

УДК 616.132.2-089.168:616.12-005.4

DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ632376>

# Сравнительные результаты стандартного коронарного шунтирования, этапной гибридной реваскуляризации миокарда и сугубо эндоваскулярной коронарной коррекции у пациентов с ИБС в отдаленные сроки после операции

Ю. Л. Шевченко, Г. Г. Борщев, Д. Ю. Ермаков, М. А. Масленников,  
А. Ю. Вахрамеева, Д. С. Ульбашев✉

Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Святого Георгия Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Введение.** Ишемическая болезнь сердца (ИБС) в настоящее время остается ведущей причиной заболеваемости и смертности в России и во всем мире. В 2022 г. общая заболеваемость ИБС среди взрослого населения России составила 6517,9 на 100 тыс. Основными хирургическими методами лечения ИБС являются коронарное шунтирование (КШ) и стентирование венечных артерий. В некоторых случаях выполнение одномоментной полной реваскуляризации невозможно — гибридный подход является одним из решений.

**Цель.** Сравнить 5-летние результаты КШ, этапной гибридной реваскуляризации миокарда и изолированного эндоваскулярного вмешательства у пациентов с ИБС и многососудистым поражением коронарного русла.

**Материалы и методы.** В ретроспективное исследование включено 330 пациентов с ИБС и многососудистым атеросклеротическим поражением венечных артерий, которым в 2010–2018 гг. была проведена плановая реваскуляризация миокарда. В 1 группу было включено 110 пациентов, которым выполнено КШ, во 2 группу — 110 больных, перенесших этапную гибридную реваскуляризацию миокарда, в 3 группу — 110 пациентов после чрескожного коронарного вмешательства. В послеоперационном периоде в течение 5 лет оценивались клинические и инструментальные данные, учитывались осложнения, летальные исходы и повторные вмешательства.

**Результаты.** В ближайшие сроки после оперативного вмешательства во всех группах частота сердечно-сосудистых осложнений и резидуальной ишемии миокарда была ожидаемо низкой ( $p > 0,05$ ). Через 1 год наблюдения сердечно-сосудистые осложнения реже наблюдались во 2 группе (17,3%) по сравнению с 1 группой (29,1%,  $p = 0,038$ ), при этом у больных 3 группы неблагоприятные события также отмечались в 27,3%, однако отличия не были значимы ( $p = 0,075$ ). Через 5 лет частота сердечно-сосудистых осложнений превалировала у больных 1 группы (80,0%) по сравнению со 2 группой (57,3%) и 3 группой (67,3%,  $p = 0,001–0,032$ ). В конце периода наблюдения частота повторной реваскуляризации была значимо больше в 1 группе (41,8%) по сравнению со 2 группой (29,1%,  $p = 0,049$ ). Число таких случаев в 3 группе (33,6%) было меньше, чем в первой, однако различия не были статистически значимы ( $p = 0,125$ ).

**Заключение.** Изолированное КШ демонстрирует большую частоту повторных эндоваскулярных вмешательств через 5 лет после операции по сравнению с гибридной реваскуляризацией, которая к тому же обеспечивает лучшие результаты в отношении профилактики сердечно-сосудистых осложнений.

**Ключевые слова:** ИБС; коронарное шунтирование; чрескожное коронарное вмешательство; гибридная реваскуляризация миокарда

## Для цитирования:

Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Ермаков Д.Ю., Масленников М.А., Вахрамеева А.Ю., Ульбашев Д.С. Сравнительные результаты стандартного коронарного шунтирования, этапной гибридной реваскуляризации миокарда и сугубо эндоваскулярной коронарной коррекции у пациентов с ИБС в отдаленные сроки после операции // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2024. Т. 32, № 3. С. 347–358. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ632376>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ632376>

# Comparative Results of Standard Coronary Artery Bypass Grafting, Staged Hybrid Myocardial Revascularization and Purely Endovascular Correction in Patients with Coronary Artery Disease in Long-Term Period after Surgery

Yuriy L. Shevchenko, Gleb G. Borshchev, Dmitriy Yu. Ermakov,  
Mikhail A. Maslennikov, Anastasiya Yu. Vakhrameyeva, Daniil S. Ul'bashev✉

St. George Thoracic and Cardiovascular Surgery Clinic of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Coronary artery disease (CAD) currently remains the leading cause of morbidity and mortality in Russia and in the world. In 2022, the overall morbidity with CAD among the adult population of Russia was 6517.9 per 100 thousand populations. The main surgical methods of treatment for CAD are coronary artery bypass grafting (CABG) and stenting of the coronary arteries. In some cases, a single-step complete revascularization is not possible, and one of solutions is a hybrid approach.

**AIM:** To compare 5-year results of CABG, staged hybrid myocardial revascularization and isolated endovascular intervention in patients with CAD and multi-vessel lesion of the coronary arteries.

**MATERIALS AND METHODS:** The prospective study included 330 patients with CAD and multi-vessel atherosclerotic lesion of the coronary arteries, who underwent planned myocardial revascularization in 2010–2018. Group 1 included 110 patients who underwent CABG, group 2 — 110 patients who underwent staged hybrid myocardial revascularization, group 3 included 110 patients after percutaneous coronary intervention. In 5-year follow-up period, clinical and instrumental data were evaluated, complications, lethal outcomes and re-interventions were considered.

**RESULTS:** In the immediate period after the surgical intervention, frequency of cardiovascular complications and residual myocardial ischemia was expectedly low in all the groups ( $p > 0.05$ ). At 1 year of follow-up, cardiovascular complications were less common in group 2 (17.3%) compared to group 1 (29.1%,  $p = 0.038$ ), while in group 3, adverse events were also noted in 27.3% of cases, however, the differences were not significant ( $p = 0.075$ ). At 5 years, the frequency of cardiovascular complications prevailed in patients of group 1 (80.0%) compared to group 2 (57.3%) and group 3 (67.3%,  $p = 0.001–0.032$ ). At the end of follow-up, the frequency of repeat revascularization was significantly higher in group 1 (41.8%) compared to group 2 (29.1%,  $p = 0.049$ ). The number of such cases in group 3 (33.6%) was less than in group 1, however, the differences were not statistically significant ( $p = 0.125$ ).

**CONCLUSION:** Isolated CABG demonstrates a higher frequency of repeat endovascular interventions at 5 years after surgery compared to hybrid revascularization that also provides better results in terms of preventing cardiovascular complications.

