

ПРОФИЛАКТИКА НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

© КУЗЬМИЧКИНА М.А., СЕРЕБРЯКОВА В.Н., 2023

Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н.

Хирургическая реваскуляризация миокарда: к вопросу о предикторах отдалённого прогноза (обзор литературы)

Научно-исследовательский институт кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», 634012, Томск, Россия

Несмотря на активную разработку мероприятий по профилактике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), уровень смертности остаётся высоким. В последние десятилетия наблюдается выраженный прогресс в области методов лечения пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС). Несомненно, большая роль отводится совершенствованию методики хирургической реваскуляризации миокарда. С целью снижения показателей смертности необходима работа в различных направлениях, включая совершенствование хирургических техник, раннее выявление ССЗ, создание системы информационного обеспечения населения по вопросам сохранения и укрепления здоровья, формированию здорового образа жизни и эффективному медикаментозному лечению лиц с ИБС, а также изучение факторов, способных оказать влияние на течение заболевания после операции.

Поиск материалов осуществлялся в открытых источниках англоязычных и русскоязычных публикаций в электронных базах PubMed, MEDLINE, Scopus, eLibrary, CyberLeninka, Web of Science, РИНЦ.

Представлен обзор литературы по работам, направленным на выявление наиболее значимых предикторов неблагоприятного отдалённого прогноза после аортокоронарного шунтирования. Суммируя результаты проанализированных работ, к основным предикторам неблагоприятного отдалённого прогноза после хирургической реваскуляризации миокарда можно отнести возраст на момент операции старше 60–65 лет, сахарный диабет, хроническую болезнь почек, многососудистый коронарный атеросклероз, наличие мультифокального атеросклероза, сниженную фракцию выброса левого желудочка (< 50%), индексную операцию коронарного шунтирования по поводу острого коронарного синдрома, наличие в анамнезе перенесённого острого нарушения мозгового кровообращения и инфаркта миокарда, проведение пластики левого желудочка.

Ключевые слова: коронарное шунтирование; хирургическая реваскуляризация; предикторы неблагоприятного прогноза; отдалённый прогноз; обзор

Для цитирования: Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н. Хирургическая реваскуляризация миокарда: к вопросу о предикторах отдалённого прогноза (обзор литературы). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023; 67(4): 300–305. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-4-300-305>
<https://elibrary.ru/pkmgfg>

Для корреспонденции: Кузьмичкина Мария Анатольевна, канд. мед. наук, науч. сотр. лаб. регистров сердечно-сосудистых заболеваний, высокотехнологичных вмешательств и телемедицины Научно-исследовательского института кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», 634012, Томск. E-mail: kuzmariakuz@gmail.com

Участие авторов: Кузьмичкина М.А. участвовала в обсуждении концепции обзора, осуществила отбор источников литературы, выполнила написание статьи; Серебрякова В.Н. предложила концепцию обзора, проверила интеллектуальное содержание рукописи, участвовала в редактировании статьи. *Все соавторы* — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила 19.08.2021

Принята в печать 20.01.2022

Опубликована 30.08.2023

PREVENTION OF NONINFECTIOUS DISEASES

© KUZMICHKINA M.A., SEREBRYAKOVA V.N., 2023

Maria A. Kuzmichkina, Victoria N. Serebryakova

Surgical myocardial revascularization: to the issue of predictors of long-term prognosis (literature review)

Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, 634012, Russian Federation

Despite the active development of measures for the prevention and treatment of cardiovascular diseases (CVD), today the mortality rate remains high. In this regard, in recent decades, there has been a pronounced progress in the field of methods of treating patients with coronary heart disease (CHD). Undoubtedly, an important role is assigned to the improvement of methods of surgical myocardial revascularization. To reduce mortality rates it is necessary to work in various directions, including the improvement of surgical techniques, active work on the early detection of CVD. It is worth to aim at delivery a system of information support for the population on the issues of maintaining and promoting health, a healthy lifestyle, and effective drug treatment for CVD. It is actual to study factors that can influence on the course of the disease after surgery.

