

УДК [616.127-005.4+616.126.422]-089:616.132.2-004.6]-06

DOI: 10.24884/1682-6655-2019-18-4-45-50

В. В. КРЫЛОВ

Сравнительная характеристика поражения коронарного русла при различной степени ишемической митральной недостаточности

Федеральное казенное учреждение «Центральный военный клинический госпиталь имени П. В. Мандрыка»

Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия

107014, Россия, Москва, Большая Оленья ул., 8А

E-mail: malus5@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 11.02.19; принята к печати 25.10.19

Резюме

Введение. Несмотря на активное изучение проблемы недостаточности митрального клапана и ишемического генеза, исследование ее взаимосвязи со степенью и локализацией поражения коронарного русла немногочисленны и противоречивы. **Цель** – изучить особенности поражения коронарных артерий по данным коронарографии у пациентов с ИБС и ИМН и изучить взаимосвязь степени поражения коронарного русла и выраженности митральной недостаточности ишемического генеза. **Материал и методы.** Ретроспективный анализ результатов обследования 86 пациентов с различными формами ИБС в сочетании с ИМН, прооперированных на базе кардиохирургического отделения Центра сердечно-сосудистой хирургии ФКУ «ЦВКГ им. П. В. Мандрыка» МО РФ. **Результаты.** У 89,5 % пациентов выявлено мультифокальное атеросклеротическое поражение коронарного русла, потребовавшее проведения прямой реваскуляризации миокарда; преобладающим типом коронарного кровоснабжения являлся правый (82,6 %); среднее число пораженных основных коронарных бассейнов составило $2,2 \pm 1,1$, средняя суммарная степень поражения коронарного русла – $42,3 \pm 25,1$ %. **Выводы.** 1. Четкой зависимости выраженности ИМН от степени и локализации поражения коронарного русла не выявлено. 2. Выраженность ИМН определяется, в первую очередь, прогрессированием ишемического ремоделирования левого желудочка. 3. Данные коронарографии не могут являться критерием определения тяжести ИМН, однако необходимы для определения хирургической тактики прямой реваскуляризации миокарда.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, ишемическая митральная недостаточность, коронарография

Для цитирования: Крылов В. В. Сравнительная характеристика поражения коронарного русла при различной степени ишемической митральной недостаточности. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2019;18(4):45–50. Doi: 10.24884/1682-6655-2019-18-4-45-50.

UDC [616.127-005.4+616.126.422]-089:616.132.2-004.6]-06

DOI: 10.24884/1682-6655-2019-18-4-45-50

V. V. KRYLOV

Comparative characteristics of coronary artery damage in different degree of ischemic mitral regurgitation

P. V. Mandryka Central Military Hospital, Russian Ministry of Defense, Moscow, Russia

8A Bolshaya Olenya street, Moscow, Russia, 107014

e-mail: malus5@yandex.ru

Received 11.02.19; accepted 25.10.19

Summary

Introduction. Despite an active study of the problem of ischemic mitral regurgitation, studies of its connections with the degree and localization of coronary artery lesions are contradictory. **Objective.** Study the features of coronary artery lesions according to coronary angiography in patients with ischemic heart disease and ischemic mitral regurgitation and the connections between the severity of coronary artery lesions and the degree of ischemic mitral regurgitation. **Material and methods.** A retrospective analysis of the results of the examination of 86 patients with various forms of ischemic heart disease in combination with ischemic mitral regurgitation, operated in the department of cardiovascular surgery of the P.V. Mandryka Central Military Hospital. **Results.** 89,5 % of patients showed multifocal atherosclerotic coronary artery lesions, requiring direct myocardial revascularization; the predominant type of coronary blood supply was right (82,6 %); the average number of affected main coronary arteries was $2,2 \pm 1,1$, the average total degree of coronary artery lesion was $42,3 \pm 25,1$ %. **Conclusion.** 1. The connections between the degree of ischemic mitral regurgitation and the severity and localization of coronary artery lesions was not revealed. 2. The degree of ischemic mitral regurgitation determined primarily by the progression of ischemic remodeling of the left ventricle. 3. Coronary angiography data cannot be a criterion for determining the degree of ischemic mitral regurgitation, however, they are necessary for determining the surgical tactics of direct myocardial revascularization.

Keywords: ischemic heart disease, ischemic mitral regurgitation, coronary angiography

For citation: Krylov V. V. Comparative characteristics of coronary artery damage in different degree of ischemic mitral regurgitation. Regional hemodynamics and microcirculation. 2019;18(4):45–50. Doi: 10.24884/1682-6655-2019-18-4-45-50 (In Russ.).