**Keywords:** CAD; coronary artery bypass grafting; percutaneous coronary intervention; hybrid myocardial revascularization

## For citation:

Shevchenko YuL, Borshchev GG, Ermakov DYu, Maslennikov MA, Vakhrameyeva AYu, Ul'bashev DS. Comparative Results of Standard Coronary Artery Bypass Grafting, Staged Hybrid Myocardial Revascularization and Purely Endovascular Correction in Patients with Coronary Artery Disease in Long-Term Period after Surgery. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2024;32(3):347–358. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ632376>

Received: 21.05.2024

Accepted: 03.06.2024

Published: 30.09.2024

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда  
ИБС — ишемическая болезнь сердца  
ИМ — инфаркт миокарда  
КА — коронарная артерия  
КР — коронарное русло  
КШ — коронарное шунтирование  
ЛЖ — левый желудочек  
ОМТ — оптимальная медикаментозная терапия  
ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения

РИМ — резидуальная ишемия миокарда  
СЛП — стент с лекарственным покрытием  
СН — стенокардия напряжения  
ФВ — фракция выброса  
ФК — функциональный класс  
ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство  
MACE — Major Adverse Cardiovascular Events (серьезные неблагоприятные сердечно-сосудистые события)

## ВВЕДЕНИЕ

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается важнейшей причиной заболеваемости, инвалидизации и смертности населения в России и во всем мире [1]. На сегодняшний день эндоваскулярные и хирургические методы коррекции поражений коронарного русла (КР) широко применяются при лечении больных ИБС [2]. Коронарное шунтирование (КШ) и чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) более эффективно снижают функциональный класс (ФК) стенокардии напряжения (СН) и улучшают качество жизни по сравнению с изолированным применением оптимальной медикаментозной терапии (ОМТ) [2, 3].

КШ позволяет одновременно осуществить полную реваскуляризацию миокарда, при этом является оптимальным методом лечения больных с анатомически тяжелым атеросклеротическим поражением КР [4]. Выполнение КШ пациентам со сниженной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) — менее 35% — обеспечивает лучшую выживаемость в отдаленном периоде по сравнению с ОМТ и ЧКВ [2–4].

Несмотря на очевидные преимущества КШ, существуют факторы, лимитирующие выполнение этой операции у ряда пациентов. Диффузное атеросклеротическое поражение КР, интрамиокардиальный ход и малый диаметр целевой коронарной артерии (КА) при ревизии ограничивают возможность формирования анастомоза и уменьшают объем запланированной реваскуляризации [5, 6].

Выполнение ЧКВ, в свою очередь, позволяет избежать наркоза, трансторакального хирургического доступа, экстракорпорального кровообращения, длительного периода нахождения пациента в реанимационном отделении и реабилитации после операции [7, 8]. При этом эндоваскулярная реваскуляризация КА имеет значимые ограничения: ЧКВ у больных с высоким баллом (> 33 баллов) по шкале Syntax Score приводит к большей частоте серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (англ.: *Major Adverse Cardiovascular Events*, MACE) по сравнению с КШ [9].

Отсутствие гемодинамической поддержки может быть критично при развитии острых интраоперационных осложнений при ЧКВ, а также является значимым фактором у больных с низкой и очень низкой ФВ ЛЖ. Технические сложности вмешательства при выраженном кальцинозе КА, их извитости, хронических окклюзиях, бифуркационных поражениях также ограничивает проведение полной реваскуляризации при ЧКВ [9–12].

Гибридная реваскуляризация миокарда (ГРМ) представляет собой менее инвазивную стратегию, которая обладает совокупностью преимуществ КШ и ЧКВ. Благоприятные результаты ЧКВ с использованием стентов с лекарственным покрытием (СЛП) второго и третьего поколения по сравнению с применением венозных кондуитов, длительный срок функционирования маммарно-коронарного шунта, а также разработка и внедрение малоинвазивной хирургической реваскуляризации миокарда послужили фундаментом для объединения достоинств двух методик у пациентов с многососудистым поражением коронарного русла [13–15].

**Цель** — сравнение эффективности и безопасности стандартного коронарного шунтирования, этапной гибридной реваскуляризации миокарда и чрескожного коронарного вмешательства в отдаленном периоде после операции.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ретроспективное исследование включено 330 пациентов с ИБС, которым в 2010–2018 гг. в Клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Святого Георгия Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова выполнялась плановая реваскуляризация миокарда.

**Критериями включения:** СН II–IV ФК; ишемия миокарда, доказанная при помощи нагрузочных проб; двух- и трехсосудистое атеросклеротическое поражение КА.

**Критерии не включения:** больные ИБС с сочетанным гемодинамически значимым поражением клапанов сердца, аневризмой ЛЖ, требующей реконструкции,

выраженной недостаточностью функции почек, печени, онкологической патологией.

В 1 группу было включено 110 пациентов, которым выполнено КШ, во 2 группу — 110 больных, перенесших этапную ГРМ, в 3 группу — 110 пациентов после ЧКВ при многососудистом атеросклеротическом поражении. Никаких дополнительных

вмешательств не выполнялось (одобрение этического комитета не требовалось), информированное согласие пациенты подписывали в рамках стандартных процедур медицинского учреждения. По клинической и ангиографической характеристике пациенты всех групп не имели статистических отличий (табл. 1, 2).

**Таблица 1.** Сравнительная клиническая характеристика пациентов исследуемых групп

Параметры	1 группа (КШ)	2 группа (этапная ГРМ)	3 группа (ЧКВ)	р
n	110	110	110	–
Возраст, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ], годы	67,7 [62,8; 70,1]	65,9 [63,1; 68,5]	66,1 [62,1; 69,3]	> 0,05
Мужской пол, n (%)	76 (69,1)	78 (70,9)	80 (72,7)	> 0,05
Курение, n (%)	81 (73,6)	72 (65,5)	79 (71,8)	> 0,05
Сахарный диабет, n (%)	68 (61,8)	71 (64,5)	70 (63,6)	> 0,05
Хроническая болезнь почек, n (%)	35 (31,8)	38 (34,5)	37 (33,6)	> 0,05
Фракция выброса левого желудочка, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ], %	54,1 [51,7; 57,8]	55,2 [50,5; 57,2]	53,9 [49,9; 57,4]	> 0,05
Артериальная гипертензия, n (%)	39 (35,5)	40 (36,4)	40 (36,4)	> 0,05
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	27 (24,5)	29 (26,4)	28 (25,5)	> 0,05
Бессимптомная ишемия миокарда, n (%)	8 (7,3)	9 (8,2)	7 (6,4)	> 0,05
Функциональный класс стенокардии напряжения, n (%)	I	0 (0)	0 (0)	> 0,05
	II	43 (38,2)	40 (36,4)	> 0,05
	III	50 (45,5)	53 (48,1)	> 0,05
	IV	9 (8,2)	8 (7,3)	> 0,05

