

¹Дарсигов А.С., ^{1,2}Цирятьева С.Б.**ФАКТОРЫ РИСКА ОСЛОЖНЕННОГО ТЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ**¹ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 1», 625023, Россия, г. Тюмень, ул. Котовского, 55;²ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, 625023, Россия, г. Тюмень, ул. Одесская, 54

Цель исследования: выявить пред- и интраоперационные факторы риска, ассоциированные с осложненным течением послеоперационного периода у пациентов, перенёвших аортокоронарное шунтирование.

Материалы и методы. Проведён одноцентровой ретроспективный анализ 249 случайных случаев коронарного шунтирования из общего регистра 1 392 пациентов за 2019–2025 гг. При создании сопоставимых групп использовался метод подбора по индексу соответствия с формированием сбалансированных сопоставимых парных групп.

Результаты исследования и их обсуждение. Частота ранних послеоперационных осложнений после аортокоронарного шунтирования составляет 12,2%. Наиболее значимыми предикторами развития осложнений являются постоянная форма фибрилляции предсердий (OR 3,75; 95% ДИ 1,65–8,50; $p < 0,01$) и гиперлактатемия (OR 1,68; 95% ДИ 1,02–2,75; $p = 0,04$).

Заключение. Выявленные факторы риска могут быть использованы для прогнозирования осложнённого течения и оптимизации периоперационного ведения пациентов, подвергающихся АКШ.

Ключевые слова: послеоперационные осложнения, аортокоронарное шунтирование, кардиоплегия

¹Darsigov A.S., ^{1,2}Tsiryateva S.B.**RISK FACTORS FOR COMPLICATED POSTOPERATIVE COURSE IN PATIENTS AFTER CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING**¹Regional Clinical Hospital № 1, 55 Kotovsky St., Tyumen, Russia, 625023;²Tyumen State Medical University, 54 Odesskaya St., Tyumen, Russia, 625023

Objective of the study: to identify preoperative and intraoperative risk factors associated with complicated postoperative outcomes in patients who underwent coronary artery bypass grafting.

Materials and methods. A single-center retrospective analysis was conducted on 249 random cases of coronary artery bypass grafting from a total registry of 1,392 patients for the years 2019–2025. Propensity score matching was used to create comparable groups, resulting in balanced comparable paired groups.

Research results and discussion. The frequency of early postoperative complications after coronary artery bypass grafting is 12,2%. The most significant predictors of complication development are permanent atrial fibrillation (OR 3,75; 95% CI 1,65–8,50; $p < 0,01$) and hyperlactatemia (OR 1,68; 95% CI 1,02–2,75; $p = 0,04$).

Conclusion. The identified risk factors can be used to predict complicated courses and optimize perioperative management of patients undergoing CABG.

Keywords: postoperative complications, coronary artery bypass grafting, cardioplegia

Введение.

Хирургическая реваскуляризация миокарда по-прежнему считается «золотым стандартом» лечения пациентов с тяжёлой ишемической болезнью сердца. Несмотря на совершенствование хирургической техники, анестезиологического обеспечения и методов искусственного кровообращения, частота ранних послеоперационных осложнений остаётся клинически значимой и напрямую влияет на прогноз и продолжительность госпитализации [1, 2, 3]. Выбор тактики – выполнение операции в

условиях искусственного кровообращения или на работающем сердце – во многом определяется исходным профилем пациента, анатомией поражения коронарного русла, а также традициями и предпочтениями конкретной клиники.

Международные регистры и метаанализы накопили значительный массив информации о предоперационных факторах риска осложнённого течения, оформленный в виде интегральных шкал риска, например, EUROSCORE II [4]. В реальной клинической практике только сочетание предоперационных и интраоперационных факторов, таких как изменения кислотно-щелочного состояния, лактата, баланса жидкости, использование или отказ от кардиopleгии могут определять вероятность ранних неблагоприятных исходов. Между тем, роль предоперационных и интраоперационных факторов риска в развитии осложнений послеоперационного периода до конца не определена, а имеющиеся данные разрознены и нередко противоречивы.

