BG Pulse Journal USA
ISSN:1947-2536 http://www.bgpulseusa.com/index.php/bg

COMPLICATIONS OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING: CONTEMPORARY CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS (Literature Review)

Zinatulina D.R., Mukhamedova B.F., Koyirov A.K.
Republican Research Centre of Emergency Medicine

Abstract. Coronary artery bypass grafting is one of the main methods of surgical myocardial revascularization in patients with coronary heart disease. Despite the proven effectiveness of the procedure, its performance is associated with the risk of early and late complications, which may affect the length of hospital stay, quality of life, mortality, and long-term prognosis. The most significant complications after coronary artery bypass grafting include postoperative atrial fibrillation, acute kidney injury, stroke, perioperative myocardial infarction, bleeding, infectious complications of the sternal wound, respiratory failure, delirium, thromboembolic events, and graft dysfunction. The incidence of complications depends on the patient's age, severity of comorbidity, urgency of surgery, left ventricular function, presence of diabetes mellitus, chronic kidney disease, obesity, and specific features of the surgical technique. This review discusses the main complications of coronary artery bypass grafting, their clinical significance, risk factors, and contemporary approaches to prevention.

Keywords: coronary artery bypass grafting, complications, postoperative atrial fibrillation, acute kidney injury, stroke, sternal wound infection, cardiovascular risk.

ОСЛОЖНЕНИЯ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (Литературный обзор)

Резюме. Аортокоронарное шунтирование является одним из основных методов хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца. Несмотря на доказанную эффективность операции, её проведение связано с риском ранних и поздних осложнений, которые могут влиять на продолжительность госпитализации, качество жизни, летальность и долгосрочный прогноз. Наиболее значимыми осложнениями после аортокоронарного шунтирования являются послеоперационная фибрилляция предсердий, острое повреждение почек, инсульт, периоперационный инфаркт миокарда, кровотечения, инфекционные осложнения раны грудины, дыхательная недостаточность, делирий, тромбоэмболические события и дисфункция шунтов. Частота осложнений зависит от возраста пациента, выраженности коморбидности, срочности операции, функции левого желудочка, наличия сахарного диабета, хронической болезни почек, ожирения и особенностей хирургической техники. В обзоре рассмотрены основные осложнения аортокоронарного шунтирования, их клиническое значение, факторы риска и современные подходы к профилактике.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, осложнения, послеоперационная фибрилляция предсердий, острое повреждение почек, инсульт, инфекция грудины, сердечно-сосудистый риск.

АОРТОКОРОНАР ШУНТЛАШ АСОРАТЛАРИ: ЗАМОНАВИЙ КЛИНИК-ЭПИДЕМИОЛОГИК ЖИҲАТЛАР

(Адабиётлар шарҳи)

Резюме. Аортокоронар шунтлаш юрак ишемик касаллиги бўлган беморларда миокардни хирургик реваскуляризация қилишнинг асосий усулларидан бири ҳисобланади. Операциянинг самарадорлиги исботланган бўлса-да, уни ўтказиш эрта ва кечки асоратлар хавфи билан боғлиқ бўлиб, улар госпитализация давомийлиги, ҳаёт сифати, леталлик ва узоқ муддатли прогнозга таъсир кўрсатиши мумкин. Аортокоронар шунтлашдан кейинги энг муҳим асоратларга операциядан кейинги бўлмачалар фибрилляцияси, ўткир буйрак шикастланиши, инсульт, периоперацион миокард инфаркти, қон кетишлар, тўш суяги соҳаси жароҳатининг инфекцион асоратлари, нафас етишмовчилиги, делирий, тромбоэмболик ҳодисалар ва шунтлар дисфункцияси киради. Асоратлар учраш частотаси беморнинг ёши, коморбидлик даражаси, операциянинг шошилинчлиги, чап қоринча функцияси, қандли диабет, сурункали буйрак касаллиги, семизлик мавжудлиги ҳамда хирургик техниканинг хусусиятларига боғлиқ. Ушбу шарҳда аортокоронар шунтлашнинг асосий асоратлари, уларнинг клиник аҳамияти, хавф омиллари ва профилактикага замонавий ёндашувлар кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: аортокоронар шунтлаш, асоратлар, операциядан кейинги бўлмачалар фибрилляцияси, ўткир буйрак шикастланиши, инсульт, тўш суяги инфекцияси, юрак-қон томир хавфи.