Примечания: КШ — коронарное шунтирование, ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

**Таблица 2.** Сравнительная ангиографическая характеристика пациентов исследуемых групп

Параметры	1 группа (КШ)	2 группа (этапная ГРМ)	3 группа (ЧКВ)	р
n	110	110	110	–
Всего поражений КА, n	315	325	308	> 0,05
<b>Число пораженных коронарных артерий</b>				
Две, n (%)	29 (26,4)	21 (19,1)	32 (29,1)	> 0,05
Три, n (%)	70 (63,6)	77 (70,0)	68 (61,8)	> 0,05
Больше трех, n (%)	11 (10,0)	12 (10,9)	10 (9,1)	> 0,05
<b>Локализация поражения коронарного русла</b>				
Ствол левой коронарной артерии, n (%)	12 (3,8)	11 (3,4)	5 (1,6)	> 0,05
Передняя нисходящая артерия, n (%)	107 (34,0)	102 (31,4)	109 (35,4)	> 0,05
Огибающая артерия, n (%)	90 (28,6)	99 (30,5)	95 (30,8)	> 0,05
Правая коронарная артерия, n (%)	106 (33,6)	113 (34,8)	99 (32,1)	> 0,05
Правый тип коронарного кровоснабжения, n (%)	82 (74,5)	80 (72,7)	83 (75,5)	> 0,05
<b>Оценка по шкале SYNTAX</b>				
Результат, Me [Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> ], баллы	21,3 [18,1; 25,2]	22,0 [18,3; 25,9]	21,1 [17,5; 24,8]	> 0,05

Примечания: КШ — коронарное шунтирование, ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

На дооперационном этапе селективная много-проекционная коронароангиография выполнялась на ангиографической установке Toshiba Infinix (Япония) по стандартному протоколу с оценкой полученных результатов двумя независимыми специалистами. Для диагностики ишемии миокарда 265 (80,3%) пациентам выполнялись нагрузочные пробы. Однофотонная эмиссионная томография миокарда, синхронизированная с ЭКГ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом (синхро-ОФЭКТ), у 210 (63,6%) больных проводилась по стандартному протоколу: нагрузка-покой. Стресс-ЭхоКГ с физической нагрузкой — у 55 (16,7%) больных.

КШ выполнялось через срединную стернотомию при стандартизированном анестезиолого-перфузионном обеспечении, преимущественно без искусственного кровообращения. Стандартный план операции включал аутоартериальное шунтирование бассейна передней нисходящей артерии с помощью левой внутренней грудной артерии, аутовенозное шунтирование огибающей и правой коронарной артерий с помощью большой подкожной вены.

ЧКВ выполнялось по стандартной методике, преимущественно с использованием трансрадиального доступа. Перед имплантацией стента выполнялась преддилатация зоны стеноза стандартным баллонным катетером. В процессе ЧКВ больным имплантировались СЛП второго поколения (кобальтовые (кобальтовый сплав) стент-системы с зотаролимусом, кобальт-хромовые стент-системы с сирололимусом и зотаролимусом) и СЛП третьего поколения (платина-хромовые стент-системы с эверолимусом, кобальт-хромовые стент-системы с сирололимусом, рапамицином с биодеградируемым лекарственным покрытием).

Статистические расчеты проведены в программе Statistica 10.0 (Stat Soft Inc., США). Оценено соответствие данных нормальному распределению (использовался критерий Шапиро–Уилка). Показатели описательной статистики включали число наблюдений ( $n$ ), среднее значение ( $M$ ), стандартное отклонение ( $SD$ ), медиану ( $Me$ ), нижний и верхний квартили [ $Q_1$ ;  $Q_3$ ]. При распределении, близком к нормальному, использован однофакторный дисперсионный анализ. В случаях, когда распределение отличалось от нормального, анализ выполнялся с помощью непараметрических критериев: Фридмана для связанных выборок, U-критерия Краскела–Уоллиса для независимых. Кривые выживаемости были построены с использованием метода Каплана–Мейера и сравнены с использованием логарифмического критерия. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего было сформировано 269 (1 группа) и 160 (2 группа) коронарных анастомозов (табл. 3), 103 (1 группа) и 107 (2 группа) из которых были выполнены с использованием левой внутренней грудной артерии, 166 (1 группа) и 53 (2 группа) — с помощью аутовенозных трансплантов. Медианы индекса реваскуляризации составили 3,1 [2,8; 3,5] и 1,5 [1,3; 1,6] в 1 и 2 группах соответственно. Медиана временного интервала между КШ и ЧКВ во 2 группе составила 12,5 [8,6; 15,6] дня. На этапе эндоваскулярного вмешательства было устранено 131 (2 группа) и 276 (3 группа) стенозов КР, имплантировано 197 стентов (2 группа) и 461 стент (3 группа).

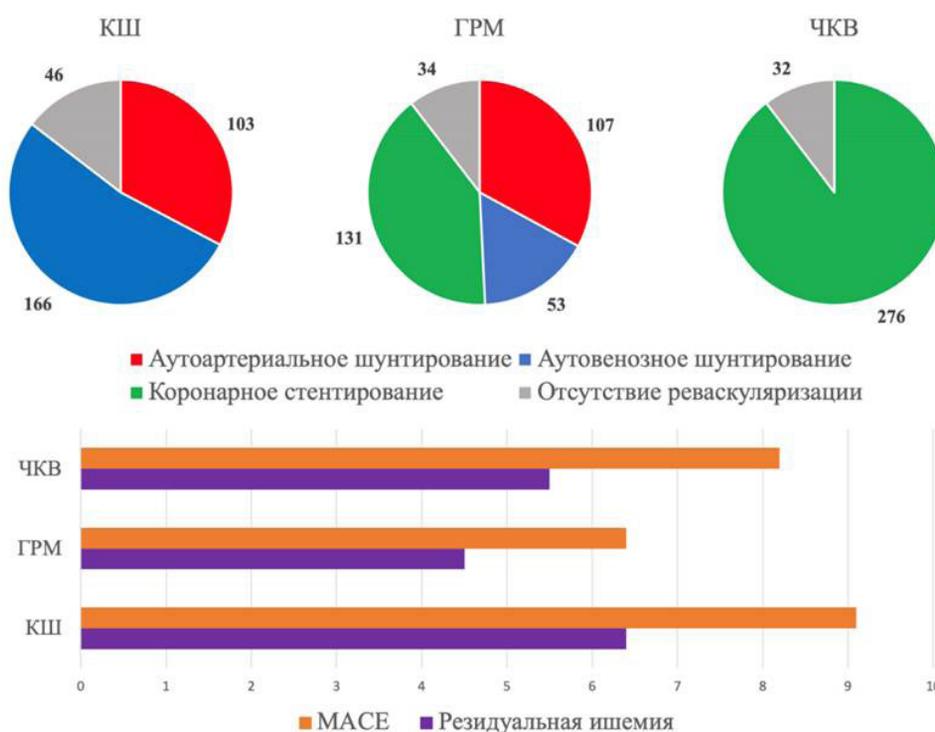
**Таблица 3.** Сравнительная периоперационная характеристика пациентов исследуемых групп

