



УДК 614.2

DOI 10.17802/2306-1278-2026-15-2-64-71

АНАЛИЗ ДООПЕРАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ РИСКА ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

И.А. Ульянов, Н.И. Остроушко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Студенческая, 10, Воронеж, Российская Федерация, 394036

Основные положения

- Были определены дооперационные факторы риска, которые влияют на летальный исход аортокоронарного шунтирования, проведенного на базе Воронежского кардиохирургического центра.
- Влияние на летальный исход оперативного вмешательства на уровне значимости $< 0,001$ оказали IV функциональный класс стенокардии напряжения, значение по шкале EuroSCORE II, фракция выброса, факт нестабильной стенокардии в предшествующий месяц и легочная гипертензия.
- На уровне статистической значимости $< 0,05$ оказали влияние мультифокальный атеросклероз, факт и давность инфаркта миокарда, функциональный класс хронической сердечной недостаточности.

Цель

Анализ влияния дооперационных факторов риска на летальный исход аортокоронарного шунтирования.

Материалы и методы

Материалами для исследования стали данные медицинской документации, полученные от 1 584 пациентов, которым было проведено аортокоронарное шунтирование в 2021–2024 гг. Анализ проводился на основе 24 дооперационных признаков и факта наступления летального исхода в ранний послеоперационный период. При статистической обработке материала использовался корреляционный анализ Спирмена, нормальность распределения значений признаков оценивалась с помощью тестов Колмогорова–Смирнова и χ^2 .

Результаты

Влияние на летальный исход оперативного вмешательства на уровне значимости $< 0,001$ оказали IV функциональный класс стенокардии напряжения, значение по шкале EuroSCORE II, фракция выброса, факт нестабильной стенокардии в предшествующий месяц и легочная гипертензия. На уровне статистической значимости $< 0,05$ оказали влияние на летальный исход мультифокальный атеросклероз, факт и давность инфаркта миокарда, функциональный класс хронической сердечной недостаточности.

Заключение

Исследовательская работа предоставляет сведения о факторах риска пациента, оказывающих наибольшее и наименьшее влияние на развитие летального исхода в ходе оперативного вмешательства и в ранний послеоперационный период. Так как корреляционный анализ не выявил превалирующих взаимосвязей отдельных признаков, то для дальнейшего прогнозирования летального исхода нужно проводить регрессионный анализ.

Ключевые слова

Ишемическая болезнь сердца • Аортокоронарное шунтирование • Факторы риска • Летальный исход

Поступила в редакцию: 07.12.2025; поступила после доработки: 30.12.2025; принята к печати: 24.01.2026

Для корреспонденции: Игнатий Андреевич Ульянов, ilyanov.ignat@yandex.ru; адрес: ул. 9 января, д. 148, кв. 124, г. Воронеж, Российская Федерация, 394019

Corresponding author: Ignaty A. Ulyanov, ilyanov.ignat@yandex.ru; address: 148 January 9 Street, Apt. 124, Voronezh, Russian Federation, 394019

ANALYSIS OF PREOPERATIVE RISK FACTORS FOR FATAL OUTCOME OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

I.A. Ulyanov, N.I. Ostroushko

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stencheskaya St., 10, Voronezh, Russian Federation, 394036

Highlights

- Preoperative risk factors that affect the fatal outcome of coronary artery bypass grafting performed at the Voronezh Cardiac Surgery Center were identified.
- The IV functional class of angina pectoris, the EuroSCORE II value, the ejection fraction, the fact of unstable angina pectoris in the previous month, and pulmonary hypertension had an impact on the lethal outcome of surgery at a significance level < 0.001 .
- The level of statistical significance < 0.05 was influenced by multifocal atherosclerosis, the fact and duration of myocardial infarction, and the functional class of chronic heart failure.

Aim	Analysis of the influence of preoperative risk factors on the fatal outcome of coronary artery bypass grafting.
Methods	The materials for the study were medical documentation data obtained from 1,584 patients who underwent coronary artery bypass grafting in 2021–2024. The analysis was carried out on the basis of 24 preoperative signs and the fact of death in the early postoperative period. Spearman's correlation analysis was used in the statistical processing of the material, and the normality of the distribution of feature values was assessed using the Kolmogorov–Smirnov and CHI2 tests.
Results	The IV functional class of angina pectoris, the EuroSCORE II value, the ejection fraction, the fact of unstable angina pectoris in the previous month, and pulmonary hypertension had an impact on the lethal outcome of surgery at a significance level < 0.001 . At the level of statistical significance < 0.05 , multifocal atherosclerosis, the fact and duration of myocardial infarction, and the functional class of chronic heart failure had an impact on death.
Conclusion	The research work provides information about the patient's risk factors that have the greatest and least impact on the development of death during surgery and in the early postoperative period. Since the correlation analysis did not reveal the prevailing interrelationships of individual signs, a regression analysis should be performed to further predict the fatal outcome.
Keywords	Coronary artery disease • Aortocoronary bypass surgery • Risk factors • And death