Аортокоронарное шунтирование остаётся одним из наиболее значимых методов лечения ишемической болезни сердца у пациентов с тяжёлым поражением коронарных артерий. Особенно важна роль операции при многососудистом поражении, сахарном диабете, поражении ствола левой коронарной артерии и сложной анатомии коронарного русла. Современные рекомендации подчёркивают, что выбор метода реваскуляризации должен быть индивидуальным и учитывать не только анатомию коронарных артерий, но и клиническое состояние пациента, сопутствующие заболевания и ожидаемый риск вмешательства [1, 2]. Несмотря на развитие кардиохирургии, анестезиологии, интенсивной терапии и послеоперационного мониторинга, АКШ остаётся большой операцией, связанной с определённой нагрузкой на организм. Осложнения могут возникать как в раннем послеоперационном периоде, так и спустя месяцы или годы после вмешательства. Они затрагивают разные системы: сердечно-сосудистую, дыхательную, почечную, нервную, гемостазиологическую и инфекционную. Поэтому анализ осложнений АКШ имеет не только клиническое, но и эпидемиологическое значение. Крупные регистры, включая STS Adult Cardiac Surgery Database, используются для оценки результатов кардиохирургии, построения моделей риска и контроля качества хирургической помощи [3].

Профиль пациента, которому сегодня выполняется АКШ, стал сложнее. На операцию всё чаще направляются пожилые больные, пациенты с сахарным диабетом, хронической болезнью почек, сердечной недостаточностью, ожирением, фибрилляцией предсердий и цереброваскулярной патологией. Такие пациенты имеют более высокий риск осложнений, даже если сама операция выполнена технически успешно [4, 5]. В связи с этим современный подход к АКШ включает не только хирургическое восстановление кровотока, но и тщательную предоперационную оценку, профилактику осложнений и длительное послеоперационное наблюдение.

Осложнения после аортокоронарного шунтирования условно делят на ранние и поздние. К ранним относят нарушения ритма, кровотечения, острую сердечную недостаточность,

периоперационный инфаркт миокарда, инсульт, острое повреждение почек, дыхательную недостаточность, инфекционные осложнения и делирий. Поздние осложнения чаще связаны с прогрессированием атеросклероза, дисфункцией шунтов, повторной ишемией, хронической сердечной недостаточностью и необходимостью повторной реваскуляризации [6, 7]. Частота осложнений зависит от многих факторов. Важную роль играют возраст, пол, масса тела, курение, сахарный диабет, хроническая болезнь почек, исходная функция левого желудочка, наличие хронической обструктивной болезни лёгких, анемии, поражения сонных артерий, а также срочность операции. У пациентов, которым АКШ проводится в экстренном порядке, риск осложнений обычно выше, чем при плановом вмешательстве [1, 8].

Следует отметить, что осложнения после АКШ редко существуют изолированно. Например, кровотечение может привести к массивной трансфузии, которая повышает риск острого повреждения лёгких и почек. Послеоперационная фибрилляция предсердий может увеличить риск инсульта и сердечной недостаточности. Острое повреждение почек удлиняет госпитализацию и ухудшает долгосрочный прогноз. Поэтому осложнения АКШ необходимо рассматривать как взаимосвязанный клинический процесс, а не как отдельные события. Послеоперационная фибрилляция предсердий является одним из наиболее частых осложнений после АКШ. По данным современных публикаций, она развивается примерно у 20–30% пациентов после изолированного аортокоронарного шунтирования, а в отдельных исследованиях частота может быть выше, особенно при более активном мониторировании ритма [9]. В обзорах по кардиохирургии также указывается, что риск послеоперационной ФП зависит от возраста, воспалительной реакции, перегрузки объёмом, электролитных нарушений и исходного состояния предсердий [10].

