

УДК 616.127-036.12+616.127-005.4]-089.844

DOI: 10.24884/1682-6655-2023-22-2-4-10

В. В. ФАСТАКОВСКИЙ<sup>2</sup>, К. А. КИРЕЕВ<sup>1</sup>, А. А. ФОКИН<sup>1, 2</sup>,  
К. С. ФАСТАКОВСКАЯ<sup>2</sup>

## Становление и эволюция хирургических методов лечения стабильной ишемической болезни сердца и острого инфаркта миокарда (обзор литературы)

<sup>1</sup> Частное учреждение здравоохранения «Клиническая больница „РЖД-Медицина“, г. Челябинск, Россия 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Доватора, д. 23

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Челябинск, Россия 454092, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64  
E-mail: Vfastakovskiy@gmail.com

Статья поступила в редакцию 27.11.22 г.; принята к печати 24.03.23 г.

### Резюме

В настоящее время в коронарной хирургии применяются два способа венечной реваскуляризации – чрескожные коронарные вмешательства и коронарные шунтирования. Технические возможности позволяют использовать их как для лечения хронической ишемической болезни сердца, так и в хирургии острых инфарктов миокарда.

Становление кардиохирургического и эндоваскулярного направлений прошло два основных этапа. Первый заключался в разработке и совершенствовании самой методики, второй – в создании стандартов и рекомендаций, регламентирующих лечение ишемической болезни сердца, основываясь на опыте и накопленных результатах. На современном этапе еще большей стандартизации подвергаются отдельные технические аспекты, которые касаются как отбора и подготовки к хирургическому лечению, так и отдельных этапов реваскуляризации.

В статье представлен обзор литературы, посвященный становлению хирургии хронической ишемической болезни сердца и острых инфарктов миокарда в историческом аспекте. Выделены ключевые события, сыгравшие важную роль для развития мировой и отечественной коронарной хирургии.

**Ключевые слова:** острый инфаркт миокарда, коронарное шунтирование, чрескожное коронарное вмешательство, реваскуляризация миокарда, маммарно-коронарное шунтирование, аутовенозное шунтирование

**Для цитирования:** Фастаковский В. В., Киреев К. А., Фокин А. А., Фастаковская К. С. Становление и эволюция хирургических методов лечения стабильной ишемической болезни сердца и острого инфаркта миокарда (обзор литературы). Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2023;22(2):4–10. Doi: 10.24884/1682-6655-2023-22-2-4-10.

UDC 616.127-036.12+616.127-005.4]-089.844

DOI: 10.24884/1682-6655-2023-22-2-4-10

V. V. FASTAKOVSKIY<sup>2</sup>, K. A. KIREEV<sup>1</sup>, A. A. FOKIN<sup>1,2</sup>,  
K. S. FASTAKOVSKAYA<sup>2</sup>

## Formation and evolution of surgical methods for treatment of stable coronary heart disease and acute myocardial infarction (review of literature)

<sup>1</sup> Hospital «Russian Railways-Medicine», Chelyabinsk, Russia 23, Dovatora str., Chelyabinsk, Russia, 454048

<sup>2</sup> South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia 64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092  
E-mail: Vfastakovskiy@gmail.com

Received 27.11.22; accepted 24.03.23

### Summary

Currently, two methods of coronary revascularization are used in coronary surgery – percutaneous coronary interventions and coronary bypass grafting. Technical capabilities allow using them both for the treatment of chronic coronary heart disease and in surgery for acute myocardial infarction.

The development of cardiosurgical and endovascular areas has gone through two main stages. The first was to develop and improve the methodology itself and the second was to create standards and recommendations governing the treatment of coronary heart disease based on experience and accumulated results. At the present stage, individual technical aspects are subject to even greater standardization, which relate to both the selection and preparation for surgical treatment and individual stages of revascularization.

**Keywords:** *acute myocardial infarction, coronary artery bypass grafting, percutaneous coronary intervention, myocardial revascularization, mammary-coronary bypass grafting, autovenous bypass grafting*

**For citation:** *Fastakovskiy V. V., Kireev K. A., Fokin A. A., Fastakovskaya K. S. Formation and evolution of surgical methods for treatment of stable coronary heart disease and acute myocardial infarction (review of literature). Regional hemodynamics and microcirculation. 2023;22(2):4–10. Doi: 10.24884/1682-6655-2023-22-2-4-10.*

Одной из актуальнейших проблем современного здравоохранения являются болезни системы кровообращения (БСК). На сегодняшний день БСК занимают лидирующую позицию среди причин смертности в Российской Федерации [1]. В 2018 г. при общей смертности 1240 на 100 тысяч населения доля кардиоваскулярной патологии составила 46,3 % от общего числа умерших [2]. Превалирующее число пациентов, страдающих от сердечно-сосудистых заболеваний, сталкивается с ишемической болезнью сердца (ИБС), при этом наиболее тяжелые социально-демографические последствия ассоциированы с острыми инфарктами миокарда (ОИМ) [3, 4].