Received: 07.12.2025; received in revised form: 30.12.2025; accepted: 24.01.2026

Список сокращений

АКШ – аортокоронарное шунтирование ИМ – инфаркт миокарда
ИБС – ишемическая болезнь сердца ФВ – фракция выброса

Введение

Ведущей причиной смерти на территории Российской Федерации на протяжении последних десятилетий являются болезни системы кровообращения. Среди них особую роль играет ишемическая болезнь сердца (ИБС) [1]. В структуре смертности от болезней системы кровообращения в России ее доля на 2022 г. составила 42,3% [2]. На сегодняшний момент существует множество методов лечения различных форм ИБС. Применяются консервативные, хирургические и рентгенэндо-

вазкулярные способы лечения. Общая тенденция лечения как острых, так и хронических форм ИБС складывается в пользу увеличения объемов инвазивных вмешательств. Это отмечают большинство кардиохирургических центров.

Аортокоронарное шунтирование (АКШ) является современным и эффективным способом лечения ИБС, позволяющим обеспечить полноценную реваскуляризацию миокарда. На успех оперативного вмешательства оказывает влияние большое количество различных факторов риска [3]. Их учет и

анализ имеет важное значение для прогнозирования летального исхода оперативного вмешательства и определения стратегии реваскуляризации миокарда в целом [4].

Целью работы является анализ влияния различных факторов риска на летальный исход АКШ.

Материалы и методы

Материалами для исследования стали данные медицинской документации, полученные от 1 584 пациентов, которым было проведено АКШ в 2021–2024 гг. на базе кардиохирургического отделения № 2 БУЗ ВО Воронежской областной клинической больницы № 1. В анализ вошли пациенты, имевшие многососудистое поражение коронарных артерий. В исследование включались оперативные вмешательства, без учета сочетанных или комбинированных операций (без коррекции аневризм, клапанных, врожденных патологий сердца и операций на других органах).

В сформированной нами выборке пациентов шунтирование чаще всего проводилось 2–3 кондуитами, представленными левой внутренней грудной артерией, участком большой подкожной вены и лучевой артерией. (табл. 1).

Для каждого пациента проводился учет 24 параметров: пол, возраст, факт инфаркта миокарда (ИМ) в анамнезе, давность ИМ, факт повторного ИМ, факт стентирования в анамнезе, давность стентирования, факт повторного стентирования, факт инсульта в анамнезе, нестабильная стенокардия в течение 1 месяца перед операцией, функциональный класс стенокардии напряжения ИБС, показатель шкалы EuroSCORE II, фракция выброса (ФВ) левого желудочка, а также наличие в анамнезе следующих заболеваний: сахарный диабет первого типа, сахарный диабет второго типа, стадия хронической болезни почек, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, мультифокальный атеросклероз, легочная гипертензия, онкологические заболевания, нарушения ритма, функциональный класс хронической сердечной недостаточности, степень ожирения. Полученные данные были закодированы. Кодирование качественных дихотомических признаков происходило с помощью 0 при отсутствии признака и 1 при наличии признака. Мужской пол кодировался как 1, а женский как 2. Значение возраста, ФВ и показатель

по шкале EuroSCORE II переносились напрямую без кодировки. При кодировке таких признаков, как стадия хронической болезни почек, степень ожирения и функциональный класс хронической сердечной недостаточности, вносилась цифра, соответствующая стадии и классу заболевания. Кодирование давности ИМ и стентирования осуществлялось следующим образом: если от события до АКШ прошло до 90 дней присваивалась 4, если до 1 года – 3, если до 3 лет – 2, если более 3 лет – 1, если не было, то 0. Факт летального исхода кодировался 1, а выживания пациента 0.

Летальный исход фиксировался в течение 30 дней после оперативного вмешательства. Всего в выборку попали 32 факта летального исхода.

Статистическая обработка материала происходила в программе IBM SPSS Statistics 23. Оценивалась нормальность распределения признаков с помощью тестов Колмогорова – Смирнова и χ^2 , применялся корреляционный анализ по методу Спирмена.

Результаты

Влияние того или иного признака на летальный исход оценивали на основе корреляционного анализа. Для того, чтобы определить вид применяемого корреляционного анализа, проверили нормальность распределения каждого признака. Для непрерывных и порядковых признаков использовался тест Колмогорова-Смирнова в модификации Лиллиефорса, а для номинальных признаков критерий χ^2 . По результатам оценки на нормальность распределения было выявлено отсутствие нормального распределения всех признаков. Это дало основание для проведения корреляционного анализа между исходными параметрами пациента и фактом летального исхода по методу Спирмена (табл. 2).

