

Предикторы отдаленного прогноза у пациентов, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда

Кавешников В.С.* , Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н.

Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия

Высокий уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) ставит задачи по совершенствованию подходов к лечению пациентов с данной группой социально-значимой патологии. Широкое внедрение в клиническую практику хирургической реваскуляризации миокарда дает возможность существенно повысить качество и продолжительность жизни пациентов с ишемической болезнью сердца. Целью данной работы явился анализ литературы, адресованной влиянию предоперационных, операционных и послеоперационных факторов на отдаленный прогноз после операции коронарного шунтирования (КШ). В обзоре используются как современные источники литературы, так и ссылки на более ранние информативные работы. Целевая группа статьи – терапевты, кардиологи, реабилитологи, работающие с пациентами в ближайшем и отдаленном периоде после перенесенной хирургической реваскуляризации миокарда. Данные отечественной и зарубежной литературы показывают, что отдаленный прогноз после перенесенного КШ в значительной мере определяется предоперационными факторами, в частности – возрастом, набором действующих факторов риска (ФР) ССЗ и коморбидной патологией, прежде всего – тяжестью коронарного и системного атеросклероза, перенесенными сердечно-сосудистыми осложнениями, структурно-функциональным состоянием сердца. В совокупности данные факторы отражают кумулятивный эффект и потенциал действующих ФР ССЗ, повышают отдаленный риск неблагоприятных событий, определяют терапевтические цели вторичной профилактики. Приоритет артериальных шунтов и полноты реваскуляризации можно отнести к основным операционным факторам, определяющим течение отдаленного периода после КШ. С точки зрения послеоперационных факторов решающее значение для отдаленного прогноза имеет эффективность вторичной профилактики ССЗ – степень достижения целевых значений действующих ФР, компенсации кардиальной и внесердечной коморбидности, приверженность медикаментозной терапии, влияющей на прогноз с учетом сопутствующей патологии. Эффективность вторичной профилактики во многом зависит от отношения пациента к здоровью, ключевое влияние на которое кроме лечащего врача может оказывать участие в реабилитационных программах, осуществляющих обучение пациентов значению и практическим навыкам управления индивидуальными ФР ССЗ.

Ключевые слова: коронарное шунтирование, хирургическая реваскуляризация, предикторы, факторы риска, отдаленный прогноз, коморбидность, вторичная профилактика.

Для цитирования: Кавешников В.С., Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н. Предикторы отдаленного прогноза у пациентов, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии* 2022;18(6):710-716. DOI:10.20996/1819-6446-2022-12-09.

Predictors of Long-Term Outcomes after Surgical Myocardial Revascularization

Kaveshnikov V.S.*, Kuzmichkina M.A., Serebryakova V.N.

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

High mortality from cardiovascular diseases (CVD) requires improved approaches to the treatment of this socially significant pathology. Wide implementation of surgical myocardial revascularization makes it possible to improve significantly both life quality and expectancy in patients with coronary heart disease. The aim of this work was to analyze the literature on the impact of preoperative, operative and postoperative factors on the long-term prognosis after coronary artery bypass grafting (CABG). The review refers to both recent and earlier informative works. The target groups for this article are therapists, cardiologists, rehabilitologists, who work with patients in the short and long term after CABG. Data of Russian and foreign literature show that the long-term prognosis after CABG is largely determined by preoperative factors, in particular – age, set of cardiovascular risk factors (RF) and comorbidity, specifically – severity of coronary and systemic atherosclerosis, incident cardiovascular complications, structural and functional state of the heart. In the aggregate these factors reflect the cumulative effect and further potential of actual cardiovascular RFs, affect long-term risk of adverse events, and determine the therapeutic targets of secondary prevention. Priority of arterial conduits and completeness of revascularization are the main operative factors that determine the course of the long-term period after CABG. Among the postoperative factors, the efficiency of secondary CVD prevention is of paramount importance, in particular – achievement of target RF levels, compensation of cardiac and extracardiac pathology, adherence to the long-term medical therapy, known to improve outcomes based on specific comorbidity. Efficiency of secondary CVD prevention largely depends on patient's health attitudes, the key influence on which beyond attending physician can be provided by participation in rehabilitation programs, teaching patients the meaning and essentials of lifestyle modification and cardiovascular RFs' control.

Key words: coronary artery bypass grafting, surgical revascularization, predictors, risk factors, long-term prognosis, comorbidity, secondary prevention.

For citation: Kaveshnikov V.S., Kuzmichkina M.A., Serebryakova V.N. Predictors of Long-Term Outcomes after Surgical Myocardial Revascularization. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2022;18(6):710-716. DOI:10.20996/1819-6446-2022-12-09.

*Corresponding Author (Автор, ответственный за переписку): kave@ngs.ru

Received/Поступила: 17.05.2021

Accepted/Принята в печать: 15.06.2021

Введение

В России и других странах мира сохраняться тревожная эпидемиологическая ситуация в отношении заболеваемости и смертности от ишемической болезни сердца (ИБС) [1]. Важнейшая роль в лечении данной патологии принадлежит высокотехнологичным хирургическим методам [2]. Операция коронарного шунтирования (КШ) улучшает прогноз заболевания, способствует уменьшению симптомов стенокардии, улучшению переносимости физических нагрузок, повышению качества жизни [3]. В настоящее время в Российской Федерации выполняется до 36 тыс. операций КШ ежегодно [4]. С увеличением продолжительности жизни пациентов с ИБС возрастает потребность в данном типе вмешательств [5,6]. Вместе с тем встает закономерный вопрос о долгосрочной эффективности хирургической реваскуляризации миокарда и факторах, влияющих на отдаленный прогноз.

С момента первых операций КШ серьезные изменения коснулись многих аспектов медицинской помощи: совершенствуется техника реваскуляризации, инструментарий, разработаны и введены в клиническую практику новые лекарственные препараты, улучшающие отдаленный прогноз. Вместе с тем отмечается увеличение среднего возраста, коморбидной нагруженности у кардиохирургических больных [7]. Все это указывает на необходимость активного обсуждения факторов, влияющих на отдаленный прогноз КШ в условиях современных тенденций развития медицины.