The search for materials was carried out by analyzing open sources of English and Russian reports in the electronic databases PubMed, MEDLINE, Scopus, eLibrary, CyberLeninka, Web of Science, RSCI. A review of the literature on works aimed at identifying the most significant predictors of poor long-term prognosis after coronary artery bypass grafting (CABG) is presented. The main predictors of an unfavourable long-term prognosis after surgical myocardial revascularization include age at the time of surgery over 60–65 years, diabetes mellitus (DM), chronic kidney disease (CKD), multivessel coronary atherosclerosis, multifocal atherosclerosis (MFA), reduced fraction ejection (EF) of the left ventricle (LV) (< 50%), index coronary bypass surgery for acute coronary syndrome (ACS), a history of acute cerebrovascular accident (ACV), and myocardial infarction (MI), LV plasty.

Keywords: *coronary artery bypass grafting; surgical revascularization; predictors of poor prognosis; long-term prognosis; review*

For citation: Kuzmichkina M.A., Serebryakova V.N. Surgical myocardial revascularization: to the issue of predictors of long-term prognosis (literature review). *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2023; 67(4): 300–305. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-4-300-305> <https://elibrary.ru/pkmgfg> (in Russian)

For correspondence: *Maria A. Kuzmichkina*, MD, PhD, Researcher, Laboratory of registries of cardiovascular diseases, high-tech interventions and telemedicine, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, 634012, Russian Federation. E- mail: kuzmariakuz@gmail.com

Information about the authors:

Kuzmichkina M.A., <https://orcid.org/0000-0002-5587-3947>

Serebryakova V.N., <https://orcid.org/0000-0002-9265-708X>

Contribution: *Serebryakova V.N.* — research concept and design, writing the text; *Kuzmichkina M.A.* — writing the text. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: August 19, 2021

Accepted: January 20, 2022

Published: August 30, 2023

Наблюдаемый с 1980-х гг. технический прогресс в медицинской сфере, развитие кардиологического направления, безусловно, способствовали снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Однако серьёзной проблемой для мирового здравоохранения продолжает оставаться высокий уровень смертности и инвалидизации от ССЗ в стране и в мире [1]. Широко применяемая хирургическая реваскуляризация миокарда среди больных ИБС позволяет избавить пациента от стенокардии, предотвращает развитие инфаркта миокарда (ИМ) и внезапной сердечной смерти, а также способствует восстановлению обычной жизнедеятельности пациентов с данной патологией [2–4]. С ростом количества выполняемых операций аортокоронарного шунтирования (АКШ) отмечено увеличение продолжительности жизни пациентов [5, 6]. По мере роста уровня технической сложности операций КШ для успешной борьбы с высоким уровнем смертности от ССЗ требуется тщательное изучение темы долгосрочной эффективности данного метода лечения. Возникает необходимость определения предикторов неблагоприятного отдалённого прогноза у пациентов, перенёвших АКШ, с целью своевременной коррекции патологических состояний, способных снизить эффективность высокотехнологичного и дорогостоящего вмешательства.

Вопросами оценки отдалённых результатов и долгосрочных прогнозов после хирургической реваскуляризации миокарда учёные занимаются более 10 лет. Целью работы Л.А. Бокерии и соавт. была оценка крупных сердечно-сосудистых событий в течение 12, 36 и 60 мес после операций [7]. Анализ был сфокусирован на первичных точках: кардиальная смерть, тромбоз стентов или шунтов, рестенозы стентов, окклюзия или поражение шунта, ИМ. Такие варианты исхода, как повторные случаи (либо наличие показаний) реваскуляризации миокарда, расценивались как вторичные точки и изучались в такие же сроки, что и первичные точки. Удалось установить, что через 1 год после реваскуляризации миокарда окклюзия шунтов и рестеноз стентов происходят у 10 и 15% пациентов соответственно. Через год после операции необходимость в повторной реваскуляризации была выше среди пациентов после стентирования коронарных артерий. Далее были рассмотрены результаты работы через 3 года и 5 лет после операции. Во всех случаях было показано преимущество АКШ перед стентированием. Через 3 года наблюдения крупные сердечно-сосудистые события чаще происходили среди лиц с выполненным стентированием, чем среди пациентов после АКШ, — 53 и 24% соответственно. Рестеноз стентов и окклюзия шунтов через 3 года после реваскуляризации определялись в 8 и 28% случаев соответственно. Повторная реваскуляризация в группе пациентов после стентирования была проведена 25% лиц против 4% в группе пациентов после АКШ. Схожие данные были определены по достижении 5-летнего наблюдения — после стентирования повторное восстановление коронарного кровотока требовалось 25% пациентов, после АКШ — 16%. Относительно оценки частоты летальных исходов по окончании исследования различий не получено.