Корреляционный анализ не отражает полноценные причинно-следственные связи явлений, но на основании коэффициента корреляции и статистической значимости можно сделать вывод о взаимосвязи признаков.

Сначала определим наиболее статистически значимые признаки, которые коррелируют с летальным исходом. Такими явились значение по шкале EuroSCORE II, ФВ, факт нестабильной стенокардии в предшествующий месяц, легочная гипертензия и IV функциональный класс стенокардии напряжения. Данные признаки показали статистическую значимость на уровне $< 0,001$, а коэффициент корреляции был больше $\pm 0,1$ (рисунк).

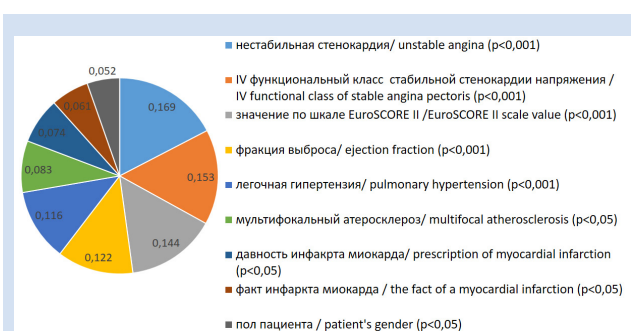
Самый высокий коэффициент корреляции (0,169) показал факт развития нестабильной стенокардии перед оперативным вмешательством. Такое высокое влияние данного фактора вполне понятно, так как именно ухудшение клинической картины течения стабильной стенокардии является одним

Таблица 1. Количество имплантируемых кондуитов
Table 1. Number of implantable conduits

Количество шунтов / Number of shunts	Количество пациентов / Number of patients
1	81
2	368
3	1081
4	54

из признаков развития коронарной патологии или увеличения степени стеноза коронарных артерий. Если такие процессы происходят быстро и затрагивают большую площадь миокарда, то это может привести к ИМ, а если они длятся постепенно и на небольшом участке это выражается в нестабильной стенокардии. В любом случае, чем хуже исходное состояние коронарных артерий, тем опаснее становится оперативное вмешательство и тяжелее процесс восстановления [5].

Следующим по значимости фактором, взаимосвязанным с летальным исходом, является тяжесть клинических проявлений стенокардии напряжения ИБС (0,153). Данная тенденция также объяснима тем, что тяжесть поражения коронарных сосудов часто пропорционально влияет на клиническую картину заболевания. А высокая степень стенози-



Значимые корреляционные связи факторов риска с летальным исходом

Примечание: ИМ – инфаркт миокарда; ЛГ – легочная гипертензия; МФА – мультифокальный атеросклероз; ФВ – фракция выброса; ФК – функциональный класс.

Significant correlations of risk factors with death
Note: EF – ejection fraction; FC – functional class; MFA – multifocal atherosclerosis; MI – myocardial infarction; PH – pulmonary hypertension.

Таблица 2. Результаты корреляционного анализа факторов риска и фактом летального исхода АКШ

Table 2. The results of the correlation analysis of risk factors and the fatal outcome of coronary artery bypass grafting

Показатели / Parameters	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	Статистическая значимость / Statistical significance
Пол / Gender	0,052*	0,04
Возраст / Age	0,042	0,095
EuroSCORE II	0,144**	< 0,001
Факт ИМ / The fact of a MI	0,061*	0,016
Давность ИМ / Prescription of MI	0,074*	0,003
Повторный ИМ / Repeat MI	0,004	0,863
Факт стентирования / The fact of stenting	-0,04	0,112
Давность стентирования / Prescription of stenting	-0,046	0,068
Повторное стентирование / Repeated stenting	-0,027	0,274
ФВ / EF	-0,122**	< 0,001
Нестабильная стенокардия / Unstable angina	0,169**	< 0,001
СД1 / DM 1	-0,019	0,461
СД2 / DM 2	-0,009	0,711
ХБП / CKD	0,018	0,476
ХОБЛ / COPD	0,007	0,782
БА / BA	0,004	0,885
Инсульт / Stroke	0,024	0,334
МФА / MFA	0,083*	0,001
ЛГ / PH	0,116**	< 0,001
Злокачественные новообразования / Malignant Neoplasms	0,021	0,406
ХСН ФК / CHF	0,051*	0,041
ИБС стенокардия напряжения ФК IV / CHD angina pectoris FC IV	0,153**	< 0,001
ФП / AF	-0,005	0,843
Ожирение / Fatness	-0,002	0,925