Клиническое значение послеоперационной ФП не ограничивается самим нарушением ритма. Быстрый и нерегулярный желудочковый ритм может ухудшать гемодинамику, повышать потребность миокарда в кислороде, провоцировать ишемию и усугублять сердечную недостаточность. Кроме того, послеоперационная ФП ассоциирована с повышенным риском инсульта, удлинением пребывания в стационаре и ростом расходов на лечение [9, 11].

Факторами риска являются пожилой возраст, увеличение левого предсердия, сниженная фракция выброса левого желудочка, хроническая сердечная недостаточность, хроническая болезнь почек, воспаление, длительность искусственного кровообращения, а также нарушения уровня калия и магния. У некоторых пациентов ФП имеет кратковременный характер, но у части больных она может рецидивировать после выписки. Поэтому важно не только купировать эпизод аритмии, но и оценить риск тромбоэмболических осложнений.

Профилактика включает продолжение или раннее назначение бета-блокаторов при отсутствии противопоказаний, коррекцию электролитных нарушений, контроль боли, профилактику перегрузки объёмом и адекватное лечение сопутствующей сердечной недостаточности. В ряде случаев применяется амиодарон, особенно у пациентов высокого риска. Однако профилактика должна быть индивидуальной, поскольку у пожилых больных и пациентов с нарушениями проводимости антиаритмическая терапия требует осторожности [10, 12].

Острое повреждение почек является одним из наиболее серьёзных осложнений после АКШ. Оно может проявляться умеренным повышением креатинина, снижением диуреза или тяжёлой почечной недостаточностью, требующей заместительной почечной терапии. По данным современных обзоров, частота острого повреждения почек после кардиохирургических операций может заметно варьировать и зависит от критериев

диагностики, профиля пациента и типа вмешательства [13]. В отдельных работах указывается, что после АКШ частота ОПП может колебаться в широком диапазоне, особенно у больных высокого риска [14].

Причины послеоперационного повреждения почек многофакторны. Значение имеют исходная хроническая болезнь почек, сахарный диабет, пожилой возраст, анемия, снижение сердечного выброса, гипотензия, длительность искусственного кровообращения, воспалительная реакция, гемолиз, применение нефротоксичных препаратов и необходимость массивной трансфузии. Даже лёгкое повышение креатинина после операции не следует считать незначительным, поскольку оно может быть связано с повышением риска осложнений и ухудшением долгосрочного прогноза [13, 14]. Особенно уязвимы пациенты с уже имеющейся хронической болезнью почек. У них снижены компенсаторные возможности, а даже кратковременное ухудшение перфузии почек может привести к значимому снижению функции. В таких случаях важно заранее оценивать скорость клубочковой фильтрации, избегать обезвоживания, контролировать гемодинамику и минимизировать воздействие нефротоксичных факторов.

Профилактика ОПП после АКШ включает поддержание адекватного артериального давления, контроль объёма циркулирующей крови, коррекцию анемии, осторожное использование контрастных веществ и нефротоксичных препаратов, а также раннее выявление снижения диуреза. После операции необходимо динамически контролировать креатинин, электролиты, диурез и признаки перегрузки жидкостью. У пациентов высокого риска может потребоваться раннее привлечение нефролога.

Инсульт после АКШ встречается реже, чем нарушения ритма или лёгкие почечные нарушения, но по клиническим последствиям относится к наиболее тяжёлым осложнениям. В современных обзорах частота инсульта после АКШ обычно оценивается примерно в пределах 1,2–4,2%, в зависимости от состава пациентов, срочности операции и методики исследования [15]. Механизмы инсульта после АКШ могут быть разными. Важную роль играют эмболизация из атеросклеротически изменённой аорты, фибрилляция предсердий, гипотензия, поражение сонных артерий, гиперкоагуляция, длительное искусственное кровообращение и воспалительная реакция. Отдельные исследования подчёркивают значение манипуляций на восходящей аорте как одного из хирургических факторов риска ишемического инсульта [16].