Показатели 5-, 10-, 15- и 20-летней выживаемости после КШ варьируют в пределах 88,6-94,6% [8,9], 74-83% [9,10], 55-66% [10,11] и 51% [11], соответственно. По сравнению с общей популяцией, отмечают схожесть кривых выживаемости в первые 7-10 лет после вмешательства и существенный рост смертности от ИБС в когорте КШ в более отдаленном периоде [9,12]. Отсутствие стенокардии через 5 и 10 лет после КШ отмечалось у 82 и 61% больных в обсервационном [13] и 84% – рандомизированном клиническом исследовании (РКИ), соответственно [14]. Через 15 лет стенокардия отсутствовала у 38% пациентов. Подчеркивается важная роль вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и лечения внесердечной коморбидной патологии для снижения риска возвратной стенокардии [13]. Доля лиц без инфаркта миокарда (ИМ) через 5, 10, 15 и 20 лет после КШ составила 94, 86, 73 и 56%, соответственно [13]. По данным РКИ сообщается о 5-летнем риске ИМ – 3,8% [8], 6,4% [15], 7,3% у больных с сахарный диабетом (СД) [15]. Риск повторной реваскуляризации через 5, 10, 15 и 20 лет после КШ был на уровне 3, 11, 28 и 52%, соответственно. Среди наблюдающихся свыше 10 лет, около половины пациентов нуждались в повторном вмешательстве [16]. По данным РКИ со-

общается о 5-летнем риске повторной реваскуляризации – 6,7% [8], 8,8% [15].

На отдаленный прогноз КШ влияют особенности популяции, место проживания, хирургическая эпоха. Вмешательства в более современную эру коррелируют с лучшей отдаленной выживаемостью [9,17]. Этому способствует множество факторов – от эволюции методических подходов к реваскуляризации до возрастающей роли вторичной профилактики. Цель работы – изучить предоперационные, операционные и послеоперационные факторы с точки зрения влияния на отдаленный прогноз после хирургической реваскуляризации миокарда.

Предоперационные факторы

Исследования свидетельствуют о влиянии возраста [4,17,18] на отдаленный прогноз КШ. В качестве прогностического критерия отмечается возраст старше 60 лет [4,19]. Данные о влиянии пола в данном аспекте довольно противоречивы. Во многих работах гендерный эффект не прослеживается [18-21], в некоторых – сообщается о менее благоприятном течении отдаленного послеоперационного периода у женщин, в частности за счет более отягощенного профиля риска и течения ИБС [17,22-24].

Курение связано с риском развития ИБС, ухудшает отдаленный прогноз КШ, способствует прогрессированию атеросклероза [17,18,25-28], развитию хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), имеющей самостоятельное прогностическое значение [17,18,21]. После КШ у курящих пациентов снижаются показатели отдаленной выживаемости, чаще выявляется ишемия миокарда [28], атеросклероз венозных шунтов, потребность в повторной реваскуляризации [29]. Отмечается роль чрезмерного потребления алкоголя. Так, среди потребляющих ≥ 22 единиц в неделю риск смерти от всех причин был в 2,2 раза выше по сравнению с остальными [30].

Артериальная гипертензия (АГ) и гиперхолестеринемия распространены у пациентов с КШ [20,21], тесно взаимосвязаны с сердечно-сосудистой заболеваемостью [31], отдаленной выживаемостью [17,18], требуют «агрессивной» терапии, недостаточно контролируются до и после операции КШ [29]. Данные о влиянии массы тела на долгосрочный прогноз после хирургической реваскуляризации противоречивы. Сообщается об обратной [25], прямой [17] и отсутствии [32] независимой взаимосвязи между избыточной массой тела и отдаленной выживаемостью. Ожирение способствует развитию АГ, дислипидемии, СД, усилению адренергических влияний. К особенно неблагоприятным сочетаниям относят метаболический синдром, при наличии которого смертность после КШ повышается на 50% [29].

Сахарный диабет выявляется у каждого третьего пациента с КШ, ассоциируется с частотой полисиндромальных состояний, прогрессированием атеросклероза, риском поражения шунтов, отдаленных сердечно-сосудистых осложнений, более низкой выживаемостью [17,18,21,25]. Сообщается о более выраженном прогностическом влиянии инсулин-зависимого СД [17]. Повышенный уровень креатинина, сниженная скорость клубочковой фильтрации обратно коррелируют с выживаемостью после КШ и являются фактором риска (ФР) отдаленных осложнений. Наиболее высокий риск в данном аспекте наблюдается у пациентов, находящихся на гемодиализе [17,18,20]. Важное значение также отводится заболеваниям, протекающим с нормальной или незначительно сниженной функцией почек, осложняющим отдаленный прогноз [33].

Данные о роли хронической сердечной недостаточности неоднозначны: сообщается как о наличии [17,18,25,26], так и отсутствии [21] негативного влияния на отдаленную выживаемость после КШ. ХОБЛ ассоциируется со снижением отдаленной выживаемости, риском возвратной стенокардии после хирургической реваскуляризации миокарда. Наибольший вклад в смертность от ССЗ вносит умеренно выраженная патология легких. Активное лечение ХОБЛ имеет важное значение для улучшения отдаленного прогноза после КШ [13,17,18,21].

Отмечается неблагоприятное влияние ИМ на 1-, 12- и 15-летнюю выживаемость после КШ [19,26,34]. Наиболее вредный эффект оказывал ИМ, перенесенный в период 1-21 день до операции. Значимую роль в данном аспекте также демонстрируют – острый коронарный синдром, фибрилляция предсердий, транзиторная ишемическая атака, мозговой инсульт, иммуносупрессивная терапия, аневризма левого желудочка (ЛЖ), предшествующие хирургические операции на сердце и сонных артериях [17,20,21].