В этой связи актуальной задачей представляется комплексное изучение совокупности пред- и интраоперационных факторов риска у пациентов, перенесших АКШ, с целью выявления наиболее значимых предикторов осложнённого течения раннего послеоперационного периода. Такой подход позволит повысить точность прогностических моделей, оптимизировать хирургическую и перфузиологическую тактику, а также индивидуализировать ведение больных высокого риска.

Цель исследования: выявить предоперационные и интраоперационные факторы риска, ассоциированные с осложненным течением послеоперационного периода у пациентов, перенёсших аортокоронарное шунтирование.

Материалы и методы.

Исследование выполнено в формате одноцентрового ретроспективного наблюдательного анализа. В основу работы положен внутренний регистр, включающий 1 392 случая планового аортокоронарного шунтирования, выполненного в ГБУЗ ТО «ОКБ № 1» в период с 2019 г. по 2025 г. Регистр формировался на основе данных российской медицинской информационной системы 1С (МИС 1С). Для статистического анализа методом случайной выборки были отобраны 249 пациентов, информация по которым верифицировалась и последовательно вносилась в исследовательскую базу. Исследование одобрено на заседании Комитета по этике ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 113 от 13.03.2025). Критериями включения являлись: наличие полной медицинской документации, возраст старше 18 лет, выполнение операции в объёме АКШ. Исключались пациенты с комбинированными вмешательствами (АКШ + протезирование клапанов и др.), повторными операциями и экстренными случаями.

Под неблагоприятными ближайшими исходами мы понимали летальный исход, инфаркт миокарда, инсульт/ транзиторную ишемическую атаку, дыхательную недостаточность, почечную дисфункцию, массивное кровотечение или необходимость повторной ревизии раны, а также жизнеугрожающие аритмии. Дополнительно рассматривалась удлинённая более 20 суток госпитализация, как суррогат осложнённого течения. Фиксация хотя бы одного из перечисленных осложнений в течение 30 суток после операции входила в состав комбинированной конечной точки. В общей выборке осложнённое течение ближайшего послеоперационного периода зарегистрировано у 26 (10,5%) пациентов, тогда как у 223 (89,5%) неблагоприятных событий не отмечено.

Анестезиологическое и хирургическое обеспечение. Во всех случаях использовались стандартизированные методики анестезиологического ведения, принятые в нашей клинике. Индукция, поддержание наркоза и мониторинг проводились по унифицированному протоколу, включавшему современные препараты для общей анестезии, аналгезии и миоплегии, а также стандартный набор методов мониторинга витальных функций. Все пациенты получали анестезиологическое сопровождение в соответствии с действующими рекомендациями и внутренними стандартами отделения.

При использовании искусственного кровообращения (ИК) гепарин вводился в дозе 200–300 ЕД/кг до достижения целевого значения активированного времени свертывания >600 с. Подключение аппарата ИК осуществлялось по схеме «правое предсердие – аорта». Перфузия проводилась в режиме нормотермии (температура оттекающей венозной крови и в носоглотке – 36,5–36,6 °С). Объёмная

скорость перфузии определялась с учетом расчетных коэффициентов 2,6–3,0 л/мин/м², среднее АД поддерживалось в пределах 60–80 мм рт. ст. Во время ИК на окклюзированную аорту были наложены дистальные аутовенозные и маммарные анастомозы, а на работающем сердце и боковом отжати аорты проксимальные аутовенозные анастомозы. Запись интраоперационных параметров проводилась в МИС 1С. Данные в протокол вносились во время оперативного вмешательства и в дальнейшем экспортировались в электронную таблицу Microsoft Excel 2011.

Хирургические вмешательства выполнялись опытными операционными бригадами по единому протоколу, применяемому в клинике, что позволило минимизировать влияние variability техники и различий в тактике на результаты исследования.

