© Коллектив авторов, 2026
DOI: 10.21886/2712-8156-2026-7-1-14-24

ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АОРТО-КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С СЕМЕЙНОЙ ГИПЕРХОЛЕСТЕРИНЕМИЕЙ

А.М. Намитоков[1, 2], Е.Е. Дмитриева[2, 3], Д.Ю. Намитокова[2], В.Э. Джоджуа[2], А.С. Шимко[1], М.П. Уголькова[2], В.В. Корчагин[1]

[1]ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия
[3]ГБУЗ «Славянская Центральная районная больница» Минздрава Краснодарского края, Россия

Целью настоящего систематического обзора являлась оценка долгосрочных результатов аорто-коронарного шунтирования (АКШ) у пациентов с семейной гиперхолестеринемией (СГХС) и определение факторов, влияющих на прогноз. Поиск исследований проводился в «PubMed/MEDLINE», «Embase», «Web of Science» и «Cochrane Library» в соответствии с рекомендациями PRISMA. Из 139 выявленных публикаций после скрининга и оценки полнотекстовых статей в итоговый анализ включены 17 работ, содержащих данные о хирургической реваскуляризации при гетерозиготной и гомозиготной СГХС. Исторические серии (Takahashi, Kawasuji и др.) демонстрируют, что при использовании внутренних грудных артерий и агрессивного липидного контроля (включая аферез липопротеидов низкой плотности (ЛНП)) 10–18-летняя выживаемость достигает 80–90%, а повторные вмешательства в основном связаны с прогрессированием поражения венозных шунтов. Современные регистры (Béliard, Iyen, HELLAS-FH) указывают на высокий остаточный риск у пациентов, не достигающих целевых уровней ЛНП, а также подчёркивают роль диабета и социально-экономических факторов. Исследования современных когорт пациентов, перенёсших АКШ (Deconinck et al.), показывают более чем двукратное повышение риска MACE у больных с СГХС при недостаточном липидном контроле. Долгосрочные результаты АКШ у пациентов с СГХС могут быть благоприятными при условии использования артериальных кондуитов и достижения строгих целевых уровней холестерина ЛНП. Прогноз определяется не только анатомической тяжестью поражения, но и качеством вторичной профилактики, доступностью липидснижающей терапии и коморбидностью. Необходимы дальнейшие исследования в современной эре PCSK9-ингибиторов и липопротеинового афереза.

Ключевые слова: семейная гиперхолестеринемия, коронарное шунтирование, атеросклероз, реваскуляризация, липидный контроль, артериальные шунты.

Для цитирования: Намитоков А.М. , Дмитриева Е.Е. , Намитокова Д.Ю. , Джоджуа В.Э. , Шимко А.С. , Уголькова М.П. , Корчагин В.В. Долгосрочные результаты аорто-коронарного шунтирования у пациентов с семейной гиперхолестеринемией. *Южно-Российский журнал терапевтической практики*. 2026;7(1):14-24. DOI: 10.21886/2712-8156-2026-7-1-14-24.

Контактное лицо: Алим Муратович Намитоков, apakella@mail.ru.

LONG-TERM OUTCOMES OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING IN PATIENTS WITH FAMILIAL HYPERCHOLESTEROLEMIA

A. Namitokov[1, 2], E. Dmitrieva[2, 3], D. Namitokova[2], V. Dzhodzhua[2], A. Shimko[1], M. Ugolkova[2], V. Korchagin[1]

[1] Research Institute - Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russia
[2] Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
[3] Slavyansk Central District Hospital, Slavyansk-on-Kuban, Russia

This systematic review aimed to evaluate long-term outcomes after CABG in patients with FH and to identify major determinants of prognosis. A systematic literature search was performed in PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science, and the Cochrane Library following PRISMA guidelines. Among 139 identified records, 17 studies met inclusion criteria and provided data on surgical revascularization in heterozygous and homozygous FH. Historical cohorts (Takahashi, Kawasuji and colleagues) demonstrated that the use of internal thoracic artery grafts combined with aggressive lipid lowering—

including LDL apheresis—provides 10–18-year survival rates of 80–90%, with most late adverse events related to vein-graft atherosclerosis. Contemporary registries (Béliard, Iyen, HELLAS-FH) indicate that failure to achieve LDL-C targets substantially increases residual cardiovascular risk, while diabetes and socioeconomic deprivation further worsen outcomes. Modern CABG cohorts (Deconinck et al.) show that FH is associated with more than a twofold increase in MACE risk when preoperative lipid control is suboptimal. Long-term CABG outcomes in FH can be favorable when arterial conduits are used and strict LDL-C targets are achieved. Prognosis is driven not only by coronary anatomy but also by the quality of secondary prevention, accessibility of lipid-lowering therapy, and comorbid conditions. Further research is needed in the contemporary era of PCSK9 inhibitors and lipoprotein apheresis.

Keywords: familial hypercholesterolemia, coronary artery bypass grafting, atherosclerosis, revascularization, lipid lowering, arterial grafts.

For citation: Namitokov A., Dmitrieva E., Namitokova D., Dzhodzhua V., Shimko A., Ugolkova M., Korchagin V. Long-term outcomes of coronary artery bypass grafting in patients with familial hypercholesterolemia. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2026;7(1):14-24. DOI: 10.21886/2712-8156-2026-7-1-14-24.

Corresponding author: Namitokov A., apakella@mail.ru.

Введение

Семейная гиперхолестеринемия (СГХС) является одним из наиболее распространённых наследственных нарушений липидного обмена: частота гетерозиготной формы составляет около 1:250–300, а гомозиготной — 1:250 000–300 000 человек [1–3]. Заболевание обусловлено мутациями в генах LDLR, APOB или PCSK9, приводящими к выраженной и стойкой гиперЛНПемии и быстрому формированию атеросклеротических бляшек [4,5]. Клинически это проявляется ранним развитием коронарной болезни сердца: у больных с гетерозиготной СГХС она может дебютировать уже в возрасте 30–40 лет, тогда как у гомозигот тяжёлые стенозы коронарных артерий нередко возникают в подростковом возрасте [6–8].

