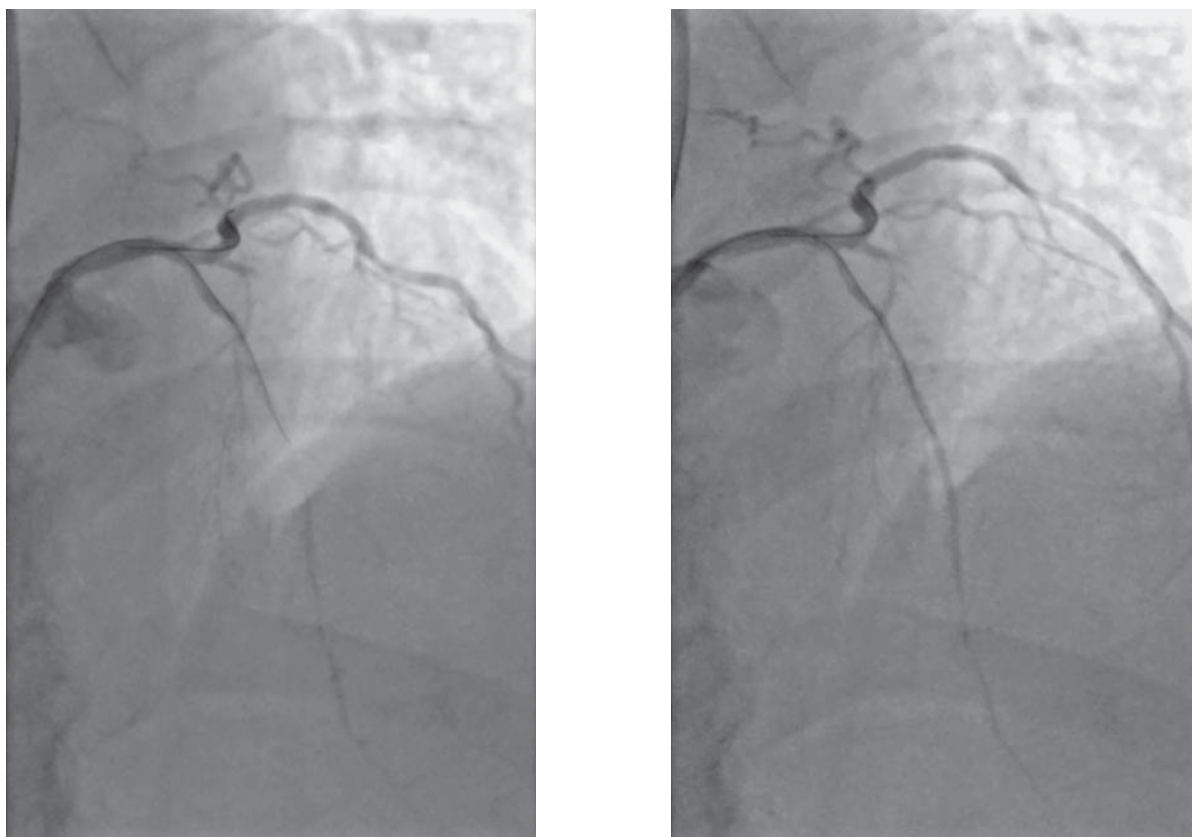


Fig. 2. Coronary angiography after recanalisation and predilation of LAD. Diffusely diseased small diameter LAD with myocardial bridge immediately distal to the target segment.

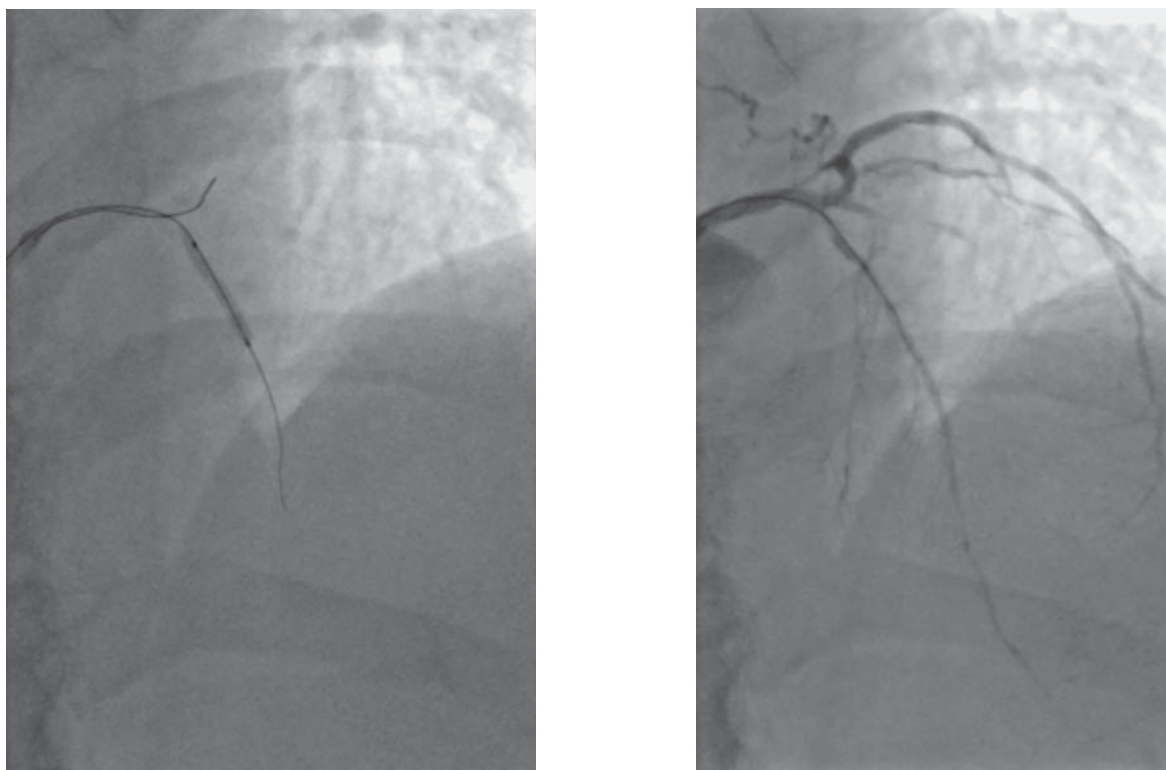


Fig. 3. Angioplasty of the LAD using drug-coated balloon catheter.



Fig. 4. Final angiography of the left coronary artery after balloon angioplasty of the LAD and stenting of the intermediate branch.



Fig. 5. Angiography of the left coronary artery 3 months after balloon angioplasty with a drug-coated balloon catheter and stenting of the intermediate branch.

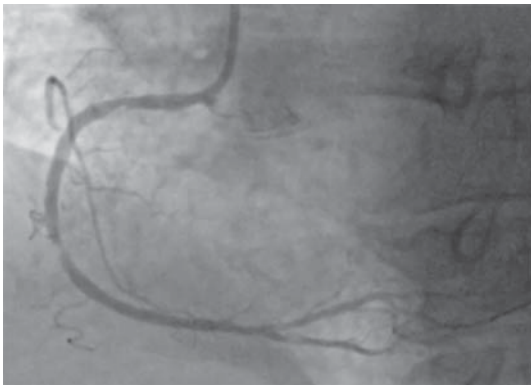


Fig. 6. Critical stenosis of the RCA.



Fig. 7. Significant positive remodelling of the LAD one year after angioplasty with a drug-coated balloon catheter.