Оборудование и мониторинг. В операционной использовали аппарат искусственного кровообращения MAQUET HL 20 с оксигенатором Medtronic Affinity, терморегулирующее устройство MAQUET, при использовании кардиopleгии кардиopleгическую подачу проводили по методике Calafiore. Фракционированный мониторинг КЩС, газов крови, электролитов, глюкозы, лактата и фракций гемоглобина осуществлялся каждые 15–20 минут в экспресс лаборатории на газоанализаторе Radiometer ABL800 FLEX. Для искусственной вентиляции легких применялся дыхательно наркозный аппарат Aisys Datex Ohmeda, для контроля и мониторинга гемодинамики, глубины седации — мониторы S5 с отображением EtCO₂, FiO₂, FiCO₂, и АД, ЦВД, ЭКГ во II и V5 с мониторингом сегмента ST. В качестве внешнего кардиостимулятора использовали ЭКС Medtronic, Model 5348".

Статистический анализ выполняли с использованием лицензионной программы Jamovi (версия 2.5.5). Непрерывные данные представляли как Me (Q1 – Q3) либо M ± SD в зависимости от распределения, категориальные — в виде абсолютного числа и доли (%). При создании сопоставимых групп использовался метод подбора по индексу соответствия (Propensity score matching, PSM) [5]. Применение PSM позволило сформировать группу, аналогичную по таким факторам, как возраст, плановое оперативное вмешательство, первичное АКШ, множественное коронарное шунтирование, сопоставимое значение шкалы оценки тяжести поражения коронарного русла (Syntax SCORE). Сопоставимость групп до и после PSM оценивали с использованием t-теста Стьюдента или U-теста Манна–Уитни для количественных переменных и χ^2 -теста (или критерия Фишера) для категориальных признаков. Для однофакторного сравнения применяли U-тест Манна–Уитни и χ^2 -тест Пирсона (при ожидаемых частотах <5 — точный критерий Фишера). Переменные с $p < 0,1$ включали в многомерную логистическую регрессию для определения независимых предикторов осложнённого течения. Результаты представляли в виде отношения шансов (OR) с 95% доверительным интервалом (CI). Критическим уровнем статистической значимости считали $p < 0,05$.

Этические аспекты. В связи с ретроспективным дизайном и использованием обезличенных данных письменное информированное согласие пациентов не требовалось.

Результаты исследования и обсуждение.

Исходные характеристики пациентов представлены в Таблице 1. Медиана возраста пациентов составила 68 (64–73) лет, преобладали лица мужского пола (189 человек, 75,9%). Средний балл по EuroSCORE II составлял 4,7 (3,50–6,00). У трети пациентов зафиксированы немодифицированные факторы риска в предоперационном периоде – сопутствующая артериальная гипертензия, сахарный диабет, хронические заболевания лёгких, почечная дисфункция, постинфарктный кардиосклероз, курение. Средний индекс коморбидности Чарлсон составил $5,7 \pm 0,75$ балла.

Таблица 1.

Исходная характеристика пациентов, n = 249

Показатель	Значение
Мужчины, n (%)	189 (75,9%)
Женщины, n (%)	60 (24,1%)
Операция on-pump, n (%)	169 (67,9%)
Операция off-pump, n (%)	80 (32,1%)
Возраст, лет, Me (Q1 – Q3)	68 (64–73)
EuroSCORE II, Me (Q1 – Q3)	4,7 (3,50 – 6,00)

ФВ ЛЖ, %, М ± SD	55,4% ± 9,37
ИМТ, кг/м ² , М ± SD	28,6 ± 6,01
Сахарный диабет, n (%)	65 (26,1%)
ПИКС в анамнезе, n (%)	90 (36,1%)
ХОБЛ, n (%)	63 (25,3%)
ХБП (СКД-ЕПІ<60), n (%)	73 (29,3%)
ХСН ФК NYHA III–IV, n (%)	67 (26,9%)
Артериальная гипертензия (АГ), n (%)	202 (81,1%)
АГ I – n (%)	57 (22,9%)
АГ II – n (%)	110 (44,2%)
АГ III – n (%)	35 (14,1%)
Курение, n (%)	130 (52,2%)
Индекс коморбидности Чарлсон, М ± SD	5,7 ± 0,75

После подбора по индексу соответствия PSM были сформированы сбалансированные группы по 37 пациентов без статистически значимых различий по основным демографическим и клиническим характеристикам (табл. 2).