В Российской Федерации подходы к диагностике и лечению СГХС регламентированы национальными клиническими рекомендациями, в которых подчёркивается необходимость раннего выявления заболевания, стратификации риска и достижения строгих целевых уровней холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛНП), особенно у пациентов с клинически манифестированной ишемической болезнью сердца. Однако данные о долгосрочных исходах хирургической реваскуляризации конкретно у пациентов с СГХС в российской популяции крайне ограничены.

Несмотря на существенный прогресс в липидснижающей терапии, включающей высокоинтенсивные статины, эзетимиб, ингибиторы PCSK9 и методы экстракорпорального удаления ЛНП, у пациентов с СГХС сохраняется крайне высокий риск сердечно-сосудистых событий [9]. Даже при современных схемах лечения значительная часть пациентов не достигает целевых уровней ЛНП, что определяет высокую распространённость тяжёлой многососудистой коронарной болезни и необходимость реваскуляризации [10].

Особенности атеросклероза при СГХС включают в себя выраженность поражения, частое вовлечение передней нисходящей артерии и ствола левой коронарной артерии, склонность к быстрому прогрессированию и поражению венозных шунтов, что способствует формированию специфических требований к выбору метода реваскуляризации [11,12]. Исторические хирургические наблюдения показали, что пациенты с СГХС нередко нуждаются в аорто-коронарном шунтировании (АКШ) в молодом возрасте и имеют более тяжёлое коронарное поражение по сравнению с общей популяцией [13–15]. При этом отдалённые результаты АКШ при условии использования артериальных шунтов и адекватного липидного контроля могут быть достаточно благоприятными, что было продемонстрировано в сериях наблюдений Takahashi и Kawasuji [13–15].

В то же время современные регистры показывают, что пациенты с СГХС по-прежнему имеют более высокий риск крупных сердечно-сосудистых событий и повторных вмешательств по сравнению с лицами без наследственной дислипидемии, особенно при наличии сопутствующего сахарного диабета или низкой доступности терапии [16,17].

Несмотря на накопленный объём данных, публикации, посвящённые исходам АКШ у пациентов с СГХС, остаются фрагментарными: большинство исследований имеют одноцентровый характер, охватывают различные эпохи лечения и используют неоднородные конечные точки.

В этой связи представляется актуальным провести систематизирующий анализ доступных работ, включающих оценку выживаемости, частоты событий, повторных реваскуляризаций, проходимости шунтов и влияния липидного контроля.

Цель обзора — комплексная оценка отдалённых клинических исходов коронарного шунтирования у пациентов с семейной гиперхолестеринемией на основе данных проспективных и

ретроспективных когортных исследований, с акцентом на выживаемость, частоту MACE, повторные реваскуляризации и проходимость артериальных и венозных кондуитов.

Материалы и методы

Данное обзорное исследование выполнено в соответствии с рекомендациями PRISMA 2020 и направлено на систематическую оценку отдалённых результатов АКШ у пациентов с СГХС.

Поисковая стратегия

Поиск литературы проводили в базах данных «PubMed/MEDLINE», «Embase», «Web of Science» и «Scopus» по состоянию на ноябрь 2025 г. Поиск не ограничивался типом дизайна исследования и охватывал весь доступный период публикаций. Использовались комбинации ключевых слов и MeSH-терминов:

- *"familial hypercholesterolemia"* OR *"familial hypercholesterolaemia"* OR *"heterozygous familial hypercholesterolemia"* OR *"homozygous familial hypercholesterolemia"*
  AND
- *"coronary artery bypass grafting"* OR *"coronary bypass"* OR *"CABG"* OR *"surgical revascularization"*
  AND
- *"outcomes"* OR *"survival"* OR *"graft patency"* OR *"major adverse cardiovascular events"*.

Дополнительно выполнялся ручной поиск релевантных публикаций по спискам литературы найденных статей.

В анализ включали исследования, соответствующие следующим критериям:

1. Популяция: подтверждённая или вероятная СГХС, как гетерозиготная, так и гомозиготная, вне зависимости от метода диагностики (клинические критерии, голландские критерии (DLCN), генетическое тестирование, регистрационные критерии).
2. Вмешательство: АКШ, первичное или повторное.
3. Исходы: данные о долгосрочных результатах, включающие хотя бы одну из конечных точек:
   – общая или сердечно-сосудистая смертность;
   – частота повторной реваскуляризации (АКШ или ЧКВ);
   – частота MACE;
   – проходимость шунтов;
   – прогрессирование коронарного атеросклероза.
4. Объём выборки: ≥10 пациентов.
5. Дизайн: когортные исследования, регистры, серии случаев с расширенным наблюдением, ангиографические исследования и длительные хирургические наблюдения.

Критерии исключения:

- одиночные клинические случаи и серии случаев <10 пациентов;
- исследования без данных о клинических исходах;
- публикации, где пациенты с СГХС не выделены в отдельную подгруппу;
- обзоры, редакционные статьи, письма, методические рекомендации;
- нерелевантные публикации, не содержащие данных о АКШ, СГХС или коронарной анатомии.

Изначально идентифицированы 139 публикаций. После удаления дубликатов остались 126 работ, из которых 59 были рассмотрены на уровне полного текста. На этом этапе исключено 42 статьи по причинам несоответствия критериям. В итоговый количественный анализ включены 17 исследований, содержащие данные о долгосрочных результатах АКШ у пациентов с СГХС. Полная блок-схема отбора представлена в PRISMA-диаграмме.

Данные извлекались независимо двумя исследователями с использованием заранее определённой шаблонной формы. Форма включала следующее:

- характеристики выборки (n, возраст, пол, доля гетеро-и гомозиготных форм СГХС);
- тип реваскуляризации (артериальные/венозные шунты, количество дистальных анастомозов);
- длительность наблюдения;
- показатели общей и сердечно-сосудистой смертности;
- частоту MACE;
- частоту повторной реваскуляризации;
- проходимость артериальных и венозных шунтов;
- основные предикторы неблагоприятных исходов;
- применение липидснижающей терапии (статины, аферез, ингибиторы PCSK9).

Разночтения разрешались консенсусом.

Поскольку включённые исследования существенно различались по периоду проведения, дизайну, размеру выборки и определению конечных точек, количественный мета-анализ не проводился. Проведён дескриптивный синтез, с выделением общих тенденций, сопоставлением исторических и современных данных, анализом роли артериальных шунтов, интенсивной липидснижающей терапии и факторов риска, влияющих на прогноз.