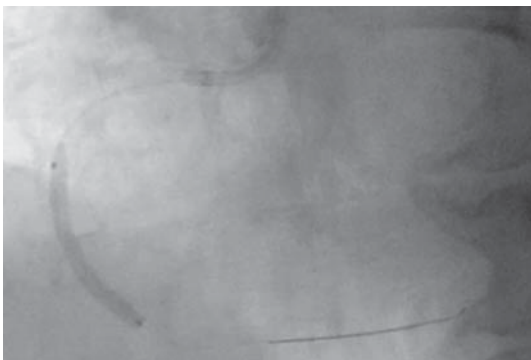


Fig. 8. Angioplasty of a *de novo* lesion of the RCA with a drug-coated balloon catheter.



Fig. 9. Final angiography of the right coronary artery after balloon angioplasty of the middle third of the artery and stenting of the proximal segment.

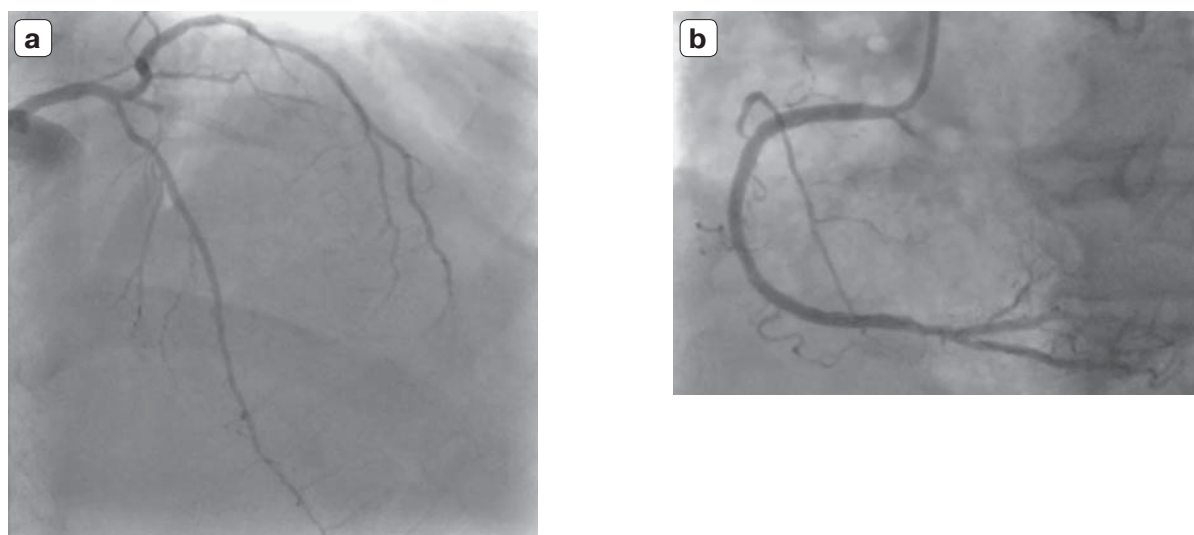


Fig. 10. Follow-up coronary angiography 1 year after RCA PCI. **a** – LAD vascular bed 2 years after angioplasty with a drug-coated balloon catheter; **b** – RCA vascular bed 1 year after stenting of the proximal segment and angioplasty of the middle segment with a drug-coated balloon catheter.

Discussion

In recent years, there has been a steady world-wide increase in the use of drug coated balloons for myocardial revascularization in patients with various clinical manifestations of CAD and different anatomical features of coronary artery lesions. This reflects the specialists' efforts to avoid stent-associated predictors of major adverse cardiovascular events and to preserve the "native" coronary vasculature (3, 4).

DCBs enable the restoration of arterial patency with uniform delivery of medication to the vessel wall causing antiproliferative effect on smooth muscle and endothelial cells (5). The absence of a permanent vascular metallic implant and associated risks of stent thrombosis/restenosis, shorter duration of antiplatelet therapy, preservation of arterial vasomotor function and positive remodelling with an increase in lumen area in the long-term period (6, 7) make DCBs particularly attractive for myocardial revascularization across various clinical scenarios, including in patients with concomitant diabetes mellitus.

Among CAD patients undergoing PCI, nearly one in three patients has diabetes mellitus, which leads to less favorable revascularization results due to prolonged/diffuse lesions involving distal vasculature and often small target vessel diameter (1, 2, 8). PCI with the latest-generation DESs in CAD patients with concomitant DM shows greater intimal hyperplasia and higher rates of late lumen loss compared to non-diabetic patients (9). DCBs allow either reducing total length

of stented segment or completely avoiding DES implantation. Unfortunately, the long-term results of PCI with DCB in patients with DM are limited. For example, the BASKET-SMALL 2 study, which included 252 diabetic patients small-vessel disease, demonstrated comparable 3-year clinical outcomes of PCI using DCB and DES. However, the rate of target vessel revascularization was significantly lower in the DCB group (9.1% vs. 15.0%; OR = 0.40; 95% CI: 0.17–0.94; $p = 0.036$) (10). The randomized multicenter DARE study, which included 42% of diabetic patients in the DCB group and 46% in the DES group, showed no differences in 6-month clinical endpoints, with late lumen loss in the target segment being significantly less with DCB (11). Similar conclusions were drawn in other randomized trials and meta-analyses (12, 13).

In the presented clinical case, the decision to use a drug-coated balloon catheter during the first intervention (LAD PCI) was made due to prolonged diffuse lesion in a small-diameter artery with the presence of a myocardial bridge immediately distal to the target zone, which, along with underlying DM, did not allow to expect a durable effect of stent implantation. This judgement was confirmed by asymptomatic occlusion of the stent implanted during the index procedure in the intermediate branch within 3 months. As a result, LAD PCI using DCB was characterized by a patent target segment with significant positive vessel remodelling over a total of 2 years of follow-up, despite these negative predictors.

Balloon angioplasty of a *de novo* lesion of the large artery using DCB, performed during the second intervention, was performed taking into account the patient's history of stent occlusion and reflected the operator's intention to minimize the amount of stenting. Stenting of the proximal RCA was performed due to the unavailability of 4.0 mm DCBs. As a result, the use of DCB allowed to reduce the total length of the stented segment in the RCA by 50% to 12 mm, and to increase the minimum stent diameter by 12.5% from 3.5 mm to 4.0 mm. Follow-up coronary angiography performed 1 year after the second intervention showed that the

target segments of the RCA were patent, and the patient had no angina symptoms.

Conclusions

The use of DCB allowed achieving a durable revascularization effect in an extremely difficult clinical scenario. The described hybrid approach to PCI in a diabetic patient showed excellent long-term clinical and angiographic results. Despite these promising results, the widespread use of DCBs in patients with DM requires further investigation in multicenter randomized clinical trials.

Список литературы [References]