Событиями, обуславливающими развитие острой ишемии миокарда, могут быть внезапные окклюзии венечной артерии или увеличение степени ее стенозирования до критического уровня, вызывающие значимые гемодинамические нарушения в соответствующем коронарном бассейне [5]. Для оказания специализированной помощи при ОИМ требуются своевременные и эффективные мероприятия, направленные на скорейшее восстановление кровообращения в пораженной артерии с учетом особенностей окклюзионно-стенотической патологии [6]. За последние два десятилетия приоритетными стали чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ), ввиду соответствия вышеназванным критериям. Доказать клиническую эффективность данной методики помогло фундаментальное исследование 2003 года, проведенное E. C. Keeley et al. При сравнении тромболитической терапии (ТЛТ) и коронарных стентирований последние имели достоверно лучшие объединенные показатели (летальный исход + инсульт + нелетальный инфаркт миокарда) как в ближайшем периоде (4–6 недель), так и при отдаленном наблюдении (до 18 месяцев) [7].

Вопреки доказанной в настоящее время эффективности ЧКВ исторически первым методом восстановления коронарного кровотока при ОИМ был хирургический, и в его развитии можно выделить основные этапы. В середине XX века В. И. Колесов, ныне признанный мировым кардиохирургическим сообществом как основатель направления маммарно-коронарного шунтирования (МКШ), для лечения больных с ОИМ лигировал и пересекал внутреннюю грудную артерию (ВГА), а также проводил блокаду аортального и преаортальных сплетений. Никаких реперфузионных эффектов данная методика не обеспечивала, наблюдался лишь симптоматический анальгезирующий эффект, поэтому команда советского профессора находилась в поисках прямого способа реваскуляризации миокарда [8].

Значимый вклад в развитие хирургического лечения ИБС внес один из виднейших деятелей медицины начала XX века, Нобелевский лауреат и бесспорный

авторитет мировой сердечно-сосудистой хирургии А. Каррель. Им была изобретена и отточена техника сосудистого шва. Однако в экспериментах на собаках ему не удавалось без клинических последствий выполнять коронарные анастомозы после пережатия венечной артерии – в течение нескольких минут развивалась фибрилляция желудочков, что влекло за собой смерть животного. Исходя из этого, им было сделано предположение, что успех формирования коронарного анастомоза может достигаться в том случае, если время пережатия коронарной артерии составит не более 3 минут. Это обстоятельство в значительной степени ограничивало проведение хирургических манипуляций [9].

Вопреки этому кардиохирургия продолжала развиваться. После выполнения в 1953 году каротидной эндартерэктомии всемирно известным хирургом M. De Bakey большие надежды возлагались на венечную эндартерэктомию. Однако всеобщим ожиданиям не суждено было оправдаться по причине частых тромбозов в местах удаления интимы и атеросклеротических бляшек, а также в целом неудовлетворительных результатов. В итоге коронарные эндартерэктомии не нашли широкого применения среди пациентов с хронической ИБС и ОИМ [10].

Важный шаг на пути к прямой реваскуляризации миокарда был сделан основателем отечественной трансплантологии В. П. Демиховым, который путем экспериментов на собаках в 1952 г. добился создания анастомоза между ВГА и передней нисходящей артерией (ПНА) при помощи трубки по методу Э. Пайра [11].

Опираясь на отечественные и мировые эксперименты, а также свой собственный опыт, профессор В. И. Колесов 25 февраля 1964 г. выполнил первое в мире МКШ на работающем сердце, осуществив доступ через левостороннюю торакотомию. Суть операции заключалась в создании анастомоза между левой ВГА и огибающей ветвью левой коронарной артерии по типу конец в бок [12]. Высокая результативность и минимальная инвазивность подарили данной операции всеобщее признание и звание «золотого стандарта». За более чем полувековую историю данная методика не утратила этот статус, и в настоящее время имеет один из наивысших классов и уровней доказательности – I B [13].

Первооткрытия, заложившие основу кардиохирургии и принесшие В. И. Колесову мировую известность, были на удивление многих простыми и оригинальными [14]. Для примера можно взять описанный им случай из клинической практики. При отсутствии возможности проведения коронарографии (КАГ), ориентируясь исключительно на данные электрокардиографии (подъем сегмента ST в передней распространенной области), профессором

было принято решение об экстренном МКШ с ПНА по описанной выше методике. Операция осуществлялась через малотравматичный доступ и без искусственного кровообращения (ИК). Этот подход преследовал те же цели, что и современные интервенционные вмешательства при ОИМ: реваскуляризация инфаркт-связанной венечной артерии путем минимально инвазивной операции в максимально короткие сроки от манифестации острой ишемии миокарда. Анализируя отдаленные результаты проведенных реваскуляризаций при ОИМ, В.И. Колесов получил прекрасные результаты, которые регистрировались в течение 7-летнего наблюдения [15].