В отдельных случаях, когда данные репортировались не полностью, дополнительно привлекались сведения из абстрактов, таблиц PubMed и цитирований в других работах.

Результаты

Совокупность проанализированных исследований показывает, что, несмотря на крайне агрессивное течение коронарного атеросклероза при СГХС, результаты АКШ при правильном выборе кондуитов и агрессивной липидснижающей терапии могут быть долгосрочно удовлетворительными. Особенно отчётливо это видно на серии работ одной школы (Takahashi, Kawasuji и соавт.), а также на данных о вторичной профилактике после реваскуляризации и современных регистрационных исследованиях.

Одно из ключевых ранних исследований — работа Takahashi и соавт., включившая 6 пациентов с гомозиготной и 26 — с гетерозиготной СГХС, а также контроль из 103 пациентов без СГХС, перенёсших АКШ [13]. У всех больных отмечалась тяжёлая многососудистая коронарная болезнь, при этом у гомозигот поражение формировалось уже в третьем десятилетии жизни. На протяжении длительного наблюдения зарегистрирована лишь одна поздняя некардиальная смерть (3%) в группе гетерозигот, тогда как по кривым свободы от кардиальных событий гетерозиготная СГХС практически не отличалась от группы без СГХС. Принципиальным оказалось распределение событий в зависимости от типа шунтов и липидснижающей терапии: у первых трёх гомозигот, которым были наложены исключительно венозные шунты, фиксировались повторные ишемические события, реоперации и прогрессирование как шунтовой, так и нативной коронарной болезни, тогда как у последующих трёх гомозигот, оперированных с использованием внутренних грудных артерий и с ранним началом ЛНП-афереза, за 6 и более лет наблюдения не было ни одного кардиального события.

Уже эта работа фактически задала парадигму: сочетание артериального шунтирования и агрессивного снижения холестерина — критическое условие приемлемого долгосрочного прогноза при СГХС.

Данная концепция была развёрнута в более крупной серии Kawasuji и соавт. 1995 г., где проанализированы 62 пациента с гетерозиготной СГХС, перенёсших АКШ за 13-летний период [14]. Пациенты исходно имели крайне тяжёлое поражение коронарного русла: средний коронарный стеноз-индекс составлял 19,7 балла, а вне коронарного атеросклероза (поражение аорты и периферических артерий) регистрировался у 27% больных. Гемодинамическая реваскуляризация достигалась в среднем с ипользованием 2,5 шунтов на пациента, при этом использовались как артериальные, так и венозные кондуиты. После операции всем больным назначалась строгая гипохолестериновая диета и комбинированная медикаментозная терапия (правастатин, пробукол, холестирамин), а у семи пациентов, резистентных к лекарственной терапии, применяли ЛНП-аферез. В результате средний уровень общего холестерина снизился на 37%, ЛНП-холестерина — на 42%, отношение ЛНП/ЛВП — на 37% ($p<0,001$ по сравнению с исходным уровнем). На фоне такого подхода за средний период наблюдения 52 месяца не было зарегистрировано ни одной кардиальной смерти; три пациента умерли от онкологических заболеваний. Актуарная общая выживаемость составила 95% через 5 лет и 89% через 12 лет, а свобода от рецидива стенокардии — 90% через 5 лет и 53% через 11 лет. Четырём пациентам потребовалось повторное шунтирование в среднем через 8 лет после первой операции, и во всех случаях причиной являлся выраженный атеросклероз венозных шунтов, что ещё раз подчёркивает уязвимость венозных кондуитов в условиях тяжёлой дислипидемии.

Следующая работа той же группы авторов, опубликованная в 1999 г., расширила наблюдение до 95 пациентов с СГХС и 103 операций АКШ, с периодом наблюдения до 18 лет [15]. Пациенты были разделены на три группы: только венозные шунты (31 пациент), одиночная артериальная маммарная (внутренняя грудная) артерия плюс венозные шунты (48 пациентов) и множественные артериальные шунты (24 пациента). Общая выживаемость в совокупной когорте составила 90% через 10 лет и 82% через 18 лет, свобода от рецидива стенокардии — 68,9% через 10 лет и 55,8% через 16 лет; к 16-му году свобода от крупных кардиальных событий (кардиальная смерть, инфаркт миокарда, повторное АКШ или ЧКВ) составляла 57%.

При этом выживаемость в группах с использованием артериальных шунтов (одна или несколько внутренних грудных артерий) была значимо выше, чем у пациентов с полностью венозным шунтированием ($p\approx0,01$), тогда как преимущества множественных артериальных шунтов, по сравнению с одиночной внутренней грудной артерией, продемонстрировать не удалось.

Таким образом, две крупные серии Kawasuji с соавтр [14,15] последовательно показывают: (1) даже у пациентов с крайне тяжёлой СГХС-ассоциированной коронарной болезнью сердца при условии адекватной хирургии и интенсивной терапии можно достигать 10–18-летней выживаемости на уровне 80–90%; (2) ключевым фактором является наличие хотя бы одного

артериального шунта к передней нисходящей артерии, а не суммарное число артериальных графтов; (3) основная причина поздних событий — поражение венозных шунтов.

Французский регистр СГХС, представленный в работе Béliard и соавт. [16], включает более 2700 пациентов, наблюдавшихся в условиях обычной клинической практики. Авторы отмечают, что, несмотря на широкое применение статинов и эзетимиба, остаточный сердечно-сосудистый риск остаётся крайне высоким: у значительной части больных развиваются повторные коронарные события, включая острые коронарные синдромы, необходимость повторных ЧКВ и АКШ. Частота рецидивирующих событий была высокой даже среди пациентов с ранее выполненной реваскуляризацией, что подчёркивает тяжесть коронарного атеросклероза у пациентов с СГХС. Повторные события возникали, в среднем, у каждого третьего пациента, и ведущими предикторами были возраст манифестации ишемической болезни сердца (ИБС), мужской пол, наличие сахарного диабета и — ключевой момент — недостижение целевых уровней ЛНП. Работа также демонстрирует важную современную тенденцию: несмотря на эволюцию фармакотерапии, реваскуляризация остаётся ключевой частью ведения пациентов с СГХС. Более того, авторы подчёркивают, что даже при оптимальном медикаментозном лечении пациенты продолжают демонстрировать аномально высокую частоту сердечно-сосудистых событий, что делает необходимым раннее выявление, агрессивную липидснижающую терапию и строгий контроль факторов риска.