Сообщается о взаимосвязи между состоянием внесердечных артерий и отдаленным прогнозом после КШ [17,18,21,35], в частности подчеркивают роль каротидных стенозов (>75%), значимого сужения артерий нижних конечностей, цереброваскулярной болезни [17,18]. В отечественных работах отмечается прогностическая значимость субклинического атеросклероза (сужение 30-50%) [35].

К важнейшим предикторам отдаленного прогноза КШ относят степень поражения коронарных артерий (КА) и структурно-функциональное состояние сердца. С отдаленным прогнозом связаны – трехсосудистое поражение КА [17], стеноз ствола левой КА (>50%) и процент его стенозирования [17,25,26], поражение передней нисходящей артерии (ПНА) [25], количество действующих КА [26], количество необходимых шунтов [19]. Фракция выброса (ФВ) ЛЖ – один из ключевых

предикторов долгосрочного прогноза КШ [17-19]. Отмечается линейная зависимость между исходной ФВ ЛЖ и выживаемостью [17,18]. Максимально дифференцирует кривые выживаемости ФВ 30% [17]. Прогностическая роль ФВ <50% по данным отечественных исследователей неоднозначна [20,21]. Конечно-диастолическое давление ЛЖ, градиент аортального потока при наличии стеноза, умеренная и тяжелая митральная недостаточность – демонстрируют обратную взаимосвязь с отдаленной выживаемостью после КШ [17].

Таким образом, ключевыми предоперационными предикторами долгосрочного прогноза КШ являются: возраст старше 60 лет, курение, АГ, гиперхолестеринемия, СД, чрезмерное потребление алкоголя, перенесенный ИМ, аневризма ЛЖ, фибрилляция предсердий, мозговой инсульт, атеросклеротическая нагрузка коронарного и внесердечных сосудистых бассейнов, ФВ ЛЖ, нарушение функции клапанов, ХОБЛ, хроническая болезнь почек (ХБП).

Операционные факторы

Отдаленный прогноз после КШ критически зависит оттого, как долго сохраняется адекватная проходимость шунтов. Известно, что через 10-20 лет после вмешательства проходимость – около 90% артериальных и 40-50% венозных шунтов [36]. Показатели 10-летней выживаемости варьировали от 91% при использовании только маммарных до 62,3% – только венозных шунтов, соответственно [37]. Артериальные шунты характеризуются медленным прогрессированием атеросклероза и являются приоритетом с точки зрения долгосрочной проходимости. Из артериальных кондуитов преимущество имеют внутренние грудные артерии (ВГА). За редким исключением всем пациентам необходим хотя бы один артериальный кондуит – левая ВГА, предпочтительно для шунтирования ПНА [38]. В качестве второго шунта артериальные кондуиты по сравнению с венозными обеспечивают более длительную проходимость, особенно в системе левой КА [38]. Данный тезис подтверждают не все исследования [39]. Использование двух по сравнению с единственной ВГА ассоциируется с более благоприятными показателями отдаленной эффективности КШ [40]. Данные крупного РКИ, однако, не подтверждают преимуществ билатерального шунтирования [41]. Лучевая артерия (ЛА) оптимальна в качестве второго или третьего шунта для реваскуляризации значительно суженных (>70%) КА. В качестве второго шунта ЛА улучшает выживаемость [38], демонстрирует преимущество перед второй ВГА по данным крупного регистра [39]. Показана более длительная проходимость шунтов, снижение риска повторной реваскуляризации, ИМ при использовании ЛА по сравнению с венозными шунтами [38].

Критически важным вопросом отдаленной эффективности КШ является полнота реваскуляризации. В крупных исследованиях, включая мета-анализ, получены данные о более высоком риске смерти, повторных вмешательствах и сердечно-сосудистых событий при неполной по сравнению с полной анатомической реваскуляризацией миокарда [42,43]. Отмечается положительное влияние операционной флуометрии шунтов на отдаленную проходимость и клинические исходы [38].

Актуальным вопросом остается выбор оптимальной методики забора венозных кондуитов. В настоящее время с этой целью применяются открытые и мини-инвазивные подходы, направленные на решение двух основных задач: сохранение функционального состояния кондуита и снижение риска раневых осложнений. Дисфункции более подвержены венозные кондуиты, т.к. травматизация вен в ходе диссекции вызывает повреждения, приводящие впоследствии к ускорению развития атеросклероза. С этой точки зрения преимуществом обладают менее травматичные для кондуита, открытые хирургические методы. Наиболее высокую эффективность в данном аспекте показала методика выделения вены в лоскуте с окружающими тканями («no-touch»), которая демонстрирует вероятность 16-летней проходимости шунта более 80% [47], но вдвое повышает риск раневой инфекции и малоприменима у пациентов с ФР осложнений [44]. Для снижения травматизации окружающих тканей развиваются мини-инвазивные, в том числе – эндоскопические подходы к выделению вен. Вопрос о влиянии таких процедур на отдаленную проходимость шунтов остается открытым [44-46]. Влияние методик выделения артериальных кондуитов на отдаленную проходимость шунтов и выживаемость в настоящее время не доказано [38].

Представляет интерес долгосрочная эффективность КШ на работающем сердце по сравнению с операцией в условиях искусственного кровообращения (ИК). Сообщается об отсутствии различий в 1-летней эффективности двух методик КШ [38], схожем качестве жизни через 12 лет [48], более низкой частоте инсульта через 1,5-3 лет после КШ на работающем сердце [3]. При таких операциях есть данные о временной гиперкоагуляции, аспириновой резистентности, риске неполной реваскуляризации, ранней и отдаленной окклюзии венозных шунтов. Ситуация меняется с введением в практику двойной антиагрегантной терапии [29,38,49]. Сообщается о ближайшем и среднесрочном преимуществе данного метода КШ у пациентов с высоким хирургическим риском и выраженным атеросклерозом аорты [38]. КШ, осуществляемое путем ограниченной торакотомии, может быть альтернативой вмешательствам на открытом сердце с целью восста-

новления кровотока в ПНА [38]. Долгосрочная эффективность операций данного типа, вероятно, будет изучена в дальнейшем.

