

© CC BY Коллектив авторов, 2019
УДК 616.132.2-089.81-009.188.4-073.755.4
DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-57-61

АНGIOГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОХОДИМОСТИ КОНДУИТОВ ПОСЛЕ МИНИ-ИНВАЗИВНОГО МНОГО- СОСУДИСТОГО КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

М. А. Снегирев*, А. А. Пайвин, Д. О. Денисюк, О. А. Дроздова, Г. М. Митусова,
Л. Б. Сичинава, Н. Е. Хван

Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница № 40 Курортного района», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 02.04.19 г.; принята к печати 09.10.19 г.

ЦЕЛЬ. Продемонстрировать периоперационные результаты и ангиографические показатели функционирования шунтов в среднесрочном периоде у пациентов, перенесших мини-инвазивное многососудистое коронарное шунтирование (МИКШ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. В период с 2014 по 2019 г. оперированы 270 пациентов со стабильными формами ишемической болезни сердца (ИБС). Всем пациентам выполнено МИКШ из левосторонней мини-торакалотомии с использованием левой внутренней грудной артерии и аутовенозных аортокоронарных шунтов. У 264 (97,8 %) пациентов операции выполнены без искусственного кровообращения. 127 пациентам была выполнена КТ-шунтография (КТ-ШГ) на 128-срезовом компьютерном томографе не ранее, чем через 12 месяцев с момента операции. Средний срок наблюдения составил (30,3±7,9) месяца.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Всем пациентам выполнена полная реваскуляризация миокарда. Среднее число шунтов составило (2,6±0,5). Периоперационная летальность составила 0,4 % (1 пациент). Периоперационный инфаркт миокарда и острые нарушения мозгового кровообращения наблюдались соответственно у 3 (1,1 %) и 1 (0,4 %) пациента. Общая проходимость шунтов составила 89,8 % (290 из 323). К моменту выполнения КТ-ШГ проходимость маммарных шунтов составила 98,4 % (124 из 126), венозных шунтов – 84,0 % (163 из 194), а шунтов из лучевой артерии – 100 % (3 из 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. МИКШ является эффективной и безопасной операцией, выполняемой с минимальным числом периоперационных осложнений. МИКШ позволяет достичь полной реваскуляризации миокарда без выполнения стернотомии и в подавляющем большинстве случаев проводится на работающем сердце, без искусственного кровообращения и пережатия аорты. МИКШ обеспечивает хорошую отдаленную проходимость шунтов.

Ключевые слова: мини-торакалотомия, коронарное шунтирование, мини-инвазивное шунтирование, коронарная реваскуляризация, мини-инвазивная кардиохирургия, коронарное шунтирование, шунтография

Для цитирования: Снегирев М. А., Пайвин А. А., Денисюк Д. О., Дроздова О. А., Митусова Г. М., Сичинава Л. Б., Хван Н. Е. Ангиографическая оценка проходимости кондуитов после мини-инвазивного многососудистого коронарного шунтирования. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2019;178(5):57–61. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-57-61.

* **Автор для связи:** Михаил Александрович Снегирев, СПбГБУЗ «Городская больница № 40 Курортного района», 197706, Россия, Санкт-Петербург, г. Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9. E-mail: msnegirev@hotmail.com.

ANGIOGRAPHIC EVALUATION OF GRAFT PATENCY AFTER MINIMALLY INVASIVE MULTIVESSEL CORONARY BYPASS SURGERY

Mikhail A. Snegirev*, Artem A. Paivin, Dmitrii O. Denisyuk, Olga A. Drozdova,
Galina M. Mitusova, Lana B. Sichinava, Nikolai E. Khvan

Saint-Petersburg City Hospital № 40 of Kurortny District, Saint Petersburg, Russia

Received 02.04.19; accepted 09.10.19

The **OBJECTIVE** was to demonstrate perioperative outcomes and angiographic graft patency rates in the medium-term period in patients after multivessel minimally invasive coronary artery bypass grafting (MICS CABG) procedures.

MATERIAL AND METHODS. In the period from 2014 to 2019, 270 patients with stable forms of coronary artery disease were operated on. All patients received left internal thoracic artery (LITA) and venous or arterial (radial artery) grafts. Off-pump surgery was performed in 264 cases (97.8 %). 127 patients underwent CT-bypass angiography (CT-BA) on a 128-slice computed tomography at least after 1 year after the operation. Mean follow-up duration was (30.3±7.9) months.