Введение

Несмотря на растущее разнообразие патологии сердечно-сосудистой системы, 1-е место в ее структуре по-прежнему занимают ишемическая болезнь сердца (ИБС) и ее осложнения [1, 2].

Ишемическая митральная недостаточность (ИМН) – недостаточность митрального клапана, возникающая на фоне ИБС и являющаяся как ее осложнением (например, при инфаркте миокарда с разрывом папиллярных мышц или сухожильных хорд), так и следствием хронической ишемии миокарда левого желудочка (ЛЖ) и развития его ишемического ремоделирования. Соответственно, ИМН может развиваться остро и являться жизнеугрожающей, или постепенно прогрессировать на фоне ишемического ремоделирования ЛЖ, приводя к застойной сердечной недостаточности [3–8].

По современным данным, ИМН отмечается у 55 % пациентов, страдающих ИБС. А увеличение общей продолжительности жизни, улучшение методов диагностики и совершенствование хирургических (в том числе и малоинвазивных) методов лечения ИБС приводят к закономерному росту числа таких пациентов.

Наличие ИМН у пациентов с ИБС значительно ухудшает качество жизни и снижает выживаемость в отдаленном периоде [9, 10].

Результаты исследований по изучению взаимосвязи выраженности митральной недостаточности ишемического генеза и степени и топике поражения коронарного русла немногочисленны и противоречивы. В одних исследованиях описывается четкая взаимосвязь ИМН с локализацией инфаркта миокарда [3], другие работы свидетельствуют об отсутствии таковой [11]. Большинство работ описывают преимущественно механизмы развития острой ИМН при развитии инфаркта миокарда [12], тогда как изучению хронической ИМН уделено значительно меньше внимания.

Также следует учитывать, что в зависимости от преобладающего типа коронарного кровоснабжения один и тот же участок миокарда ЛЖ может кровоснабжаться разными коронарными артериями, следовательно, различная степень и локализация поражения коронарного русла могут приводить к инфаркту или ишемической дисфункции одних и тех же сегментов ЛЖ (в том числе одной и той же папиллярной мышцы).

Цель исследования – изучить особенности поражения коронарных артерий по данным коронарографии у пациентов с ИБС и ИМН и изучить взаимосвязь степени поражения коронарного русла и выраженности митральной недостаточности ишемического генеза.

При этом у всех пациентов ИМН трактовалась как хроническая, развившаяся на фоне прогрессирования ишемического ремоделирования ЛЖ на фоне перенесенного ранее инфаркта миокарда или «злокачественного» течения ИБС.

Материал и методы исследования

Исследование включало ретроспективный анализ результатов обследования 86 пациентов с различными формами ИБС в сочетании с ИМН, прооперированных на базе кардиохирургического отделения

Центра сердечно-сосудистой хирургии ФКУ «ЦВКГ им. П. В. Мандрыка» МО РФ за период с января 2007 г. по декабрь 2017 г.

Все пациенты были направлены в Центр сердечно-сосудистой хирургии ФКУ «ЦВКГ им. П. В. Мандрыка» МО РФ с диагнозом «ИБС», подтвержденным на основании анамнестических данных (перенесенный инфаркт миокарда, формирование постинфарктной аневризмы ЛЖ, перенесенные операции эндоваскулярной или прямой реваскуляризации миокарда), клинических проявлений, данных инструментальных методов исследования (ЭКГ, ЭхоКГ, ХМ ЭКГ, нагрузочных проб, коронарографии и вентрикулографии ЛЖ, сцинтиграфии миокарда) для выполнения планового оперативного лечения, объем которого определяли после соответствующего обследования и предоперационной подготовки.

Диагноз «ИМН» устанавливали при наличии недостаточности МК, имеющей в основе ишемический генез, подтвержденный на основании анамнестических, клинических и инструментальных данных.

Степень митральной недостаточности оценивали по соотношению площади струи митральной регургитации к площади ЛП [13]:

- $S_{MP}/S_{ЛП}$ менее 10 % – легкая (1-я степень);
- $S_{MP}/S_{ЛП}$ – 10–20 % – умеренная (2-я степень);
- $S_{MP}/S_{ЛП}$ – 20–45 % – выраженная (3-я степень);
- $S_{MP}/S_{ЛП}$ более 45 % – тяжелая (4-я степень).