Примечание: ** – корреляция значима на уровне < 0,001 (двухсторонняя), * – корреляция значима на уровне < 0,05 (двухсторонняя). БА – бронхиальная астма; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМ – инфаркт миокарда; ЛГ – легочная гипертензия; МФА – мультифокальный атеросклероз; СД – сахарный диабет; ФВ – фракция выброса; ФК – функциональный класс; ФП – фибрилляция предсердий; ХБП – хронической болезни почек; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

Note: ** – correlation is significant at the level of < 0.001 (two-way), * – correlation is significant at the level of < 0.05 (two-way). AF – atrial fibrillation; BA – bronchial asthma; CHD – coronary heart disease; CHF – chronic heart failure; CKD – chronic kidney disease; COPD – chronic obstructive pulmonary disease; DM – diabetes mellitus; EF – ejection fraction; FC – functional class; MFA – multifocal atherosclerosis; MI – myocardial infarction; PH – pulmonary hypertension.

рования сосудов не только снижает эффективность оперативного вмешательства, но и повышает вероятность развития интраоперационных ИМ, что является наиболее частой причиной летального исхода [6].

Наличие корреляции между значением по шкале EuroSCORE II и летальным исходом АКШ (0,144) было самым предсказуемым еще на этапе планирования исследовательской работы. Представленная шкала была разработана для определения вероятности летального исхода, однако интересным результатом стало то, что корреляционный коэффициент данного показателя не стал самым высоким относительно других и не показал большого абсолютного значения. Сложившаяся ситуация наглядно демонстрирует ограничения и недостаточную точность шкалы EuroSCORE II [7].

Такой показатель, как ФВ левого желудочка отличал отрицательный коэффициент корреляции (-0,122). Это обусловлено тем, что наиболее низкие показатели значения ФВ характеризуют низкую функциональную активность сердца, которая в свою очередь неблагоприятно сказывается на исход операции. ФВ принято считать серьезным критерием при отборе на оперативное вмешательство. Наиболее распространено мнение о том, что снижение ФВ менее 35% является относительным противопоказанием к чрескожному коронарному вмешательству, а значение меньше 30% является относительным противопоказанием к АКШ [8].

Взаимосвязь легочной гипертензии и летального исхода также была довольно высокой (0,116). В отличие от других критериев данному показателю уделяется меньше внимания при определении стратегии реваскуляризации, и такое весомое значение нужно рассматривать как важное напоминание [9].

Теперь перейдем к признакам, которые показали взаимосвязь с летальным исходом при уровне статистической значимости $< 0,05$: мультифокальный атеросклероз, давность ИМ, факт ИМ, функциональный класс хронической сердечной недостаточности.

Признак мультифокальный атеросклероз показал наивысшее значение коэффициента корреляции (0,083) среди показателей с таким уровнем значимости. Это объясняется тем, что распространенный атеросклеротический процесс во многих органах и системах не только косвенно свидетельствует о тяжести поражения коронарного русла, но и может стать причиной полиорганной недостаточности [10].

Следующие два статистически значимых признака связаны с ИМ: давность ИМ (0,074) и факт ИМ (0,061). Оба признака характеризуют тяжесть поражения коронарного русла и миокарда. Это повышает вероятность развития периперационного ИМ и летального исхода [11].

Последним фактором, показавшим статистически значимую корреляцию с летальным исходом, является пол пациента (0,052). Полученный показатель дает представление о том, что у пациентов женского пола, несмотря на их меньшее количество, чаще наступал летальный исход. Такая картина характерна для большинства кардиохирургических стационаров [12].

Обсуждение

В рамках проведенного исследования наивысшее значение корреляционного коэффициента показали факторы риска, характеризующие высокую степень ишемии миокарда. Эта связь объясняется тем, что основной причиной смерти пациента после АКШ является периперационный острый ИМ, который осложняется острой сердечно-сосудистой недостаточностью. Так нестабильная стенокардия напряжения в ближайший месяц, недавний ИМ в анамнезе свидетельствуют о перенесенном ишемическом событии, которое за счет атеротромботических изменений сохраняет негативное влияние на коронарный кровоток [13]. Высокий функциональный класс стенокардии напряжения и мультифокальный атеросклероз свидетельствуют о значительных атеросклеротических изменениях, в том числе коронарных артерий, способных привести к периперационному ИМ [14].

По нашим данным женский пол продемонстрировал статистическую корреляционную связь с фактом наступления летального исхода в ранний послеоперационный период. Такую закономерность подтверждают и другие авторы. Однако отмечают, что при длительном наблюдении гендерные различия перестают влиять на летальный исход [15–16].