Данные отечественных учёных были схожи с результатами исследования SYNTAX [8], где показано превосходство хирургической реваскуляризации при многососудистом поражении над чрескожным вмешательством. Через 12 мес наблюдения у пациентов после хирургического лечения происходило меньше кардиальных событий. Также у них в меньшей степени определялись

сердечно-сосудистые осложнения после операции. Через 3 года наблюдения, аналогично результатам представленного выше исследования, у пациентов после чрескожного вмешательства необходимость в повторной реваскуляризации была выше, в отличие от группы пациентов с выполненным АКШ (19,7 и 10,7% соответственно). Эта же динамика была отражена и в вопросе развития «больших» кардиальных событий — у пациентов после АКШ они происходили реже (20,2% случаев), чем после стентирования (28,0%) [9].

Как видно из представленных работ, несмотря на очевидное преимущество АКШ перед стентированием, «больших» кардиальных событий не избежать. Дальнейший вектор научных исследований был направлен на выявление и изучение предикторов неблагоприятного отдалённого прогноза после АКШ. Определение факторов риска неблагоприятного отдалённого исхода после операций АКШ представляет не только научный интерес, но и имеет важное значение в повышении качества лечебно-диагностических мероприятий этой группы пациентов, что впоследствии находит отражение в вопросе экономической выгоды.

Операция аортокоронарного шунтирования на работающем сердце или с применением искусственного кровообращения?

Интересные результаты были получены московскими коллегами. Из 188 пациентов в возрасте старше 65 лет, которым была выполнена операция АКШ, 100 пациентам было выполнено вмешательство с использованием искусственного кровообращения (ИК), а 88 пациентам — на работающем сердце. В группе пациентов после АКШ на работающем сердце снижался риск возникновения «больших» кардиальных событий, инсультов. Несмотря на установленные преимущества АКШ на работающем сердце, не выявлено различий в степени летальности, развитии ИМ, количестве повторных реваскуляризаций в течение 3 лет наблюдения [2]. Данные других работ также подтверждают положительную роль АКШ на работающем сердце [10–12]. R.V. Beauford и соавт. описали хорошие результаты выживаемости (90%) в течение 2 лет после АКШ на работающем сердце среди 113 пожилых пациентов (средний возраст $83,0 \pm 2,9$ года) [12]. В пользу АКШ на работающем сердце также свидетельствуют результаты M.J. Racz и соавт.: у пациентов после АКШ на работающем сердце, в отличие от группы пациентов, которым было выполнено АКШ с применением ИК, реже случались инсульты в периоперационном периоде (1,6 и 2,0% соответственно), отмечался меньший срок пребывания в стационаре. Однако показатель выживаемости в течение 3 лет был выше среди лиц после АКШ с применением ИК [13]. Тенденцию к снижению смертности при выполнении АКШ на работающем сердце (отношение рисков (ОР) 0,82; 95% ДИ 1,03–1,05) отметили D.N. Wijeyesundera и соавт. [14]. Помимо этого крупный метаанализ позволил выявить тенденцию к снижению частоты развития ИМ (ОР = 0,61; 95% ДИ 0,40–1,68). Вместе с тем выявленные снижение смертности и частоты развития ИМ были сопряжены с увеличением числа повторных реваскуляризаций в течение 2-го года наблюдения [14]. Однако не все работы свидетельствуют о наличии преимуществ АКШ на работающем сердце перед АКШ с ИК. Ситуацию проясняет тот факт, что в отечественной работе преимущество АКШ на работающем

сердце перед АКШ с ИК было связано с тем, что в группе АКШ с ИК были клинически более тяжёлые пациенты. Группу АКШ с ИК составили пациенты с отягощённым коморбидным фоном: сахарный диабет (СД) и периферический атеросклероз. Помимо этого в анамнезе были перенесённые цереброваскулярные заболевания.