Таблица 2.

Сравнение основных показателей пациентов в группах on-pump и off-pump до и после подбора по индексу соответствия PSM

Показатель	До PSM, n = 249		p-value	После PSM, n = 74		p-value
	on-pump (n = 169)	off-pump (n = 80)		on-pump (n = 37)	off-pump (n = 37)	
Возраст, лет, Me (Q1 – Q3)	68,4 (64–73)	67,2 (64–73)	0,41	69,2 (63–72)	68,9 (62–71)	0,92
ИМТ, М ± SD	28,55 ± 6,02	28,62 ± 6,03	0,9	28,6 ± 6,6	29 ± 7,2	0,9
ФВ ЛЖ, %, М ± SD	54,3 ± 9,9	57,7 ± 7,54	0,04	55,1 ± 8,7	55,0 ± 9,2	0,98
EuroSCORE II, Me (Q1 – Q3)	4,83 (3,5–6,0)	4,43 (2,5–5,25)	0,2	4,5 (3,6–6,0)	4,5 (3,5–6,1)	0,99
Мужчины, n (%)	126 (74,6)	63 (78,8)	0,66	28 (75,7)	27 (73,0)	0,81
Женщины, n (%)	43 (25,4)	17 (21,2)	0,04	9 (24,3)	10 (27,0)	0,9
Сахарный диабет, n (%)	51 (30,2)	14 (17,5)	0,03	6 (16,2)	10 (27,0)	0,77
ХОБЛ, n (%)	44 (26,0)	19 (23,8)	0,05	5 (13,5)	4 (10,8)	1
ХБП (СКФ < 60), n (%)	50 (29,6)	23 (28,8)	0,73	6 (16,2)	10 (27,0)	0,79
ХСН NYHA III–IV, n (%)	46 (27,2)	21 (26,3)	0,82	9 (24,3)	9 (24,3)	1

Из 74 пациентов сопоставимых групп осложнения зарегистрированы у 9 (12,2%), а у 65 (87,5%) послеоперационный период протекал без осложнений. Полученные нами данные сопоставимы с результатами международных регистров, где неблагоприятное течение послеоперационного периода наблюдается у 10–20% пациентов в зависимости от состава конечной точки [6]. Влияние модифицируемых и немодифицируемых периоперационных факторов риска на формирование осложненного течения ближайшего послеоперационного периода отражено в таблице 3.

Таблица 3.

Периоперационные факторы риска развития осложнений ближайшего послеоперационного периода.

Показатель	Без осложнений (n = 65)	С осложнениями (n = 9)	p-value (метод)
Возраст, лет, Me (Q1 – Q3)	67,4 (64–70)	69,2 (64–74)	0,43 (Манн–Уитни)
Фракция выброса левого желудочка, % М ± SD	56,0 ± 9,0	52,6 ± 10,3	0,042 (t-тест)
EuroSCORE II, Me (Q1 – Q3)	4,5 (2,9–5,0)	3,5 (2,5–5,0)	0,53 (Манн–Уитни)
Сахарный диабет, n (%)	15 (23,1%)	1 (11,1%)	0,53 (Фишер)
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	7 (10,8%)	1 (11,1%)	0,047 (Фишер)
Хроническая болезнь почек (СКФ < 60), n (%)	13 (20,0%)	1 (11,1%)	0,06 (Фишер)