RESULTS. All patients received full myocardial revascularization. Mean number of grafts was (2.6±0.5). Perioperative mortality rate was 0.4 % (1 patient). Perioperative myocardial infarctions or cerebrovascular accident occurred in 3 (1.1 %) and 1 (0.4 %) patients. Overall graft patency rate in examined patients was 89.8 % (290 of 323). At the time of LITA, the patency of mammary grafts was 98.4 % (124 of 126), venous graft – 84.0 % (163 of 194) and radial artery grafts – 100 % (3 of 3).

CONCLUSION. MICS CABG was safe and effective and was characterized by minimal rate of perioperative complications. This procedure allowed to achieve complete revascularization of the myocardium without sternotomy and could be performed off-pump (in most cases). MICS CABG provide excellent long-term graft patency rates.

Keywords: *minithoracotomy, coronary bypass surgery, minimally invasive coronary surgery, coronary revascularization, minimally invasive cardiac surgery, coronary bypass, CT-angiography*

For citation: Snegirev M. A., Paivin A. A., Denisjuk D. O., Drozdova O. A., Mitusova G. M., Sichinava L. B., Khvan N. E. Angiographic evaluation of graft patency after minimally invasive multivessel coronary bypass surgery. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2019;178(5):57–61. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-57-61.

* **Corresponding author:** Mikhail A. Snegirev, Petersburg City Hospital № 40 of Kurortny District, 9 Borisova street, Sestroretsk, Saint Petersburg, Russia, 197706.

Введение. Коронарное шунтирование (КШ) с использованием внутренней грудной артерии является методом выбора при лечении ишемической болезни сердца (ИБС) у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий, особенно у пациентов с сахарным диабетом [1]. Однако, несмотря на доказанную эффективность и безопасность этой операции, инвазивность является основным ее недостатком. Стремление к уменьшению последствий искусственного кровообращения, в том числе пережатия аорты и кардиopleгии, привело к появлению Off-pump Coronary Aortic Bypass (OPCAB) – коронарного шунтирования на работающем сердце [2], а изучение отдаленной проходимости шунтов привело к популяризации использования артериальных графтов [3]. Травматичность стернотомии стимулировала появление мини-инвазивного многососудистого коронарного шунтирования (MICS CABG, или МИКШ), предложенного J. McGinn в 2005 г. В 2014 г. J. McGinn et al. [4] представили опыт 1000 операций MICS CABG с хорошими периоперационными и отдаленными результатами. МИКШ технически соответствует стандартному КШ и предполагает формирование маммарно-коронарного шунта к передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) и аутовенозных шунтов к бассейнам огибающей ветви (ОВ) и правой коронарной артерии (ПКА) с формированием проксимальных анастомозов с аортой. При этом операция выполняется из левосторонней мини-торакомию длиной 5–8 см. В большинстве случаев вмешательство выполняется на работающем сердце и, в определенном проценте случаев, с поддержкой периферического искусственного кровообращения (ИК). Возможности МИКШ также предполагают выполнение полностью артериального, в том числе бимаммарного шунтирования: в этом случае вмешательство проходит без манипуляций на восходящей аорте [5, 6]. В нашем центре МИКШ выполняется рутинно с 2014 г. Несмотря на принципиальное сходство КШ из стернотомии и МИКШ, МИКШ предполагает более сложные условия позиционирования сердца и формирования анастомозов, поэтому для оценки качества МИКШ мы провели настоящее исследование, посвященное изучению отдаленной проходимости шунтов у пациентов, перенесших данное вмешательство.

Материал и методы. С 2014 по 2019 г. выполнено 270 операций МИКШ. Технические аспекты операции

детально описаны в ранее опубликованных нами материалах [7]. Оперативные вмешательства выполняли через левостороннюю боковую мини-торакомию длиной 7–10 см на работающем сердце с использованием ретрактора грудной стенки (Fehling) и стабилизаторов миокарда (Medtronic, MAQUET). В случае нестабильности гемодинамики подключали бедренно-бедренное ИК (6 случаев), в 1 случае бедренно-бедренное ИК было запланировано, учитывая исходно сниженную фракцию выброса левого желудочка (ЛЖ). Аутовенозный графт или лучевую артерию забирали эндоскопически, внутреннюю грудную артерию (ВГА) выделяли под контролем зрения при помощи каутера методом лоскута или скелетированием на всю ее длину, пригодную для использования. Далее формировали проксимальные анастомозы с восходящей аортой при помощи бокового отжатия эндоскопическими коронарными инструментами (Fehling) проленом 6/0. Затем приступали к формированию дистальных анастомозов аутовенозных графтов с коронарными артериями (пролен 7/0) и МКА (пролен 8/0). Все анастомозы формировали вручную под контролем зрения. В 261 случае операции выполнены с формированием проксимальных анастомозов с аортой. В 9 случаях выполнено полностью артериальное КШ без пережатия восходящей аорты. Предоперационная характеристика пациентов приведена в *табл. 1*.