К основным факторам риска относятся пожилой возраст, перенесённый инсульт или транзиторная ишемическая атака, фибрилляция предсердий, сахарный диабет, артериальная гипертензия, стеноз сонных артерий, хроническая болезнь почек и выраженный атеросклероз аорты. У таких пациентов до операции необходимо особенно тщательно оценивать неврологический анамнез, состояние сонных артерий и общий тромбоэмболический риск [15, 16]. Профилактика инсульта после АКШ начинается ещё до операции. Она включает выявление пациентов высокого риска, коррекцию артериального давления, контроль ритма, оценку необходимости ультразвукового исследования сонных артерий, выбор хирургической техники с минимизацией манипуляций на аорте и раннее выявление послеоперационной ФП. После операции важно своевременно распознавать очаговую неврологическую симптоматику, поскольку ранняя диагностика влияет на исходы.

Периоперационный инфаркт миокарда после АКШ является сложной диагностической проблемой. После операции уровень кардиомаркеров может повышаться из-за хирургической травмы миокарда, поэтому для постановки диагноза необходимо учитывать не только лабораторные показатели, но и данные ЭКГ, эхокардиографии, гемодинамики и

клинической картины. Согласно универсальному определению инфаркта миокарда, инфаркт, связанный с АКШ, имеет отдельные диагностические критерии [17]. Причинами периоперационного инфаркта могут быть тромбоз или окклюзия шунта, неполная реваскуляризация, технические проблемы анастомоза, спазм коронарных артерий, выраженная гипотензия, анемия или несоответствие между доставкой и потребностью миокарда в кислороде. Клинически это может проявляться низким сердечным выбросом, нарушениями ритма, изменениями сегмента ST, появлением новых зон нарушения локальной сократимости или невозможностью отключения от искусственного кровообращения.

Сердечная недостаточность после АКШ может развиваться как вследствие периоперационного повреждения миокарда, так и на фоне исходно сниженной функции левого желудочка. У пациентов с ишемической кардиомиопатией операция может иметь долгосрочную пользу, но ранний послеоперационный период остаётся рискованным. Особенно это касается больных с низкой фракцией выброса, лёгочной гипертензией, тяжёлой митральной регургитацией и выраженной коморбидностью [1, 2]. Профилактика сердечных осложнений включает тщательное планирование реваскуляризации, оценку жизнеспособности миокарда при необходимости, оптимизацию медикаментозной терапии, контроль гемодинамики, коррекцию анемии и своевременное лечение ишемии. В тяжёлых случаях может потребоваться механическая поддержка кровообращения, инотропная терапия или повторная коронарная диагностика.

Кровотечение после АКШ остаётся важной причиной ранних осложнений. Оно может быть связано с хирургическим источником, нарушениями гемостаза, применением антиагрегантов и антикоагулянтов, длительным искусственным кровообращением, тромбоцитопатией, гипотермией и гемодилюцией. У пациентов, поступающих на операцию после острого коронарного синдрома, риск кровотечения может быть выше из-за предшествующей антитромботической терапии [1, 6]. Клиническое значение кровотечения определяется не только объёмом кровопотери. Повторная ревизия раны, массивная трансфузия, нестабильность гемодинамики и анемия могут увеличивать риск острого повреждения почек, дыхательных осложнений, инфекций и более длительной госпитализации. Поэтому современная кардиохирургия уделяет большое внимание управлению гемостазом и рациональному применению компонентов крови.

Профилактика кровотечений начинается до операции: важно оценить препараты, которые принимает пациент, сроки отмены антиагрегантов, уровень гемоглобина, тромбоцитов, коагулограмму и функцию почек. Во время операции значение имеют аккуратная хирургическая техника, контроль температуры, коррекция коагулопатии и использование протоколов трансфузии. После операции необходимы мониторинг дренажной кровопотери и раннее принятие решения при подозрении на продолжающееся кровотечение.