В ходе исследования были выявлены факторы, которые не имели статистически значимых корреляционных связей с летальным исходом: возраст, факт повторного ИМ, факт стентирования, давность стентирования, факт повторного стентирования, сахарный диабет первого типа, сахарный диабет второго типа, хроническая болезнь почек, хроническая обструктивная болезнь легких, инсульт в анамнезе, злокачественные новообразования, фибрилляция предсердий в анамнезе, ожирение. По данным литературы, практикующих врачей и дальнейшего анализа влияния данных факторов на осложнения после операции сделать вывод о том, что они не оказывают никакого влияния, было бы неправильно. Мы можем лишь констатировать, что связь данных признаков с летальным исходом была наименьшей. Причиной этому скорее всего являются традиции Воронежской кардиохирургической школы и особенности ведения пациента, которые позволяют снизить влияние данных факторов. В следующих работах нами будет оценена и представлена связь данных факторов с возник-

новением различных видов послеоперационных осложнений.

При построении дизайна исследования нами было принято решение анализировать факторы риска, которые можно выявить еще на амбулаторному этапе или на этапе отбора пациентов на АКШ консилиумом специалистов. Поэтому наибольшее внимание было уделено анамнестическим данным и общей характеристике пациента. Безусловно, существуют факторы риска, которые, возникнув на этапе предоперационной подготовки и самой операции, весомо влияют на неблагоприятный исход. К ним можно отнести выбор количества и вида кондуитов, особенности проведения анестезиологического пособия и искусственного кровообращения. Большинство оперативных вмешательств было сделано с применением искусственного кровообращения. В дальнейшем нами будут определены факторы риска, связанные с различными аспектами непосредственного оперативного вмешательства, и представлен их анализ.

Стоит обратить внимание на абсолютную величину получившихся коэффициентов корреляции. Даже среди признаков, имеющих статистическую значимость, этот показатель демонстрирует очень слабую корреляционную связь. Она была бы именно таковой, если бы речь шла о точных науках, но для медицинских исследований, основанных на дольвожно большой выборке, даже такая связь является

показательной. Так как корреляционный анализ не выявил превалирующих взаимосвязей отдельных признаков, то для дальнейшего прогнозирования решено было перейти к построению комплексной регрессионной модели, которая будет представлена в следующих публикациях.

Заключение

Исследовательская работа предоставляет сведения о факторах риска со стороны пациента, оказывающих наибольшее и наименьшее влияния на развитие летального исхода в ходе оперативного вмешательства. Полученные результаты могут быть использованы для помощи в принятии врачебных решений при определении стратегии реваскуляризации миокарда. Так как корреляционный анализ не выявил превалирующих взаимосвязей отдельных признаков, то для дальнейшего прогнозирования летального исхода нужно проводить регрессионный анализ.

Конфликт интересов

И.А. Ульянов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Н. И. Остроушко заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Ульянов Игнатий Андреевич, ординатор по специальности сердечно-сосудистая хирургия кафедры специализированных хирургических дисциплин, аспирант кафедры управления в здравоохранении федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-1414-5406

Остроушко Надежда Игоревна, кандидат медицинских наук доцент кафедры управления в здравоохранении федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Российская Федерация; начальник отдела оказания медицинской помощи взрослому населению министерства здравоохранения Воронежской области, Воронеж, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-2667-4180

Вклад авторов в статью

UIA – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ONI – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Information Form

Ulyanov Ignatiy A., Resident specializing in Cardiovascular Surgery of the Department of Specialized Surgical Disciplines, Postgraduate Student of the Department of Health Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-1414-5406

Ostroushko Nadezhda I., PhD, Associate Professor of the Department of Health Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian Federation; Head of the Department of Adult Medical Care at the Ministry of Health of the Voronezh Region, Voronezh, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-2667-4180