Прочность шунтов оценивали путем проведения КТ-шунтографии (КТ-ШГ) пациентам, перенесшим операцию МИКШ, не ранее, чем через год с момента операции. Анализ данных произведен на основании КТ-ШГ 127 пациентов. Все обследованные пациенты имели хотя бы 1 проксимальный анастомоз с восходящей аортой. Среднее время наблюдения составило (30,3±7,9) месяца.

Техника выполнения КТ-шунтографии. Исследования выполняли на 128-детекторном компьютерном томографе фирмы *Siemens* с ретроспективной ЭКГ-синхронизацией. Параметры сканирования: коллимация – 128×0,6 мм, напряжение на трубке – 120–135 кВ, анодный ток – 400–500 мА, пич – 0,8. При частоте сердечных сокращений (ЧСС) более 70 уд./мин пациентам внутривенно вводили бета-блокаторы короткого действия (Беталок) 5 мг (5 мл) препарата по 1 мл с 2-минутным интервалом (не более 10 мг). Сканирование начинали при снижении ЧСС менее 70 уд./мин. При наличии тахиформы фибрилляции предсердий исследования не выполняли (6 случаев). Неионное контрастное вещество (Ультравист – 370 мг йода/мл) вводили с помощью двухколбового автоматического инъектора со скоростью 5 мл/с с последующим введением в качестве «болюса-преследователя» 50 мл физиологического раствора со скоростью 5 мл/с. Объем контрастного вещества рассчитывали по формуле: $V=A(t+5)$, где V – объем необходимого контрастного вещества, мл; A – скорость введения контрастного вещества, мл/с; t – общее время сканирования. Для построения мультипланарных, криволинейных и объемных реконструкций выбирали оптимальную фазу в середине диастолы (65–75 % R–R-интервала). Изменения шунтов оценивали по шкале Фитцгibbon: степень А – шунт не изменен; В – стеноз шунта на протяжении или на уровне анастомоза более 50 % по диаметру; О – шунт окклюзирован [4].

Таблица 1

Предоперационная характеристика пациентов

Table 1

Preoperative characteristics of patients

| Параметр | Значение |
|--------------------------------------|------------|
| Возраст, лет | (65,9±8,9) |
| Старше 75 лет, n (%) | 54 (20,0) |
| Доля мужчин, n (%) | 147 (54,8) |
| Индекс массы тела, кг/м ² | (28,8±5,2) |
| EuroSCORE II, % | (1,7±1,2) |
| Анамнез: | |
| сахарный диабет, n (%) | 91 (33,7) |
| инфаркт миокарда, n (%) | 185 (68,5) |
| ЧКВ, n (%) | 84 (31,1) |
| курение, n (%) | 98 (36,3) |
| ОАСНК, n (%) | 15 (5,6) |
| ОНМК/ТИА, n (%) | 30 (11,1) |
| ХОБЛ, n (%) | 32 (11,8) |
| ХБП СЗ (СКФ менее 60 мл/мин), n (%) | 36 (13,3) |
| ФВ ЛЖ в В-режиме, менее 40 %, n (%) | 17 (6,3) |

Примечание: ЛЖ – левый желудочек; ОАСНК – облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ФВ – фракция выброса; ХБП – хроническая болезнь почек; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.

Результаты. Периоперационные результаты приведены в *табл. 2*. Среднее число шунтов у прооперированных пациентов составило (2,6±0,5), при этом во всех случаях выполнен запланированный объем оперативного вмешательства – для шунтирования были доступны все целевые коронарные артерии. Общее число сформированных шунтов – 323, из них 126 – маммарно-коронарные. Среднее время оперативных вмешательств составило (195±38) мин, средняя длительность ИК – (101±18) мин.