Следующей важной вехой развития кардиохирургии стала операция аортокоронарного шунтирования (АКШ), успешно выполненная 19 октября 1967 г. в условиях ИК аргентинским хирургом R. Favoloro. Это стало возможным благодаря опыту предшествующих операций протезирования правой коронарной артерии (ПКА). Суть метода состояла в резекции пораженного участка венечной артерии и замене его на аутовенозный трансплантат путем наложения анастомозов конец в конец. Современный вид методика приобрела после технически вынужденной имплантации проксимального анастомоза в восходящий отдел аорты. Оценив техническое превосходство предложенной методики и отдаленные результаты, данный подход был признан оптимальным и в скором времени стал еще одним «золотым стандартом» в коронарной хирургии [16].

По мере освоения аутовенозные АКШ стали проводиться у пациентов с ОИМ. Несмотря на небольшое число операций (11 вмешательств за 3 года), R. Favoloro получил опыт, имевший важное значение для развития представлений о возможностях ургентной коронарной хирургии. Пациентам с ОИМ проводились экстренные КАГ, в последующем – КШ. Все операции были разделены по времени оказания помощи с момента возникновения первых клинических симптомов: 9 были проведены в течение 4–5 часов и по одной операции – в течение 8 и 10 часов. Из общего числа реваскуляризаций был зафиксирован 1 летальный исход. После периода восстановления 7 пациентов прошли повторные КАГ и вентрикулографии, в ходе которых оценивались проходимость кондуитов и сократительная функция миокарда. По итогам исследований все шунты, кроме одного, были проходимыми, сократительная способность левого желудочка улучшилась у 4 пациентов, у 2 осталась неизменной, у 1 из больных было зафиксировано ослабление сократительной активности. Эти данные помогли R. Favoloro сделать выводы, ставшие в наше время аксиомами специализированной помощи при ОИМ: 1) пациентам с ОИМ возможно проводить экстренную КАГ с минимальным риском; 2) большую часть миокарда возможно сохранить при проведении экстренного вмешательства в течение первых 6 часов от начала ОИМ [17].

Несмотря на дальнейшее развитие ангиографических служб и возможность круглосуточного проведения КАГ, в следующие несколько лет количество выполняемых КШ при ОИМ оставалось небольшим.

В 1973 г. команда хирургов из Хьюстона под руководством G.J. Reul представила свой опыт экстренных КШ. Из 1900 реваскуляризаций только 17 операций были выполнены при ОИМ. Результаты оказались неоднозначными: в 6 случаях пациенты скончались в раннем послеоперационном периоде и еще 2 летальных исхода были зарегистрированы в течение последующих 3 месяцев [18]. Схожие результаты получили их коллеги из Парижа под руководством С. Dubost: в период с 1969 по 1975 гг. из 10 пациентов, перенесших экстренные КШ, 3 умерли [19].

Лучшие результаты получила группа хирургов во главе с R. Berg. За аналогичный период наблюдения в экстренном порядке были проведены 96 операций из 1612. Летальность составила 5,2 % – лишь 1 пациент умер через 4 месяца после реваскуляризации. Проведенные в послеоперационном периоде КАГ показали проходимость 96 % кондуитов [20]. Несмотря на подобные успехи, энтузиазм в отношении экстренных КШ не прибавлялся, главным образом, ввиду сложностей в проведении экстренных операций в первые часы от начала ОИМ [21]. Важно отметить, что единичные экстренные реваскуляризации при ОИМ выполнялись при поражениях 1 или 2 коронарных артерий и низком хирургическом риске, который зачастую был выше в общей группе больных, подвергнутых плановым открытым реваскуляризациям. В связи с этими обстоятельствами проводить экстренные КШ в конвейерном формате, сопоставимом с плановыми операциями, не представлялось возможным [22].

Иначе ситуация складывалась в когорте больных с нестабильной стенокардией. Количество операций росло, а ближайшие и отдаленные результаты ничуть не уступали таковым при плановых вмешательствах [23]. Это обусловило мнение, что экстренное шунтирование оправдано лишь при тяжелом течении ОИМ, осложненном кардиогенным шоком или рецидивирующими приступами. Застойная сердечная недостаточность в результате дисфункции митрального клапана и разрыв межжелудочковой перегородки стали показаниями для отсроченных реваскуляризаций. Остальные случаи ОИМ лечились медикаментозно [24].

Возможности коронарной хирургии окклюзионно-стенотических поражений значительно расширились с развитием эндоваскулярных технологий. Начало этому положил A. Gruentzig, выполнивший в 1977 г. первую в мире успешную чрескожную баллонную ангиопластику (ЧБА) ПНА. С этого момента интервенционный метод лечения стенотической патологии венечных артерий начал активно развиваться и внедряться в повседневную клиническую практику. Для иллюстрации – официальная статистика того времени на примере Франции: в 1980 г. центров проведения ЧКВ было всего лишь 6, а к 1988 г. их количество увеличилось до 67, динамика эндоваскулярных операций за аналогичный период времени – 97 и 15 893 соответственно [25].