Параметры	1 группа (КШ)	2 группа (этапная ГРМ)	3 группа (ЧКВ)
$n$	110	110	110
Сформировано анастомозов, $n$	269	160	–
Артериальные шунты, $n$	103	107	–
Венозные шунты, $n$	166	53	–
Скорректировано поражений коронарного русла при ЧКВ, $n$	–	131	276
Имплантировано стентов, $n$	–	197	461

Примечания: КШ — коронарное шунтирование, ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

В 1 группе был зарегистрирован один (0,9%) летальный исход после развившегося в отделении реанимации и интенсивной терапии крупноочагового инфаркта миокарда (ИМ). Через 30 суток после

оперативного вмешательства резидуальная ишемия миокарда (РИМ) зарегистрирована у 7 (6,4%, 1 группа), 5 (4,5%, 2 группа) и 6 (5,5%, 3 группа) пациентов ( $p = 0,318$ , рис. 1).



**Рис. 1.** Структура реваскуляризации, MACE и резидуальной ишемии в группах исследования через 30 суток после вмешательства.

*Примечания:* КШ — коронарное шунтирование, ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, MACE — Major Adverse Cardiovascular Events (серьезные неблагоприятные сердечно-сосудистые события).

Пациенты 2 и 3 групп перенесли по 2 (1,8%) и 3 (2,7%) ИМ соответственно ( $p = 0,653$ ). Также у двух (1,8%) больных 1 группы и одного (0,9%) пациента 2 группы было зарегистрировано острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу ( $p = 0,157$ ). Частота возникновения MACE через 1 месяц статистически не отличалась во всех группах: 10 (9,1%) в 1 группе, 7 (6,4%) во 2 группе и 9 (8,2%) больных в 3 группе ( $p = 0,451$ , табл. 4).

Через 12 месяцев после оперативного вмешательства острый ИМ был зарегистрирован у 8 (7,3%) больных в 1 группе, 5 (4,5%) во 2 группе и 7 (6,4%) в 3 группе ( $p = 0,393$ ). Статистической разницы в частоте ОНМК также выявлено не было: 2 (1,8%), 2 (1,8%) и 3 (2,7%) случая у больных после КШ, ГРМ и ЧКВ ( $p = 0,653$ ). Количество летальных исходов в структуре осложнений также статистически не отличалось и составило 5 (4,5%) в 1 группе, 4 (3,6%) во 2 группе и 4 (3,6%) в 3 группе ( $p = 0,735$ ). Во II группе потребность в повторной реваскуляризации через 12 месяцев была ниже по сравнению с группами КШ и ЧКВ — 7,3% против 15,5% и 11,8% соответственно, однако отличия не были значимы ( $p = 0,056$ ). Комбинированная конечная точка MACE в течение 1 года наблюдения реже была

достигнута у больных после ГРМ — 17,3% против 29,1% (1 группа), 27,3% (3 группа,  $p = 0,038$ ; рис. 2, табл. 4).

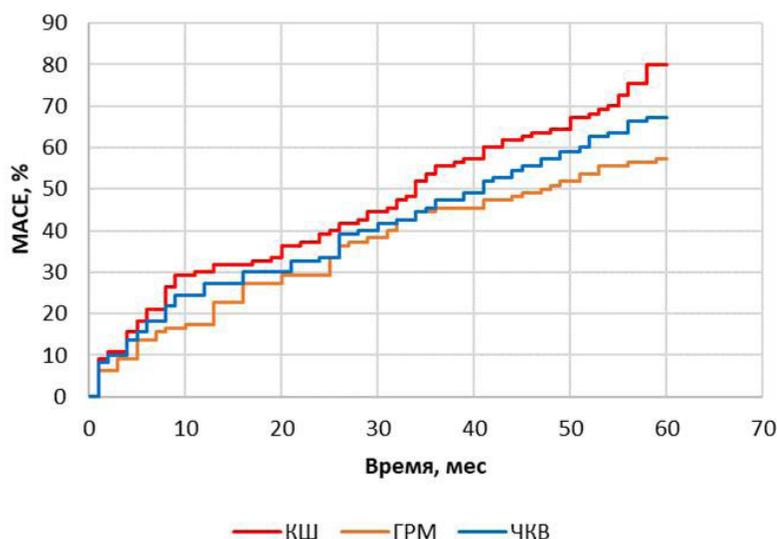
Через 5 лет после оперативного вмешательства суммарная частота ОНМК составила 7 (6,4%) в 1 группе, 8 (7,3%) во 2 группе и 10 (9,1%) случаев в 3 группе ( $p = 0,451$ ). Статистически значимых отличий в частоте регистрации острого ИМ также не было выявлено, однако во 2 группе данное осложнение выявлялось несколько реже — 16,4% против 11,8% (1 группа) и 13,6% (2 группа,  $p = 0,335$ ). Общее число летальных исходов несколько превалировало у больных после КШ — 17 (15,5%) случаев против 10 (9,1%) пациентов во 2 группе и 14 (12,7%) в 3 группе ( $p = 0,152$ ). Клиническая потребность в повторной реваскуляризации чаще возникала у больных 1 группы: 46 (41,8%) по сравнению с 32 (29,1%) наблюдениями из 2 группы ( $p = 0,049$ ); различия между 1 и 3 группой по данному критерию не были значимы ( $p = 0,125$ , рис. 3, табл. 4).

Частота MACE была больше у больных 1 группы: 88 (80,0%) случаев по сравнению со 2 и 3 группами — 63 (57,3%) и 74 (67,3%) соответственно ( $p = 0,001-0,032$ ). Количество MACE в группе ГРМ к концу периода наблюдения было ниже по сравнению с группой КШ ( $p = 0,001$ ) и ниже относительно группы ЧКВ ( $p = 0,127$ , табл. 4).