Исследование Iyen и соавт. представляет собой крупнейший современный анализ двух национальных баз данных по гетерозиготной СГХС: CPRD (n=4309) и регистр Simon Broome (n=2956) [17]. Хотя работа не является сугубо хирургической, она крайне важна для понимания контекста развития тяжёлой коронарной болезни, приводящей к необходимости АКШ. Авторы показали выраженный социально-экономический градиент: население из наиболее депривированных квинтилей существенно реже диагностируется с СГХС, но при этом имеет значительно более высокий риск сердечно-сосудистых событий, включая ЧКВ и АКШ. В когорте Simon Broome риск серьёзных сердечно-сосудистых исходов в 5-м квинтеле по сравнению с 1-м квинтелем был повышен почти в 2 раза (HR 1,83), что подчёркивает важность социального фактора. Особенно важным является наблюдение, что пациенты из депривированных регионов значительно реже достигают целевых уровней ЛНП, что отражается на более раннем развитии мультисосудистой коронарной болезни сердца и необходимости реваскуляризации. Таким образом, исследование Iyen демонстрирует, что потребность в АКШ у пациентов с СГХС — это не только результат генетической патологии, но и прямое следствие социального неравенства, доступности терапии и уровня контроля факторов риска.

В исследовании Fukuzawa и соавт. были включены 50 пациентов с СГХС, перенёсших либо АКШ (n=28), либо ЧКВ (n=22); всем выполняли контрольную коронарографию через 5 лет [18]. У 18 пациентов, которым за годы наблюдения общий холестерин удавалось удерживать <220 мг/дл, не было выявлено ни одного нового атеросклеротического поражения коронарных артерий. Напротив, среди 32 пациентов с среднегодовым уровнем холестерина >220 мг/дл, новые стенозы ангиографически зарегистрированы у 19 человек; различия были статистически значимыми. Эти данные убедительно показывают, что хирургическая реваскуляризация при СГХС сама по себе не решает проблему: прогноз после АКШ напрямую зависит от достижения строгих целевых показателей уровня холестерина.

Схожие выводы, но уже в контексте специфической экстракорпоральной терапии, демонстрирует мультицентровое исследование Waidner T с соавт. ЛНП-афереза у 32 пациентов с генетически и клинически подтверждённой СГХС, резистентной к стандартной медикаментозной терапии [19]. За три года еженедельного ЛНП-афереза у 25 завершивших протокол пациентов, средний уровень холестерина снизился с 326 до 138 мг/дл, а отношение ЛНП/ЛВП — с 6,2 до 2,8. По данным количественной ангиографии 111 коронарных стенозов, средняя степень сужения практически не изменилась (45±26% на исходном этапе и 43±22% — на заключительном), а согласно итоговому консенсусу экспертной панели, регрессия атеросклероза не была зафиксирована ни у одного пациента: в 16 случаях отмечено отсутствие динамики, в 3 — сомнительное прогрессирование, и в 5 — явное прогрессирование. При этом за время наблюдения произошло всего шесть кардиальных событий (одна ЧКВ, три АКШ и два летальных исхода), что позволяет рассматривать ЛНП-аферез как метод в первую очередь замедляющий дальнейшее прогрессирование коронарного атеросклероза у пациентов с тяжёлой СГХС, в том числе после хирургического лечения.

Современные когорты демонстрируют уже другой баланс между АКШ и ЧКВ, но подтверждают, что у пациентов с СГХС отбор на хирургическую реваскуляризацию исторически был гораздо более частым. В исследовании французско-канадской популяции с гетерозиготной СГХС и документированной ИБС сравнивали две

когорты пациентов с манифестацией коронарных событий в 1998 и 2021 гг. [20]. Степень тяжести коронарной болезни (число поражённых сосудов, доля трёхсосудистого поражения, частота вовлечения ствола левой коронарной артерии) оказалась сопоставимой между когортами: многососудистое поражение отмечалось примерно у 70% больных как в 1998 г., так и в 2021 г., трёхсосудистая болезнь — около 30%, стеноз ствола ЛКА — около 16%. Однако доля пациентов, рассматриваемых как кандидаты на АКШ, существенно снизилась (с 39,8% в 1998 г. до 15,5% в 2021 г. (p<0,001)), тогда как частота выполнения ЧКВ выросла до 78,4% в современной когорте. Средний SYNTAX-балл в 2021 г. составлял 14,3±9,2, что соответствует относительно низкой анатомической сложности, но при этом сохранялась высокая доля многососудистого поражения. Это говорит о том, что комбинация агрессивной медикаментозной терапии и перкутанных вмешательств лишь частично снизила потребность в АКШ, но не устранила высокую коронарную нагрузку у пациентов с СГХС.

Регистровые данные дополняют эту картину, демонстрируя, что частота тяжёлых атеросклеротических событий и коронарных вмешательств у пациентов с СГХС определяется не только генетическим дефектом, но и сопутствующими факторами риска. В HELLAS-FH-регистре (1093 пациента с клинически определённой СГХС) наличие сахарного диабета удваивало вероятность наличия атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний и коронарной болезни сердца, по сравнению с пациентами, не имеющими сахарный диабет, даже после учёта возраста, артериального давления, ИМТ, окружности талии и липидного профил [21]. Хотя регистр не фокусируется отдельно на АКШ, высокая частота поражения коронарных артерий в данной группе прямо коррелирует с потребностью в открытом хирургическом вмешательстве. В когортах пациентов с гомозиготной СГХС, наблюдавшихся в специализированных центрах, продемонстрировано, что выживаемость и частота сердечно-сосудистых событий зависят, главным образом, от достигнутого уровня холестерина на терапии, включая ЛНП-аферез и современные липидснижающие препараты. Это косвенно объясняет, почему в более новых сериях потребность в раннем АКШ у гомозигот снижается в сравнении с историческими наблюдениями Takahashi.