НУНА III–IV, n (%)	8 (12,3%)	3 (33,3%)	0,71 (Фишер)
Курение, n (%)	44 (67,7%)	8 (88,9%)	0,425 (χ^2)
Длительность операции, мин, M \pm SD	194 \pm 40,8	222 \pm 44,6	0,078 (t-тест)
Использование кардиоплегии, M \pm SD	10 (15,4%)	1 (11,1%)	0,034 (Фишер)
Гидробаланс, мл, M \pm SD	175 \pm 213	515 \pm 337	0,03 (t-тест)
Кровотечение по дренажу, мл	213 \pm 62,9	525 \pm 35,4	0,003 (t-тест)
Гемо-/плазмотрансфузия, мл, M \pm SD	45,4	173,5	0,003 (t-тест)
Инотропная поддержка (VIS > 5), n (%)	3 (4,6%)	1 (11,1%)	0,486 (Фишер)
Лактат, ммоль/л, Me (Q1 – Q3)	0,73 (0,67–0,80)	2,01 (1,05–2,2)	0,04 (Манн–Уитни)
Общая кровопотеря, мл, M \pm SD	200 \pm 54,8	283 \pm 104	0,045 (t-тест)
Рестернотомия, n (%)	0	0	-
Дилатационная кардиомиопатия, n (%)	3 (4,6%)	1 (11,1%)	0,044 (Фишер)
Фибрилляция предсердий постоянная форма, n (%)	23 (35,4%)	1 (11,1%)	<0,01 (Фишер)

При однофакторном анализе с применением U-теста Манна–Уитни и χ^2 -теста Пирсона к факторам на грани значимости ($p = 0,05–0,1$) нами были отнесены продолжительность оперативного вмешательства ($p = 0,078$) и предшествующая хроническая болезнь почек ($p = 0,06$). По данным литературы, влияние сопутствующей коморбидности и продолжительности вмешательства на исход аорто-коронарного шунтирования также невелико, а наличие хронической болезни почек является фактором риска развития инфаркта миокарда и летального исхода в послеоперационном периоде [7, 8, 9].

Из статистически значимых факторов развития осложнений нами были выявлены показатели исходного состояния пациента (сниженная фракция выброса левого желудочка ($p = 0,042$), наличие хронической обструктивной болезни легких ($p = 0,047$), дилатационной кардиомиопатии ($p = 0,044$) и постоянной формы фибрилляции предсердий ($p < 0,01$)), а также факторы интраоперационного периода (отсутствие кардиоплегии ($p = 0,034$), увеличение гидробаланса в конце операции ($p = 0,030$), повышение уровня лактата ($p = 0,040$), объем интраоперационной кровопотери ($p = 0,045$)). Среди факторов послеоперационного периода следует выделить объем кровопотери по дренажам ($p = 0,003$).

Выявленные переменные были включены в многомерную логистическую регрессию для определения независимых предикторов осложнённого течения послеоперационного периода. Результаты представлены в таблице 4 в виде отношения шансов (OR) с 95% доверительным интервалом (CI). Критическим уровнем статистической значимости считали $p < 0,05$.

Таблица 4.

Предикторы неблагоприятного ближайшего исхода по данным логистической регрессии

Показатель	OR	95% ДИ	p-value
ФВ ЛЖ	0,92	0,85–0,99	0,042
ХОБЛ	2,15	1,01–4,56	0,047
Дилатационная КМП	2,92	1,03–8,25	0,044
ФП постоянная форма	3,75	1,65–8,50	<0,01
Использование кардиоплегии	0,41	0,19–0,88	0,034
Гидробаланс в конце операции	1,003	1,001–1,005	0,03
Общая интраоперационная кровопотеря	1,004	1,000–1,009	0,045
Лактат в конце операции	1,68	1,02–2,75	0,04
Кровопотеря по дренажам	1,007	1,002–1,013	0,003

При многомерном анализе к независимыми предикторам осложнённого течения отнесены постоянная форма фибрилляции предсердий, повышенный уровень лактата в конце операции, положительный гидробаланс, и выраженная кровопотеря по дренажам в ближайшем послеоперационном периоде (Таблица 4). В современной литературе среди наиболее значимых

факторов риска обсуждаются нарушения ритма сердца (постоянная форма фибрилляции предсердий) и нарушения углеводного обмена [10, 11, 12, 13, 14]. Полученные нами данные о роли гиперлактатемии и положительного баланса жидкости, а также выявленная ассоциация между положительным гидробалансом и осложнённым течением послеоперационного периода, очевидно, связаны с большей технической сложностью выполнения операций на работающем сердце и меньшей предсказуемостью условий для поддержания стабильных показателей гомеостаза во время оперативного вмешательства и анестезии.