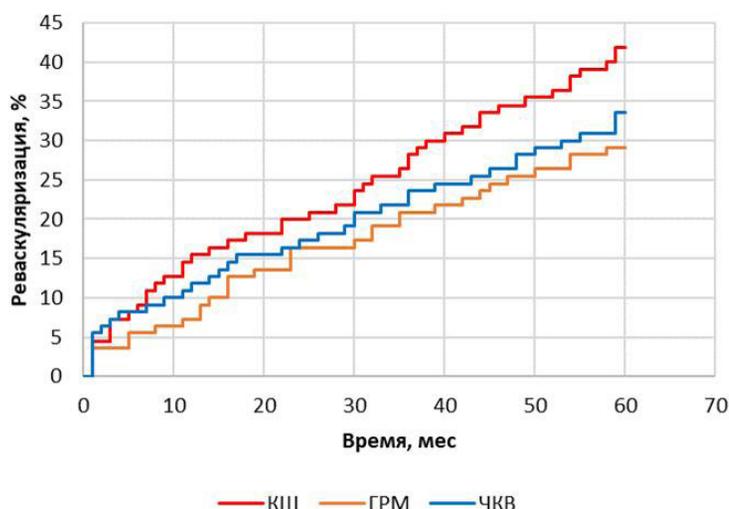
**Таблица 4.** Частота достижения конечных точек (метод Каплана–Майера) в исследуемых группах

Параметры	1 группа (КШ)	2 группа (этапная ГРМ)	3 группа (ЧКВ)	р
n	110	110	110	–
<b>MACE</b>				
30 суток, n (%)	10 (9,1)	7 (6,4)	9 (8,2)	0,451
1 год, n (%)	32 (29,1)*	19 (17,3)*	30 (27,3)	0,038*
5 лет, n (%)	88 (80,0)*	63 (57,3)*	74 (67,3)*	0,001–0,032*
<b>Смерть от всех причин</b>				
30 суток, n (%)	1 (0,9)	0 (0)	0 (0)	0,318
1 год, n (%)	5 (4,5)	4 (3,6)	4 (3,6)	0,735
5 лет, n (%)	17 (15,5)	10 (9,1)	14 (12,7)	0,152
<b>Инфаркт миокарда</b>				
30 суток, n (%)	2 (1,8)	2 (1,8)	3 (2,7)	0,653
1 год, n (%)	8 (7,3)	5 (4,5)	7 (6,4)	0,393
5 лет, n (%)	18 (16,4)	13 (11,8)	15 (13,6)	0,335
<b>Острое нарушение мозгового кровообращения</b>				
30 суток, n (%)	2 (1,8)	1 (0,9)	0 (0)	0,157
1 год, n (%)	2 (1,8)	2 (1,8)	3 (2,7)	0,653
5 лет, n (%)	7 (6,4)	8 (7,3)	10 (9,1)	0,451
<b>Повторная реваскуляризация</b>				
30 суток, n (%)	5 (4,5)	4 (3,6)	6 (5,5)	0,520
1 год, n (%)	17 (15,5)	8 (7,3)	13 (11,8)	0,056
5 лет, n (%)	46 (41,8)*	32 (29,1)*	35 (33,6)	0,049*

Примечания: \* —  $p < 0,05$ ; КШ — коронарное шунтирование, ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, MACE — Major Adverse Cardiovascular Events (серьезные неблагоприятные сердечно-сосудистые события)

**Рис. 2.** Неблагоприятные сердечно-сосудистые события в течение 5 лет после оперативного вмешательства (кривые Каплана–Майера).

Примечания: КШ — коронарное шунтирование, ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, MACE — Major Adverse Cardiovascular Events (серьезные неблагоприятные сердечно-сосудистые события).



**Рис. 3.** Повторная реваскуляризация в течение 5 лет после оперативного вмешательства (кривые Каплана–Майера).

Примечания: КШ — коронарное шунтирование, ГРМ — гибридная реваскуляризация миокарда, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем ретроспективном исследовании продемонстрировано сравнение пятилетних результатов эффективности и безопасности стандартного КШ, ГРМ и ЧКВ при многососудистом поражении КР. Группы пациентов были полностью сопоставимы между собой по клинико-ангиографической характеристике. У всех больных в исследуемой выборке было поражение передней нисходящей артерии или ствола левой КА. По тяжести поражения КР и нарушению систолической функции ЛЖ пациенты трех групп между собой не отличались (все пациенты были с сохранной или умеренно сниженной ФВ ЛЖ). Преобладали пациенты с промежуточным и средним риском развития сердечно-сосудистых осложнений при применении эндоваскулярных методов лечения больных ИБС.

Таким образом, согласно современным клиническим рекомендациям [13], подавляющее большинство пациентов в исследуемых группах могли быть первично рассмотрены как кандидаты и на хирургическое лечение, и на ЧКВ. Умеренная степень атеросклеротического поражения КА и отсутствие выраженной систолической дисфункции ЛЖ определили лимитирующие факторы исследования — в него не было включено значимое количество больных, имеющих > 33 баллов шкалы Syntax и ФВ ЛЖ < 35%.

Общий объем проведенной реваскуляризации значимо не отличался в группах. У больных группы КШ было скорректировано 269 (85,4%) поражений КА, ГРМ — 291 (89,5%), ЧКВ — 276 (89,6%).

*Анатомически полная реваскуляризация в некоторых ситуациях была ограничена объективными факторами — дистальным или диффузным поражением целевой КА, ее интрамиокардиальным ходом, выраженным кальцинозом КА и аорты, хронической окклюзией КА со слабым контрастированием дистального русла и др. Пациенты, не получившие анатомически полную реваскуляризацию в силу объективных причин, не были исключены из нашего исследования с целью объективизации полученных результатов.*

В ближайшие сроки после оперативного вмешательства во всех группах частота сердечно-сосудистых осложнений и РИМ была ожидаемо низкой и не отличалась между группами. В течение отдаленного периода наблюдения через 1 и 5 лет значимых различий в частоте смерти от всех причин, ИМ и ОНМК у пациентов всех групп выявлено не было. Полученные нами данные коррелировали с результатами отечественных и зарубежных исследований [16, 17]. Однако были зарегистрированы статистические отличия в достижении комбинированной конечной точки MACE через 12 и 60 месяцев после операции. Через 1 год наблюдения сердечно-сосудистые осложнения реже наблюдались в группе ГРМ по сравнению с КШ — 17,3% против 29,1% ( $p = 0,038$ ), при этом у больных после ЧКВ неблагоприятные события также отмечались чаще, чем у испытуемых ГРМ — 27,3%, однако отличия не были значимы ( $p = 0,075$ ).