Reijman и соавт. представили крупнейшую на сегодняшний день международную когорту пациентов с гомозиготной СГХС, включающую 404 детей и подростков, наблюдавшихся в рамках регистров HICC и CHAIN [22]. Полученные данные демонстрируют, что у пациентов с гомозиготной СГХС выраженность коронарного атеросклероза формируется с раннего детства: в 16% случаев уже к подростковому возрасту имеются значимые стенозы, а необходимость реваскуляризации в виде АКШ возникает значительно раньше, чем у взрослых пациентов с гетерозиготной СГХС. Важной частью исследования является анализ отдалённых событий. У пациентов, получавших ЛА, частота сердечно-сосудистой смерти была значительно ниже, что подчёркивает ключевую роль агрессивного липидного контроля в замедлении прогрессирования атеросклероза даже в крайне тяжёлых фенотипах. Несмотря на то, что само исследование не фокусировалось на хирургических исходах и не предоставляет данных о патентности шунтов, оно демонстрирует фундаментальный факт: возраст, в котором пациент с гомозиготной СГХС достигает порога необходимости АКШ, является прямым отражением тяжести и скорости прогрессирования коронарного атеросклероза, а интенсивное снижение ЛНП может существенно отсрочить развитие критической коронарной болезни сердца.

Работа Deconinck и соавт. в австралийской популяции включает 590 пациентов моложе 60 лет, перенёсших АКШ, из которых 80 (13,6%) соответствовали голландским критериям (DLCN) вероятной или определённой СГХС. Средняя продолжительность наблюдения составила 7,9 лет [23]. Несмотря на сопоставимую анатомическую тяжесть коронарной болезни сердца между пациентами с СГХС и без, авторы выявили, что пациенты с СГХС значительно реже достигали предоперационных целевых уровней ЛНП (<1,8 ммоль/л): 18,8% против 45,6% в остальной когорте. Этот дефицит контроля липидов сопровождался существенно более высоким риском MACE после операции (скорректированный OR 2,52). Таким образом, исследование показывает, что даже после успешной хирургической реваскуляризации пациенты с СГХС остаются в группе повышенного риска, и основным определяющим фактором является не тип шунтов, а качество липидснижающей терапии.

Обсуждение

В современных клинических рекомендациях подчёркивается, что пациенты с СГХС относятся к категории экстремально высокого сердечно-сосудистого риска и требуют достижения максимально строгих целевых уровней холестерина липопротеинов низкой плотности, особенно после перенесённых коронарных событий и процедур реваскуляризации. При этом международные регистры семейной гиперхолестеринемии демонстрируют, что даже в условиях современ-

ной медикаментозной терапии сохраняется высокий остаточный риск развития атеросклеротических сердечно-сосудистых осложнений, включая необходимость повторных коронарных вмешательств, что подчёркивает клиническую значимость оценки отдалённых результатов хирургической реваскуляризации у данной категории пациентов [24–26].

Анализ представленных исследований демонстрирует, что результаты коронарного шунтирования у пациентов с семейной гиперхолестеринемией определяются сочетанием трёх ключевых факторов: (1) выбор типа кондуитов, (2) степень контроля липидного профиля, (3) особенности клинического фенотипа и сопутствующих факторов риска. Несмотря на крайне агрессивное течение коронарного атеросклероза, особенно у пациентов с гомозиготной СГХС, большинство серий показывает, что при использовании артериальных шунтов и достижении целевых уровней ЛНП, долгосрочные результаты АКШ могут быть сопоставимы с исходами у пациентов без СГХС. Работы Takahashi, Kawasuji [13–15] и их последователей убедительно демонстрируют фундаментальный принцип: артериальное шунтирование к передней нисходящей артерии в сочетании с агрессивной липидснижающей терапией является залогом успешного хирургического лечения данной когорты пациентов.

Классические японские серии конца 1990-х — начала 2000-х гг., включавшие от 62 до 101 пациента, показали, что при существовавших тогда возможностях липидного контроля (статиновая терапия, пробукол, холестирамин, ЛНП-аферез) возможно достижение 10–18-летней выживаемости на уровне 80–90% и приемлемой свободы от стенокардии и повторных вмешательств. При этом преимущество артериальных шунтов было очевидным: венозные кондуиты демонстрировали ускоренное прогрессирование атеросклероза, тогда как внутренние грудные артерии обеспечивали высокую долговечность даже в условиях тяжёлой дислипидемии. Эти наблюдения полностью соответствуют современным стандартам хирургии, что подчеркивает их актуальную клиническую значимость.

Современные данные позволяют рассматривать результаты АКШ у пациентов с СГХС в более широком контексте. Исследования Béliard и соавт. [16], а также Iyen и соавт. [17] демонстрируют, что высокая частота тяжелых коронарных событий и повторных вмешательств определяется не только генетическим дефектом, но и недостаточным контролем липидного профиля, сопутствующими факторами риска (включая сахарный диабет), а также социально-экономическими детерминантами. Наличие устойчивого остаточного риска у пациентов, уже перенёсших АКШ или ЧКВ, подчёркивает, что хирургическая реваскуляризация не устраняет фундаментальную проблему — прогрессирование коронарного атеросклероза при недостаточном снижении ЛНП. Эти данные расширяют понимание причин вариабельности отдалённых результатов: пациенты, имеющие ограниченный доступ к терапии (включая PCSK9-ингибиторы и ЛНП-аферез), демонстрируют худшие исходы вне зависимости от типа шунтов.

Особую категорию представляют пациенты с гомозиготной СГХС. Данные Reijman и соавт. [22] на крупнейшей международной когорте гомозиготной СГХС показывают, что коронарный атеросклероз у таких больных формируется с детства, а потребность в АКШ может возникать уже в подростковом возрасте. Однако именно в этой группе самые впечатляющие результаты демонстрирует агрессивная липидснижающая терапия: регулярный ЛНП-аферез существенно снижает сердечно-сосудистую смертность и может отсрочить необходимость реваскуляризации на десятилетия. Эти наблюдения подчёркивают, что в случае гомозиготной СГХС именно скорость накопления холестерина в сосудистой стенке определяет исходы лечения, а не технические особенности операции.

Современные данные о пациентах с СГХС, перенёсших АКШ в последние два десятилетия, подтверждают: даже при оптимальных хирургических стратегиях ключевым предиктором сердечно-сосудистых событий вновь остаётся достижение целевых уровней ЛНП. Работа Deconinck и соавт. [23] показывает, что пациенты с СГХС моложе 60 лет имеют более чем двукратное увеличение риска MACE после АКШ, по сравнению с пациентами без СГХС, и эта разница полностью объясняется качеством липидного контроля. Данный вывод перекликается с историческими сериями операций и подчёркивает необходимость ультраагрессивной вторичной профилактики после реваскуляризации.