Общая проходимость шунтов составила 89,8 % (290 из 323 шунтов). Проходимость маммарных шунтов составила 98,4 % (124 из 126 шунтов), венозных шунтов – 84,0 % (163 из 194 шунтов),

аутоартериальных шунтов из лучевой артерии (У-графты с левой ВГА) – 100 % (3/3).

Обсуждение. МИКШ предполагает выполнение стандартного объема хирургической реваскуляризации на работающем сердце с использованием внутренней грудной артерии и венозных шунтов с формированием проксимальных анастомозов с восходящей аортой из левосторонней мини-тораотомии. МИКШ выполняется с 2005 г., и с тех пор разными коллективами авторов [8, 9] накоплен существенный опыт таких операций и доложены результаты, включающие оценку отдаленной проходимости шунтов. Наиболее значимое исследование выполнено M. Ruel et al. [10] и опубликовано

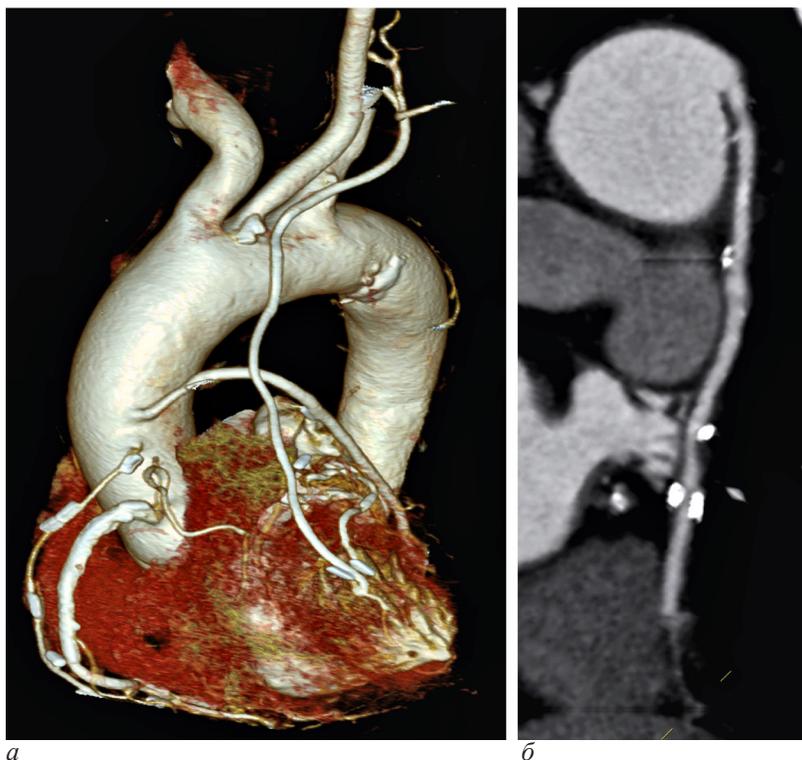
Таблица 2

Периоперационные результаты

Table 2

Perioperative outcomes

| Параметр | Значение |
|---|------------|
| Конверсия, n (%) | 2 (0,7) |
| Среднее число шунтов, (ср.±откл.) | (2,6±0,5) |
| 1 шунт, n (%) | 1 (0,4) |
| 2 шунта, n (%) | 124 (45,9) |
| 3 шунта, n (%) | 140 (51,8) |
| 4 шунта, n (%) | 5 (1,9) |
| Параллельное ИК, n (%) | 6 (2,2) |
| Летальный исход, n (%) | 1 (0,4) |
| Инфаркт миокарда, n (%) | 3 (1,1) |
| ОНМК, n (%) | 1 (0,4) |
| Почечная недостаточность, диализ, n (%) | 1 (0,4) |
| Повторная реваскуляризация, n (%) | 1 (0,4) |
| Гемотрансфузии, n (%) | 26 (9,6) |



3D-реконструкция (а), криволинейная реконструкция кондуита к ОВ (б), выполненные при КТ-ШГ у пациента после МИКШ ПМЖВ, огибающей ветви и задней межжелудочковой ветви. Отмечается проходимость всех шунтов на фоне сохраненного кровотока по нативным коронарным артериям
3D reconstruction (a) and curvilinear reconstruction of SVG to LCx graft (б). CT-angiography in patient, subjected to MICS CABG with LITA-LAD, SVG-LCx, SVG-PDA grafts, demonstrating graft and native vessel patency

в 2014 г. Это проспективное исследование, включающее 91 пациента, показало воспроизводимость МИКШ, его хорошие ранние результаты и высокую 6-месячную проходимость кондуитов.