1. Mehran R., Dangas G.D., Kobayashi Y. et al. Short- and long-term results after multivessel stenting in diabetic patients. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004, 43 (8), 1348–1354. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2003.04.004>
2. Lee C.W., Park D.W., Lee B.K. et al. Predictors of restenosis after placement of drug-eluting stents in one or more coronary arteries. *Am. J. Cardiol.* 2006, 97 (4), 506–511. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2005.09.084>
3. Alfonso F., Scheller B. State of the art: balloon catheter technologies – drug-coated balloon. *EuroIntervention.* 2017, 13 (6), 680–695. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00494>
4. Фоменко В.В., Иоселиани Д.Г., Асатов Д.А., Семитко С.П. Непосредственные и среднеотдаленные (6 месяцев) результаты стентирования биodeградируемыми коронарными скаффолдами BVS Absorb у пациентов с хроническими формами ишемической болезни сердца. *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского.* 2022, 11 (3), 427–435. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-3-427-435>
5. Fomenko V.V., Ioseliani D.G., Asadov D.A., Semitko S.P. Immediate and Medium-Term (6 Months) Results of BVS Absorb Biodegradable Coronary Scaffolds Installation in Patients with Chronic Forms of Coronary Artery Disease. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care".* 2022; 11 (3): 427–435. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-3-427-435> (In Russian)
6. Granada J.F., Stenoien M., Buszman P.P. et al. Mechanisms of tissue uptake and retention of paclitaxel-coated balloons: impact on neointimal proliferation and healing. *Open Heart.* 2014, 1, e000117. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2014-000117>
7. Byrne R.A., Joner M., Alfonso F., Kastrati A. Drug-coated balloon therapy in coronary and peripheral artery disease. *Nat. Rev. Cardiol.* 2014, 11 (1), 13–23. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2013.165>
8. Elgendy I.Y., Gad M.M., Elgendy A.Y. et al. Clinical and angiographic outcomes with drug-coated balloons for *de novo* coronary lesions: a meta-analysis of randomized clinical. *J. Am. Heart Assoc.* 2020, 9 (10), e016224. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.016224>
9. Berry C., Tardif J.C., Bourassa M.G. Coronary heart disease in patients with diabetes: part II: recent advances in coronary revascularization. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007, 49 (6), 643–656. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.09.045>
10. Zilio F., Verdoia M., De Angelis M.C. et al. Drug coated balloon in the treatment of *de novo* coronary artery disease: a narrative review. *J. Clin. Med.* 2023, 12 (11), 3662. <https://doi.org/10.3390/jcm12113662>
11. Wöhrle J., Scheller B., Seeger J. et al. BASKET-SMALL 2 Investigators. Impact of diabetes on outcome with drug-coated balloons versus drug-eluting stents: The BASKET-SMALL 2 Trial. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2021, 14 (16), 1789–1798. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2021.06.025>
12. Baan J. Jr., Claessen B.E., Dijk K.B. et al. A randomized comparison of paclitaxel-eluting balloon versus everolimus-eluting stent for the treatment of any in-stent restenosis: The DARE Trial. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2018, 11 (3), 275–283. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.10.024>
13. Giannini F., Latib A., Jabbour R.J. et al. Comparison of paclitaxel drug-eluting balloon and paclitaxel-eluting stent in small coronary vessels in diabetic and nondiabetic patients – results from the BELLO (balloon elution and late loss optimization) trial. *Cardiovasc. Revasc. Med.* 2017, 18 (1), 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2016.12.008>
14. Megaly M., Ali A., Abraham B. et al. Outcomes with drug-coated balloons in percutaneous coronary intervention in diabetic patients. *Cardiovasc. Revasc. Med.* 2020, 21 (1), 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2019.03.001>

Сведения об авторах [Authors info]

Абоян Игорь Артемович – доктор мед. наук, профессор, главный врач КДЦ “Здоровье”, Ростов-на-Дону. <https://orcid.org/0000-0002-2798-368X>

Куликовских Ярослав Владимирович – канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения КДЦ “Здоровье”, Ростов-на-Дону. <https://orcid.org/0000-0002-9234-995X>

Румбешт Виктория Викторовна – канд. мед. наук, заведующая отделением кардиологии КДЦ “Здоровье”, Ростов-на-Дону. <https://orcid.org/0000-0003-0647-9393>

Лужанский Даниил Сергеевич – врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения КДЦ “Здоровье”, Ростов-на-Дону. <https://orcid.org/0000-0002-0788-1256>

Лавник Дина Владимировна – канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения КДЦ “Здоровье”, Ростов-на-Дону. <https://orcid.org/0000-0002-9761-3510>

Строков Дмитрий Сергеевич – врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения КДЦ “Здоровье”, Ростов-на-Дону.

Оганесян Лина Гамлетовна – сердечно-сосудистый хирург КДЦ “Здоровье”, Ростов-на-Дону. <https://orcid.org/0000-0001-5614-5514>

* **Адрес для переписки:** Куликовских Ярослав Владимирович – e-mail: rosweb@mail.ru

Igor A. Aboyan – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Physician, Clinical and diagnostic center “Health”, Rostov-on-Don. <https://orcid.org/0000-0002-2798-368X>

Yaroslav V. Kulikovskikh – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of X-ray Surgical Diagnostic and Treatment Methods, Clinical and diagnostic center “Health”, Rostov-on-Don. <https://orcid.org/0000-0002-9234-995X>

Victoria V. Rumbesht – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Cardiology Department, Clinical and diagnostic center “Health”, Rostov-on-Don. <https://orcid.org/0000-0003-0647-9393>

Daniil S. Luzhanskiy – doctor of X-ray endovascular diagnostic and treatment methods, Clinical and diagnostic center “Health”, Rostov-on-Don. <https://orcid.org/0000-0002-0788-1256>

Dina V. Lavnik – Cand. of Sci. (Med.), doctor of X-ray endovascular diagnostic and treatment methods, Clinical and diagnostic center “Health”, Rostov-on-Don. <https://orcid.org/0000-0002-9761-3510>

Dmitry S. Strokov – doctor of X-ray endovascular diagnostic and treatment methods, Clinical and diagnostic center “Health”, Rostov-on-Don.

Lina G. Oganessian – cardiovascular surgeon, Clinical and diagnostic center “Health”, Rostov-on-Don. <https://orcid.org/0000-0001-5614-5514>

* **Address for correspondence:** Yaroslav V. Kulikovskikh – e-mail: rosweb@mail.ru

Статья получена 23 января 2025 г.
Manuscript received on January 23, 2025.

Принята в печать 30 апреля 2025 г.
Accepted for publication on April 30, 2025.

ISSN 1727-818X (Print); ISSN 2587-6198 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-45>

Каротидная эндартерэктомия и стентирование сонных артерий с использованием стента CGuard™ (обзор литературы)

Г.Р. Аскерханов^{1,2}, А.А. Дубаев^{2*}, А.Э. Кандауров²,
М.А. Казакмурзаев², М.Н. Садыки²

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала, Россия

² ООО «Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова», Махачкала, Россия

Актуальность: стеноз сонных артерий (ССА) является ведущей причиной ишемического инсульта. Основными методами лечения являются каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) и стентирование сонных артерий (КС). Появление стентов с микросетчатой защитой, таких как CGuard™, открыло новые возможности для эндоваскулярной терапии.

ССА является серьезной медицинской проблемой, так как он приводит к нарушению кровоснабжения головного мозга, что, в свою очередь, увеличивает риск развития ишемического инсульта. В условиях стареющего населения и роста распространенности атеросклероза данная патология приобретает все большую значимость. Важность своевременного выявления и эффективного лечения ССА нельзя переоценить.

Цель исследования: сравнительный анализ эффективности и безопасности КЭЭ и КС с использованием стента CGuard™ на основе современных данных.

Определение оптимальной стратегии лечения пациентов с симптоматическим и асимптоматическим ССА требует тщательного анализа существующих методов и технологий. Сравнение эффективности и безопасности различных подходов позволяет выбрать наиболее подходящий метод лечения для каждой группы пациентов.

Материал и методы. Проведен систематический обзор публикаций за 2010–2024 гг., включающий рандомизированные контролируемые исследования, метаанализы и когортные исследования. Оценивались риск инсульта, уровень рестеноза, частота осложнений и смертность.

Результаты. КЭЭ остается «золотым стандартом» лечения симптоматического ССА с риском инфаркта миокарда (1,5–2%) и повреждения черепных нервов (до 4%). Стент CGuard™ снижает риск эмболических осложнений (рестеноз – 1,06%, инсульт – 1,21%).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что каждый из методов имеет свои преимущества и ограничения. КЭЭ демонстрирует высокую эффективность у пациентов с низким хирургическим риском, тогда как стентирование с использованием стента CGuard™ обеспечивает более низкий уровень эмболических осложнений у пациентов с высоким риском. Оба метода эффективны при лечении ССА. КЭЭ предпочтительна для пациентов с низким хирургическим риском, КС с CGuard™ – для пациентов с высоким риском осложнений.