Возраст, хроническая болезнь почек и фракция выброса левого желудочка при коронарном шунтировании

Начиная с 1990-х гг. ведутся работы по выявлению и изучению факторов неблагоприятного прогноза после перенесённого АКШ. В 1999 г. С.В. Нogue с группой учёных показали, что сниженная фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) и хроническая болезнь почек являются независимыми факторами риска развития инсульта после АКШ. Помимо указанных факторов негативное значение имели перенесённый инсульт, возраст старше 60 лет. Не были обойдены стороной и такие состояния, как артериальная гипертензия, мультифокальный атеросклероз (МФА), СД, которые были признаны предикторами неблагоприятного прогноза [15]. Почечная дисфункция является фактором риска неблагоприятного прогноза пациентов с ИБС [16]. Обсуждается, что пациенты с хронической болезнью почек представляют группу с наиболее высоким риском сердечно-сосудистых осложнений, даже бóльшим, чем пациенты с СД. Повышенный уровень креатинина, а также сниженная скорость клубочковой фильтрации (СКФ) как до, так и после АКШ являются предикторами неблагоприятного отдалённого прогноза после хирургической реваскуляризации [17, 18]. Большое значение также отводится случаям наличия заболеваний почек при нормальном уровне креатинина или с незначительным снижением СКФ. У пациентов снижение СКФ было сопряжено с неблагоприятным прогнозом после АКШ в период 1–5 лет наблюдения (средний период наблюдения составил 3,7 года) [19]. Из 1842 пациентов, подвергшихся КШ, 503 (27,3%) имели скрытую почечную недостаточность. Аналогично вышеупомянутым работам почечную недостаточность, в том числе скрытую, необходимо рассматривать в качестве независимого фактора риска смерти у пациентов после АКШ. Полученные данные позволили улучшить стратификацию риска с целью оптимизации терапевтических стратегий. Взаимосвязь между предоперационной функцией почек и послеоперационными исходами описана в ряде исследований [18, 20–22]. Можно сделать вывод о том, что неблагоприятную роль играют возраст старше 60–65 лет, МФА, СД в анамнезе.

Учёные НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний представили результаты работы, в ходе которой пациенты после АКШ наблюдались 5 лет [23]. В представленном исследовании приняли участие 723 пациента, прооперированные в период 01.01.2009–31.12.2009. Изучали случаи возникновения конечных точек: развитие ИМ и нестабильной стенокардии, смертность от ССЗ. Указанные клинические события возникли у 14,2% пациентов: ИМ — у 3,3% пациентов, стационарное лечение по поводу нестабильной стенокардии — у 8,3%, смертельные случаи вследствие ССЗ — у 3,3%. Повторная реваскуляризация потребовалась 42 пациентам. Аналогично результатам мировых исследований по изучению отдалённого прогноза после АКШ отечественными учёными была установлена роль таких факторов, как наличие перенесённого острого нарушения мозгового кровообращения

в прошлом, хроническая болезнь почек, АКШ на работающем сердце или без ИК. Помимо этого значительно ухудшало прогноз выполнение пластики ЛЖ.

Долгосрочное наблюдение за лицами после хирургической реваскуляризации ведётся с 1970-х гг. [24]. В ходе 30-летнего наблюдения оценивали выживаемость за 10, 20 и 30 лет, которая составила 77, 40 и 15% соответственно. По результатам представленного исследования, в которое включались пациенты, прооперированные в 1971–1980 гг., установлено, что наибольшей значимостью обладает трёхсосудистое поражение коронарного русла (отношение рисков (ОР) 1,9; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,5–2,3). К предикторам смертности также были отнесены снижение ФВ ЛЖ (ОР = 1,8; 95% ДИ 1,6–2,1) и пожилой возраст (ОР = 1,04 на каждый год; 95% ДИ 1,03–1,05). У лиц с сохранённой ФВ ЛЖ 20-летняя выживаемость составляла более 50% против 20% у лиц со сниженной ФВ ЛЖ. Выживаемость к 30-летнему периоду наблюдения составляла 18% среди лиц моложе 60 лет на момент выполнения АКШ против 4% среди лиц старше 60 лет. Выживаемость среди лиц с одно-, двух- и трёхсосудистым поражением к концу наблюдения составляла 27, 18 и 10%, а среди лиц с нормальной или сниженной ФВ ЛЖ — 20 и 6% соответственно [24].