Полученные данные разошлись с результатами работы HREVS (В. И. Ганюков, и др., 2023), где частота

MACE через 12 месяцев наблюдения в целом была ниже и не отличалась у больных КШ, ГРМ и ЧКВ (12,0%, 13,4% и 13,2% соответственно,  $p = 0,831$ ). Необходимо отметить, что исследование HREVS было *рандомизированным*, включало *меньшее количество испытуемых* (по 50 пациентов в группе), а в качестве хирургического доступа у пациентов ГРМ использовалась *мини-тора-котомия* [16]. В работе S. Hu, et al. (2011) авторы выявили меньшую частоту MACE в группе ГРМ по сравнению со стандартным КШ через 18 месяцев наблюдения — 90,4% против 99,0% ( $p = 0,03$ ) [17], что коррелировало с полученными в нашем исследовании данными.

Через 5 лет частота MACE превалировала у больных после КШ по сравнению с пациентами групп ГРМ и ЧКВ — 80,0% против 57,3% ( $p = 0,001$ ) и 67,3% ( $p = 0,032$ ). При этом количество случаев MACE в группе ГРМ было ниже по сравнению с группой ЧКВ ( $p = 0,127$ ). Напротив, в работе HREVS через 5 лет MACE чаще регистрировались в группе ЧКВ по сравнению с КШ и ГРМ — 69,4% против 51,1% и 51,1% ( $p = 0,033$ ) [16]. В исследовании A. Hage, et al. (2019) большая частота MACE в течение медианного периода наблюдения 81 [48; 113] месяц для группы КШ и 96 [53; 115] месяцев для группы ГРМ была выявлена у пациентов после КШ, основной вклад был внесен показателем выживаемости — 85% против 96% ( $p = 0,054$ ) [18].

Необходимо отметить, что *основной вклад в комбинированную конечную точку был внесен клинически обусловленной повторной реваскуляризацией*. Так, к концу первого года наблюдения отличия данного параметра между группами не были значимы, однако пациенты после ГРМ демонстрировали меньшую частоту несостоятельности целевого поражения по сравнению с испытуемыми КШ и ЧКВ, при этом максимальные различия были достигнуты с группой КШ — 15,5% против 7,3% ( $p = 0,056$ ). В конце периода наблюдения частота повторной реваскуляризации была значимо больше в группе КШ по сравнению с ГРМ — 41,8% против 29,1% ( $p = 0,049$ ). Число таких наблюдений в группе ЧКВ также было меньше, чем в группе КШ, однако различия не были статистически значимы: 41,8% против 33,6% ( $p = 0,125$ ). В исследовании V. Giamb Bruno, et al. (2018) пациенты после ГРМ продемонстрировали меньшую частоту повторной реваскуляризации по сравнению с группой КШ — 93% против 91% ( $p = 0,27$ ), а также большую свободу от возврата СН — 70% против 91% ( $p = 0,001$ ) [19], что в целом коррелировало с нашими результатами. E. L. Hannan, et al. (2021) отметили, что пациенты после ГРМ демонстрировали большую свободу от повторной реваскуляризации в бассейне передней нисходящей артерии по сравнению с больными

после ЧКВ — 91,13% против 83,59%, скорректированное отношение шансов 0,51, 95% доверительный интервал 0,34–0,77 [20].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изолированное коронарное шунтирование демонстрирует большую частоту повторных эндоваскулярных вмешательств через 5 лет после операции по сравнению с гибридной реваскуляризацией, которая к тому же обеспечивает статистически значимо лучшие результаты в отношении сердечно-сосудистых осложнений. Представляется перспективной разработка унифицированной методики гибридной реваскуляризации миокарда, включающей в себя оптимизацию хирургического доступа, этапности, тактики и объема хирургической и эндоваскулярной реваскуляризации.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Вклад авторов:** Шевченко Ю. Л. — концепция исследования, редактирование; Борщев Г. Г. — статистическая обработка данных и программное обеспечение, написание текста, редактирование; Ермаков Д. Ю. — отбор, обследование и лечение пациентов, сбор клинического материала, написание текста; Масленников М. А. — отбор, обследование и лечение пациентов, сбор клинического материала; Вахрамеева А. Ю. — обработка, анализ и интерпретация данных; Ульбашев Д. С. — статистическая обработка данных, написание текста, редактирование. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Funding.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interests.