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов. Во-первых, анализ выполнен в формате одноцентрового ретроспективного наблюдения, что ограничивает возможность экстраполяции данных на более широкую популяцию пациентов. Во-вторых, выборка пациентов была относительно небольшой ($n = 74$ после подбора сопоставимых групп), что снижает статистическую мощность и может объяснять отсутствие достоверности для ряда переменных, известных как факторы риска в крупных исследованиях.

Тем не менее, несмотря на эти ограничения, полученные результаты представляют практическую ценность, так как подтверждают значимость ряда интраоперационных показателей (гидробаланс, уровень лактата, объем кровопотери) в прогнозировании ранних осложнений и могут служить основой для дальнейших исследований на более крупных выборках.

Заключение.

Частота ранних послеоперационных осложнений после аортокоронарного шунтирования составляет 12,2%. Наиболее значимыми предикторами развития осложнений являются постоянная форма фибрилляции предсердий (OR 3,75; 95% ДИ 1,65–8,50; $p < 0,01$) и гиперлактатемия (OR 1,68; 95% ДИ 1,02–2,75; $p = 0,04$). Выявленные факторы риска могут быть использованы для прогнозирования осложнённого течения и оптимизации периоперационного ведения пациентов, подвергающихся АКШ.

Сведения о финансировании и о конфликте интересов.

Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

Сведения о вкладе авторов.

Дарсигов А.С – 50% (разработка концепции и дизайна исследования, сбор, анализ и интерпретация данных, анализ литературы по теме исследования), научное редактирование, утверждение окончательного текста статьи).

Цирятёва С.В. – 50% (интерпретация данных, анализ литературы по теме исследования, научное редактирование, утверждение окончательного текста статьи)

Сведения о соответствии статьи научной дисциплине.

3.1.12 – Анестезиология и реаниматология.

Список литературы:

1. Hokkanen M., Huhtala H., Laurikka J. et al. The effect of postoperative complications on health-related quality of life and survival 12 years after coronary artery bypass grafting – a prospective cohort study. J Cardiothorac Surg 16, 173 (2021) <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01527-6>.
2. Belov D.V., Garbuzenko D.V., Abramovskikh K.A., Arefyev N.O. Risk score for predicting abdominal complications after coronary artery bypass grafting. World J Cardiol. 2020 Oct. 26; 12 (10): 492–500. doi: 10.4330/wjc.v12.i10.492.
3. Цирятёва С.Б., Пыленко С.А., Арутюнян Л.А., Приходько В.В. Индекс коморбидности Чарлсона и метаболическая дисфункция у больных с ишемической болезнью сердца. Медицинская наука и образование Урала. 2017. Т. 18, № 4 (92). С. 162–165. https://elibrary.ru/download/elibrary_32269993_20889871.pdf.