В кардиохирургической практике распространены сочетанные вмешательства, при которых одновременно с КШ выполняется коррекция структурно-функциональной патологии ЛЖ, клапанного аппарата. Такие пациенты составляют гетерогенную популяцию, недостаточно изученную в прогностическом аспекте. По данным отечественных исследователей вклад сочетанных операций в общую структуру КШ составляет 19,2% [50]. По сравнению с изолированным КШ, такие вмешательства демонстрируют более высокие показатели отдаленной смертности [24]. При сочетании КШ с коррекцией клапанных пороков наблюдалась более низкая 10-летняя выживаемость [21], а с реконструкцией ЛЖ – увеличение 5-летнего риска комбинированного исхода, соответственно [20]. Не выявлено различий в отдаленной выживаемости [21], комбинации исходов [51] между изолированным КШ и его сочетанием с резекцией аневризмы ЛЖ. При меньших объемах и большей ФВ ЛЖ выживаемость была выше в группе сочетанного вмешательства [51]. По данным РКИ сочетание КШ и пластики митрального клапана не влияло на 2-летний прогноз по сравнению с изолированным КШ у больных с умеренной митральной регургитацией [52].

Суммируя вышесказанное, влияние операционных факторов на отдаленный прогноз КШ многогранно. В качестве наиболее значимых переменных важно отметить приоритет артериальных шунтов и полной реваскуляризации. На отдаленную проходимость венозных шунтов может положительно влиять методика забора вен в лоскуте с окружающими тканями.

Послеоперационные факторы

Послеоперационные предикторы отдаленного прогноза КШ, прежде всего, связаны с вопросами эффективности вторичной профилактики ССЗ, основные направления которой включают длительный прием антиагрегантов, гиполипидемическую терапию, лечение АГ и СД, отказ от курения, снижение избыточного веса и кардио-реабилитацию [13,29].

Антиагреганты и гиполипидемическая терапия – основа медикаментозной профилактики ССЗ после КШ. Прием аспирина улучшает показатели проходимости венозных шунтов и выживаемость [29]. Комбинация аспирина и клопидогрела способствует отдаленной проходимости шунтов после КШ на работающем сердце, но повышает риск геморрагических осложнений [53]. Двойная терапия в течение 1 года эффективна у пациентов с КШ, выполненным после стентирования КА или острого коронарного синдрома [54].

Снижение уровня атерогенных липопротеидов – приоритетная мера профилактики ССЗ [31]. Длительный прием статинов замедляет естественное прогрессирование атеросклероза в артериях, венозных шунтах, снижает риск неблагоприятных событий после хирургической реваскуляризации миокарда [55]. Высокие дозы статинов (аторвастатин 80 мг, розувастатин 20-40 мг) наиболее эффективны для профилактики атеросклероза венозных шунтов и после КШ рекомендуются всем пациентам при переносимости и отсутствии противопоказаний. Недостижение целевых уровней атерогенных липопротеидов после КШ ассоциируется со снижением долгосрочной выживаемости [56]. Одна из основных проблем в этой связи – низкая приверженность терапии: частота приема статинов недостаточна даже среди лиц очень высокого риска, включая пациентов с СД [57-59]. Положительный эффект в данном аспекте может оказывать обучение пациентов, доступность недорогих, но качественных медицинских препаратов [57].

С точки зрения отдаленного прогноза рекомендации по выбору антигипертензивных препаратов после КШ в значительной мере основываются на общих принципах. Так, длительная терапия бета-адреноблокаторами улучшает отдаленный прогноз у пациентов с хронической сердечной недостаточностью, дисфункцией ЛЖ, после ИМ. При этих же состояниях, а также СД и ХБП кардиопротективный эффект оказывают ингибиторы АПФ [29]. Возрастает интерес к проблеме приверженности медикаментозной терапии после КШ [60]. По данным крупного регистра частота приема базовых препаратов была высокой через 6 мес после операции, но снижалась через 8 лет. Улучшение 5-летней выживаемости ассоциировалось с длительным приемом статинов, антиагрегантов, ингибиторов АПФ, но не бета-адреноблокаторов [61].

Отказ от курения после КШ улучшает 30-летнюю выживаемость и может быть самым эффективным из возможных лечебно-профилактических вмешательств. Наиболее вероятен отказ от курения в течение 6 месяцев после КШ. Одно консультирование во время госпитализации и содействие в течение 1 месяца после выписки повышает вероятность отказа от курения [29]. Влияние снижения избыточного веса на отдаленный прогноз КШ неоднозначно [17,25,32]. Сложные механизмы взаимосвязи между массой тела, ФР ССЗ и коморбидной патологией лежат в основе т.н. «парадокса ожирения». Считается неоспоримым положительное влияние от намеренного снижения избыточного веса на профиль АГ, дислипидемии, СД [29]. После КШ снижение веса может быть рекомендовано при наличии общего или абдоминального ожирения (окружность талии >102 см у мужчин и >88 см у женщин) [54].

В настоящее время не до конца ясно – на каком уровне оптимально поддерживать гликемию после КШ и действуют ли специфические механизмы, влияющие на прогноз при недостаточно строгом контроле гликемии. Для большинства пациентов в качестве целевого уровня гликированного гемоглобина рассматривается критерий 7%, достижение которого ассоциируется со снижением риска микро- и макрососудистых осложнений [29,54]. Влияние диетических факторов, включая витамины и пищевые добавки, на отдаленный прогноз КШ в настоящее время не доказано [29]. Рекомендации по рациональному питанию у данной группы пациентов в значительной мере основываются на общих принципах, действующих в рамках вторичной профилактики ССЗ [54].