Инфекционные осложнения после АКШ могут включать поверхностную инфекцию послеоперационной раны, глубокую инфекцию грудины, медиастинит, пневмонию, инфекцию мочевых путей и катетер-ассоциированные инфекции. Наиболее опасной является глубокая стернальная инфекция, поскольку она может приводить к нестабильности грудины, сепсису, повторным операциям, длительной антибиотикотерапии и повышению летальности [18]. Глубокая инфекция грудины считается относительно редким, но тяжёлым осложнением. Современные исследования подчёркивают, что её развитие связано с увеличением смертности, длительности госпитализации и стоимости лечения [19]. Факторами риска являются сахарный диабет, ожирение, хроническая болезнь почек,

хроническая обструктивная болезнь лёгких, курение, двустороннее использование внутренних грудных артерий у пациентов высокого риска, длительность операции и повторные вмешательства.

Особое значение имеет контроль гликемии. У пациентов с сахарным диабетом гипергликемия ухудшает функцию нейтрофилов, замедляет заживление тканей и повышает риск инфекционных осложнений. Поэтому в периоперационном периоде важно поддерживать адекватный, но безопасный контроль уровня глюкозы, избегая как выраженной гипергликемии, так и гипогликемии [18, 19]. Профилактика включает предоперационную санацию очагов инфекции, антибиотикопрофилактику, строгую стерильность, контроль гликемии, отказ от курения, коррекцию питания, правильную обработку раны и раннее выявление признаков воспаления. При развитии глубокой инфекции может потребоваться хирургическая обработка, вакуум-ассистированная терапия, реконструкция мягких тканей и длительная антибактериальная терапия.

Дыхательные осложнения после АКШ включают ателектазы, пневмонию, плевральный выпот, дыхательную недостаточность, длительную искусственную вентиляцию лёгких и обострение хронических заболеваний лёгких. Они особенно часто встречаются у пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких, ожирением, курением, пожилым возрастом и сниженным функциональным резервом [7, 8]. После стернотомии пациенты часто избегают глубокого дыхания из-за боли, что способствует гиповентиляции и ателектазам. Искусственное кровообращение, воспалительная реакция, переливание компонентов крови и длительная операция также могут ухудшать функцию лёгких. У пациентов с ожирением и синдромом обструктивного апноэ сна риск дыхательных нарушений дополнительно возрастает. Профилактика дыхательных осложнений включает отказ от курения до операции, лечение бронхолёгочной патологии, адекватное обезболивание, раннюю активизацию, дыхательную гимнастику, использование стимулирующей спирометрии, профилактику аспирации и своевременное удаление пациента с искусственной вентиляции при стабильном состоянии. Ранняя реабилитация играет здесь не меньшую роль, чем медикаментозная терапия.

Послеоперационный делирий является частым и недооценённым осложнением у пожилых пациентов после кардиохирургических вмешательств. Он проявляется острым нарушением внимания, ориентации, сна, поведения и уровня сознания. Делирий может быть гиперактивным, когда пациент возбуждён и беспокоен, или гипоактивным, когда он заторможен и мало реагирует на окружающих. Второй вариант часто распознаётся поздно. Факторами риска являются пожилой возраст, исходные когнитивные нарушения, инсульт в анамнезе, хроническая болезнь почек, анемия, инфекция, нарушения сна, боль, длительная искусственная вентиляция, применение седативных препаратов и метаболические нарушения. В работах на основе кардиохирургических регистров подчёркивается, что неврологические и когнитивные осложнения после операций на сердце имеют важное значение для длительности госпитализации и функционального восстановления [3, 20]. Профилактика делирия включает ориентацию пациента во времени и месте, коррекцию боли, раннюю мобилизацию, нормализацию сна, использование очков и слуховых аппаратов при необходимости, ограничение необязательной седации, коррекцию гипоксии, анемии и электролитных нарушений. У пожилых пациентов важно заранее оценивать риск делирия и обсуждать его с родственниками.