Наше исследование является первым в своем роде на территории РФ. Данные, полученные при помощи КТ-ШГ, демонстрируют возможность реваскуляризации всех коронарных бассейнов и воспроизведения конфигурации кондуитов и анастомозов таким же образом, как при классическом КШ. Полученные результаты доказывают эффектив-

ность и безопасность МИКШ, а низкий процент пациентов, отмечающих возврат стенокардии, говорит о существенном улучшении качества жизни.

Обращает на себя внимание то, что проходимость маммарных шунтов оказалась выше, чем венозных, что соответствует данным литературы о функционировании аутоартериальных и аутовенозных кондуитов в отдаленном периоде [11]. Таким образом, учитывая сложность выполнения артериального шунтирования из мини-доступа, отдаленные преимущества МИКШ могут быть

Таблица 3

Отдаленные результаты (время наблюдения – (30,3±7,9) месяца)

Table 3

Follow-up data (period of monitoring – (30.3±7.9) months)

| Параметр | Значение, n/N (%) |
|------------------------------|-------------------|
| Общая проходимость шунтов | 290/323 (89,8) |
| Проходимость МКШ | 124/126 (98,4) |
| Проходимость венозных шунтов | 163/194 (84,0) |
| Проходимость лучевой артерии | 3/3 (100) |
| Шкала Фитцгиббон: | |
| А | 160/194 (82,5) |
| В | 3/194 (1,5) |
| О | 31/194 (16,0) |
| Возврат стенокардии | 26/204 (12,7) |
| Боли в области раны | 8/204 (3,9) |

Примечание: МКШ – маммарно-коронарный шунт; n – число наблюдений; N – число обследованных пациентов.

ограничены. С другой стороны, МИКШ уменьшает неблагоприятные последствия стернотомии, исключает возможность стернальных осложнений (что расширяет показания к хирургической коронарной реваскуляризации у пациентов с факторами риска), снижает нарушения чувствительности и болевого синдрома, устраняет потенциальные физические ограничения и ускоряет реабилитацию пациентов [12]. Данные преимущества делают МИКШ операцией выбора у пациентов с сахарным диабетом или ожирением (при условии выделения ВГА). Залогом успеха являются отбор пациентов и тщательная индивидуальная оценка риска.

Заключение. МИКШ является эффективным и безопасным оперативным вмешательством с минимальным числом интра- и послеоперационных осложнений. Выполнение МИКШ возможно у большинства пациентов со стабильной ИБС. Результаты проходимости шунтов в отдаленном периоде при МИКШ соответствуют таковым при коронарном шунтировании из стернотомического доступа.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Farkouh M. E., Domanski M., Sleeper L. A. et al. Strategies for multivessel revascularization in patients with diabetes // N. Engl. J. Med. 2012. Vol. 367, № 25. P. 2375–2384;
- Lamy A., Devereaux P. J., Prabhakaran D. et al. Five-Year Outcomes after Off-Pump or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting // N. Engl. J. Med. 2016. Vol. 375, № 24. P. 2359–2368.
- Taggart D. P., Benedetto U., Gerry S. et al. Bilateral versus Single Internal-Thoracic-Artery Grafts at 10 Years // N. Engl. J. Med. 2019. Vol. 380, № 5. P. 437–446.
- Meginn J. T., Shariff M. A., Nahagiez J. P. et al. Minimally invasive CARG is safe and reproducible: report of the first thousand cases. In: International society for minimally invasive cardiothoracic surgery (ISMICS) Annal Meeting. Boston, USA, 2014, P. c5
- Ziankou A., Ostrovsky Y. Multi-vessel small thoracotomy coronary artery bypass using in situ bilateral internal thoracic arteries and

right gastroepiploic artery // Multimed Man Cardiothorac Surg. 2017. Apr. 27.