Семидесятые и восьмидесятые годы прошлого века были прорывными в вопросах медикаментозного реперфузионного лечения ОИМ за счет разработки тромболитических препаратов. В 1976 г. еще одним



нашим соотечественником, заслужившим мировое признание, Е. И. Чазовым впервые были представлены клинические данные об успешных интракоронарных тромболизисах [26]. Параллельное развитие эндоваскулярного метода лечения ОИМ привело к тому, что в 1982 г. J. Meyer et al. продемонстрировали возможности фармакоинвазивного подхода в лечении острых коронарных окклюзий (локальный тромболизис + ЧБА), имевшего более предпочтительные результаты в сравнении с внутрикороной ТЛТ, проведенной в изолированном виде [27]. Чуть позже в 1983 году группа исследователей G. Hartzler et al. сравнили 29 случаев тромболитического лечения с 12 первичными ЧБА, получив сопоставимые клинические данные [28].

Несмотря на обнадеживающие результаты коронарных интервенций при ОИМ, повсеместное применение эндоваскулярного метода требовало наличия на местах сложного ангиографического оборудования и соответствующих кадров с обеспечением быстрой транспортной доступности [16]. В последующем эти условия были успешно реализованы в нашей стране созданием полноценной сети центров для проведения экстренных ЧКВ [29]. Но на тот момент времени принципам оказания помощи при ОИМ в плане доступности, относительной простоты и широкого применения соответствовала ТЛТ [29].

В 1983 г. R. Schroder et al. доказали эффективность реперфузионного лечения ОИМ путем внутривенного введения тромболитического препарата – стрептокиназы. Эти данные стали настоящим прорывом в терапии ОИМ как на догоспитальном, так и стационарном уровнях. За счет широкого и повсеместного применения ТЛТ были спасены миллионы жизней, а внутривенное применение стрептокиназы в дозе 1,5 миллиона единиц на долгие годы стало «золотым стандартом» в лечении ОИМ [16].

В кардиологических центрах с возможностью эндоваскулярных вмешательств больным с ОИМ после ТЛТ проводились ЧБА, количество которых год от года увеличивалось. Экстренные КШ при ОИМ выполнялись в умеренном количестве при осложненном течении заболевания и в случаях осложнений при ЧБА. В числе последних описывались тромбозы коронарных артерий, резистентные к повторным дилатациям и тромболизисам, а также же коронарные перфорации [30].

В марте 1986 г. J. Puel сообщил о первой в мире успешной имплантации артериального эндопротеза (стента) в ПНА у пациента с рестенозом после ЧБА, проведенной 6 месяцами ранее. Буквально через несколько месяцев в июне 1986 г. U. Sigwart успешно застентировал диссецированный участок ПНА с ее тромбозом после осложненной ангиопластики. В соответствии с представлениями того времени больному необходимо было выполнять экстренное КШ, без которого удалось обойтись, благодаря новому формату эндоваскулярного метода – стентированию коронарной артерии. Имплантации коронарных стентов характеризовались лучшими отдаленными результатами в плане рестенозов, и к 1999 году удельный вес стентирований в общем количестве ЧКВ составил 84,2 % [31]. В настоящее время первым положени-

ем, касающимся ЧКВ как при хронической ИБС, так и ОИМ, является рутинное коронарное стентирование с отказом от баллонной ангиопластики в изолированном виде.

В 21 веке технологичность каждого из перечисленных методов восстановления коронарного кровообращения продолжила свое развитие. В рамках фармакологической реперфузии при ОИМ для снижения геморрагических рисков и повышения специфичности к фибрину был разработан новый тромболитический препарат тенектеплаза, пришедший на смену стрептокиназе и ставший базовым для оказания специализированной медицинской помощи при ОИМ на догоспитальном этапе [32]. Следует также отметить разработку отечественного фибринселективного тромболитического препарата Фортелизин® (рекомбинантный белок, содержащий аминокислотную последовательность стафилокиназы), и положительный опыт его применения [33].

В рамках развития ЧКВ следует выделить несколько ключевых направлений.

1. Для профилактики рестенозов с 2000 года разработка и применение стентов с лекарственным цитостатическим покрытием, а с 2012 года – биологических рассасывающихся скаффолдов.

2. Минимизация инвазивности эндоваскулярного вмешательства за счет уменьшения калибра ангиографического инструментария и разработка узкоспециализированных эндоваскулярных гаджетов.

3. Антитромбоцитарное сопровождение ЧКВ: сначала с сочетания ацетилсалициловой кислоты и дипиридамола, в последующем (с 1996 года) – ацетилсалициловой кислоты и клопидогрела, первого блокатора P2Y<sub>12</sub> рецепторов тромбоцитов, являющегося до сих пор базовым для двойной антиагрегантной терапии при плановых ЧКВ. После публикации в 2007 и 2011 годах результатов многоцентровых рандомизированных исследований TRITON-TIMI 38 и PLATO в качестве ингибиторов P2Y<sub>12</sub> тромбоцитарных рецепторов при остром коронарном синдроме стали применяться прасугрел и тикагрелор соответственно, показавшие большую клиническую эффективность [34].

4. Совершенствование технических аспектов ЧКВ – разработка стратегий ЧКВ при бифуркационных венечных поражениях, реканализациях острых и хронических окклюзий, а также интервенциях на стволе левой коронарной артерии [25].