Также степень митральной недостаточности оценивали на основании измерения диаметра перешейка митральной регургитации (*vena contracta*) [3, 13–16]:

- *D vena contracta* менее 3 мм – легкая (1-я степень);
- *D vena contracta* 3–5 мм – умеренная (2-я степень);
- *D vena contracta* 5–8 мм – выраженная (3-я степень);
- *D vena contracta* более 8 мм – тяжелая (4-я степень).

Всем пациентам на этапе предоперационной подготовки проводилась селективная полипозиционная коронарография. При наличии аневризмы ЛЖ, диагностированной на догоспитальном этапе или выявленной на этапе предоперационной подготовки на основании инструментальных данных, также выполнялась вентрикулография ЛЖ.

Исследование выполнялось с помощью ангиографической однопроекционной системы Axiom Artis FC фирмы Siemens с электронно-оптическим преобразователем и блоком цифровой обработки изображения. Катетеризация аорты осуществлялась под местной анестезией 2 %-м раствором лидокаина правосторонним трансрадиальным или трансфemorальным доступом (в зависимости от анатомических особенностей и объема дополнительного исследования) по методике Сельдингера. В качестве рентгеноконтрастных препаратов использовались растворы Омнипак 350 и Оптирей.

Селективная коронарография выполнялась по методике М. Judkins. Регистрацию коронарограмм левой коронарной артерии выполняли в прямой, передне-правой и левой косой проекциях, ствола левой коронарной артерии – в аксиальной проекции, правой коронарной артерии – в прямой и левой косой проекциях. При оценке степени атеросклеротического поражения коронарных артерий применяли классификацию Ю. С. Петросяна и Л. С. Зингермана (1974).

Таблица 1

Исходная характеристика групп пациентов

Table 1

Initial characteristics of patient groups

Показатель	ИМН 2-й степени (n=43)	ИМН 3-4-й степени (n=43)
Возраст, лет	61,4±10,3	64,5±9,4
Пол, n (%):		
мужчины	40 (93,0)	38 (88,4)
женщины	3 (7,0)	5 (11,6)
Перенесенный ИМ, n (%)	38 (88,3)	32 (74,4)
ХСН, ФК по NYHA	2,2±0,5	2,5±0,5

В типичных случаях коронарное русло разделяли на 7 сегментов, 4 из которых относились к бассейну левой коронарной артерии (передняя межжелудочковая ветвь – ПМЖВ, диагональная ветвь – ДВ, огибающая ветвь – ОВ, ветвь тупого края – ВТК), а 3 – к бассейну правой коронарной артерии (артерия острого края – АОК, задняя межжелудочковая ветвь – ЗМЖВ, заднебоковая ветвь – ЗБВ). Гемодинамически значимым и требующим реваскуляризации считалось стенозирование просвета коронарной артерии на 75 % и более, ствола левой коронарной артерии – на 50 % и более. Тип коронарного кровоснабжения определяли по методике М. J. Schlesinger (1940). Суммарную степень поражения коронарного русла оценивали по методике Ю. С. Петросяна и Д. Г. Иоселиани [17].

Составление электронной базы данных и статистическую обработку данных проводили в программе «Microsoft® Excel 2016». Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее значение; SD – стандартное отклонение.

Оценка статистической значимости между группами проводилась с помощью непараметрического критерия U Манна – Уитни. Статистически значимыми признавали различия при вероятности ошибки менее 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Средняя степень митральной недостаточности у пациентов, включенных в исследование, составила $2,5 \pm 0,5$, при этом митральная недостаточность 2-й степени диагностировалась у 50 % пациентов, 3-й степени – у 47,7 % пациентов, 4-й степени – у 2,3 % пациентов.

Для сравнения характера поражения коронарных артерий в зависимости от выраженности ИМН были составлены следующие группы:

– группа пациентов с умеренной ИМН (2-й степени) (n=43);

– группа пациентов с выраженной и тяжелой ИМН (3–4 степени) (n = 43).

Общая характеристика групп пациентов, включенных в исследование, представлена в табл. 1.

Средний возраст пациентов группы 1 составил $61,4 \pm 10,3$ лет. Из 43 пациентов 40 были мужского пола, 3 – женского. Перенесенный инфаркт миокарда в анамнезе отмечался у 38 (88,3 %) пациентов, средний функциональный класс хронической сердечной недостаточности составил $2,2 \pm 0,5$.

Средний возраст пациентов группы 2 составил $64,5 \pm 9,4$ лет. Из 43 пациентов 38 были мужского пола и 5 – женского. Перенесенный инфаркт миокарда в анамнезе отмечался у 32 (74,4 %) больных, средний функциональный класс хронической сердечной недостаточности составил $2,5 \pm 0,5$.