Таким образом, выбор метода лечения должен основываться на индивидуальных характеристиках пациента, уровне риска и наличии сопутствующих заболеваний. Необходимость проведения дальнейших исследований остается актуальной для улучшения долгосрочных исходов и повышения безопасности вмешательств.

Ключевые слова: каротидная эндартерэктомия; стентирование сонных артерий; стент CGuard™; стеноз сонных артерий; ишемический инсульт

Для цитирования: Г.Р. Аскерханов, А.А. Дубаев, А.Э. Кандауров, М.А. Казакмурзаев, М.Н. Садыки. Каротидная эндартерэктомия и стентирование сонных артерий с использованием стента CGuard™ (обзор литературы). *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2025; 80 (1): 45–50. <https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-45>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: работа выполнена без спонсорской поддержки.

Carotid endarterectomy and carotid artery stenting using CGuard™ stent: a literature review

G.R. Askerkhanov^{1, 2}, A.A. Dubaev^{2*}, A.E. Kandaurov², M.A. Kazakmurzaev², M.N. Sadyki²

¹ Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

² LLC "R.P. Askerkhanov Medical Center", Makhachkala, Russia

Background. Carotid stenosis is the leading cause of ischemic stroke. The main treatment options are carotid endarterectomy (CEA) and carotid artery stenting (CAS). The introduction of micromesh stents, such as CGuard™, has opened new possibilities for endovascular therapy.

Carotid artery stenosis is a serious medical problem, as it leads to the impairment of brain blood supply, which in turn increases the risk of ischemic stroke. Given the aging population and increasing prevalence of atherosclerosis, the significance of this pathology is steadily increasing. The importance of early detection and effective treatment of carotid artery stenosis cannot be overstated.

Study objective. A comparative analysis of the efficacy and safety of CEA and CAS using the CGuard™ stent based on contemporary data.

Determining the optimal treatment strategy for patients with symptomatic and asymptomatic carotid stenosis requires a comprehensive analysis of available methods and technologies. Comparing the efficacy and safety of different approaches allows for the selection of the most appropriate treatment method for each patient group.

Material and methods. We performed a systematic review of publications from 2010 to 2024, including randomized controlled trials, meta-analyses and cohort studies. Stroke risk, restenosis rates, complication rates and mortality were assessed.

Results. CEA remains the gold standard for treatment of symptomatic carotid stenosis with a risk of myocardial infarction (1.5–2%) and cranial nerve injury (up to 4%). The CGuard™ stent reduces the risk of embolic complications (restenosis – 1.06%, stroke – 1.21%).

The analysis of the obtained data indicates that each method has its own advantages and limitations. Carotid endarterectomy demonstrates high efficacy in low surgical risk patients, whereas stenting with the CGuard™ stent provides a lower rate of embolic complications in high-risk patients. Both methods are effective in the treatment of carotid artery stenosis. CEA is preferred for low surgical risk patients, while CGuard™ CAS is preferable for patients with a high risk of complications.

Thus, the choice of treatment option should be individualized taking into account patient characteristics, risk level and the presence of comorbidities. Further research is still needed to improve long-term outcomes and enhance intervention safety.

Keywords: carotid endarterectomy; carotid artery stenting; CGuard™ stent; carotid stenosis; ischemic stroke

For citation: G.R. Askerkhanov, A.A. Dubaev, A.E. Kandaurov, M.A. Kazakmurzaev, M.N. Sadyki. Carotid endarterectomy and carotid artery stenting using CGuard™ stent: a literature review. *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2025; 80 (1): 45–50. <https://doi.org/10.24835/1727-818X-80-45>

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Введение

Стеноз сонных артерий (ССА) является одной из ведущих причин ишемического инсульта, что требует своевременной диагностики и эффективного лечения (1, 2). Основными факторами риска являются атеросклероз, артериальная гипертензия, дислипидемия и курение.

Каротидная эндаРТерэктомия (КЭЭ) признана “золотым стандартом” лечения, особенно у пациентов с низким хирургическим риском (3, 4). Вместе с тем развитие эндоваскулярных технологий и появление современных стентов,

таких как CGuard™, значительно расширили возможности лечения пациентов с высоким риском хирургических осложнений (5, 6).

Появление стента CGuard™, оснащенного микросетчатой системой MicroNet™, значительно снизило риск пери- и постпроцедурных эмболических осложнений (7, 8).

Цель исследования: провести сравнительный анализ эффективности и безопасности КЭЭ и каротидного стентирования с использованием стента CGuard™ на основе современных данных.

Определение оптимальной стратегии лечения пациентов с симптомным и асимптомным ССА требует тщательного анализа существующих методов и технологий. Сравнение эффективности и безопасности различных подходов позволяет выбрать наиболее подходящий метод лечения для каждой группы пациентов.

Материал и методы

Проведен систематический анализ публикаций за период с 2010 по 2024 г. с использованием баз данных PubMed, Scopus, Web of Science и отечественных медицинских журналов. Включались рандомизированные контролируемые исследования (3, 4, 9), метаанализы (7, 8, 10) и когортные исследования (2, 11).

Критерии включения:

- рандомизированные контролируемые исследования;
- систематические обзоры и метаанализы;
- крупные когортные исследования с длительным периодом наблюдения.

Критерии исключения:

- казуистические случаи;
- небольшие серии без контрольных групп;
- исследования с недостаточной статистической значимостью.

Параметры оценки:

- частота инсульта (пери- и постоперационный периоды) (5, 6, 12);
- уровень рестеноза и тромбоза стента (7, 8, 13);
- периоперационные осложнения (инфаркт миокарда, повреждение черепных нервов) (1, 2, 14);
- общая и сердечно-сосудистая смертность (3, 4, 15).

Результаты

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что каждый из методов имеет свои преимущества и ограничения. КЭЭ демонстрирует высокую эффективность у пациентов с низким хирургическим риском, тогда как стентирование с использованием стента CGuard™ обеспечивает более низкий уровень эмболических осложнений у пациентов с высоким риском (рис. 1, 2).

Каротидная эндартерэктомия. КЭЭ остается эффективным методом лечения симптоматического ССА. В исследовании ACST-2 показано снижение риска инсульта на 50–70% при своевременном хирургическом вмешательстве (1, 9).

Основные данные:

- риск инсульта: 1,8–2,5% (3, 5);
- инфаркт миокарда: 1,5–2% (1, 2);

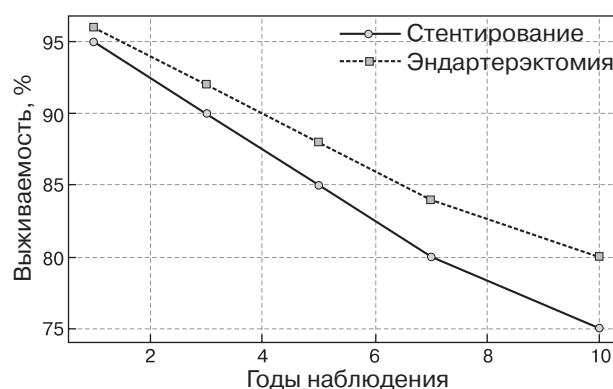


Рис. 1. Сравнение выживаемости после стентирования и эндартерэктомии.

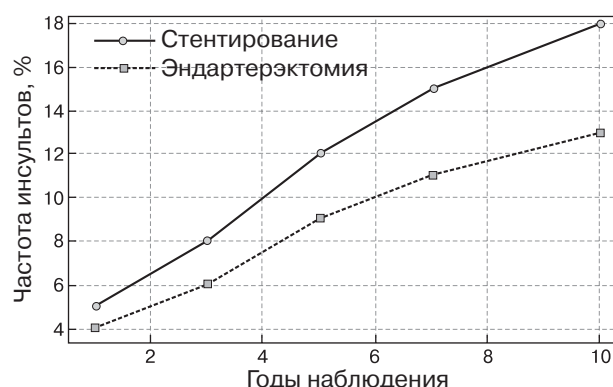


Рис. 2. Частота инсультов после стентирования и эндартерэктомии.