Author Contribution Statement

UIA – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

ONI – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харченко В. В., Иванов В. А., Ветров А. О. Ишемическая болезнь сердца: осложнения, эпидемиология, профилактика. Интегративные тенденции в медицине и образовании. 2022; 3: 149-153
2. Соловьева Д. В., Григорьева Н. Ю., Ярыгин В. В. Особенности течения инфаркта миокарда в молодом возрасте. Медицинский альманах. 2023; 4(77): 110-115
3. Клестер Е. Б., Елыкомов В. А., Клестер К. В. Анализ частоты встречаемости и характера сопутствующих заболеваний как фактора риска развития осложнений и неблагоприятного исхода при аортокоронарном шунтировании у пациентов пожилого и старческого возраста. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2022; 24(4): 10-15:doi:10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-10-15
4. Bernhard B, Ge Y, Antiochos P, Heydari B, Islam S, Sanchez Santiuste N, Steel KE, Bingham S, Mikolich JR, Arai AE, Bandettini WP, Patel AR, Shanbhag SM, Farzaneh-Far A, Heitner JF, Shenoy C, Leung SW, Gonzalez JA, Raman SV, Ferrari VA, Shah DJ, Schulz-Menger J, Stuber M, Simonetti OP, Kwong RY. Association of Adverse Clinical Outcomes With Peri-Infarct Ischemia Detected by Stress Cardiac Magnetic Imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2024;84(5):417-429: doi: 10.1016/j.jacc.2024.04.062.
5. Mahmoud SES, Shahin M, Yousif N, Denegri A, Abo Dahab LH, Lüscher TF. Cardiovascular Risk Profile, Presentation and Management Outcomes of Patients with Acute Coronary Syndromes after Coronary Artery Bypass Grafting. *Curr Probl Cardiol*. 2022; 47(11):101078. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2021.101078.
6. Hochman JS, Anthopolos R, Reynolds HR, Bangalore S, Xu Y, O'Brien SM, Mavromichalis S, Chang M, Contreras A, Rosenberg Y, Kirby R, Bhargava B, Senior R, Banfield A, Goodman SG, Lopes RD, Pracoñ R, López-Sendón J, Maggioni AP, Newman JD, Berger JS, Sidhu MS, White HD, Troxel AB, Harrington RA, Boden WE, Stone GW, Mark DB, Spertus JA, Maron DJ; ISCHEMIA-EXTEND Research Group. Survival After Invasive or Conservative Management of Stable Coronary Disease. *Circulation*. 2023;147(1):8-19. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.062714
7. Jung JC, Ju JW, Chang HW, Lee JH, Kim DJ, Lim C, Park KH, Kim JS. Predictive Performances of ACEF, ACEF II, Updated ACEF II, and EuroSCORE II Risk Scores in Patients Undergoing Isolated Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2024;38(12):2932-2938: doi: 10.1053/j.jvca.2024.08.011.
8. Барышников Г. А., Чорбинская С. А., Степанова И. И. Дополнительные возможности оптимизации ведения больных с хронической сердечной недостаточностью. Поликлиника. 2024; 3: 15-18
9. Логинова И. Ю., Клинова А. С., Каменская О. В. Влияние нарушений ритма на результаты сочетанных операций легочной эндартерэктомии и коронарного шунтирования у пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией и ишемической болезнью сердца. Евразийский кардиологический журнал. 2024; 4(49): 68-73: doi: 10.38109/2225-1685-2024-4-68-73
10. Козьева Н. Д., Терентьев В. П. Особенности влияния атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей на отдаленные исходы у пациентов с мультифокальным атеросклерозом. Медицинская наука и образование Урала. – 2022; 3(111): 142-145: doi: 10.36361/18148999_2022_23_3_142
11. Bernard C, Morgant MC, Jazayeri A, Perrin T, Malapert G, Jazayeri S, Bernard A, Bouchot O. Optimal Timing of Coronary Artery Bypass Grafting in Haemodynamically Stable Patients after Myocardial Infarction. *Biomedicines*. 2023;11(3):979: doi: 10.3390/biomedicines11030979.
12. Esmaeilzadeh S, Vinzant N, Ramakrishna H. Outcomes in Women Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting: Analysis of New Data and Operative Trends. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2025;39(2):532-537: doi: 10.1053/j.jvca.2024.10.031.
13. Elbadawi A, Elzeneini M, Elgendy IY, Megaly M, Omer M, Jimenez E, Ghanta RK, Brilakis ES, Jneid H. Coronary artery bypass grafting after acute ST-elevation myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023;165(2):672-683. e10. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.03.081.
14. Lozada-Ramos H, Daza-Arana JE, Zárate González M, Medina Gallo LF, Lanas F. Risk factors for in-hospital mortality after coronary artery bypass grafting in Colombia. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2022;63(1):78-84. doi: 10.23736/S0021-9509.21.11829-4.
15. Hirnle G, Stankiewicz A, Mitrosz M, Aboul-Hassan SS, Deja M, Rogowski J, Cichoń R, Anisimowicz L, Bugajski P, Tobota Z, Maruszewski B, Hrapkowicz T; KROK Investigators. Gender Differences in Survival after Coronary Artery Bypass Grafting-13-Year Results from KROK Registry. *J Clin Med*. 2024;13(14):4080. doi: 10.3390/jcm13144080.
16. Jang WJ, Choi KH, Kim J, Yang JH, Hahn JY, Choi SH, Gwon HC, Cho YH, Sung K, Kim WS, Jeong DS, Song YB. Impact of gender on mid-term prognosis of patients undergoing coronary artery bypass grafting. *PLoS One*. 2023;18(3):e0279030. doi: 10.1371/journal.pone.0279030.