Кардиохирургическое лечение ИБС отметились разработкой метода КШ без ИК, благодаря применению специализированных стабилизаторов поверхности миокарда и вакуумных устройств, позволяющих накладывать коронарные анастомозы в условиях работающего сердца и на его труднодоступных диафрагмальных и боковых поверхностях [35]. Достоинства данного способа коронарных реваскуляризаций ассоциированы со снижением количества осложнений, связанных с кардиоплегической остановкой сердца, пережатием аорты и собственно ИК [36].

В рамках стандартизации клинических показаний для всех типов венечных реваскуляризаций были сформулированы критерии отбора для хирургического лечения:

- стеноз ствола левой коронарной артерии более 50 % (класс и уровень доказательности I A);
- проксимальный стеноз ПНА более 50 % (класс и уровень доказательности I A);
- стенозы 2 или 3 сосудов более 50 % со сниженной фракцией левого желудочка (ЛЖ) менее 35 % (класс и уровень доказательности I A);
- большая площадь ишемии миокарда при функциональном тестировании (>10 % ЛЖ) или показатель фракционного резерва кровотока <0,75, указывающий на гемодинамически значимую патологию (класс и уровень доказательности I B);
- одна оставшаяся проходимой коронарная артерия со стенозом >50 % при доказанной ишемии миокарда или гемодинамически значимом поражении при фракционном резерве кровотока <0,80 (класс и уровень доказательности I C).
- гемодинамически значимые коронарные стенозы, устойчивые к медикаментозной терапии (класс, уровень доказательности I A).

Частный выбор способа реваскуляризации окклюзионно-стенотической патологии коронарных артерий стал основываться на ангиографической картине и определяться кардиологической командой в составе кардиолога, кардиохирурга, интервенционного специалиста и анестезиолога-реаниматолога. Для объективной интерпретации полученных данных была предложена шкала, разработанная на основании исследования SYNTAX. Чуть позже появилась вторая версия данной шкалы, включающая в себя множество факторов неблагоприятного развития событий у больных, перенесших ЧКВ [37, 38].

На современном этапе развития коронарной хирургии КШ и ЧКВ являются стандартизированными и прекрасно отработанными вариантами реваскуляризации миокарда. На основании оценки исходов полостных и эндоваскулярных операций, есть позитивный опыт одномоментного применения данных методик у одного больного, обозначенных термином «гибридная хирургия» [39, 40]. Техническая возможность открытых и эндоваскулярных реконструкций также позволяет выполнить одномоментные реваскуляризации в разных бассейнах, например при патологии брахиоцефальных и коронарных артерий [41].

Таким образом, в арсенале современной коронарной хирургии есть два технологичных способа хирургического лечения венечной патологии – чрескожные коронарные вмешательства и коронарные шунтирования, применяемые как для лечения хронической ишемической болезни сердца, так и острых инфарктов миокарда. Становление кардиохирургического и эндоваскулярного направлений прошло два основных этапа. Первый заключался в разработке и совершенствовании самой методики, второй – в создании стандартов и рекомендаций, регламентирующих лечение ИБС, основываясь на опыте и накопленных результатах. На современном этапе будут подвергаться еще большей стандартизации и развиваться отдельные технические аспекты, касающиеся отбора, подготовки к хирургическому лечению, а также отдельных этапов реваскуляризаций.

## Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

## Литература / References

1. Бойцов С.А., Шальнова С.А., Деев А.Д. Эпидемиологическая ситуация как фактор, определяющий стратегию действий по снижению смертности в РФ // *Тер. арх.* – 2020. – Т. 92, № 1. – С. 4–9. [Bojcov SA, Shal'nova SA, Deev AD. The epidemiological situation as a factor determining the strategy of action to reduce mortality in the Russian Federation // *Ter Arkh.* 2020;92(1):4–9. (In Russ.)]. Doi: 10.26442/00403660.2020.01.000510.
2. Сердечно-сосудистая хирургия – 2020. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения / Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Прянишников В.В., Юрлов И.А. – М.: НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России, 2021. – 294 с. [Bokeriya LA, Milyevskaya YeB, Pryanishnikov VV, Yurlov IA. Serdechno-sosudistaya khirurgiya – 2020. Bolezni i vrozhdennyye anomalii sistemy krovoobrashcheniya. Moscow, NMITS SSKH im. A.N. Bakuleva Minzdrava Rossii, 2020:294. (In Russ.)].
3. Прогностическая значимость атеросклеротического поражения одного или двух сосудистых бассейнов у пациентов высокого и очень высокого сердечно-сосудистого риска / Генкель В.В., Кузнецова А.С., Лебедев Е.В., Шапошник И.И. // *Кардиоваск. тер. и профилактика.* – 2021. – Т. 20, № 2. – С. 34–40. [Genkel' VV, Kuznecova AS, Lebedev EV, Shaposhnik II. The prognostic significance of atherosclerotic lesions of one or two vascular beds in high and very high cardiovascular risk patients // *Cardiovasc Ther and Prevention.* 2021;20(2):34–40. (In Russ.)]. Doi: 10.15829/1728-8800-2021-2669.
4. Оганов Р.Г., Калинина А.М., Концевая А.В. Экономический ущерб от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации // *Кардиоваск. тер. и профилактика.* – 2011. – Т. 10, № 4. – С. 4–9. [Oganov RG, Kalinina AM, Koncevaia AV. Economic damage from cardiovascular vascular diseases in the Russian Federation // *Cardiovasc Ther and Prevention.* 2011;10(4):4–9. (In Russ.)]. Doi: 10.15829/1728-8800-2011-4-4-9
5. Мета С., Костела Д.К., Оливерос Э. Тактика лечебных мероприятий при тромбозе инфаркт-ответственной артерии у больных с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST // *Международ. журн. интервенционной кардиоангиол.* – 2014. – № 36. – С. 7–31. [Meta S, Kostela DK, Oliveros Je. Tactics of therapeutic measures for thrombosis of the infarct-responsible artery in patients with acute myocardial infarction with elevation ST segment // *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardioangiologii.* 2014;(36):7–31. (In Russ.)].
6. Терещенко А.С., Арутюнян Г.К., Меркулов Е.В. Оценка сократительной функции миокарда левого желудочка у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST после проведения мануальной тромбэкстракции: результаты трехлетнего наблюдения // *Атеросклероз и дислипидемии.* – 2017. – Т. 29, № 4. – С. 40–48. [Tereshhenko AS, Arutjunjan GK, Merkulov EV. Evaluation of the contractile function left ventricular myocardium in patients with ST-segment elevation myocardial infarction after manual thromboextraction: results of a three-year follow-up // *Ateroskleroz i dislipidemii.* 2017;29(4):40–48. (In Russ.)].
7. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomized trials // *Lancet.* 2003;(361):13–20.