Коронарное шунтирование при сахарном диабете

Среди пациентов, которым было показано оперативное лечение ИБС, СД встречался у 35%. В одном из первых исследований CASS по обсуждаемой проблеме было проанализировано 8000 случаев АКШ [25].

Интересные результаты получены в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева при анализе причин ухудшения клинической картины ИБС среди пациентов после АКШ [26]. У лиц, страдающих СД, наблюдалось прогрессирование коронарного атеросклероза (39% случаев). Дисфункция шунтов являлась причиной возобновления клиники стенокардии в 39% случаев, а неполная реваскуляризация — в 24%. Иное распределение было зафиксировано у лиц без СД. Так, в более чем половине случаев была установлена дисфункция шунтов (52%), а на долю прогрессирования атеросклероза и неполной реваскуляризации пришлось 25 и 22% соответственно.

Зарубежными учёными показано, что у больных СД при многососудистом поражении предпочтительнее АКШ, чем эндоваскулярные методы. Смертность по причине ССЗ была в 3,5 раза выше у пациентов после эндоваскулярного лечения, чем у лиц, которым выполнялось АКШ (20,6 и 5,8%), а 10-летняя выживаемость в общей популяции составила 71,0 и 73,5% соответственно [27, 28].

Аналогичные результаты были получены отечественными исследователями при наблюдении в течение 4,6 года (56 ± 11 мес) за 337 пациентами с ИБС: 195 — с СД, 142 — без СД. За период наблюдения в группе с СД умерли 25 (12,8%) больных, в группе без СД — 11 (7,8%). Среди пациентов с СД смертность была выше, у них чаще случались ИМ (7,2 и 5,9%) и острое нарушение мозгового кровообращения (14,4 и 6,3%). Потребность в повторной реваскуляризации миокарда была также выше у пациентов, страдающих СД (13,8 и 8,5%). Всего «больших» сердечно-сосудистых событий у больных СД зафиксировано 94 (48,2%), у пациентов без СД — 38 (26,8%). Ещё одно российское наблюдательное исследование подтвердило негативную роль

наличия СД. Большую выживаемость имели пациенты без СД, чем страдающие данным заболеванием (82,7 и 97,2% соответственно) [29].

Мультифокальный атеросклероз при хирургической реваскуляризации миокарда

Представляют большой интерес результаты исследования REACH, включавшего данные о более чем 45 тыс. пациентов с ИБС. Установлено, что у пациентов с МФА в течение 3 лет наблюдения частота развития комбинированной конечной точки была значительно выше (40,5 и 25,5%; $p < 0,001$) [30]. Опираясь на результаты вышеуказанной работы, последовали исследования, оценивающие роль МФА у пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение ИБС. Л.С. Барбараш и соавт. при наблюдении 232 пациентов установили, что наличие даже клинически незначимого стенозирования некоронарных артерий (30–50%) влияет на риск развития ближайших и отдалённых осложнений [31]. Если значение степени стеноза периферических артерий 50% и более уже доказало негативное влияние на отдалённый прогноз, то роль МФА при сужении артерий 30–50% продолжает изучаться. В обоих случаях у пациентов с МФА чаще случались инсульты и ИМ по сравнению с лицами без МФА. Через 1 год после АКШ инсульт возник у 20% пациентов с выраженным МФА против 5,8% больных без периферического атеросклероза. Аналогичные результаты отмечены К.С. Шафранской и соавт. среди пациентов с МФА при стенозе артерий более 30% — 13 и 2% соответственно [32]. Приведённые факты свидетельствуют о необходимости учитывать не только значимый МФА, но и атеросклероз периферических артерий при степени стеноза 30–50%.

Заключение

Сложно переоценить значимость вышеуказанных работ, поскольку попытки улучшения отдалённого прогноза пациентов, перенёвших хирургическую реваскуляризацию, будут сохранять свою актуальность наравне с совершенствованием хирургических методов лечения ИБС.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 8, 9, 11–22, 24, 25, 27, 28, 30 см. References)

- Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н. Инвалидность и возврат к труду среди пациентов, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда. *Сибирский медицинский журнал (г. Томск)*. 2020; 35(2): 44–9. <http://doi.org/10.29001/2073-8552-2020-35-2-44-49> <https://elibrary.ru/tloopo>
- Бокерия Л.А., Керен М.А., Енокян Л.Г., Сигаев И.Ю., Мерзляков В.Ю., Казарян А.В. и др. Отдаленные результаты аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца пожилого и старческого возраста. *Анналы хирургии*. 2012; (2): 15–21. <https://elibrary.ru/sckhhf>
- Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. *Сердечно-сосудистая хирургия – 2014. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения*. М.; 2015.
- Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г., Милюевская Е.Б., Кудзоева З.Ф., Прыанишников В.В. *Сердечно-сосудистая хирургия – 2016. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения*. М.; 2017. <https://elibrary.ru/yqajrg>
- Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н. Реабилитация пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию, с позиции восстановления трудоспособности. *Клиническая медицина*. 2020; 98(4): 266–74. <http://doi.org/10.30629/0023-2149-2020-98-4-266-274> <https://elibrary.ru/ybmtaq>
- Кондрикова Н.В., Помешкина С.А., Барбараш О.Л. Пациент после коронарного шунтирования: фокус на восстановление трудоспособности. *Сибирское медицинское обозрение*. 2017;

- (5): 109–14. <http://doi.org/10.20333/2500136-2017-5-109-114> <https://elibrary.ru/zwmsur>
- Бокерия Л.А., Голухова Е.З. Отдаленные результаты различных методов реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца. *Креативная кардиология*. 2011; (1): 61–75. <https://elibrary.ru/okmevn>
- Бокерия Л.А., Беришвили И.И., Сигаев Ю.И. *Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда*. М.; 2001.
- Алтарев С.С., Поданева Ю.Е., Малышенко Е.С., Иванов С.В., Барбараш О.Л. Факторы риска неблагоприятного долгосрочного прогноза пациентов, перенесших операции коронарного шунтирования. *Сердце: журнал для практикующих врачей*. 2015; 14(5): 263–72. <https://doi.org/10.18087/rhj.2015.5.2098> <https://elibrary.ru/vhgxgb>
- Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Сигаев И.Ю., Керен М.А. Современные подходы к хирургическому лечению ИБС у больных с сахарным диабетом. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2012; 67(1): 20–6. <https://doi.org/10.15690/vramn.v67i1.105> <https://elibrary.ru/oxnehn>
- Ярбеков Р.Р., Сигаев И.Ю., Керен М.А., Назаров А.А., Казарян А.В., Морчадзе Б.Д. Отдалённые результаты аортокоронарного шунтирования у больных сахарным диабетом с многососудистым поражением коронарных артерий. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2015; 16(1): 20–7. <https://elibrary.ru/uaturn>
- Барбараш Л.С., Шафранская К.С., Кашталап В.В., Барбараш О.Л. Роль мультифокального атеросклероза в развитии неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию. *Альманах клинической медицины*. 2015; (38): 19–25. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2015-38-19-26> <https://elibrary.ru/udbtlz>
- Шафранская К.С., Казачек Я.В., Кашталап В.В. Частота развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов с мультифокальным атеросклерозом различной степени выраженности, подвергшихся коронарному шунтированию. *Медицина в Кызбасе*. 2011; 10(3): 40–5. <https://elibrary.ru/okibmt>