REFERENCES

1. Kharchenko V. V., Ivanov V. A., Vetrov A. O. Coronary heart disease: complications, epidemiology, prevention. Integrative trends in medicine and education. 2022; 3: 149-153 (In Russ)
2. Solovyova D. V., Grigorieva N. Yu., Yarygin V. V. Features of the course of myocardial infarction at a young age. *Medical almanac*. 2023; 4(77): 110-115(In Russ)
3. Klester E. B., Elykomov V. A., Klester K. V. Analysis of the frequency and nature of concomitant diseases as a risk factor for complications and adverse outcome during coronary artery bypass grafting in elderly and senile patients. *Pulse Medical and Pharmaceutical Magazine*. 2022; 24(4): 10-15: doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-10-15
4. Bernhard B, Ge Y, Antiochos P, Heydari B, Islam S, Sanchez Santiuste N, Steel KE, Bingham S, Mikolich JR, Arai AE, Bandettini WP, Patel AR, Shanbhag SM, Farzaneh-Far A, Heitner JF, Shenoy C, Leung SW, Gonzalez JA, Raman SV, Ferrari VA, Shah DJ, Schulz-Menger J, Stuber M, Simonetti OP, Kwong RY. Association of Adverse Clinical Outcomes With Peri-Infarct Ischemia Detected by Stress Cardiac Magnetic Imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2024;84(5):417-429: doi: 10.1016/j.jacc.2024.04.062.
5. Mahmoud SES, Shahin M, Yousif N, Denegri A, Abo Dahab LH, Lüscher TF. Cardiovascular Risk Profile, Presentation and Management Outcomes of Patients with Acute Coronary Syndromes after Coronary Artery Bypass Grafting. *Curr Probl Cardiol*. 2022; 47(11):101078. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2021.101078.
6. Hochman JS, Anthopolos R, Reynolds HR, Bangalore S, Xu Y, O'Brien SM, Mavromichalis S, Chang M, Contreras A, Rosenberg Y, Kirby R, Bhargava B, Senior R, Banfield A, Goodman SG, Lopes RD, Pracoñ R, López-Sendón J, Maggioni AP, Newman JD, Berger JS, Sidhu MS, White HD, Troxel AB, Harrington RA, Boden WE, Stone GW, Mark DB, Spertus JA, Maron DJ; ISCHEMIA-EXTEND Research Group. Survival After Invasive or Conservative Management of Stable Coronary Disease. *Circulation*. 2023;147(1):8-19. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.062714
7. Jung JC, Ju JW, Chang HW, Lee JH, Kim DJ, Lim C, Park KH, Kim JS. Predictive Performances of ACEF, ACEF II, Updated ACEF II, and EuroSCORE II Risk Scores in Patients Undergoing Isolated Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2024;38(12):2932-2938: doi: 10.1053/j.jvca.2024.08.011.
8. Барышников Г. А., Чорбинская С. А., Степанова И. И. Дополнительные возможности оптимизации ведения больных с хронической сердечной недостаточностью. Поликлиника. 2024; 3: 15-18
9. Логинова И. Ю., Клинова А. С., Каменская О. В. Влияние нарушений ритма на результаты сочетанных операций легочной эндартерэктомии и коронарного шунтирования у пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией и ишемической болезнью сердца. Евразийский кардиологический журнал. 2024; 4(49): 68-73: doi: 10.38109/2225-1685-2024-4-68-73
10. Козьева Н. Д., Терентьев В. П. Особенности влияния атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей на отдаленные исходы у пациентов с мультифокальным атеросклерозом. Медицинская наука и образование Урала. – 2022; 3(111): 142-145: doi: 10.36361/18148999_2022_23_3_142
11. Bernard C, Morgant MC, Jazayeri A, Perrin T, Malapert G, Jazayeri S, Bernard A, Bouchot O. Optimal Timing of Coronary Artery Bypass Grafting in Haemodynamically Stable Patients after Myocardial Infarction. *Biomedicines*. 2023;11(3):979: doi: 10.3390/biomedicines11030979.
12. Esmaeilzadeh S, Vinzant N, Ramakrishna H. Outcomes in Women Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting: Analysis of New Data and Operative Trends. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2025;39(2):532-537: doi: 10.1053/j.jvca.2024.10.031.
13. Elbadawi A, Elzeneini M, Elgendy IY, Megaly M, Omer M, Jimenez E, Ghanta RK, Brilakis ES, Jneid H. Coronary artery bypass grafting after acute ST-elevation myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023;165(2):672-683. e10. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.03.081.
14. Lozada-Ramos H, Daza-Arana JE, Zárate González M, Medina Gallo LF, Lanas F. Risk factors for in-hospital mortality after coronary artery bypass grafting in Colombia. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2022;63(1):78-84. doi: 10.23736/S0021-9509.21.11829-4.
15. Hirnle G, Stankiewicz A, Mitrosz M, Aboul-Hassan SS, Deja M, Rogowski J, Cichoń R, Anisimowicz L, Bugajski P, Tobota Z, Maruszewski B, Hrapkowicz T; KROK Investigators. Gender Differences in Survival after Coronary Artery Bypass Grafting-13-Year Results from KROK Registry. *J Clin Med*. 2024;13(14):4080. doi: 10.3390/jcm13144080.
16. Jang WJ, Choi KH, Kim J, Yang JH, Hahn JY, Choi SH, Gwon HC, Cho YH, Sung K, Kim WS, Jeong DS, Song YB. Impact of gender on mid-term prognosis of patients undergoing coronary artery bypass grafting. *PLoS One*. 2023;18(3):e0279030. doi: 10.1371/journal.pone.0279030.