- повреждение черепных нервов: до 4% (11, 14);
- смертность: <1% у пациентов с низким риском (3, 4).

Стентирование сонных артерий с использованием CGuard™. Стент CGuard™ с технологией MicroNet™ предотвращает эмболизацию мелких частиц, что особенно важно для пациентов с нестабильными бляшками (7, 8, 13).

Ключевые показатели:

- риск инсульта: 1,21% (7, 8);
- уровень рестеноза: 1,06% (7, 13);
- периоперационная смертность: 0,5–0,8% (8, 10);
- снижение риска тромботических осложнений на 30% (13, 15).

Обсуждение

Сравнительный анализ показывает, что КЭЭ и КС с использованием стента CGuard™ обладают сопоставимой эффективностью. КЭЭ

остается предпочтительным методом для пациентов с низким риском (3, 4), в то время как КС рекомендуется пациентам с высоким риском хирургических осложнений (7, 8, 13).

Необходимо проведение дальнейших рандомизированных исследований для оценки долгосрочной эффективности данных методов (5, 9, 15).

Заключение

Таким образом, выбор метода лечения должен основываться на индивидуальных характеристиках пациента, уровне риска и наличии со-

путствующих заболеваний. Необходимость проведения дальнейших исследований остается актуальной для улучшения долгосрочных исходов и повышения безопасности вмешательств.

Оба метода – КЭЭ и КС с использованием стента CGuard™ – являются эффективными способами лечения стеноза сонных артерий.

- КЭЭ предпочтительна для пациентов с низким хирургическим риском (1, 3, 4).
- КС с использованием CGuard™ демонстрирует хорошие результаты у пациентов с высоким риском осложнений (2, 8, 13).

Introduction

Carotid stenosis (CS) is one of the leading causes of ischemic stroke, which requires timely diagnosis and effective treatment (1, 2). The main risk factors include atherosclerosis, arterial hypertension, dyslipidemia and smoking.

CEA is recognized as the 'gold standard' of treatment, especially in low surgical risk patients (3, 4). However, advancements in endovascular technologies and the introduction of modern stent systems, such as the CGuard™, have significantly expanded the treatment options for patients with high risk of surgical complications (5, 6).

The development of the CGuard™ stent, equipped with the MicroNet™ micromesh system has significantly reduced the risk of peri- and post-procedural embolic complications (7, 8).

Study objective: To perform a comparative analysis of the efficacy and safety of CEA and CAS using the CGuard™ stent based on current evidence.

Determining the optimal treatment strategy for patients with symptomatic and asymptomatic carotid stenosis requires a comprehensive analysis of available methods and technologies. Comparative assessment of the efficacy and safety of different approaches enables selection of the most appropriate treatment method for each patient group.

Material and Methods

A systematic analysis of publications from 2010 to 2024 was performed, using the PubMed, Scopus, Web of Science databases as well as domestic medical journals. The analysis included randomized controlled trials (3, 4, 9), meta-analyses (7, 8, 10), and cohort studies (2, 11).

Inclusion criteria:

- Randomised controlled trials;
- Systematic reviews and meta-analyses;

- Large cohort studies with long-term follow-ups.
- Exclusion criteria:

- Case reports;
- Small case series without observational/control groups;
- Studies of insufficient statistical significance.

Outcome measures:

- Stroke rate (peri- and postoperative periods) (5, 6, 12);
- Restenosis and stent thrombosis rate (7, 8, 13);
- Perioperative complications (myocardial infarction, cranial nerve injury) (1, 2, 14);
- Total and cardiovascular mortality (3, 4, 15).

Results

The analysis of the obtained data indicates that each method has its own advantages and limitations. Carotid endarterectomy demonstrates high efficacy in low surgical risk patients, whereas stenting with the CGuard™ stent provides a lower rate of embolic complications in high-risk patients (Fig. 1, 2).

Carotid endarterectomy (CEA): CEA remains an effective treatment option for symptomatic carotid stenosis. The ACST-2 study demonstrated a 50-70% reduction in stroke risk with timely surgical intervention (1, 9).

Key outcomes:

- Stroke risk: 1.8–2.5% (3, 5);
- Myocardial infarction: 1.5–2% (1, 2);
- Cranial nerve injury: up to 4% (11, 14);
- Mortality: <1% in low-risk patients (3, 4).

Carotid artery stenting using CGuard™

The CGuard™ stent with MicroNet™ technology prevents embolisation of small particles, which is particularly important in patients with vulnerable plaques (7, 8, 13).

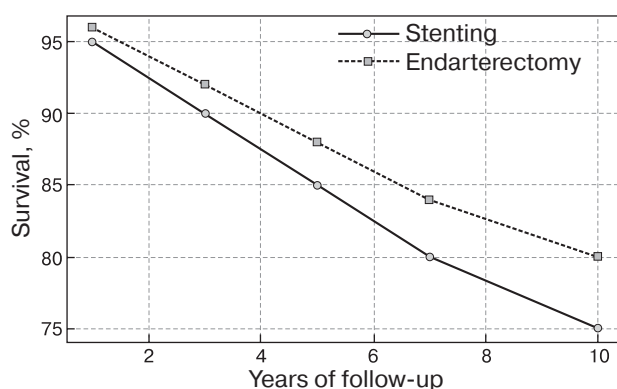


Fig. 1. Comparison of survival after stenting and endarterectomy.

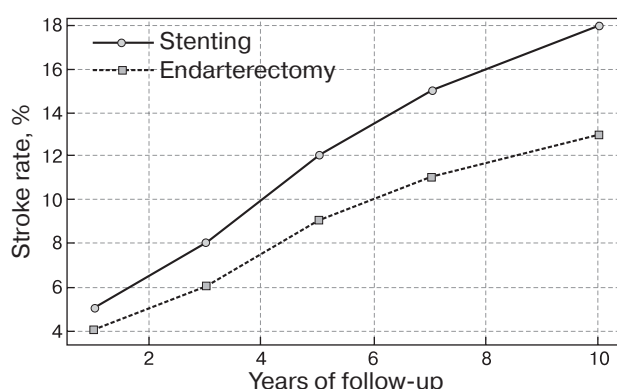


Fig. 2. Stroke rate after stenting and endarterectomy.

Key outcomes:

- Stroke risk: 1.21% (7, 8);
- Restenosis rate: 1.06% (7, 13);
- Perioperative mortality: 0.5–0.8% (8, 10);
- 30% risk reduction of thrombotic complications (13, 15).

Discussion

The comparative analysis shows comparable efficacy between CEA and CAS using the CGuard™ stent. CEA remains the preferred option for low-risk patients (3, 4), while CAS is recommended for patients with a high risk of surgical complications (7, 8, 13).

Further randomized studies are warranted to evaluate the long-term efficacy of these methods (5, 9, 15).

Conclusion

Thus, the choice of treatment option should be based on individual patient characteristics, risk level and presence of comorbidities. Further research is still needed to improve long-term outcomes and enhance intervention safety.

Both CEA and CAS using the CGuard™ stent are effective options to treat carotid stenosis.

- CEA is preferable for low-surgical-risk patients (1, 3, 4).
- CAS using the CGuard™ stent shows good results in patients with high risk of complications (2, 8, 13).