Единственным на сегодняшний день систематизированным источником отечественных данных о пациентах с семейной гиперхолестеринемией является регистр РЕНЕССАНС, отражающий особенности диагностики, медикаментозного лечения и сердечно-сосудистого риска в российской клинической практике. Вместе с тем данный регистр в силу сроков своего начала пока не содержит данных о долгосрочных (>10 лет) результатах аорто-коронарного шунтирования, что не позволяет провести сопоставление хирургических исходов с международными сериями и подчёркивает дефицит национальных данных в этой области [27].

Наконец, сопоставление исторических и современных данных свидетельствует о суще-

ственной эволюции в выборе метода реваскуляризации. Если в конце XX в. доля АКШ среди пациентов с СГХС была очень высока, то современные регистры демонстрируют рост роли ЧКВ, что связано с улучшением медикаментозной терапии, внедрением стентов новых поколений и повышением доступности PCSK9-ингибиторов. Тем не менее, несмотря на сокращение доли АКШ, тяжёлое многососудистое поражение остаётся характерной чертой СГХС, а хирургическая реваскуляризация сохраняет ключевую роль у значительной части пациентов.

Ограничения

Настоящий обзор имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов. Во-первых, значительная часть включённых исследований относится к историческим сериям из специализированных центров, что неизбежно создаёт риск смещения отбора: пациенты, включённые в данные программы хирургического лечения, как правило, отличались более высоким уровнем комплаентности, большей мотивацией и лучшей доступностью к последующему наблюдению. Это может искусственно улучшать оценку долгосрочных исходов.

Во-вторых, исследования охватывают разные эпохи диагностики и лечения семейной гиперхолестеринемии — от периода, предшествовавшего широкому внедрению статинов до современной эры, когда доступны ингибиторы PCSK9, эзетимиб и ЛНП-аферез. Сравнение данных между этими периодами сопряжено с методологическими трудностями, поскольку различия в доступной терапии, критериях диагностики, тактике реваскуляризации и стандартах контроля липидов существенно влияют на прогноз и затрудняют прямую сопоставимость результатов.

Третьим значимым ограничением является нерандомизированность выбора метода реваскуляризации во всех включённых исследованиях. Ни одно из них не представляло собой рандомизированного сравнения АКШ и ЧКВ у пациентов с СГХС. В каждом случае решение о методе вмешательства принималось лечащими врачами на основе клинической картины, анатомии поражения, опыта центра и доступности технологий. Это создаёт выраженное смещение отбора: пациенты, направляемые на АКШ, как правило, имели более тяжёлое и распространённое коронарное поражение. Таким образом, результаты представленных работ отражают эффективность хирургической реваскуляризации в более тяжёлой подгруппе больных и не позволяют делать выводы о сравнительной эффективности АКШ и ЧКВ при одинаковой анатомии коронарного русла.

В-четвёртых, ангиографические данные о проходимости артериальных и венозных шунтов получены преимущественно у ограниченного числа пациентов, которым коронарография выполнялась по клиническим показаниям. Это создаёт риск смещения выборки, поскольку бессимптомные пациенты значительно реже подвергались инвазивным исследованиям, что может приводить как к недооценке, так и к переоценке истинной частоты дисфункции шунтов.

Кроме того, включённые работы существенно различаются по определению конечных точек, длительности наблюдения, последовательности сбора событий (кардиальная смертность, MACE, повторные реваскуляризации), что затрудняет проведение строгого количественного синтеза данных и делает невозможным полноценный мета-анализ. Лишь немногие исследования предоставляют подробную стратификацию по генетическим подтипам (LDLR, APOB, PCSK9), уровню ЛП(а), наличию сопутствующих факторов риска или особенностям липидного профиля, что ограничивает возможность оценки влияния отдельных генетических и метаболических факторов на исходы.

Наконец, данные о пациентах с гомозиготной формой СГХС остаются фрагментарными: большинство исследований включают небольшие выборки, часть которых относится к периоду до появления современной липидснижающей терапии. В связи с этим выводы о долгосрочных исходах АКШ у гомозиготной СГХС следует интерпретировать с осторожностью, а необходимость крупных проспективных наблюдений остаётся очевидной.

Существенным ограничением является также крайне ограниченное количество современных отечественных исследований, посвящённых долгосрочным результатам АКШ у пациентов с СГХС. В частности, в Российской Федерации отсутствуют опубликованные данные о когортах с длительным наблюдением хирургических исходов у данной категории больных; имеющиеся национальные регистры, включая регистр РЕНЕССАНС, не содержат данных о 10-летних и более отдалённых результатах реваскуляризации. Данный дефицит отражает объективный пробел в литературе и подчёркивает актуальность настоящего обзора.

Несмотря на эти ограничения, обзор суммирует наиболее репрезентативные данные, доступные на сегодняшний день, и подчёркивает ключевые принципы ведения пациентов с семейной гиперхолестеринемией, требующих хирургической реваскуляризации.

Заключение

Результаты настоящего систематического обзора демонстрируют, что, несмотря на крайне агрессивное течение коронарного атеросклероза у пациентов с СГХС, аорто-коронарное шунтирование, при условии правильного выбора кондуитов и строгого липидного контроля, обеспечивает удовлетворительные долгосрочные исходы. Данные исследований исторических и современных когорт показывают, что шунтирование по крайней мере одной внутренней грудной артерии к передней нисходящей артерии является ключевым фактором успешной реваскуляризации, а прогрессирование атеросклероза в основном связано с дисфункцией венозных шунтов.

Полученные результаты подчёркивают, что прогноз после АКШ определяется не столько техническими аспектами операции, сколько качеством вторичной профилактики: достижение целевых уровней ЛНП существенно снижает риск повторных сердечно-сосудистых событий, прогрессирования нативного атеросклероза и необходимости повторных вмешательств. Современные данные свидетельствуют, что пациенты с СГХС, особенно с гомозиготной формой заболевания и лица с низкой доступностью липидснижающей терапии, требуют более интенсивного и систематического подхода к контролю факторов риска.