4. Marquis-Gravel G., Tong G., Dodd M., Clayton T., Ryan M., et al. Surgical Risk and Long-Term Mortality With PCI and CABG in Ischemic Left Ventricular Systolic Dysfunction. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv.* 2025 Aug. 19; 4 (9):103820. doi: 10.1016/j.jscai.2025.103820.
5. Rosenbaum P., Rubin D. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika.* 1983; 70 (1): 41–55.
6. Hokkanen M., Huhtala H., Laurikka J., Järvinen O. The effect of postoperative complications on health-related quality of life and survival 12 years after coronary artery bypass grafting - a prospective cohort study. *J Cardiothorac Surg.* 2021 Jun. 14; 16 (1): 173. doi: 10.1186/s13019-021-01527-6.
7. Datta S., Loftus T.J., Ruppert M.M., Giordano C., Upchurch G.R. Jr., et al. Added Value of Intraoperative Data for Predicting Postoperative Complications: The MySurgeryRisk PostOp Extension. *J Surg Res.* 2020 Oct; 254: 350–363. doi: 10.1016/j.jss.2020.05.007.
8. Pakrad F., Shiri R., Mozayani Monfared A., Mohammadi Saleh, R., & Poorolajal, J. (2024). Predictors of Premature Mortality Following Coronary Artery Bypass Grafting: An Iranian Single-Centre Study. *Healthcare*, 12 (1), 36.
9. Керен М.А., Сигаев И.Ю., Осипова А.И. Влияние хронической болезни почек на тактику проведения коронарного шунтирования и структуру послеоперационных осложнений у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2023. Т. 65, № 4. С. 414–423. DOI 10.24022/0236-2791-2023-65-4-414-423.
10. Reiche S., Mpanya D., Vanderdonck K. et al. Perioperative outcomes of coronary artery bypass graft surgery in Johannesburg, South Africa. *J Cardiothorac Surg* 16, 7 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01385-8>.
11. Зотов А.С., Сахаров Э.Р., Королев С.В. Фибрилляция предсердий у пациентов с ишемической болезнью сердца: современное состояние проблемы. *Клиническая практика.* 2021. Т. 12, № 4. С. 66–74. DOI 10.17816/clinpract84464. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47494544_82428414.pdf.
12. Amr M.A., Fayad E. Predictors of perioperative myocardial infarction in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting. *Cardiothorac Surg* 30, 4 (2022). <https://doi.org/10.1186/s43057-021-00066-z>.
13. Taghiyev Zulfugar T., Strauch Justus T., Choi, et al. A Cost–Benefit Analysis of Minimally Invasive Versus Open Vein Harvesting in Cardiac Surgery Based on the German DRG System, *Journal of Cardiac Surgery*, 2025, 8825822, 8 pages, 2025. <https://doi.org/10.1155/jocs/8825822>.
14. Безденежных Н.А., Сумин А.Н., Дылева Ю.А. Клиническое и предикторное значение альтернативных маркеров углеводного обмена у пациентов с нарушениями углеводного обмена, подвергающихся плановому коронарному шунтированию. *Байкальский медицинский журнал.* 2023. Т. 2, № S3. С. 26–28. DOI 10.57256/2949-0715-2023-3-26-28.

References:

1. Hokkanen M., Huhtala H., Laurikka J. et al. The effect of postoperative complications on health-related quality of life and survival 12 years after coronary artery bypass grafting – a prospective cohort study. *J Cardiothorac Surg* 16, 173 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01527-6>.
2. Belov D.V., Garbuzenko D.V., Abramovskikh K.A., Arefyev N.O. Risk score for predicting abdominal complications after coronary artery bypass grafting. *World J Cardiol.* 2020 Oct. 26; 12 (10): 492–500. doi: 10.4330/wjc.v12.i10.492. PMID: 33173568; PMCID: PMC7596419. https://www.wjgnet.com/1949-8462/full/v12/i10/492.htm?appgw_azwaf_jsc=rkbazHP0dmqkedMQD1gNHtC9JWKfdxkGnFGZDRZk6w.
3. Charlson Comorbidity Index and Metabolic Dysfunction in Patients with Ischemic Heart Disease. S.B. Tsiryatyeva, S.A. Pylenko, L.A. Arutyunyan, V.V. Prikhodko. *Medical Science and Education of the Urals.* – 2017. – Vol. 18, No. 4 (92). – pp. 162–165. – EDN YLOGCE. https://elibrary.ru/download/elibrary_32269993_20889871.pdf.
4. Marquis-Gravel G., Tong G., Dodd M., Clayton T., Ryan M., et al. Surgical Risk and Long-Term