Значительное влияние на отдаленный прогноз могут оказывать реабилитационные программы (РП), включающие индивидуальное и групповое обучение по вопросам питания, физической активности, управления ФР ССЗ, психологическое консультирование и др. Примеры действующих программ демонстрируют значительное улучшение контроля ФР ССЗ, функционального статуса, психосоциальной адаптации у данной категории пациентов [29,54,62]. И в мире, и в России внедрение РП в медицинскую практику на текущий момент осуществляется недостаточно [29,54,63]. Возможности и барьеры к их практическому внедрению освещаются в статье [63].

У большинства пациентов после КШ наблюдается улучшение качества жизни до уровня, сравнимого с общей популяцией. Данный эффект выявляется через 3-6 мес и продолжается до 12 лет после вмешательства. К факторам, обратно ассоциированным с качеством жизни, относят – женский пол, возраст, низкий социально-экономический статус, СД, курение, АГ, ожирение, ХБП, цереброваскулярную болезнь, низкую фракцию выброса ЛЖ, стенокардию, невключение в РП [64].

Таким образом, решающее значение для отдаленного прогноза КШ имеет степень достижения целевых значений ФР ССЗ, в частности путем длительного приема препаратов, влияющих на прогноз с учетом сопутствующей патологии. Важное значение имеет приверженность лечению, доступность недорогих, но качественных медицинских препаратов, отношение пациента к здоровью, ключевое влияние на которое кроме лечащего врача может оказывать участие в РП.

Заключение

Широкое внедрение в клиническую практику хирургической реваскуляризации миокарда дает возможность существенно повысить качество и продолжительность жизни пациентов с ИБС. Отдаленный прогноз после КШ в значительной мере определяется

предоперационными факторами – действующими ФР ССЗ, коморбидной патологией, в частности – перенесенными сердечно-сосудистыми событиями, тяжестью коронарного и системного атеросклероза, структурно-функциональным состоянием сердца. В совокупности данные факторы отражают кумулятивный эффект и потенциал действующих ФР ССЗ, повышают отдаленный риск неблагоприятных событий, определяют терапевтические цели вторичной профилактики. Приоритет артериальных шунтов и полноты реваскуляризации являются основными операционными факторами, определяющими течение отдаленного периода после хирургической реваскуляризации миокарда. С точки зрения послеоперационных факторов решающее

значение имеет эффективность вторичной профилактики ССЗ – степень достижения целевых значений действующих ФР, компенсации коморбидных состояний, приверженность длительной медикаментозной терапии, влияющей на прогноз с учетом сопутствующей патологии. Эффективность вторичной профилактики во многом зависит от отношения пациента к здоровью, ключевое влияние на которое кроме лечащего врача могут оказать РП, осуществляющие обучение пациентов значению и практическим навыкам управления индивидуальными ФР ССЗ.

Отношения и Деятельность. Нет. Relationships and Activities. None.