REFERENCES

- Kuz'michkina M.A., Serebryakova V.N. Disability and return to work among patients undergoing surgical myocardial revascularization. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2020; 35(2): 44–9. <http://doi.org/10.29001/2073-8552-2020-35-2-44-49> <https://elibrary.ru/tloopo> (in Russian)
- Bokeriya L.A., Kerem M.A., Enokyan L.G., Sigaev I.Yu., Merzlyakov V.Yu., Kazaryan A.V., et al. Long-term results of coronary artery bypass grafting in elderly and geriatric patients with ischemic heart disease. *Annaly khirurgii*. 2012; (2): 15–21. <https://elibrary.ru/sckhhf> (in Russian)
- Bokeriya L.A., Gudkova R.G. *Cardiovascular Surgery. Diseases and Congenital Malformations of the Circulatory System [Serdechno-sosudistaya khirurgiya – 2014. Bolezni i vrozhdennye anomalii sistemy krovoobrashcheniya]*. Moscow; 2015. (in Russian)
- Bokeriya L.A., Gudkova R.G., Milyevskaya E.B., Kudzoeva Z.F., Pryanishnikov V.V. *Cardiovascular Surgery 2016. Diseases and Congenital Malformations of the Circulatory System [Serdechno-sosudistaya khirurgiya – 2016. Bolezni i vrozhdennye anomalii sistemy krovoobrashcheniya]*. Moscow; 2017. <https://elibrary.ru/yqajrg> (in Russian)
- Kuz'michkina M.A., Serebryakova V.N. Rehabilitation of patients who underwent coronary bypass surgery from the point of view of restoring labor potential. *Klinicheskaya meditsina*. 2020; 98(4): 266–74. <http://doi.org/10.30629/0023-2149-2020-98-4-266-274> <https://elibrary.ru/ybmtaq> (in Russian)
- Kondrikova N.V., Pomeshkina S.A., Barbarash O.L. Patient after coronary artery bypass grafting. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2017; (5): 109–14. <http://doi.org/10.20333/2500136-2017-5-109-114> <https://elibrary.ru/zwmsur> (in Russian)
- Bokeriya L.A., Golukhova E.Z. Long-term results of various methods of myocardial revascularization in patients with ischemic heart disease. *Kreativnaya kardiologiya*. 2011; (1): 61–75. <https://elibrary.ru/okmevn> (in Russian)
- Kappetein A.P., Feldman T.E., Mack M.J., Morice M.C., Holmes D.R., Stähle E., et al. Comparison of coronary bypass surgery with drug-eluting stenting for the treatment of left main and/or three-vessel disease: 3-year follow-up of the SYNTAX trial. *Eur. Heart J*. 2011; 32(17): 2125–34. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr213>