Список литературы [References]

- Halliday A., Bulbulia R., Bonati L.H. et al.; ACST-2 Collaborative Group. Second asymptomatic carotid surgery trial (ACST-2): a randomised comparison of carotid artery stenting versus carotid endarterectomy. *Lancet*. 2021, 398 (10305), 1065–1073. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01910-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01910-3)
- Howard D.P., Gaziano L., Rothwell P.M. Risk of stroke in relation to degree of asymptomatic carotid stenosis: a meta-analysis of prospective studies. *Stroke*. 2017, 48 (12), 3076–3084. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.018164>
- Meier P., Knapp G., Tamhane U. et al. Short term and intermediate term comparison of endarterectomy versus stenting for carotid artery stenosis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled clinical trials. *BMJ*. 2010, 340, c467. <http://doi.org/10.1136/bmj.c467>
- Li Y., Yang J.J., Zhu S.H. et al. Long-term efficacy and safety of carotid artery stenting versus endarterectomy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2017, 12 (7), e0180804. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0180804>
- Brott T.G., Hobson R.W. 2nd, Howard G. et al.; CREST Investigators. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2010, 363 (1), 11–23. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa0912321>
- Султанов Э.Д., Чигогидзе Н.А., Султанов Дж.Д., Баратов А.К. Сравнительная оценка стентирования сонных артерий и каротидной эндартэктомии у пациентов с высоким хирургическим риском. *Вестник Авиценны*. 2023, 25 (1), 45–52. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-1-59-70>
- Sultanov E.D., Chigogidze N.A., Sultanov D.D., Baratov A.K. Comparative evaluation of results of carotid artery stenting and carotid endarterectomy in patients with high surgical risk. *Avicenna Bulletin*. 2023, 25 (1), 45–52. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-1-59-70> (In Russian)
- Tigkiropoulos K., Nikas S., Ampatzis-Papadopoulos M. et al. One-Year Outcomes of CGuard Double Mesh Stent in Carotid Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2024, 60 (2), 286. <http://doi.org/10.3390/medicina60020286>
- Kedev S., Vasilev I., Kalpak O. Long-term outcomes of carotid artery stenting versus carotid endarterectomy: a comprehensive review. *AsiaIntervention*. 2023, 10 (3), 224–230
- Kazantsev A.N., Porkhanov V.A., Khubulava G.G. et al. Comparative results of urgent carotid endarterectomy and

- urgent stenting. *Emerg. Med. Care*. 2021, 24 (3), 215–221. (In Russian)
10. Wang J., Bai X., Wang T. et al. Carotid Stenting Versus Endarterectomy for Asymptomatic Carotid Artery Stenosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke*. 2022, 53 (10), 3047–3054. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.122.038994>
 11. Прямыков А.Д., Миронков А.Б., Лолуев Р.Ю., Хрипун А.И. Каротидная эндартерэктомия и стентирование у пожилых пациентов. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко*. 2021, 85 (1), 113–117. <https://doi.org/10.17116/neiro202185011113>
Pryamikov A.D., Mironkov A.B., Loluev R.Yu., Khripun A.I. Carotid endarterectomy and carotid artery stenting in advanced age patients. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2021, 85 (1), 113–117. <https://doi.org/10.17116/neiro202185011113> (In Russian)
 12. Mas J.L., Trinquart L., Leys D. et al. Endarterectomy versus stenting in patients with symptomatic severe carotid stenosis (EVA-3S): a randomised controlled trial. *Lancet Neurol*. 2006, 5 (5), 405–413. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(06\)70427-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(06)70427-0)
 13. Tigkropoulos K., Nikas S., Abatzis-Papadopoulos M. et al. One-Year Outcomes of CGuard Double Mesh Stent in Carotid Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2024, 60 (2), 286. <https://doi.org/10.3390/medicina60020286>
 14. Gurm H.S., Yadav J.S., Fayad P. et al. SAPPHERE Investigators. Long-term results of carotid stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *N. Engl. J. Med.* 2008, 358 (15), 1572–1579. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0708028>
 15. Naylor A.R., Ricco J.B., de Borst G.J. 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. <http://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.06.021>

Сведения об авторах [Authors info]

Аскерханов Гамид Рашидович – доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии №2 ФБГОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России; генеральный директор ООО «Медицинский центр имени Р.П. Аскерханова», Махачкала. <https://orcid.org/0000-0002-3013-6625>. E-mail: gaskerkhanov@gmail.com

Дубаев Асланбек Аслудинович – заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ООО «Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова», Махачкала. E-mail: aslanbekd@yandex.ru

Кандауров Арсланхан Эльдарханович – доктор мед. наук, сердечно-сосудистый хирург ООО «Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова», Махачкала.

Казакмурзаев Меджид Арсеньевич – канд. мед. наук, заведующий отделением сердечно-сосудистой хирургии ООО «Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова», Махачкала.

Садыки Магомедшафи Нариманович – канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенологии ООО «Медицинский центр им. Р.П. Аскерханова», Махачкала. <https://orcid.org/0000-0003-2183-9799>. E-mail: shafi27@mail.ru

* **Адрес для переписки:** Дубаев Асланбек Аслудинович – e-mail: aslanbekd@yandex.ru

Gamid R. Askerkhanov – Doct. Med. Sci., Professor, Head of the Chair of departmental surgery N2 at Dagestan State Medical University; General Director of the LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala. <https://orcid.org/0000-0002-3013-6625>. E-mail: gaskerkhanov@gmail.com

Aslanbek A. Dubaev – Head of the Department of Radiosurgical Methods of Diagnostics and Treatment, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala. E-mail: aslanbekd@yandex.ru

Arslankhan E. Kandaurov – Doct. Med. Sci., cardiovascular surgeon, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala.

Majid A. Kazakmurzaev – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Cardiovascular Surgery, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala.

Magomedshafi N. Sadyki – Cand. of Sci. (Med.), Resident Physician at the Department of Radiosurgical Methods of Diagnostics and Treatment, LLC “R.P. Askerkhanov Medical Center”, Makhachkala. <https://orcid.org/0000-0003-2183-9799>. E-mail: shafi27@mail.ru

* **Address for correspondence:** Aslanbek A. Dubaev – e-mail: aslanbekd@yandex.ru

Статья получена 6 февраля 2025 г.
Manuscript received on February 6, 2025.

Принята в печать 30 апреля 2025 г.
Accepted for publication on April 30, 2025.

О работе десятой Российской школы молодых специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению (Суздаль, 25–29 марта 2025 года)

Essay on the 10th Russian School for Young Specialists in Endovascular Diagnostics and Treatment (Suzdal, March 25–29, 2025)

В марте 2025 года в древнем городе Суздале, отметившем недавно свое тысячелетие, состоялась юбилейная, 10-я Российская школа молодых специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, в которой приняло участие около 150 молодых врачей из разных городов России. В этом году Школу проводили совместно Российское научное общество интервенционных кардиоангиологов (РНОИК) и Научно-практическое общество врачей неотложной медицины, а темой ее стала проблема использования рентгенэндоваскулярных и хирургических методов в диагностике и лечении неотложных состояний. В течение трех дней состоялось 6 заседаний, на которых с лекциями выступили ведущие специалисты из Москвы, Санкт-Петербурга, Оренбурга. Доктора из различных регионов России получили уникальную возможность услышать выступления признанных специалистов – академиков РАН Д.Г. Иоселиани, Л.С. Кокова, Ю.В. Белова, членов-корреспондентов РАН С.С. Петрикова и С.Т. Мацкеплишвили, профессоров В.В. Демина, Ю.В. Суворовой, А.М. Бабунашвили, А.В. Савелло и др.

На первом заседании с лекциями об истории двух научных обществ-организаторов Школы выступили председатель РНОИК Л.С. Коков и руководитель научно-организационного отдела ГБУЗ “НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ” С.А. Кабанова. Академик Д.Г. Иоселиани представил интересный доклад об истории проведения школ молодых специалистов, а директор Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, член-корр. РАН С.С. Петриков рассказал об инновационных технологиях неотложной медицин-

ской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями в скоромощном стационарном комплексе. На этом же заседании состоялось вручение памятных медалей имени одного из основоположников отечественной рентгенхирургии Юрия Самуиловича Петросяна ряду лиц, внесших особый вклад в развитие этой специальности.