References / Литература

1. Kuzmichkina MA, Serebryakova VN. Disability and return to work among patients undergoing surgical myocardial revascularization. The Siberian Medical Journal. 2020; 35(2): 44-9 (In Russ.) [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]. DOI:10.29001/2073-8552-2020-35-2-44-49.
2. Pavlyukova EN, Kuzmichkina MA, Afanasiev SA, Karpov RS. Auricular vagal stimulation in the treatment of patients with left ventricular dysfunction. Clinical Medicine. 2013;91(7):27-31 (In Russ.) [Павлюкова Е.Н., Кузьмичкина М.А., Афанасьев С.А., Карпов Р.С. Аудикулярная вагусная стимуляция в лечении больных с левожелудочковой дисфункцией. Клиническая Медицина. 2013;91(7):27-31].
3. Bockeria LA, Keren MA, Enokyan LG, et al. Long-term results of coronary artery bypass grafting in elderly and geriatric patients with ischemic heart disease. Russian Journal of Surgery. 2012;(2):15-21 (In Russ.) [Бокерия Л.А., Керен М.А., Енокян Л.Г., и др. Отдаленные результаты аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца пожилого и старческого возраста. Анналы Хирургии. 2012;(2):15-21].
4. Barbarash OL, Zhidkova II, Shibanova IA, et al. The impact of comorbidities and age on the nosocomial outcomes of patients undergoing coronary artery bypass grafting. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2019;18(2):58-64. (In Russ.) [Барбараш О.Л., Жидкова И.И., Шибанова И.А., и др. Влияние коморбидной патологии и возраста на госпитальные исходы пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию. Кардиоваскулярная Терапия и Профилактика. 2019;18(2):58-64]. DOI:10.15829/1728-8800-2019-2-58-64.
5. Kuzmichkina MA, Serebryakova VN. Rehabilitation of patients who underwent coronary bypass surgery from the point of view of restoring labor potential. Clinical Medicine. 2020;98(4):266-74. (In Russ.) [Кузьмичкина М.А., Серебрякова В.Н. Реабилитация пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию, с позиции восстановления трудоспособности. Клиническая Медицина. 2020;98(4):266-74]. DOI:10.30629/0023-2149-2020-98-4-266-274.
6. Garganeeva AA, Tukish OV, Kuzheleva EA, Okrugin SA. Portrait of the patient with myocardial infarction over a 30-year period. Clinical Medicine. 2018;96(7):641-7 (In Russ.) [Гарганеева А.А., Тукиш О.В., Кужелева Е.А., Округин С.А. Портрет пациента с инфарктом миокарда за 30-летний период. Клиническая Медицина. 2018;96(7):641-7. DOI:10.18821/0023-2149-2018-96-7-641-647.]
7. Kondrikova NV, Pomeskina SA, Barbarash OL. Patient after coronary artery bypass grafting. Siberian Medical Review. 2017;5(107):109-14. (In Russ.) [Кондрикова Н.В., Помешкина С.А., Барбараш О.Л. Пациент после коронарного шунтирования: фокус на восстановление трудоспособности. Сибирское Медицинское Обозрение. 2017;5(107):109-14. DOI:10.20333/2500136-2017-5-109-114].
8. Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. Lancet. 2013;381(9867):629-38. DOI:10.1016/S01406736(13)601415.
9. Stahle E, Bergstrom R, Holmberg L, Edlund B, et al. Survival after coronary artery bypass grafting. Experience from 4661 patients. Eur Heart J. 1994;15(9):1204-11. DOI:10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a060654.
10. Rahimtoola SH, Fessler CL, Grunkemeier GL, Starr A. Survival 15 to 20 years after coronary bypass surgery for angina. J Am Coll Cardiol. 1993;21(1):151-7. DOI:10.1016/0735-1097(93)90730-o.
11. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B. Validation and interdependence with patient-variables of the influence of procedural variables on early and late survival after CABG. K.U. Leuven Coronary Surgery Program. Eur J Cardiothorac Surg. 1997;12(1):1-19. DOI:10.1016/s1010-7940(97)00134-6.
12. Adelborg K, Horvath-Puho E, Schmidt M, et al. Thirty-Year Mortality After Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Danish Nationwide Population-Based Cohort Study. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2017;10(5):e002708. DOI:10.1161/CIRCOUTCOMES.116.002708.
13. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B. Is return of angina after coronary artery bypass grafting immutable, can it be delayed, and is it important? J Thorac Cardiovasc Surg. 1998;116(3):440-53. DOI:10.1016/S0022-5223(98)70010-8.
14. BARI Investigators. The final 10-year follow-up results from the BARI randomized trial. J Am Coll Cardiol. 2007;49(15):1600-6. DOI:10.1016/j.jacc.2006.11.048.
15. Serruys PW, Ong AT, van Herwerden LA, et al. Five-year outcomes after coronary stenting versus bypass surgery for the treatment of multivessel disease: the final analysis of the Arterial Revascularization Therapies Study (ARTS) randomized trial. J Am Coll Cardiol. 2005;46(4):575-81. DOI:10.1016/j.jacc.2004.12.082.
16. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B, Stockman B. First cardiologic or cardio-surgical reintervention for ischemic heart disease after primary coronary artery bypass grafting. Eur J Cardiothorac Surg. 1998;14(5):480-7. DOI:10.1016/s1010-7940(98)00214-0.
17. Shahian DM, O'Brien SM, Sheng S, et al. Predictors of long-term survival after coronary artery bypass grafting surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database (the ASCERT study). Circulation. 2012;125(12):1491-500. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.111.066902.
18. Karim MN, Reid CM, Huq M, et al. Predicting long-term survival after coronary artery bypass graft surgery. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2018;26(2):257-63. DOI:10.1093/icvts/ivx330.
19. Loneragan M, Daly L, Graham I. Mortality in the first year after coronary artery bypass surgery. Irish Cardiac Surgery Register. Ir J Med Sci. 1990;159(912):289-91. DOI:10.1007/bf02993616.
20. Altarev SS, Malysheva ES, Ivanov SV, Barbarash OL. Risk factors for unfavorable long-term outcomes after coronary bypass grafting. Serdce. 2015;14(85):263-72 (In Russ.) [Алтаев С.С., Поданева Ю.Е., Мальшенко Е.С., Иванов С.В. Факторы риска неблагоприятного долгосрочного прогноза пациентов, перенесших операции коронарного шунтирования. Сердце. 2015;14(85):263-72]. DOI:10.18087/rhj.2015.5.2098.
21. Efras LA, Samorodskaya IV. Features of structure and influence of concomitant diseases on long-term prognosis after coronary bypass grafting. Byulleten' NTSSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN. Serdechno-Sosudistyye Zabolevaniya. 2013;14(1):33-41 (In Russ.) [Эфрос Л.А., Самородская И.В. Особенности структуры и влияния сопутствующих заболеваний на долговременный прогноз после коронарного шунтирования. Бюллетень НЦССХ им А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-Сосудистые Заболевания. 2013;14(1):33-41].
22. den Ruijter HM, Haitjema S, van der Meer MG, et al. Long-term outcome in men and women after CABG; results from the IMAGINE trial. Atherosclerosis. 2015;241(1):284-8. DOI:10.1016/j.atherosclerosis.2015.02.039.
23. Efras LA, Samorodskaya IV. Factors affecting long-term survival after coronary artery bypass surgery. The Siberian Medical Journal. 2013;28(2):7-14 (In Russ.) [Эфрос Л.А., Самородская И.В. Факторы, оказывающие влияние на отдаленную выживаемость после коронарного шунтирования (обзор). Сибирский Медицинский Журнал (г Томск). 2013;28(2):7-14].
24. Enger TB, Pleym H, Stenseth R, et al. Reduced Long-Term Relative Survival in Females and Younger Adults Undergoing Cardiac Surgery: A Prospective Cohort Study. PLoS One. 2016;11(9):e0163754. DOI:10.1371/journal.pone.0163754.
25. Myers WO, Blackstone EH, et al. CASS Registry long term surgical survival. Coronary Artery Surgery Study. J Am Coll Cardiol. 1999;33(2):488-98. DOI:10.1016/s0735-1097(98)00563-4.
26. Myers WO, Davis K, Foster ED, Maynard C. Surgical survival in the Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry. Ann Thorac Surg. 1985;40(3):245-60. DOI:10.1016/s0003-4975(10)60037-9.
27. Kaveshnikov VS, Trubacheva IA, Serebryakova VN. Role of tobacco smoking in the formation of up to date public health indicators. The Siberian Medical Journal. 2011; 26(1-1):15-22 (In Russ.) [Кавешников В.С., Трубачева И.А., Серебрякова В.Н. Роль табакокурения в формировании современных показателей общественного здоровья. Сибирский Медицинский Журнал (г Томск). 2011;26(1-1):15-22.]