8. Колесов В.И. Современные проблемы хирургического лечения коронарной болезни сердца. – Ленинград: Медицина, 1965. – 55 с. [Kolesov VI. *Sovremennyye problemy khirurgicheskogo lecheniya koronarnoy bolezni serdtsa*. Leningrad: Meditsina, 1965:55. (In Russ.)].
9. Алишбаева М.Д. К юбилею операции коронарного шунтирования: еще раз об этой истории, об эмоциональном выгорании и трюантизме // Креатив. кардиол. – 2017. – № 11. – С. 202–211. [Alshibaja MD. *On the anniversary of coronary bypass surgery: once again about this stories about emotional burnout and truentism*. Creative cardiol. 2017; (11):202–211. (In Russ.)]. Doi: 10.24022/1997-3187-2017-11-3-202-211.
10. Jones DS. CABG at 50 – The complex course of therapeutic innovation // *N Engl J Med*. 2017;(376):1809–1811.
11. Демихов В.П. Пересадка жизненно важных органов в эксперименте. – М.: Медгиз, 1960. – 260 с. [Demihov VP. *Peresadka zhiznennno vazhnykh organov v eksperimente*. Moscow, Medgiz, 1960:260. (In Russ.)].
12. Седов В.М., Немков А.С. Василий Иванович Колесов и его роль в развитии коронарной хирургии // *Вестн. хир. им. И.И. Грекова*. – 2015. – № 1. – С. 90–95. [Sedov VM, Nemkov AS. *Vasily Ivanovich Kolesov and his role in development coronary surgery* // Grekov's Bull Surg. 2015; 174(1):90–95. (In Russ.)].
13. Guidelines on myocardial revascularization 2018 ESC/EACTS // *Eur Heart J*. 2019;40(37):87–165.
14. Колесов В.И. Хирургия венечных артерий сердца. – Ленинград: Медицина, 1977. – 360 с. [Kolesov VI. *Khirurgiya venechnykh arteriy serdtsa*. Leningrad, Meditsina, 1977:360 (In Russ.)].
15. Бокерия Л.А., Глянцев С.П. Профессор Василий Иванович Колесов: парад приоритетов (К 50-летию первой в мире операции маммарно-коронарного анастомоза и 110-летию со дня рождения ее автора – В.И. Колесова) // *Анн. хир.* – 2014. – № 3. – С. 53–62. [Bokeriya LA, Gljancev SP. *Professor Vasily Ivanovich Kolesov: parad prioritetov (K 50-letiyu pervoy v mire operatsii marmarno-koronarnogo anastomoza i 110-letiyu so dnya rozhdeniya yeye avtora – V.I. Kolesova)* // Ann surg. 2014;(3):53–62. (In Russ.)].
16. Van de Werf F. The history of coronary reperfusion // *Eur Heart J*. 2014;(35):2510–2515.
17. Favoloro RG, Effler DB, Cheanvechai C. Acute coronary insufficiency (impending myocardial infarction and myocardial infarction). Surgical treatment by the saphenous vein graft technique // *Am J Cardiol*. 1971;(5):598–607.
18. Reul GJ, Morris GC, Howell JF et al. Emergency coronary artery bypass grafts in the treatment of myocardial infarction // *Circulation*. 1973;(1):177–183.
19. Dubost C, Carpentier A, Sellier P. Emergency myocardial revascularization // *Postgraduate Med J*. 1976;(52):743–748.
20. Berg R, Kendall RW, Duvoisin GE et al. Acute myocardial infarction: a surgical emergency // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1975;(70):432–439.
21. Locker C, Shapira I, Paz Y. Emergency myocardial revascularization for acute myocardial infarction: survival benefits of avoiding cardiopulmonary bypass // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2000;(17):234–238.
22. Saceres M, Weiman DS. Optimal timing of coronary artery bypass grafting in acute myocardial infarction // *Ann Thorac Surg*. 2013;(95):365–372.
23. Miller DC, Cannon DS, Fogarty TJ et al. Saphenous vein coronary bypass in patients with "Preinfarction angina" // *Circulation*. 1973;(47):234–241.