После АКШ возможны венозные и артериальные тромбоэмболические осложнения. К ним относятся тромбоз глубоких вен, тромбоэмболия лёгочной артерии, инсульт, тромбоз

шунтов и системные эмболии при послеоперационной фибрилляции предсердий. Их риск повышается у пожилых пациентов, при ожирении, длительной иммобилизации, онкологических заболеваниях, сердечной недостаточности и нарушениях ритма [9, 15]. Особое место занимает тромбоэмболический риск при послеоперационной фибрилляции предсердий. Решение о назначении антикоагулянтной терапии после АКШ требует баланса между риском инсульта и риском кровотечения. В раннем послеоперационном периоде этот баланс особенно сложен, поскольку у пациента ещё сохраняется риск кровотечения из послеоперационной раны и дренажей.

Профилактика включает раннюю активизацию, механическую профилактику венозного тромбоза, оценку необходимости фармакологической профилактики, контроль ритма, лечение ФП и индивидуальный подход к антикоагулянтной терапии. При этом нельзя рассматривать всех пациентов одинаково: у больного с высоким риском инсульта и у пациента с высоким риском кровотечения тактика будет различаться. Поздние осложнения после АКШ часто связаны с дисфункцией шунтов и прогрессированием атеросклероза в нативных коронарных артериях. Венозные шунты имеют более высокий риск позднего стеноза и окклюзии по сравнению с артериальными кондуитами. Внутренняя грудная артерия обычно характеризуется лучшей долгосрочной проходимостью, поэтому её использование имеет важное значение для долговременного результата операции [2, 6].

Дисфункция шунта может проявляться возвратом стенокардии, снижением толерантности к нагрузке, острым коронарным синдромом или бессимптомной ишемией. Риск повышается при курении, недостаточном контроле липидов, сахарном диабете, ожирении, низкой приверженности к терапии и отсутствии вторичной профилактики. Поэтому операция не отменяет необходимости длительного лечения атеросклероза. Вторичная профилактика после АКШ включает антиагрегантную терапию, статины высокой интенсивности или максимально переносимую гиполипидемическую терапию, контроль артериального давления, лечение сахарного диабета, отказ от курения, снижение массы тела, физическую активность и участие в кардиореабилитации [1, 5]. Без этих мер риск поздних осложнений остаётся высоким даже после технически успешной операции.

У пожилых пациентов осложнения после АКШ имеют свои особенности. Они чаще развиваются на фоне сниженного функционального резерва, старческой астении, когнитивных нарушений, анемии, хронической болезни почек и полипрагмазии. Даже относительно небольшое осложнение у такого пациента может приводить к длительной госпитализации, потере самостоятельности и ухудшению качества жизни [4, 20]. Сахарный диабет увеличивает риск инфекций, острого повреждения почек, нарушений заживления раны и прогрессирования атеросклероза. Хроническая болезнь почек повышает риск ОПП, кровотечений, нарушений электролитного баланса и сердечно-сосудистых событий. Ожирение связано с дыхательными осложнениями, инфекциями раны грудины и техническими трудностями операции. Поэтому у коморбидных пациентов особенно важна предоперационная подготовка. Она включает коррекцию анемии, оценку функции почек, контроль гликемии, оптимизацию терапии сердечной недостаточности, отказ от курения, лечение инфекции, оценку питания и функционального состояния. В идеале решение об операции должно приниматься не только на основании коронарной анатомии, но и с учётом общего клинического прогноза пациента.

Профилактика осложнений после АКШ начинается задолго до операционной. На предоперационном этапе необходимо оценить риск пациента, выявить модифицируемые факторы, оптимизировать медикаментозную терапию и подготовить больного к

послеоперационному восстановлению. Особое внимание уделяется контролю артериального давления, гликемии, функции почек, уровня гемоглобина и инфекционного статуса [1, 3]. Во время операции большое значение имеют опыт хирургической команды, выбор кондуитов, техника работы с аортой, контроль гемостаза, защита миокарда, поддержание адекватной перфузии и минимизация длительности искусственного кровообращения там, где это возможно. После операции важны мониторинг ритма, гемодинамики, диуреза, дыхания, неврологического статуса, температуры, лабораторных показателей и состояния послеоперационной раны. Кардиореабилитация является важным этапом профилактики поздних осложнений. Она помогает пациенту восстановить физическую активность, улучшить контроль факторов риска, повысить приверженность к лечению и снизить риск повторных сердечно-сосудистых событий. В реальной практике именно недостаточная приверженность к терапии после выписки часто становится причиной возврата симптомов и ухудшения прогноза.