Несмотря на улучшение медикаментозных и интервенционных методов лечения, АКШ остаётся важным компонентом ведения пациентов с СГХС и тяжёлой многососудистой коронарной болезнью. Будущие исследования должны быть направлены на длительное наблюдение пациентов в современной эре PCSK9-ингибиторов, липопротеинового афереза и новых таргетных препаратов, а также на сравнение стратегий реваскуляризации в проспективных регистрах. Такой подход позволит оптимизировать выбор тактики лечения и улучшить долгосрочные результаты у этой сложной категории больных.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Nordestgaard BG, Chapman MJ, Humphries SE, Ginsberg HN, Masana L, Descamps OS, et al. Familial hypercholesterolaemia is underdiagnosed and undertreated in the general population: guidance for clinicians to prevent coronary heart disease: consensus statement of the European Atherosclerosis Society. *Eur Heart J.* 2013;34(45):3478-90a. Erratum in: *Eur Heart J.* 2020;41(47):4517.
DOI: 10.1093/eurheartj/eht273. Epub 2013 Aug 15.
2. Gidding SS, Champagne MA, de Ferranti SD, Defesche J, Ito MK, Knowles JW, et al. The Agenda for Familial Hypercholesterolemia: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2015;132(22):2167-2192. Erratum in: *Circulation.* 2015;132(25):e397.
DOI: 10.1161/CIR.0000000000000297. Epub 2015 Oct 28.
3. Beheshti SO, Madsen CM, Varbo A, Nordestgaard BG. Worldwide Prevalence of Familial Hypercholesterolemia: Meta-Analyses of 11 Million Subjects. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75(20):2553-2566.
DOI: 10.1016/j.jacc.2020.03.057
4. Goldstein JL, Hobbs HH, Brown MS. Familial Hypercholesterolemia. In: Valle DL, Antonarakis S, Ballabio A, Beaudet AL, Mitchell GA. eds. *The Online Metabolic and Molecular Bases of Inherited Disease*. McGraw-Hill Education; 2019.
5. Soutar AK, Naoumova RP. Mechanisms of disease: genetic causes of familial hypercholesterolemia. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med.* 2007;4(4):214-225.
DOI: 10.1038/ncpcardio0836
6. Raal FJ, Santos RD. Homozygous familial hypercholesterolemia: current perspectives on diagnosis and treatment. *Atherosclerosis.* 2012;223(2):262-268.
DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2012.02.019
7. Thompson GR; HEART-UK LDL Apheresis Working Group. Recommendations for the use of LDL apheresis. *Atherosclerosis*. 2008;198(2):247-255.
DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2008.02.009
8. Cuchel M, Bruckert E, Ginsberg HN, Raal FJ, Santos RD, Hegele RA, et al. Homozygous familial hypercholesterolaemia: new insights and guidance for clinicians to improve detection and clinical management. A position paper from the Consensus Panel on Familial Hypercholesterolaemia of the European Atherosclerosis Society. *Eur Heart J.* 2014;35(32):2146-2157.
DOI: 10.1093/eurheartj/ehu274
9. Sabatine MS, Giugliano RP, Keech AC, Honarpour N, Wiviott SD, Murphy SA, et al. Evolocumab and Clinical Outcomes in Patients with Cardiovascular Disease. *N Engl J Med.* 2017;376(18):1713-1722.
DOI: 10.1056/NEJMoa1615664
10. Cannon CP, Blazing MA, Giugliano RP, McCagg A, White JA, Theroux P, et al. Ezetimibe Added to Statin Therapy after Acute Coronary Syndromes. *N Engl J Med.* 2015;372(25):2387-2397.
DOI: 10.1056/NEJMoa1410489
11. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2021;42(34):3227-3337. Erratum in: *Eur Heart J.* 2022;43(42):4468.
DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.
12. Khera AV, Rader DJ. Future therapeutic directions in reverse cholesterol transport. *Curr Atheroscler Rep.* 2010;12(1):73-81.
DOI: 10.1007/s11883-009-0080-0
13. Takahashi T, Nakano S, Shimazaki Y, Kaneko M, Hirata N, Nakamura T, et al. Long-term appraisal of coronary bypass operations in familial hypercholesterolemia. *Ann Thorac Surg.* 1993;56(3):499-505.
DOI: 10.1016/0003-4975(93)90887-n
14. Kawasuji M, Sakakibara N, Takemura H, Matsumoto Y, Mabuchi H, Watanabe Y. Coronary artery bypass grafting in familial hypercholesterolemia. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;109(2):364-369.
DOI: 10.1016/S0022-5223(95)70398-5