Updated ACEF II, and EuroSCORE II Risk Scores in Patients Undergoing Isolated Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2024;38(12):2932-2938: doi: 10.1053/j.jvca.2024.08.011.

8. Baryshnikova G. A., Chorbinskaya S. A., Stepanova I. I. Additional possibilities for optimizing the management of patients with chronic heart failure. *Polyclinic.* 2024; 3: 15-18

9. Loginova I. Yu., Klinkova A. S., Kamenskaya O. V. The effect of rhythm disturbances on the results of combined pulmonary endarterectomy and coronary bypass surgery in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension and coronary heart disease. *Eurasian Journal of Cardiology.* 2024; 4(49): 68-73: doi: 10.38109/2225-1685-2024-4-68-73

10. Kobzeva N. D., Terentyev V. P. Peculiarities of the influence of atherosclerotic lesion of the arteries of the lower extremities on long-term outcomes in patients with multifocal atherosclerosis. *Medical science and education of the Urals.* – 2022; 3(111): 142-145: doi: 10.36361/18148999_2022_23_3_142

11. Bernard C, Morgant MC, Jazayeri A, Perrin T, Malapert G, Jazayeri S, Bernard A, Bouchot O. Optimal Timing of Coronary Artery Bypass Grafting in Haemodynamically Stable Patients after Myocardial Infarction. *Biomedicines.* 2023;11(3):979: doi: 10.3390/biomedicines11030979.

12. Esmaeilzadeh S, Vinzant N, Ramakrishna H. Outcomes

in Women Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting: Analysis of New Data and Operative Trends. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2025;39(2):532-537: doi: 10.1053/j.jvca.2024.10.031.

13. Elbadawi A, Elzeneini M, Elgendy IY, Megaly M, Omer M, Jimenez E, Ghanta RK, Brilakis ES, Jneid H. Coronary artery bypass grafting after acute ST-elevation myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2023;165(2):672-683. e10. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.03.081.

14. Lozada-Ramos H, Daza-Arana JE, Zárate González M, Medina Gallo LF, Lanás F. Risk factors for in-hospital mortality after coronary artery bypass grafting in Colombia. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2022;63(1):78-84. doi: 10.23736/S0021-9509.21.11829-4.

15. Hirnle G, Stankiewicz A, Mitrosz M, Aboul-Hassan SS, Deja M, Rogowski J, Cichoń R, Anisimowicz L, Bugajski P, Tobota Z, Maruszewski B, Hrapkowicz T; KROK Investigators. Gender Differences in Survival after Coronary Artery Bypass Grafting-13-Year Results from KROK Registry. *J Clin Med.* 2024;13(14):4080. doi: 10.3390/jcm13144080.

16. Jang WJ, Choi KH, Kim J, Yang JH, Hahn JY, Choi SH, Gwon HC, Cho YH, Sung K, Kim WS, Jeong DS, Song YB. Impact of gender on mid-term prognosis of patients undergoing coronary artery bypass grafting. *PLoS One.* 2023;18(3):e0279030. doi: 10.1371/journal.pone.0279030.

Для цитирования: Ульянов И.А., Остроушко Н.И. Анализ дооперационных факторов риска летального исхода аортокоронарного шунтирования. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2026;15(2): 64-71. DOI: 10.17802/2306-1278-2026-15-2-64-71

To cite: Ulyanov I.A., Ostroushko N.I. Analysis of preoperative risk factors for fatal outcome of coronary artery bypass grafting. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2026;15(2): 64-71. DOI: 10.17802/2306-1278-2026-15-2-64-71