24. Экстренная хирургия сердца и сосудов / под ред. М.Е. Де Бэки, Б.В. Петровского. – М.: Медицина, 1980. – 248 с. [Emergency surgery of the heart and blood vessels / eds by ME De Becky, BV Petrovskiy. Moscow, Meditsina, 1980:248. (In Russ.)].
25. Gaspard P, Whittin H. The history of coronary angioplasty. Toulouse: Europa Digital & Publishing, 2017:207.
26. Савенко С.А., Полонецкий Л.З., Денисевич Т.Л. Эволюция патогенетического лечения инфаркта миокарда // *Кардиол. в Беларуси*. – 2018. – № 4. – С. 545–558. [Savenko SA, Poloneckij LZ, Denisevich TL. *Evolution of pathogenetic treatment of myocardial infarction* // Cardiol in Belarus. 2018;(4):545–558. (In Russ.)].
27. Meyer J, Wolfgang M, Schmitz H. Percutaneous transluminal coronary angioplasty immediately after intracoronary streptolysis of transmural myocardial infarction // *Circulation*. 1982;(5):905–913.
28. Hartzler GO, Rumerford BD, McConahay DR. Percutaneous transluminal coronary angioplasty with and without thrombolytic therapy for treatment of acute myocardial infarction // *Am Heart J*. 1983;(5):965–973.
29. Киреев К.А., Фокин А.А. Роль сосудистого центра в реализации программы специализированной медицинской помощи при остром коронарном синдроме // *Здравоохранение РФ*. – 2016. – Т. 60, № 3. – С. 116–120. [Kireev KA, Fokin AA. *The contribution of the vascular center to the implementation of the program of specialized medical care for acute coronary syndrome* // Zdravookhraneniye RF. 2016;60(3):116–120. (In Russ.)]. Doi: 10.18821/0044-197X-2016-60-3-116-120.
30. De Feyter PJ, Van den Brand M, Jaarman GJ et al. Acute coronary artery occlusion during and after percutaneous transluminal coronary angioplasty. Frequency, prediction, clinical course, management, and follow-up // *Circulation*. 1991;(3):927–936.
31. Руководство по рентгенэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов. Т. 3. Рентгенэндоваскулярная хирургия ишемической болезни сердца / под ред. Л.А. Бокерия, Б.Г. Алеяна. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2008. – 648 с. [Rukovodstvo po rentgenendovaskulyarnoy khirurgii serdtsa i sosudov. T. 3. *Rentgenendovaskulyarnaya khirurgiya ishemicheskoy bolezni serdtsa / pod red. LA Bokeriya, BG Alekyan*. Moscow, NCSSH im. A.N. Bakuleva RAMN, 2008:648. (In Russ.)].
32. Кесов П.Г., Рейтблат О.М., Сафиулина З.М. и др. Эволюция тромболитической терапии в лечении инфаркта миокарда // *Рациональная фармакотерапия в кардиол.* – 2014. – Т. 10, № 5. – С. 554–558. [Kesov PG, Rejtblat OM, Safiullina ZM i dr. *The evolution of thrombolytic therapy in the treatment of myocardial infarction* // Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii. 2014;(5):554–558. (In Russ.)].
33. Киреев К.А., Краснопеев А.В., Уткина С.В. Клинический пример применения Российского тромболитического препарата Фортелизин® при острой коронарной патологии // *Рациональная фармакотерапия в кардиол.* – 2015. – № 11. – С. 40–44. [Kireev KA, Krasnopeev AV, Utkina SV. *Clinical example of the use of the Russian thrombolytic drug Fortelyzin® in acute coronary pathology*. Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii. 2015; 11(1):40–44. (In Russ.)].
34. Husted S, Boersma E. Case study: Ticagrelor in PLATO and Prasugrel in TRITON-TIMI 38 and TRILOGY-ACS trials in patients with acute coronary syndromes // *Am J Ther*. 2016;23(6):423. Doi: 10.1097/MJT.0000000000000237.
35. Ferguson TB, Hammill BG, Peterson ED et al. A decade of change – risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990–1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute // *Ann Thorac Surg*. 2002;73(2):480–489.