9. Serruys P.W., Morice M.C., Kappetein A.P., Colombo A., Holmes D.R., Mack M.J., et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *New Engl. J. Med.* 2009; 360(10): 961–72. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0804626>
10. Bokeriya L.A., Berishvili I.I., Sigaev Yu.I. *Minimally Invasive Myocardial Revascularization [Minimal'no invazivnaya revaskulyarizatsiya miokarda]*. Moscow; 2001 (in Russian)
11. Al-Ruzzeq S., George S., Yacoub M., Amrani M. The clinical outcome of off-pump coronary artery bypass surgery in the elderly patients. *Eur. J. Cardiothoracic. Surg.* 2001; 20(6): 1152–6. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(01\)00978-2](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(01)00978-2)
12. Beauford R.B., Goldstein D.J., Sardari F.F., Karanam R., Luk B., Prendergast T.W., et al. Multivessel off-pump revascularization in octogenarians: early and midterm outcomes. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 76(1): 12–7. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)00014-6](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(03)00014-6)
13. Racz M.J., Hannan E.L., Isom O.W., Subramanian V.A., Jones R.H., Gold J.P., et al. A comparison of short- and long-term outcomes after off-pump and on-pump coronary artery bypass graft surgery with sternotomy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 43(4): 557–64. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2003.09.045>
14. Wijesundera D.N., Beattie W.S., Djaiani G., Rao V., Borger M.A., Karkouti K., et al. Off-pump coronary artery surgery for reducing mortality and morbidity: meta-analysis of randomized and observational studies. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 46(5): 872–82. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.05.064>
15. Hogue C.W. Jr., Murphy S.F., Schechtman K.B., Dávila-Román V.G. Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation.* 1999; 100(6): 642–7. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.100.6.642>
16. Best P.J., Reddan D.N., Berger P.B., Szczech L.A., McCullough P.A., Califf R.M., et al. Cardiovascular disease and chronic kidney disease: insights and an update. *Am. Heart J.* 2004; 148(2): 230–42. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.04.011>
17. Shahian D.M., O'Brien S.M., Filardo G., Ferraris V.A., Haan C.K., Rich J.B., et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1 – coronary artery bypass grafting surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 88(1 Suppl.): S2–22. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.05.053>
18. Charytan D.M., Yang S.S., McGurk S., Rawn J. Long and short-term outcomes following coronary artery bypass grafting in patients with and without chronic kidney disease. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2010; 25(11): 3654–63. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq328>
19. Marui A., Okabayashi H., Komiya T., Tanaka S., Furukawa Y., Kita T., et al. Impact of occult renal impairment on early and late outcomes following coronary artery bypass grafting. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2013; 17(4): 638–43. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivt254>
20. Cooper W.A., O'Brien S.M., Thourani V.H., Guyton R.A., Bridges C.R., Szczech L.A., et al. Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery: results from the society of thoracic surgeons national adult cardiac database. *Circulation.* 2006; 113(8): 1063–70. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.580084>
21. Chikwe J., Castillo J.G., Rahmanian P.B., Akujuo A., Adams D.H., Filsoufi F. The impact of moderate-to-end-stage renal failure on outcomes after coronary artery bypass graft surgery. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2010; 24(4): 574–9. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2009.10.017>
22. Zakeri R., Freemantle N., Barnett V., Lipkin G.W., Bonser R.S., Graham T.R., et al. Relation between mild renal dysfunction and outcomes after coronary artery bypass grafting. *Circulation.* 2005; 112(9Suppl.): 1270–5. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.522623>
23. Altarev S.S., Podaneva Yu.E., Malysheva E.S., Ivanov S.V., Barbarash O.L. Risk factors for long-term, unfavorable prediction in patients after coronary bypass. *Serdtshe: zhurnal dlya praktikuyushchikh vrachev.* 2015; 14(5): 263–72. <https://doi.org/10.18087/rhj.2015.5.2098> <https://elibrary.ru/vhgxgb> (in Russian)
24. Van Domburg R.T., Kappetein A.P., Bogers A.J. The clinical outcome after coronary bypass surgery: a 30-year follow-up study. *Eur. Heart J.* 2009; 30(4): 453–8. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehn530>
25. Chaitman B.R., Ryan T.J., Kronmal R.A., Foster E.D., Frommer P.L., Killip T. Coronary Artery Surgery Study (CASS): comparability of 10 year survival in randomized and randomizable patients. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1990; 16(5): 1071–8. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(90\)90534-V](https://doi.org/10.1016/0735-1097(90)90534-V)
26. Bokeriya L.A., Golukhova E.Z., Sigaev I.Yu., Keren M.A. Modern approach towards surgical treatment of coronary heart disease in diabetic patients. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk.* 2012; 67(1): 20–6. <https://doi.org/10.15690/vramn.v67i1.105> <https://elibrary.ru/oxnehn> (in Russian)
27. Aronson D., Edelman E.R. Revascularization for coronary artery disease in diabetes mellitus: angioplasty, stents and coronary artery bypass grafting. *Rev. Endocr. Metab. Disord.* 2010; 11(1): 75–86. <https://doi.org/10.1007/s11154-010-9135-3>
28. Influence of diabetes on 5-year mortality and morbidity in a randomized trial comparing CABG and PTCA in patients with multivessel disease: the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). *Circulation.* 1997; 96(6): 1761–9. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.6.1761>
29. Yarbekov R.R., Sigaev I.Yu., Keren M.A., Nazarov A.A., Kazaryan A.V., Morchadze B.D. The long-term results of CABG in patients with diabetes and multivessel coronary artery disease. *Byulleten' NTsSSKh im. A.N. Bakuleva RAMN. Serdechno-sosudistye zabolevaniya.* 2015; 16(1): 20–7. <https://elibrary.ru/uaturn> (in Russian)
30. Ohman E.M., Bhatt D.L., Steg P.G., Goto S., Hirsch A.T., Liao C.S., et al. The reduction of atherothrombosis for continued health (REACH) registry: an international, prospective investigation in subject at risk for atherothrombotic events-study design. *Am. Heart J.* 2006; 151(4): 786.e1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.11.004>
31. Barbarash L.S., Shafranskaya K.S., Kashtalov V.V., Barbarash O.L. The role of multifocal atherosclerosis in development of unfavorable cardiovascular outcomes in patients after coronary bypass grafting. *Al'manakh klinicheskoy meditsiny.* 2015; (38): 19–25. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2015-38-19-26> <https://elibrary.ru/udbtlz> (in Russian)
32. Shafranskaya K.S., Kazachek Ya.V., Kashtalov V.V. Incidence of adverse cardiovascular events in patients with polyvascular atherosclerosis of various extent undergone coronary artery bypass surgery. *Meditsina v Kuzbasse.* 2011; 10(3): 40–5. <https://elibrary.ru/okibmt> (in Russian)