Два заседания, состоявшиеся во второй день работы школы, были посвящены рентгенэндоваскулярным методам диагностики, профилактики и лечения острого инфаркта миокарда (ОИМ) и острых нарушений мозгового кровообращения. Директор НПЦ интервенционной кардиоангиологии доктор медицинских наук С.П. Семитко рассказал об истории развития этих методов. Обзорную лекцию о методах диагностики ОИМ, о его клинических проявлениях и о методах медикаментозной терапии представил член-корр. РАН С.Т. Мацкеплишвили. Профессор В.В. Демин подробно рассказал об использовании различных методик визуализации в диагностике ОИМ. Лекции академика РАН Д.Г. Иоселиани и профессора М.М. Алшибая были посвящены двум инвазивным методам лечения ОИМ – рентгенэндоваскулярному и хирургическому. Об использовании новейшей разработки – стратегии ЧКВ без металла при остром коронарном синдроме рассказал профессор А.М. Бабунашвили. Специалисты из Санкт-Петербурга и Москвы представили подробную картину современного состояния проблемы диагностики и лечения нарушений мозгового кровообращения. Профессор А.В. Савелло рассказал об основах диагностики и эндоваскулярного лечения ишемического инсульта, лекцию об использовании эндоваскулярных методов при лечении

краниоцефальной травмы прочитал кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник НИИ СП им. Н.В. Склифосовского В.Е. Рябухин, а о роли этих же методов в лечении артериальных аневризм и артериовенозных мальформаций головного мозга в условиях их острого разрыва рассказал заведующий отделением рентгенхирургических методов диагностики и лечения ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России П.Д. Матвеев. Академик РАН Л.С. Коков и доктор медицинских наук А.С. Терещенко представили лекции о двух методах профилактики острых нарушений мозгового кровообращения – окклюзии открытого овального окна и окклюзии уха левого предсердия.

Темой первого заседания в пятницу, 28 марта 2025 года, стали эндоваскулярные методы лечения повреждений магистральных сосудов и угрожающих жизни кровотечений. Интересную лекцию о сложностях в принятии решений при проведении эндоваскулярного гемостаза выступила доктор медицинских наук, заведующая отделением рентгенхирургических методов диагностики и лечения Клинической больницы №122 им. Л.Г. Соколова Ю.В. Суворова (Санкт-Петербург). Об эндоваскулярной диагностике и лечении повреждения магистральных сосудов головы и шеи говорил в своей лекции профессор, заместитель начальника кафедры нейрохирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, главный специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению МО РФ А.В. Савелло, старший научный сотрудник отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, кандидат медицинских наук Н.Р. Черная представила лекцию об эндоваскулярной коррекции разрывов аорты. Доктор медицинских наук, профессор кафедры военно-полевой хирургии ВМА им. С.М. Кирова А.Н. Петров рассказал об использовании инновационного метода – реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты (РЭБОА) в условиях жизнеугрожающих кровотечений. В конце заседания был проведен мастер-класс по использованию эндоваскулярных вмешательств и приемов для купирования жизнеугрожающих кровотечений.

Второе заседание в тот же день было посвящено не менее важной проблеме – ди-

агностике, лечению и профилактике тромбоэмболии легочной артерии. Различные аспекты этой проблемы были освещены в лекциях Л.С. Кокова, сотрудников Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова НМИЦ кардиологии имени академика Е.И. Чазова доктора медицинских наук Н.М. Данилова и кандидата медицинских наук К.В. Мершина, заведующего отделением рентгенхирургических методов диагностики и лечения НИИ СП им. Н.В. Склифосовского М.В. Пархоменко.

Темой последнего заседания Школы, состоявшегося утром в субботу, 29 марта, стали эндоваскулярные технологии при лечении жизнеугрожающих нарушений ритма и проводимости сердца. Этой актуальной проблеме были посвящены лекции доктора медицинских наук, заведующего отделением хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции НМИЦ эндокринологии И.А. Хамнагадаева и доктора медицинских наук, руководителя лаборатории хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца отдела сердечно-сосудистой хирургии Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова НМИЦ кардиологии имени академика Е.И. Чазова О.В. Сапельникова, рассказавших об использовании катетерных технологий в лечении тахикардий и о применении внутрисердечной эхокардиографии при лечении жизнеугрожающих желудочковых аритмий, а также кандидата медицинских наук, заведующего отделением рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения ГКБ №29 им. Н.Э. Баумана Р.Г. Ховалкина, представившего обзор использования эндоваскулярных технологий при лечении брадикардий.

Подытоживая работу Школы, хочется отметить, что выбранная тематика оказалась весьма актуальной. Живая дискуссия, проходившая после каждого заседания, свидетельствовала о неподдельном интересе молодых врачей, буквально засыпавших вопросами лекторов. Содержательность этих вопросов свидетельствует об интеграции слушателей в проблематику, об их глубоком понимании современных методов диагностики, лечения и профилактики различных неотложных состояний.

Желаем всем слушателям Школы удачи и научных успехов, надеемся на дальнейшее сотрудничество!

In March 2025, in the ancient city of Suzdal, which recently celebrated its millennium, the 10th anniversary Russian School for Young Specialists in Endovascular Diagnostics and Treatment was held, attended by about 150 young physicians from various cities across Russia. This year, the School was organized jointly by the Russian Scientific Society of Interventional Cardioangiologiy and the Scientific and Practical Society of Emergency Medicine Physicians. The program of the School focused on the use of endovascular methods of diagnostics and treatment for various emergency conditions. Over the course of 3 days, the leading specialists from Moscow, St. Petersburg and Orenburg presented their lectures. Young doctors from various regions of Russia got a unique opportunity to listen the presentations by the renowned experts – the Academicians of Russian Academy of Sciences D.G. Iosseliani, L.S. Kokov, Yu.V. Belov, Corresponding Members of RAS S.S. Petrikov and S.T. Matskeplishvili, Professors V.V. Demin, Yu.V. Suvorova, A.M. Babunashvili, A.V. Savello et al.

On the first day, the chair of the RSSICA L.S. Kokov and the head of the Scientific and Organizational Department of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, S.A. Kabanova, delivered lectures on the history of the two organizing societies. Academician of the Russian Academy of Sciences D.G. Iosseliani presented an engaging talk on the history of the Young Specialists Schools, and Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences S.S. Petrikov, Director of the Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, spoke about innovative technologies of emergency care for cardiovascular diseases in the settings of an emergency hospital. During the same session, several persons have been awarded with memorial medals of one of the pioneers of endovascular surgery in our country, Yuri S. Petrosian, for their particular contribution to the development of this specialty.

Two sessions on the second day were dedicated to endovascular methods for diagnosing, preventing, and treating acute myocardial infarction (AMI) and acute cerebrovascular accidents. Dr. S.P. Semitko, Director of the Interventional Cardioangiologiy Center, shared insights on the evolution of these methods.

Corresponding Member of RAS S.T. Matskeplishvili gave an overview lecture on the diagnosis and clinical manifestations of AMI and its pharmacotherapy. Professor V.V. Demin elaborated on imaging modalities used for diagnosing AMI. The lectures of Academician D.G. Iosseliani and of Professor M.M. Alshibaya were dedicated to two invasive methods of the treatment of AMI – endovascular and surgical interventions. Professor A.M. Babunashvili spoke about the use of a cutting-edge technology – the strategy of metal-free PCI for acute coronary syndrome. The experts from St. Petersburg and Moscow presented a detailed status update on the problem of diagnostics and treatment of cerebrovascular accidents. Professor A.V. Savello gave a lecture on the basic concepts of diagnosis and treatment of ischemic stroke; Candidate of Medical sciences Senior research worker of Sklifosovsky Institute of Emergency Medicine V.E. Ruabukhin spoke about the use of endovascular techniques for the management of craniocervical trauma, and the Head of the department of endovascular methods of diagnosis and treatment of the Federal Center of Brain and Neurotechnologies P.D. Matveev presented a lecture on the use of the same techniques for the treatment of arterial aneurysms and arteriovenous malformations of the brain. Academician of RAS L.S. Kokov and Doctor of Medical sciences A.S. Tereschenko gave the lectures on two methods of preventing acute cerebrovascular accidents – the occlusion of the patent foramen oval and of the left atrial appendage.