Таким образом, осложнения аортокоронарного шунтирования остаются важной проблемой современной кардиохирургии. Несмотря на улучшение хирургических технологий, анестезиологического обеспечения и интенсивной терапии, АКШ связано с риском нарушений ритма, острого повреждения почек, инсульта, периоперационного инфаркта миокарда, кровотечений, инфекционных осложнений, дыхательной недостаточности, делирия, тромбоэмболических событий и поздней дисфункции шунтов. Наиболее частым осложнением является послеоперационная фибрилляция предсердий, тогда как наиболее тяжёлыми по последствиям считаются инсульт, глубокая инфекция грудины, тяжёлое острое повреждение почек и периоперационный инфаркт миокарда. Риск осложнений особенно высок у пожилых пациентов, больных с сахарным диабетом, хронической болезнью почек, сердечной недостаточностью, ожирением, анемией и цереброваскулярной патологией.

Современная профилактика осложнений должна быть комплексной. Она включает тщательный отбор пациентов, оценку хирургического риска, предоперационную оптимизацию, индивидуальный выбор хирургической техники, качественное послеоперационное наблюдение и полноценную вторичную профилактику. Только такой подход позволяет рассматривать АКШ не просто как операцию по восстановлению кровотока, а как часть длительной стратегии ведения пациента с ишемической болезнью сердца.

Литература:

1. Lawton J.S., Tamis-Holland J.E., Bangalore S., et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization. *Circulation*. 2022;145:e18–e114.
2. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2019;40(2):87–165.
3. von Ballmoos M.C.W., Kaneko T., Iribarne A., et al. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2023 Update on Procedure Data and Research. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2024.
4. Bowdish M.E., D'Agostino R.S., Thourani V.H., et al. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2021 Update on Outcomes and Research. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2021;111(6):1770–1780.
5. Vrints C., Andreotti F., Koskinas K.C., et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal*. 2024.

6. Gaudino M., Benedetto U., Fremes S., et al. Radial-artery or saphenous-vein grafts in coronary-artery bypass surgery. *New England Journal of Medicine*. 2018;378:2069–2077.
7. Kumar R., et al. Postoperative complications of coronary artery bypass grafting. *Cureus*. 2026.
8. Marzoog B.A., et al. Post-coronary artery bypass graft complications: potential risk factors. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2024.
9. Awad A.K., et al. Impact of postoperative atrial fibrillation on outcomes after coronary artery bypass grafting. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2025.
10. Suero O.R., et al. Postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Baylor University Medical Center Proceedings*. 2024.
11. Son Y.J., et al. Association between postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting and short-term clinical outcomes. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2024.
12. Yang Z., et al. Partial cardiac denervation to prevent postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *JAMA Cardiology*. 2025.
13. Scurt F.G., et al. Cardiac surgery–associated acute kidney injury. *Kidney360*. 2024.
14. Hou X., et al. Prediction of acute kidney injury following isolated coronary artery bypass grafting. *BMC Nephrology*. 2024.
15. Jannati M., et al. Risk factors for stroke after coronary artery bypass graft surgery. *Surgery in Practice and Science*. 2024.
16. Gelsomino S., et al. Surgical risk factors for ischemic stroke following coronary artery bypass grafting. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2021.
17. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S., et al. Fourth universal definition of myocardial infarction. *European Heart Journal*. 2018;40(3):237–269.
18. Chen D., et al. Risk factors for sternal wound infection after open-heart surgery. *International Wound Journal*. 2023.
19. Perezgrovas-Olaria R., et al. Deep sternal wound infection and mortality in cardiac surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2023.
20. Afilalo J., Lauck S., Kim D.H., et al. Frailty in older adults undergoing cardiac surgery. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017;70(6):689–700.