- Zеньков А. А. Непосредственные и отдаленные результаты многососудистого мини-инвазивного коронарного шунтирования без затрагивания аорты : исследование с уравненными группами пациентов // Клини. и эксперим. хир. 2017. Т. 1, № 19. С. 10–20.
- Юрченко Д. Л., Пайвин А. А., Денисюк Д. О. и др. Многососудистое минимально инвазивное шунтирование коронарных артерий // Грудная и сердечно-сосудистая хир. 2015. Т. 57, № 6. С. 40–46.
- Une D., Sakaguchi T. Initiation and modification of minimally invasive coronary artery bypass grafting // Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2019. Vol. 67, № 4. P. 349–354. Doi: 10.1007/s11748-018-1050-7 10.1007/s11748-018-1050-7.
- Kikuchi K., Mori M. Less-invasive coronary artery bypass grafting international landscape and progress // Curr. Opin. Cardiol. 2017. Vol. 32, № 6. P. 715–721.
- Ruel M., Shariff M. A., Lapierre H. et al. Results of the Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting Angiographic Patency Study // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2013. Vol. 147, № 1. P. 203–208.
- Gaudino M., Antoniadis C., Benedetto U. et al. Mechanisms, Consequences, and Prevention of Coronary Graft Failure // Circulation. 2017. Vol. 136, № 18. P. 1749–1764.
- Guo M. H., Wells G. A., Glineur D. et al. Minimally Invasive coronary surgery compared to STernotomy coronary artery bypass grafting : The MIST trial // Contemp. Clin. Trials. 2019. Vol. 78. P. 140–145.

REFERENCES

- Farkouh M. E., Domanski M., Sleeper L. A. et al. Strategies for multivessel revascularization in patients with diabetes. N Engl J Med. 2012;367(25):2375–2384.
- Lamy A., Devereaux P. J., Prabhakaran D. et al. Five-Year Outcomes after Off-Pump or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting. N Engl J Med. 2016;375(24):2359–2368.
- Taggart D. P., Benedetto U., Gerry S. et al. Bilateral versus Single Internal-Thoracic-Artery Grafts at 10 Years. N Engl J Med. 2019;380(5):437–446.
- Meginn J. T., Shariff M. A., Nahagiez J. P. et al. Minimally invasive CARG is safe and reproducible: report of the first thousand cases. In: International society for minimally invasive cardiothoracic surgery (ISMICS) Annal Meeting. Boston, USA, 2014, P. c5
- Ziankou A., Ostrovsky Y. Multi-vessel small thoracotomy coronary artery bypass using in situ bilateral internal thoracic arteries and right gastroepiploic artery. Multimed Man Cardiothorac Surg. 2017. Apr. 27.
- Ziankou A. A. Early and late results of no-touch aorta multivessel minimally invasive coronary artery bypass grafting: a propensity score-matched study. Clin Experiment Surg Petrovsky J. 2018;1(19):10–20. (In Russ.).
- Yurchenko D. L., Payvin A. A., Denisjuk D. O. et al. Multivessel minimally invasive coronary artery bypass. Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya. 2015;57(6):40–46. (In Russ.).
- Une D., Sakaguchi T. Initiation and modification of minimally invasive coronary artery bypass grafting. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2019;67(4):349–354. Doi: 10.1007/s11748-018-1050-7 10.1007/s11748-018-1050-7.
- Kikuchi K., Mori M. Less-invasive coronary artery bypass grafting international landscape and progress. Curr Opin Cardiol. 2017;32(6):715–721.
- Ruel M., Shariff M. A., Lapierre H. et al. Results of the Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting Angiographic Patency Study. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;147(1):203–208.
- Gaudino M., Antoniadis C., Benedetto U. et al. Mechanisms, Consequences, and Prevention of Coronary Graft Failure. Circulation. 2017;136(18):1749–1764.
- Guo M. H., Wells G. A., Glineur D. et al. Minimally Invasive coronary surgery compared to STernotomy coronary artery bypass grafting: The MIST trial. Contemp Clin Trials. 2019;78:140–145.

Сведения об авторах:

Снегирев Михаил Александрович (e-mail: msnegirev@hotmail.com), сердечно-сосудистый хирург; Пайвин Артем Александрович (e-mail: artpay@mail.ru), д-р мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, заведующий КХО; Денисюк Дмитрий Олегович (e-mail: d_denisjuk@mail.ru), канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; Дроздова Ольга Александровна (e-mail: olyadrozдова@yandex.ru), канд. мед. наук, врач-рентгенолог; Митусова Галина Мариновна (e-mail: mitusova@rambler.ru), канд. мед. наук, врач-рентгенолог, зав. отделением лучевой диагностики; Сичинава Лана Борисовна (e-mail: lanasichinava@yandex.ru), канд. мед. наук, кардиолог; Хван Николай Энсуевич (e-mail: nikola_piterskiy@bk.ru), сердечно-сосудистый хирург; Городская больница № 40 Курортного района, 197706, Россия, Санкт-Петербург, г. Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9.