36. Рукосуев А., Мартенс С. Хирургические аспекты реваскуляризации миокарда на работающем сердце по методике OPCAB // *Рос. кардиол. журн.* – 2015. – № 2. – С. 89–94. [Rukosuev A, Martens S. Surgical aspects of myocardial revascularization in beating heart using the OPCAB method // *Russ J Cardiol.* 2015;(2):89–94. (In Russ.)].

37. Абузов С.А., Поляков Р.С., Саакян Ю.М. и др. Эволюция клинко-анатомических шкал, основанных на исследовании SYNTAX // *Эндоваск. хир.* – 2019. – Т. 6, № 3. – С. 179–188. [Abugov SA, Polyakov RS, Saakyan YuM i dr. The evolution of clinical anatomical scales based on the SYNTAX study // *Endovaskulyarnaya khirurgiya.* 2019;6(3):179–188. (In Russ.)]. Doi: 10.24183/2409-4080-2019-6-3-179-188.

38. Соколова Н.Ю., Голухова Е.З. Реваскуляризация миокарда у больных с стабильной ишемической болезнью сердца: стратификация периоперационных и отдаленных рисков // *Креатив. кардиол.* – 2016. – Т. 10, № 1. – С. 25–36. [Sokolova NJu, Goluhova EZ. Myocardial revascularization in patients with stable coronary heart disease: stratification of perioperative and long-term risks // *Creative Cardiol.* 2016;10(1):25–36. (In Russ.)]. Doi: 10.15275/kreatkard.2016.01.03.

39. Лысенко А.В., Белов Ю.В. Коронарная хирургия: основные этапы и перспективы развития // *Кардиол. и сердечно-сосудистая хир.* – 2014. – Т. 7, № 6. – С. 18–23. [Lysenko AV, Belov JuV. Koronarnaya khirurgiya: osnovnyye etapy i perspektivy razvitiya // *Cardiol Cardiovasc Surg.* 2014;7(6):18–23. (In Russ.)].

40. Гибридная сердечно-сосудистая хирургия — интеграция специализации в хирургии сердца и сосудов на рубеже веков / Акчурун Р.С., Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Покидкин И.А. // *Кардиол. вестн.* – 2012. – Т. 7, № 1. – С. 47–50. [Akchurin RS, Imayev TE, Komlev AE, Pokidkin IA. Gibridnaya serdechno-sosudistaya khirurgiya — integratsiya spetsializatsii v khirurgii serdtsa i sosudov na rubezhe vekov // *Bull Cardiol.* 2012;7(1):47–50. (In Russ.)].

41. Хирургическая тактика при сочетанном поражении коронарных артерий и аортального клапана у больных ишемической болезнью сердца / Жбанов И.В., Молочков А.В., Шабалкин Б.В., Сидоров Р.В. // *Вестн. НМХЦ им. Н. И. Пирогова.* – 2010. – Т. 5, № 1. – С. 26–31. [Zhbantov IV, Molochkov AV, Shabalkin BV, Sidorov RV. Surgical tactics in the combined lesion of the coronary arteries and aortic valve // *Bull. NMSC N.I. Pirogov.* 2010;5(1):26–31. (In Russ.)].

## Информация об авторах

**Фастаковский Владимир Васильевич** – ординатор кафедры хирургии института дополнительного профессионального образования, ФГБОУ ВО «Южноуральский государственный медицинский университет» МЗ РФ, кафедра хирургии ИДПО, г. Челябинск, Россия, e-mail: Vfastakovskiy@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8635-1933.

**Киреев Константин Александрович** – врач по рентгеноэндоваскулярной диагностике и лечению, ЧУЗ «Клиническая больница РЖД-Медицина», г. Челябинск, Россия, e-mail: kkireev83@mail.ru, SPIN: 6698-1643, ORCID: 0000-0002-8815-4033.

**Фокин Алексей Анатольевич** – д-р мед. наук, профессор, руководитель Междорожного центра сердечно-сосудистой хирургии, ЧУЗ «Клиническая больница РЖД-Медицина», г. Челябинск, Россия, зав. кафедрой хирургии института дополнительного профессионального образования, ФГБОУ ВО «Южноуральский государственный медицинский университет» МЗ РФ, кафедра хирургии ИДПО, г. Челябинск, Россия, e-mail: alanfokin@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5411-6437.

**Фастаковская Кристина Сергеевна** – студентка 5 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Южноуральский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Челябинск, Россия, e-mail: kristina.kuzina.2001@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6404-7711.

## Authors information

**Fastakovskiy Vladimir V.** – Resident of the Department of Surgery of the Institute of Additional Professional Education, South Ural State Medical University, Department of Surgery IAPE, Chelyabinsk, Russia, e-mail: Vfastakovskiy@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8635-1933.

**Kireev Konstantin A.** – Doctor for X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment, Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Chelyabinsk, Russia, e-mail: kkireev83@mail.ru, SPIN: 6698-1643, ORCID: 0000-0002-8815-4033.

**Fokin Aleksey A.** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Interroad Center for Cardiovascular Surgery, Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Chelyabinsk, Russia; Head of the Department of Surgery of the Institute of Additional Professional Education, South Ural State Medical University, Department of Surgery IAPE, e-mail: alanfokin@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5411-6437.

**Fastakovskaya Kristina S.** – 5<sup>th</sup> year student of the Faculty of Medicine, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia, e-mail: kristina.kuzina.2001@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6404-7711.