28. Lindsay GM, Tolmie EP, Martin WM, Hutton I.M. Smoking after coronary artery bypass: high three-year mortality. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;57(3):135-40. DOI:10.1055/s-2008-1039271.
29. Kulik A, Ruel M, Jneid H, et al. Secondary prevention after coronary artery bypass graft surgery: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2015;131(10):927-64. DOI:10.1161/CIR.000000000000182.
30. Grabas MP, Hansen SM, Torp-Pedersen C, et al. Alcohol consumption and mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft (CABG)-a register-based cohort study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2016;16(1):219. DOI:10.1186/s12872-016-0403-3.
31. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2016;37(29):2315-81. DOI:10.1093/eurheartj/ehw106.
32. Efros LA, Samorodskaya IV. Survival of overweight patients after coronary artery bypass surgery. Does the "obesity paradox" play a role? *Kardiologiya.* 2015;55(7):45-50 (In Russ.) [Эфрос Л.А., Самородская И.В. Выживаемость больных с повышенной массой тела после коронарного шунтирования: играет ли роль "парадокс ожирения"? *Кардиология.* 2015;55(7):45-50].
33. Marui A, Okabayashi H, Komiya T, Tanaka S, 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. DOI:10.1093/icvts/ivt254.
34. Ketonen M, Pajunen P, Koukkunen H, Immonen-Raiha P, et al. Long-term prognosis after coronary artery bypass surgery. *Int J Cardiol.* 2008;124(1):72-9. DOI:10.1016/j.ijcard.2006.12.026.
35. Barbarash LS, Shafanskaya KS, Kashtalov VV, Barbarash OL. The role of multifocal atherosclerosis in development of unfavorable cardiovascular outcomes in patients after coronary bypass grafting. *Almanac of Clinical Medicine.* 2015;38:19-25 (In Russ.) [Барбараш Л.С., Шафранская К.С., Кашталов 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].
36. Waheed A, Klosterman E, Lee J, et al. Assessing the Long-term Patency and Clinical Outcomes of Venous and Arterial Grafts Used in Coronary Artery Bypass Grafting: A Meta-analysis. *Cureus.* 2019;11(9):e5670. DOI:10.7759/cureus.5670.
37. Efros LA, Samorodskaya IV. Hospital mortality and long-term survival after coronary artery bypass grafting depending on application on different types of grafts between 2000 and 2009. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2012;4:34-40 (In Russ.) [Эфрос Л.А., Самородская И.В. Госпитальная летальность и отдаленная выживаемость после коронарного шунтирования в зависимости от использования разных типов шунтов за период с 2000 по 2009 г. *Грудная и Сердечно-Сосудистая Хирургия.* 2012;4:34-40].
38. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40(2):87-165. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394.
39. Janic M, Dimberg A, Nazari Shafti TZ, Lagerqvist B. No improvements in long-term outcome after coronary artery bypass grafting with arterial grafts as a second conduit: a Swedish nationwide registry study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;53(2):448-54. DOI:10.1093/ejcts/ezx280.
40. Grau JB, Ferrari G, Mak AW, Shaw RE, et al. Propensity matched analysis of bilateral internal mammary artery versus single left internal mammary artery grafting at 17-year follow-up: validation of a contemporary surgical experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41(4):770-5; discussion 776. DOI:10.1093/ejcts/ezr213.
41. Taggart DP, Altman DG, Gray AM, et al. Randomized Trial of Bilateral versus Single Internal-Thoracic Artery Grafts. *N Engl J Med.* 2016;375(26):2540-9. DOI:10.1056/NEJMoa1610021.
42. Melby SJ, Saint LL, Balsara K, et al. Complete Coronary Revascularization Improves Survival in Octogenarians. *Ann Thorac Surg.* 2016;102(2):505-11. DOI:10.1016/j.athoracsur.2016.01.065.
43. Garcia S, Sandoval Y, Roukoz H, et al. Outcomes after complete versus incomplete revascularization of patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis of 89,883 patients enrolled in randomized clinical trials and observational studies. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(16):1421-31. DOI:10.1016/j.jacc.2013.05.033.
44. Vecherskiy YU, Manvelyan DV, Zatulokin VV, Shipulin VM. Venous conduits in coronary surgery: old problems – new solutions. *The Siberian Medical Journal.* 2019;34(1):24-32 (In Russ.) [Вечерский Ю.Ю., Манвелян Д.В., Затолокин В.В., Шипулин В.М. Венозные кондуиты в коронарной хирургии: старые проблемы – новые решения. *Сибирский медицинский журнал (г Томск).* 2019;34(1):24-32]. DOI:10.29001/2073-8552-2019-34-1-24-32.
45. Andreassen JJ, Vadmann H, Oddershede L, et al. Decreased patency rates following endoscopic vein harvest in coronary artery bypass surgery. *Scand Cardiovasc J.* 2015;49(5):286-92. DOI:10.3109/14017431.2015.1060354.
46. Deppe AC, Liakopoulos OJ, Choi YH, et al. Endoscopic vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a systematic review with meta-analysis of 27,789 patients. *J Surg Res.* 2013;180(1):114-24. DOI:10.1016/j.jss.2012.11.013.
47. Samano N, Geijer H, Liden M, Fremes S, et al. The no-touch saphenous vein for coronary artery bypass grafting maintains a patency after 16 years, comparable to the left internal thoracic artery: A randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;150(4):880-8. DOI:10.1016/j.jtcvs.2015.07.027.
48. Jarvinen O, Hokkanen M, Huhtala H. Quality of life 12 years after on-pump and off-pump coronary artery bypass grafting. *Coron Artery Dis.* 2013;24(8):663-8. DOI:10.1097/MCA.0000000000000037.
49. Levine DB, Torregrossa G, Puskas JD. Incomplete revascularization: what the surgeon needs to know. *Ann Cardiothorac Surg.* 2018;7(4):463-9. DOI:10.21037/acs.2018.06.07.