On Friday, March 28, 2025, the first session focused on endovascular treatment of major vascular injuries and life-threatening bleeding. Doctor of Medical sciences, Head of the Department of endovascular methods of diagnosis and treatment of the Clinical hospital N122 Yu.V. Suvorova (St. Petersburg) discussed the decision-making challenges in endovascular hemostasis. Professor A.V. Savello addressed diagnostics and treatment of head and neck vascular injuries, and Dr. N.R. Chernaya presented on endovascular aortic rupture correction. Professor A.N. Petrov described the innovative technique of REBOA (Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta) in patients with life-threatening bleeding. The master class on the use of endovascular interventions and techniques for the reversion of

life threatening bleeding was conducted at the end of the session.

The second session that day dealt with the diagnosis, treatment, and prevention of pulmonary embolism. The topic was covered in lectures by L.S. Kokov, Drs. N.M. Danilov and K.V. Mershin from the Myasnikov Institute of Clinical Cardiology, and Dr. M.V. Parkhomenko from the Sklifosovsky Institute.

The final session of the School, on Saturday morning, March 29, covered endovascular technologies for treating life-threatening arrhythmia and conduction disorders. Dr. I.A. Khamnagadayev from the Research Center of Endocrinology and Dr. O.V. Sapelnikov from the Myasnikov Institute of Clinical Cardiology spoke on catheter-based treatment of tachyarrhythmias and the use of intracardiac

echocardiography for ventricular arrhythmias. Dr. R.G. Khovalkin, Head of the Department of Endovascular methods of Diagnosis and Treatment of the Bauman City hospital №29 presented an overview of endovascular methods for bradyarrhythmia treatment.

In summary, the chosen topics proved to be highly relevant. Lively discussions followed each session, reflecting the genuine interest of the young doctors who actively questioned the lecturers. The depth of these questions demonstrated the participants' engagement and deep understanding of modern diagnostic, treatment, and prevention methods for emergency conditions.

We wish all School participants success and scientific achievements and look forward to further collaboration!



ПРЕСС-РЕЛИЗ

С 28 февраля по 1 марта 2025 года в Москве состоялся Курс по лечению критической ишемии нижних конечностей КИНК2025 при поддержке Национального общества специалистов по лечению пациентов с КИНК и Российского научного общества интервенционных кардиоангиологов (РНОИК). Это мероприятие стало уже традиционным и 9-м по счету с начала 2000-х годов, когда на этапе зарождения эндоваскулярной хирургии как специальности группа врачей создало сообщество и первый образовательный цикл, посвященный лечению пациентов с угрозой ампутации нижних конечностей.

Задача Курса – обучение и расширение компетенций каждого из специалистов, принимающих участие в лечении пациентов с КИНК для снижения количества высоких ампутаций нижних конечностей во всей стране, совместное обсуждение острых и актуальных вопросов, включая новые технологии лечения – сосудистой патологии, ран и общей терапии, внедрение наиболее эффективных методик в ежедневную клиническую практику.

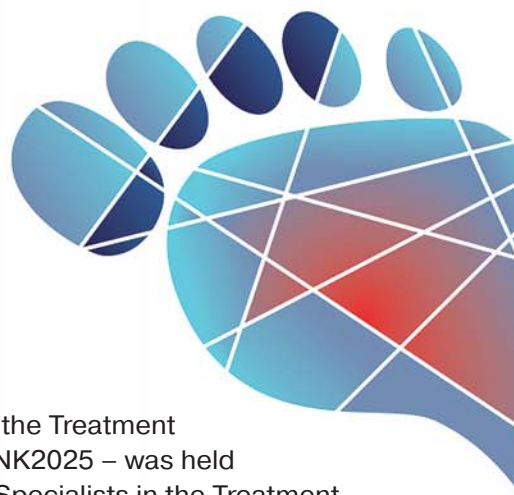
Известно, что мультидисциплинарный подход стал уже некоторым трендом во многих отраслях современной медицины. В области лечения пациентов с КИНК без этого действительно невозможно добиться результата, невозможно отдельно говорить про сосудистые вмешательства, или лечение ран, или общие риски пациентов. Курс предназначен для хирургов общего профиля, вынужденно выполняющих высокие ампутации, для сосудистых специалистов – рентгенэндоваскулярных хирургов, сосудистых хирургов, а также специалистов, занимающихся лечением пациентов с синдромом диабетической стопы и сопутствующей патологией (эндокринологов, кардиологов).

В мероприятии приняло участие более 380 врачей-специалистов, были проведены лекционные заседания и доклады, два мастер-класса по технологиям лечения ран, а также мастер-класс по методам проводниковой анестезии пациентов с КИНК в сотрудничестве с Архангельской школой лечения боли, а также впервые в этой отрасли – кадавер-курс. В рамках Курса при поддержке РНОИК проведено обсуждение Консенсусного документа по консервативному лечению пациентов с перемежающейся хромотой – запланированы дальнейшие шаги по сотрудничеству с Российским обществом кардиологов в этой области.

Следующий курс в однодневном формате «КИНК-клуб» планируется через год – в феврале 2026 года. Подписаться на обновление информации о мероприятиях, посмотреть фоторепортаж с курса вы можете на веб-сайте мероприятия по адресу:

kink-conference.ru





PRESS RELEASE

From February 28 to March 1, 2025, the Course on the Treatment of Critical Limb Ischemia of the Lower Extremities – KINK2025 – was held in Moscow with the support of the National Society of Specialists in the Treatment of Patients with Critical Limb Ischemia and the Russian Scientific Society of Interventional Cardioangiography. This event has become a tradition and was the 9th in the series since the early 2000s, when a group of physicians, at the dawn of endovascular surgery as a specialty, created a community and conducted the first educational cycle dedicated to the treatment of patients at risk of lower limb amputation.

The goal of the Course is to train and expand the competencies of every specialist involved in the treatment of patients with CLI, in order to reduce the number of major lower limb amputations nationwide, and to collectively discuss urgent and relevant issues, including general therapy and new technologies for treating vascular pathologies and wounds, and to implement the most effective methods into daily clinical practice.

It is well known that the multidisciplinary approach has become a trend in many fields of modern medicine. In the treatment of patients with CLI, it is truly impossible to achieve results without it – vascular interventions, wound care, and the overall risks faced by patients cannot be addressed in isolation. The Course is intended for general surgeons who are often forced to perform major amputations, for vascular specialists – endovascular surgeons, vascular surgeons – as well as for professionals treating patients with diabetic foot syndrome and comorbidities (endocrinologists, cardiologists).

More than 380 medical specialists participated in the event. It featured lecture sessions and presentations, two master classes on wound treatment technologies, and a master class on regional anesthesia techniques for CLI patients, held in cooperation with the Arkhangelsk Pain Management School. Additionally, for the first time in this field, a cadaver course was conducted. As part of the Course and with the support of the Russian Society of Interventional Cardioangiography (RSICA), a Consensus Document on the Conservative Treatment of Patients with Intermittent Claudication was discussed – further steps for cooperation with the Russian Society of Cardiology in this area are planned.

The next one-day course, “KINK Club”, is scheduled for February 2026. You can subscribe for updates about future events and view a photo report from the course on the event website:

kink-conference.ru