**Contribution of the authors:** Yu. L. Shevchenko — concept of study, editing; G. G. Borshchev — statistical processing of data and software, writing the text, editing; D. Yu. Ermakov — selection, examination and treatment of patients, collection of clinical material, writing the text; M. A. Maslennikov — selection, examination and treatment of patients, collection of clinical material; A. Yu. Vakhrameyeva — processing, analysis and interpretation of data; D. S. Ul'bashev — statistical processing of data, writing the text, editing. The authors confirm the correspondence of their authorship to the ICMJE International Criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бойцов С.А., Проваторов С.И. Возможности диспансерного наблюдения в снижении смертности от ишемической болезни сердца // Терапевтический архив. 2023. Т. 95, № 1. С. 5–10. doi: [10.26442/00403660.2023.01.202038](https://doi.org/10.26442/00403660.2023.01.202038)
2. Lawton J.S., Tamis-Holland J.E., Bangalore S., et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines // *Circulation*. 2022. Vol. 145, No. 3. P. e18–e114. doi: [10.1161/CIR.0000000000001038](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001038)
3. Gulkarov I., Salemi A., Pawlikowski A., et al. Outcomes and Direct Cost of Isolated Nonemergent CABG in Patients With Low Ejection Fraction // *Innovations (Phila)*. 2023. Vol. 18, No. 6. P. 557–564. doi: [10.1177/15569845231207335](https://doi.org/10.1177/15569845231207335)
4. Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization // *Eur. Heart J.* 2019. Vol. 40, No. 2. P. 87–165. doi: [10.1093/eurheartj/ehy394](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394)
5. Зеньков А.А., Островский Ю.П., Выхристенко К.С., и др. Сравнительный анализ результатов миниинвазивной реваскуляризации миокарда, коронарного шунтирования на работающем сердце и с искусственным кровообращением // *Новости хирургии*. 2014. Т. 22, № 1. С. 33–43.
6. Комаров Р.Н., Исмаилбаев А.М., Кадыралиев Б.К., и др. Современные подходы к полной реваскуляризации миокарда у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий и частичным или полным отсутствием трансплантатов для коронарного шунтирования // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020. № 9. С. 109–115. doi: [10.17116/hirurgia2020091109](https://doi.org/10.17116/hirurgia2020091109)
7. Akbari T., Al-Lamee R. Percutaneous Coronary Intervention in Multi-Vessel Disease // *Cardiovasc. Revasc. Med*. 2022. Vol. 44. P. 80–91. doi: [10.1016/j.carrev.2022.06.254](https://doi.org/10.1016/j.carrev.2022.06.254)
8. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Масленников М.А., и др. Тактика эндоваскулярного лечения больных ишемической болезнью сердца с рецидивом внутривенного рестеноза коронарных артерий с использованием стент-систем второго и третьего поколения и покрытых паклитакселем баллонных катетеров // *Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова*. 2024. Т. 32, № 1. С. 5–16. doi: [10.17816/PAVLOVJ625996](https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ625996)
9. Thuijs D.J.F.M., Kappetein A.P., Serruys P.W., et al.; SYNTAX Extended Survival Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with three-vessel or left main coronary artery disease: 10-year follow-up of the multicentre randomised controlled SYNTAX trial // *Lancet*. 2019. Vol. 394, No. 10206. P. 1325–1334. doi: [10.1016/s0140-6736\(19\)31997-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)31997-x)
10. Burzotta F., Lassen J.F., Lefèvre T., et al. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary lesions: the 15<sup>th</sup> consensus document from the European Bifurcation Club // *EuroIntervention*. 2021. Vol. 16, No. 16. P. 1307–1317. doi: [10.4244/eij-d-20-00169](https://doi.org/10.4244/eij-d-20-00169)
11. Azzalini L., Karpaliotis D., Santiago R., et al. Contemporary Issues in Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention // *JACC Cardiovasc. Interv*. 2022. Vol. 15, No. 1. P. 1–21. doi: [10.1016/j.jcin.2021.09.027](https://doi.org/10.1016/j.jcin.2021.09.027)
12. Shah M., Najam O., Bhindi R., et al. Calcium Modification Techniques in Complex Percutaneous Coronary Intervention // *Circ. Cardiovasc. Interv*. 2021. Vol. 14, No. 5. P. e009870. doi: [10.1161/circinterventions.120.009870](https://doi.org/10.1161/circinterventions.120.009870)
13. Петросян К.В. Современное состояние и перспективы развития гибридной реваскуляризации миокарда // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020. Т. 62, № 3. С. 177–186. doi: [10.24022/0236-2791-2020-62-3-177-186](https://doi.org/10.24022/0236-2791-2020-62-3-177-186)
14. Nenna A., Nappi F., Spadaccio C., et al. Hybrid coronary revascularization in multivessel coronary artery disease: a systematic review // *Future Cardiol*. 2022. Vol. 18, No. 3. P. 219–234. doi: [10.2217/fca-2020-0244](https://doi.org/10.2217/fca-2020-0244)
15. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Марчак Д.И. Дисфункция коронарных шунтов и стентов после хирургической реваскуляризации миокарда больных ИБС: патогенез, факторы риска и клиническая оценка // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2022. Т. 17, № 3. С. 94–100. doi: [10.25881/20728255\\_2022\\_17\\_3\\_94](https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_3_94)
16. Ганюков В.И., Кочергин Н.А., Шилов А.А., и др. Рандомизированное исследование гибридной коронарной реваскуляризации в сравнении со стандартными аортокоронарным шунтированием и многососудистым стентированием: 5-летние результаты исследования HREVS // *Кардиология*. 2023. Т. 63, № 11. С. 57–63. doi: [10.18087/cardio.2023.11.n2475](https://doi.org/10.18087/cardio.2023.11.n2475)
17. Hu S., Li Q., Gao P., et al. Simultaneous hybrid revascularization versus off-pump coronary artery bypass for multivessel coronary artery disease // *Ann. Thorac. Surg*. 2011. Vol. 91, No. 2. P. 432–438. doi: [10.1016/j.athoracsur.2010.10.020](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.10.020)
18. Hage A., Giamb Bruno V., Jones P., et al. Hybrid Coronary Revascularization Versus Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: Comparative Effectiveness Analysis With Long-Term Follow-up // *J. Am. Heart Assoc*. 2019. Vol. 8, No. 24. P. e014204. doi: [10.1161/jaha.119.014204](https://doi.org/10.1161/jaha.119.014204)
19. Giamb Bruno V., Jones P., Khaliel F., et al. Hybrid Coronary Revascularization Versus On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting // *Ann. Thorac. Surg*. 2018. Vol. 105, No. 5. P. 1330–1335. doi: [10.1016/j.athoracsur.2017.11.019](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.11.019)
20. Hannan E.L., Wu Y.-F., Cozzens K., et al. Hybrid coronary revascularization vs. percutaneous coronary interventions for multivessel coronary artery disease // *J. Geriatr. Cardiol*. 2021. Vol. 18, No. 3. P. 159–167. doi: [10.11909/j.issn.1671-5411.2021.03.003](https://doi.org/10.11909/j.issn.1671-5411.2021.03.003)