50. Efros LA, Lukin OP, Burkov AA, Zyryanova DN. Structure of combined operations on the heart among patients with ischemic heart disease. *Ural Medical Journal.* 2019;7(175):28-35 (In Russ.) [Эфрос Л.А., Лукин О.П., Бурков А.А., Зырянова Д.Н. Структура сочетанных операций на сердце у больных ишемической болезнью сердца. *Уральский Медицинский Журнал.* 2019;7(175):28-35]. DOI:10.25694/URMJ.2019.07.10.
51. Oh JK, Velazquez EJ, Menicanti L, et al. Influence of baseline left ventricular function on the clinical outcome of surgical ventricular reconstruction in patients with ischaemic cardiomyopathy. *Eur Heart J.* 2013;34(1):39-47. DOI:10.1093/eurheartj/ehs021.
52. Michler RE, Smith PK, Parides MK, et al. Two-Year Outcomes of Surgical Treatment of Moderate Ischemic Mitral Regurgitation. *N Engl J Med.* 2016;374(20):1932-41. DOI:10.1056/NEJMoa1602003.
53. Verma S, Goodman SG, Mehta SR, et al. Should dual antiplatelet therapy be used in patients following coronary artery bypass surgery? A meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg.* 2015;15:112. DOI:10.1186/s12893-015-0096-z.
54. Bokeriya LA, Aronov DM. Russian clinical guidelines coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease: rehabilitation and secondary prevention. *CardioSomatika.* 2016;7(3-4):5-7 (In Russ.) [Бокерия Л.А., Аронов Д.М. Российские клинические рекомендации коронарное шунтирование больных ишемической болезнью сердца: реабилитация и вторичная профилактика. *Кардиосоматика.* 2016;7(3-4):5-7].
55. Mach F, Baigent C, Catapano AL, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J.* 2020;41(1):111-88. DOI:10.1093/eurheartj/ehz455.
56. Zafir B, Saliba W, Jaffe R, et al. Attainment of lipid goals and long-term mortality after coronary-artery bypass surgery. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(4):401-8. DOI:10.1177/2047487318812962.
57. Shalnova SA, Deev AD, Metelskaya VA, et al. Awareness and treatment specifics of statin therapy in persons with various cardiovascular risk: the study ESSE-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2016;15(4):29-37. (In Russ.) [Шальнова С.А., Деев А.Д., Метельская В.А., и др. Информированность и особенности терапии статинами у лиц с различным сердечнососудистым риском: исследование ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскулярная Терапия и Профилактика.* 2016;15(4):29-37]. DOI:10.15829/1728-8800-2016-4-29-37.
58. Kaveshnikov VS, Serebryakova VN, Trubacheva IA. Prevalence and predictors of statin therapy in the general working-age population. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(6):102-7. (In Russ.) [Кавешников В.С., Серебрякова В.Н., Трубачева И.А. Частота и предикторы приема статинов в общей популяции трудоспособного возраста. *Российский Кардиологический Журнал.* 2020;25(6):102-7]. DOI:10.15829/1560-4071-2020-3920.
59. Serebryakova VN, Golovina EA, Kaveshnikov AV, Kaveshnikov VS. Prescribing frequency and adherence to statins in outpatients with type 2 diabetes mellitus and comorbid cardiovascular diseases. *Diabetes Mellitus.* 2020;23(5):434-41 (In Russ.) [Серебрякова В.Н., Головина Е.А., Кавешников А.В., Кавешников В.С. Частота назначения и приверженность лечению статинами у амбулаторных больных с сахарным диабетом 2 типа и коморбидной сердечно-сосудистой патологией. *Сахарный Диабет.* 2020;23(5):434-41]. DOI:10.14341/DM12563.
60. Kuzheleva EA, Garganeeva AA, Kuzmichkina MA. Adherence to medical treatment in patients with myocardial infarction, and its impact on the course of the post-infarction period. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2017;16(5):40b-41a (In Russ.) [Кузнецова Е.А., Гарганеева А.А., Кузьмичкина М.А. Приверженность к лечению больных, перенесших инфаркт миокарда, и ее влияние на течение постинфарктного периода. *Кардиоваскулярная Терапия и Профилактика.* 2017;16(5):40b-41a.]
61. Bjorklund E, Nielsen SJ, Hansson EC, et al. Secondary prevention medications after coronary artery bypass grafting and long-term survival: a population-based longitudinal study from the SWEDHEART registry. *Eur Heart J.* 2020;41(17):1653-61. DOI:10.1093/eurheartj/ehz714.
62. Trubacheva IA, Serebryakova VN, Kaveshnikov VS, et al. Conducting of the "Health School" classes for the patients, undergone hi-tech cardiovascular interventions in a specialized clinic. New medical technologies in prevention, diagnostics and treatment of cardiovascular diseases. Guidelines. Tomsk: Research Institute of Cardiology; 2018 (In Russ.) [Трубачева И.А., Серебрякова В.Н., Кавешников В.С., и др. Методика проведения школы здоровья для пациентов, перенесших высокотехнологические вмешательства на сердце и сосудах, в условиях специализированной клиники. Новые медицинские технологии в профилактике, диагностике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний. Методические рекомендации. Томск: НИИ кардиологии; 2018].
63. Barbarash OL, Pomeschkina SA, Kondrikova NV, Trubnikova OA. The problems of implementation of rehabilitation programs after coronary bypass grafting in Russia. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2017;10(4):8-12 (In Russ.) [Барбараш О.Л., Помешкина С.А., Кондрикова Н.В., Трубникова О.А. Проблемы внедрения программ реабилитации после коронарного шунтирования в России. *Кардиология и Сердечно-Сосудистая Хирургия.* 2017;10(4):8-12. DOI:10.17116/kardio20171048-12.]
64. Schmidt-RioVálle J, Abu Ejheisheh M, Membrive-Jimenez MJ, et al. Quality of Life After Coronary Artery Bypass Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res. Public Health.* 2020;17(22):E8439. DOI:10.3390/ijerph17228439.

Сведения об Авторах / About the Authors

Кавешников Владимир Сергеевич [Vladimir S. Kaveshnikov]

ORCID 0000-0002-0211-4525

Кузьмичкина Мария Анатольевна [Maria A. Kuzmichkina]

ORCID 0000-0002-5587-3947

Серебрякова Виктория Николаевна [Victoria N. Serebryakova]

ORCID 0000-0002-9265-708X