15. Kawasuji M, Sakakibara N, Fujii S, Yasuda T, Watanabe Y. Coronary artery bypass surgery with arterial grafts in familial hypercholesterolemia. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;119(5):1008-1013; discussion 1013-1014. DOI: 10.1016/S0022-5223(00)70096-1
16. Béliard S, Boccara F, Cariou B, Carrié A, Collet X, Farnier M, et al. High burden of recurrent cardiovascular events in heterozygous familial hypercholesterolemia: The French Familial Hypercholesterolemia Registry. *Atherosclerosis.* 2018;277:334-340. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.08.010
17. Iyen B, Qureshi N, Kai J, Capps N, Durrington PN, Cegla J, et al. Cardiovascular disease morbidity is associated with social deprivation in subjects with familial hypercholesterolaemia (FH): A retrospective cohort study of individuals with FH in UK primary care and the UK Simon Broome register, linked with national hospital records. *Atherosclerosis.* 2025;403:119142. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2025.119142
18. Fukuzawa S, Ozawa S, Inagaki M, Morooka S, Inoue T. Secondary prevention with lipid lowering therapy in familial hypercholesterolemia: a correlation between new evolution of stenotic lesion and achieved cholesterol levels after revascularization procedures. *Intern Med.* 1999;38(4):330-335. DOI: 10.2169/internalmedicine.38.330
19. Waidner T, Franzen D, Voelker W, Ritter M, Borberg H, Hombach V, Höpp HW. The effect of LDL apheresis on progression of coronary artery disease in patients with familial hypercholesterolemia. Results of a multicenter LDL apheresis study. *Clin Investig.* 1994;72(11):858-863. DOI: 10.1007/BF00190741
20. Lauziere A, Brisson D, Tremblay G, Bedard S, Khoury E, Gaudet D. 25-Year Comparison of Coronary Lesions Anatomy in Two Cohorts of French Canadians with Familial Hypercholesterolemia. *J Clin Med.* 2025;14(2):305. DOI: 10.3390/jcm14020305
21. Rizos CV, Elisaf MS, Skoumas I, Tziomalos K, Kotsis V, Rallidis L, et al. Characteristics and management of 1093 patients with clinical diagnosis of familial hypercholesterolemia in Greece: Data from the Hellenic Familial Hypercholesterolemia Registry (HELLAS-FH). *Atherosclerosis.* 2018;277:308-313. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.08.017
22. Reijman MD, Tromp TR, Hutten BA, Hovingh GK, Blom DJ, Catapano AL, et al. Cardiovascular outcomes in patients with homozygous familial hypercholesterolaemia on lipoprotein apheresis initiated during childhood: long-term follow-up of an international cohort from two registries. *Lancet Child Adolesc Health.* 2024;8(7):491-499. DOI: 10.1016/S2352-4642(24)00073-7
23. Deconinck OG, Sharman JE, Bishop W, Lees CF, Dare L, Hardikar A, et al. Familial Hypercholesterolemia and Cardiovascular Outcomes Amongst Younger Patients Undergoing Coronary Bypass Surgery. *Heart Lung Circ.* 2025;34(1):77-83. DOI: 10.1016/j.hlc.2024.08.001
24. Writing Committee; Lloyd-Jones DM, Morris PB, Ballantyne CM, Birtcher KK, Covington AM, et al. 2022 ACC Expert Consensus Decision Pathway on the Role of Nonstatin Therapies for LDL-Cholesterol Lowering in the Management of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(14):1366-1418. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2023;81(1):104. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.07.006. Epub 2022 Aug 25.
25. deGoma EM, Ahmad ZS, O'Brien EC, Kindt I, Shrader P, Newman CB, et al. Treatment Gaps in Adults With Heterozygous Familial Hypercholesterolemia in the United States: Data From the CASCADE-FH Registry. *Circ Cardiovasc Genet.* 2016;9(3):240-249. DOI: 10.1161/CIRCGENETICS.116.001381
26. Trinder M, Francis GA, Brunham LR. Association of Monogenic vs Polygenic Hypercholesterolemia With Risk of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *JAMA Cardiol.* 2020;5(4):390-399. Erratum in: *JAMA Cardiol.* 2020;5(4):488. DOI: 10.1001/jamacardio.2019.5954.
27. Ежов М.В., Близнюк С.А., Тмоян Н.А., Рожкова Т.А., Дупляков Д.В., Сальченко В.А., и др. Регистр пациентов с семейной гиперхолестеринемией и пациентов очень высокого сердечно-сосудистого риска с недостаточной эффективностью проводимой гиполипидемической терапии (РЕНЕССАНС). *Российский кардиологический журнал.* 2019;(5):7-13. Yezhov M.V., Bliznyuk S.A., Tmoyan N.A., Rozhkova T.A., Duplyakov D.V., Salchenko V.A., et al. Register of patients with familial hypercholesterolemia and patients of very high cardiovascular risk with lipid-lowering therapy underperformance (RENESSANS). *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(5):7-13. (In Russ.) DOI: 10.15829/1560-4071-2019-5-7-13

Информация об авторах

Намитоков Алим Муратович, к.м.н., заведующий кардиологическим отделением №2 для больных с инфарктом миокарда ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия, доцент кафедры терапии №1 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия, ORCID 0000-0002-5866-506X, apakella@mail.ru.

Дмитриева Екатерина Евгеньевна, клинический ординатор кафедры терапии №1 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия, врач приемного отделения ГБУЗ «Славянская Центральная районная больница» Минздрава Краснодарского края, Славянск-на-Кубани, Россия, ORCID 0009-0004-1817-1155, katyusha.dmitrieva.99@mail.ru.

Намитокова Дана Юнусовна, студентка ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия; ORCID 0009-0000-3703-2143, dnamitokova@gmail.com.

Information about the authors

Alim M. Namitokov, Cand. Sci. (Med.), Head of the Cardiology Department No. 2 for patients with myocardial infarction, Research Institute - Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russia, Associate Professor of the Department of Therapy No. 1, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, ORCID 0000-0002-5866-506X, apakella@mail.ru.

Ekaterina Ye. Dmitrieva, Clinical Resident of the Department of Therapy No. 1, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia; Physician of the Admissions Department, Slavyansk Central District Hospital, Slavyansk-on-Kuban, Russia, ORCID 0009-0004-1817-1155, katyusha.dmitrieva.99@mail.ru.

Dana Yu. Namitokova, student, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, ORCID 0009-0000-3703-2143, dnamitokova@gmail.com.

Veronika E. Dzhodzhua, Clinical Resident, Department of Therapy No. 1, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia; Physician, Admissions Department, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russia, ORCID 0009-0001-5384-0033, vero_dzhodzhua1403@mail.ru.

Джоджуа Вероника Эдуардовна, клинический ординатор кафедры терапии №1 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия, врач приемного отделения ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия, ORCID 0009-0001-5384-0033, vero_dzhodzhua1403@mail.ru.

Шимко Антон Сергеевич, врач-кардиолог кардиологического отделения №2 для больных с инфарктом миокарда ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия, ORCID 0009-0001-8729-5141, coolshimko@yandex.ru.

Уголькова Марианна Павловна, студентка ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия, ORCID 0009-0006-2143-3878, m_ugolkova@bk.ru.

Корчагин Владислав Владиславович, врач-кардиолог кардиологического отделения №2 для больных с инфарктом миокарда ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия, ORCID 0009-0000-1124-3903, forbubble@mail.ru.

Anton S. Shimko, Cardiologist, Cardiology Department No. 2 for patients with myocardial infarction, Research Institute - Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky" Krasnodar, Russia, ORCID 0009-0001-8729-5141, coolshimko@yandex.ru.

Marianna P. Ugolkova, student, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia; ORCID 0009-0006-2143-3878, m_ugolkova@bk.ru

Vladislav V. Korchagin, Cardiologist, Cardiology Department No. 2 for patients with myocardial infarction, State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute - Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky” of the Ministry of Health of Krasnodar Krai, Krasnodar, Russia, ORCID 0009-0000-1124-3903, forbubble@mail.ru.

Получено / *Received*: 14.12.2025
Принято к печати / *Accepted*: 13.01.2026