## REFERENCES

1. Boytsov SA, Provatorov SI. Possibilities of dispensary observation in reducing mortality from coronary heart disease. *Therapeutic Archive*. 2023;95(1):5–10. (In Russ). doi: [10.26442/00403660.2023.01.202038](https://doi.org/10.26442/00403660.2023.01.202038)
2. Lawton JS, Tamis–Holland JE, Bangalore S, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;145(3):e18–114. doi: [10.1161/CIR.0000000000001038](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001038)
3. Gulkarov I, Salemi A, Pawlikowski A, et al. Outcomes and Direct Cost of Isolated Nonemergent CABG in Patients With Low Ejection Fraction. *Innovations (Phila)*. 2023;18(6):557–64. doi: [10.1177/15569845231207335](https://doi.org/10.1177/15569845231207335)
4. Neumann F–J, Sousa–Uva M, Ahlsson A, et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87–165. doi: [10.1093/eurheartj/ehy394](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394)
5. Ziankov AA, Ostrovskij UP, Vuhristenko KS, et al. Comparative analysis of the results of minimally invasive myocardial revascularization and coronary artery bypass grafting on the beating heart and with artificial blood circulation. *Novosti Khirurgii*. 2014;22(1):33–43. (In Russ).
6. Komarov RN, Ismailbaev AM, Kadyraliyev BK, et al. Complete myocardial revascularization in patients with multiple-vessel coronary artery disease and partial or complete absence of the grafts for coronary artery bypass surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(9):109–15. (In Russ). doi: [10.17116/hirurgia2020091109](https://doi.org/10.17116/hirurgia2020091109)
7. Akbari T, Al–Lamee R. Percutaneous Coronary Intervention in Multi–Vessel Disease. *Cardiovasc Revasc Med*. 2022;44:80–91. doi: [10.1016/j.carrev.2022.06.254](https://doi.org/10.1016/j.carrev.2022.06.254)
8. Shevchenko YuL, Ermakov DYu, Maslennikov MA, et al. Tactics of Endovascular Treatment of Patients with Coronary Heart Disease with Recurrent Coronary In–Stent Restenosis Using Second– and Third–Generation Stent Systems and Paclitaxel–Coated Balloon Catheters. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2024;32(1):5–16. (In Russ). doi: [10.17816/PAVLOVJ625996](https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ625996)
9. Thuijs DJFM, Kappetein AP, Serruys PW, et al.; SYNTAX Extended Survival Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with three–vessel or left main coronary artery disease: 10–year follow–up of the multicentre randomised controlled SYNTAX trial. *Lancet*. 2019;394(10206):1325–34. doi: [10.1016/s0140-6736\(19\)31997-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)31997-x)
10. Burzotta F, Lassen JF, Lefèvre T, et al. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary lesions: the 15<sup>th</sup> consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2021;16(16):1307–17. doi: [10.4244/eij-d-20-00169](https://doi.org/10.4244/eij-d-20-00169)
11. Azzalini L, Karpaliotis D, Santiago R, et al. Contemporary Issues in Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention. *JACC Cardiovasc Interv*. 2022;15(1):1–21. doi: [10.1016/j.jcin.2021.09.027](https://doi.org/10.1016/j.jcin.2021.09.027)
12. Shah M, Najam O, Bhindi R, et al. Calcium Modification Techniques in Complex Percutaneous Coronary Intervention. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14(5):e009870. doi: [10.1161/circinterventions.120.009870](https://doi.org/10.1161/circinterventions.120.009870)
13. Petrosyan KV. Current status and perspective on hybrid myocardial revascularization. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2020;62(3):177–86. (In Russ). doi: [10.24022/0236-2791-2020-62-3-177-186](https://doi.org/10.24022/0236-2791-2020-62-3-177-186)
14. Nenna A, Nappi F, Spadaccio C, et al. Hybrid coronary revascularization in multivessel coronary artery disease: a systematic review. *Future Cardiol*. 2022;18(3):219–34. doi: [10.2217/fca-2020-0244](https://doi.org/10.2217/fca-2020-0244)
15. Shevchenko YuL, Ermakov DYu, Marchak DI. Dysfunction of coronary bypass grafts and stents after surgical myocardial revascularization in patients with coronary artery disease: pathogenesis, risk factors and clinical assessment. *Bulletin of Pirogov national medical and surgical Center*. 2022;17(3):94–100. (In Russ). doi: [10.25881/20728255\\_2022\\_17\\_3\\_94](https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_3_94)
16. Ganyukov VI, Kochergin NA, Shilov AA, et al. Randomized Clinical Trial of Hybrid vs. Surgical vs. Percutaneous Multivessel Coronary Revascularization: 5 year Follow–up of HREVS Trial. *Kardiologiya*. 2023;63(11):57–63. (In Russ). doi: [10.18087/cardio.2023.11.n2475](https://doi.org/10.18087/cardio.2023.11.n2475)
17. Hu S, Li Q, Gao P, et al. Simultaneous hybrid revascularization versus off–pump coronary artery bypass for multivessel coronary artery disease. *Ann Thorac Surg*. 2011;91(2):432–8. doi: [10.1016/j.athoracsur.2010.10.020](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.10.020)
18. Hage A, Giambruno V, Jones P, et al. Hybrid Coronary Revascularization Versus Off–Pump Coronary Artery Bypass Grafting: Comparative Effectiveness Analysis With Long–Term Follow–up. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(24):e014204. doi: [10.1161/jaha.119.014204](https://doi.org/10.1161/jaha.119.014204)
19. Giambruno V, Jones P, Khalil F, et al. Hybrid Coronary Revascularization Versus On–Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg*. 2018;105(5):1330–5. doi: [10.1016/j.athoracsur.2017.11.019](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.11.019)
20. Hannan EL, Wu Y–F, Cozzens K, et al. Hybrid coronary revascularization vs. percutaneous coronary interventions for multivessel coronary artery disease. *J Geriatr Cardiol*. 2021;18(3):159–67. doi: [10.11909/j.issn.1671-5411.2021.03.003](https://doi.org/10.11909/j.issn.1671-5411.2021.03.003)

## ОБ АВТОРАХ

Шевченко Юрий Леонидович, д.м.н., профессор, академик РАН;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7473-7572>;  
eLibrary SPIN: 8705-9810; e-mail: [yur.leon@mail.ru](mailto:yur.leon@mail.ru)

## AUTHORS' INFO

Yuriy L. Shevchenko, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7473-7572>;  
eLibrary SPIN: 8705-9810; e-mail: [yur.leon@mail.ru](mailto:yur.leon@mail.ru)

**Борщев Глеб Геннадьевич**, д.м.н., доцент;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8332-7521>;  
eLibrary SPIN: 3536-7949; e-mail: [glebcenter@mail.ru](mailto:glebcenter@mail.ru)

**Ермаков Дмитрий Юрьевич**, к.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8479-8405>;  
eLibrary SPIN: 6512-5603; e-mail: [ermakov.hs@gmail.com](mailto:ermakov.hs@gmail.com)

**Масленников Михаил Андреевич**, к.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3302-5167>;  
eLibrary SPIN: 5944-4676; e-mail: [cardiologyru@gmail.com](mailto:cardiologyru@gmail.com)

**Вахрамеева Анастасия Юрьевна**, к.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2429-3015>;  
eLibrary SPIN: 5772-9062; e-mail: [vakhrameeva\\_n@mail.ru](mailto:vakhrameeva_n@mail.ru)

**\*Ульбашев Даниил Сергеевич**, к.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3288-8414>;  
eLibrary SPIN: 5294-3315; e-mail: [dan103@mail.ru](mailto:dan103@mail.ru)

**Gleb G. Borshchev**, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8332-7521>;  
eLibrary SPIN: 3536-7949; e-mail: [glebcenter@mail.ru](mailto:glebcenter@mail.ru)

**Dmitriy Y. Ermakov**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8479-8405>;  
eLibrary SPIN: 6512-5603; e-mail: [ermakov.hs@gmail.com](mailto:ermakov.hs@gmail.com)

**Mikhail A. Maslennikov**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3302-5167>;  
eLibrary SPIN: 5944-4676; e-mail: [cardiologyru@gmail.com](mailto:cardiologyru@gmail.com)

**Anastasiya Y. Vakhrameyeva**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2429-3015>;  
eLibrary SPIN: 5772-9062; e-mail: [vakhrameeva\\_n@mail.ru](mailto:vakhrameeva_n@mail.ru)

**\*Daniil S. Ul'bashev**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3288-8414>;  
eLibrary SPIN: 5294-3315; e-mail: [dan103@mail.ru](mailto:dan103@mail.ru)

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author