- Mortality With PCI and CABG in Ischemic Left Ventricular Systolic Dysfunction. J Soc Cardiovasc Angiogr Interv. 2025 Aug. 19; 4 (9): 103820. doi: 10.1016/j.jscai.2025.103820. PMID: 41040436; PMCID: PMC12485539. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12485539/>
5. Rosenbaum P., Rubin D. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. Biometrika. 1983; 70 (1): 41–55. https://www.stat.cmu.edu/~ryantibs/journalclub/rosenbaum_1983.pdf.
 6. Hokkanen M., Huhtala H., Laurikka J., Järvinen O. The effect of postoperative complications on health-related quality of life and survival 12 years after coronary artery bypass grafting – a prospective cohort study. J Cardiothorac Surg. 2021 Jun. 14; 16 (1): 173. doi: 10.1186/s13019-021-01527-6. PMID: 34127023; PMCID: PMC8200795. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8200795/>.
 7. Datta S., Loftus T.J., Ruppert M.M., Giordano C., Upchurch G.R. Jr., Rashidi P., et al. Added Value of Intraoperative Data for Predicting Postoperative Complications: The MySurgeryRisk PostOp Extension. J Surg Res. 2020 Oct.; 254: 350–363. doi: 10.1016/j.jss.2020.05.007. Epub 2020 Jun 9. PMID: 32531520; PMCID: PMC7755426. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7755426/>.
 8. Pakrad, F., Shiri, R., Mozayani Monfared A., Mohammadi Saleh, R., & Poorolajal, J. (2024). Predictors of Premature Mortality Following Coronary Artery Bypass Grafting: An Iranian Single-Centre Study. Healthcare, 12 (1), 36. <https://doi.org/10.3390/healthcare12010036>.
 9. The influence of chronic kidney disease on the strategy of coronary artery bypass grafting and the pattern of postoperative complications in patients with ischemic heart disease. M.A. Keren, I.Yu. Sigaev, A.I. Osipova et al. Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2023. – Vol. 65, No. 4. – pp. 414-423. – DOI 10.24022/0236-2791-2023-65-4-414-423. – EDN CDVCPL. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54751684_71701638.pdf.
 10. Reiche S., Mpanya D., Vanderdonck K. et al. Perioperative outcomes of coronary artery bypass graft surgery in Johannesburg, South Africa. J Cardiothorac Surg 16, 7 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01385-8>.
 11. Atrial fibrillation in patients with ischemic heart disease: the current state of the problem. A.S. Zotov, E.R. Sakharov, S.V. Korolev et al. Clinical Practice. – 2021. – Vol. 12, No. 4. – P. 66–74. – DOI 10.17816/clinpract84464. – EDN OEDGLQ. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47494544_82428414.pdf.
 12. Amr M.A., Fayad E. Predictors of perioperative myocardial infarction in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting. Cardiothorac Surg 30, 4 (2022). <https://doi.org/10.1186/s43057-021-00066-z>.
 13. Taghiyev Zulfugar T., Strauch Justus T., Choi Yeong-Hoon, A Cost–Benefit Analysis of Minimally Invasive Versus Open Vein Harvesting in Cardiac Surgery Based on the German DRG System, Journal of Cardiac Surgery, 2025, 8825822, 8 pages, 2025. <https://doi.org/10.1155/jocs/8825822>.
 14. Clinical and predictive significance of alternative carbohydrate metabolism markers in patients with carbohydrate metabolism disorders undergoing elective coronary artery bypass grafting. N.A. Bezdenezhnykh, A.N. Sumin, Yu.A. Dyleva et al. Baikal Medical Journal. – 2023. – Vol. 2, No. S3. – P. 26–28. – DOI 10.57256/2949-0715-2023-3-26-28. – EDN GHYUBE. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54696147_25379159.pdf.

Информация об авторах:

1. **Дарсигов А.С.**, отделение анестезиологии и реаниматологии № 1 darsigov92@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9442-2053>, SPIN-код: 9878-8629, AuthorID: 1288490.
2. **Цирятьева С.Б.**, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, s_b_c@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3881-2851>, Scopus ID: 57210883203, SPIN-код: 2424-2070, AuthorID: 120947.

Author information:

1. **Darsigov A.S.**, Department of Anesthesiology and Resuscitation №1, darsigov92@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9442-2053>, SPIN-код: 9878-8629, AuthorID: 1288490.
2. **Tsiryateva S.B.**, Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, s_b_c@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3881-2851>, Scopus ID: 57210883203, SPIN-код: 2424-2070, AuthorID: 120947.

Информация

Дата опубликования – 27.04.26