Сравнительная характеристика эхокардиографических данных, полученные при трансторакальной эхокардиографии, представлена в табл. 2.

По данным трансторакальной эхокардиографии средняя ФВ ЛЖ в группе 1 составила $45,4 \pm 5,0$ %, постинфарктная аневризма ЛЖ регистрировалась у 16 (37,2 %) пациентов.

В группе 2 средняя ФВ ЛЖ составила $44,6 \pm 7,2$ %, постинфарктная аневризма ЛЖ регистрировалась у 11 (25,5 %) больных.

Таким образом, в группе пациентов с выраженной и тяжелой ИМН закономерно отмечались более низкие значения ФВ ЛЖ и более высокие значения функционального класса сердечной недостаточности, тогда как наличие в анамнезе перенесенного инфаркта миокарда и эхокардиографических признаков постинфарктной аневризмы ЛЖ напрямую не коррелировало с выраженностью ИМН.

Из 86 пациентов, включенных в исследование, у 77 выявлено мультифокальное атеросклеротическое поражение коронарного русла, потребовавшее

Таблица 2

Сравнительная характеристика эхокардиографических данных

Table 2

Comparative characteristics of echocardiographic data

Показатель	ИМН 2-й степени (n=43)	ИМН 3-4-й степени (n=43)
Фракция выброса ЛЖ, %	45,4±5,0	44,6±7,2
ПАЛЖ, n (%)	16 (37,2)	11 (25,5)

Результаты коронарографии у больных с ИБС и ИМН

Table 3

The results of coronary angiography in patients with ischemic heart disease and ischemic mitral insufficiency

Показатель	МН 2-й степени (n=43)	МН 3-4-й степени (n=43)
Поражение основных коронарных бассейнов, n	2,2±0,9	2,3±1,2
Тип коронарного кровоснабжения, n (%) левый сбалансированный правый	3 (7,0) 5 (11,6) 35 (81,4)	4 (9,4) 3 (6,9) 36 (83,7)
Суммарное поражение коронарного русла, %	40,4±21,8	44,2±28,1
<i>Частота поражения, n (%)</i>		
Ствол левой коронарной артерии	3 (7,0)	8 (18,6)
Передняя межжелудочковая артерия	37 (86,0)	33 (76,7)
Диагональные ветви	29 (67,4)	30 (69,8)
Огибающая ветвь	21 (48,8)	23 (53,5)
Ветви тупого края	23 (53,5)	24 (55,8)
Правая коронарная артерия	34 (79,1)	33 (76,7)
Артерия острого края	20 (46,5)	19 (44,2)
<i>Средняя степень стеноза, %</i>		
Ствол левой коронарной артерии	60,0±20,0	58,8±14,6
Передняя межжелудочковая артерия	83,1±21,2	82,7±19,3
Диагональные ветви	84,0±18,2	89,3±16,9
Огибающая ветвь	78,3±17,0	83,5±18,1
Ветви тупого края	78,5±14,6	84,4±17,0
Правая коронарная артерия	81,2±22,1	82,3±21,1
Артерия острого края	81,3±21,6	82,9±20,1

проведения прямой реваскуляризации миокарда. Преобладающим типом коронарного кровоснабжения являлся правый (82,6 %). Среднее число пораженных основных коронарных бассейнов (ствол ЛКА, ПМЖВ, ОВ, ПКА) составило 2,2±1,1, средняя суммарная степень поражения коронарного русла – 42,3±25,1 %. Следует отметить, что у пациентов, ранее перенесших эндоваскулярную реваскуляризацию миокарда, при отсутствии рестеноза стентов суммарное поражение коронарного русла было равно 0 %, что, однако, не исключало диагноза ИБС и свидетельствовало об ишемическом генезе митральной недостаточности. Таким пациентам, а также больным, уже имевшим в анамнезе прямую реваскуляризацию миокарда (КШ), хирургическое лечение ИБС не выполняли, и объем оперативного вмешательства ограничивался коррекцией ИМН.

У пациентов группы 1 среднее число пораженных основных коронарных бассейнов составило 2,2±0,9, средняя суммарная степень поражения коронарного русла – 40,4±21,8 %.

У пациентов группы 2 среднее число пораженных основных коронарных бассейнов составило 2,3±1,2, а средняя суммарная степень поражения коронарного русла – 44,2±28,1 %. Также у 4 пациентов, в связи с перенесенной эндоваскулярной реваскуляризацией миокарда, суммарное поражение коронарного русла составило 0 %.

Полученные данные продемонстрировали, что у пациентов с выраженной и тяжелой ИМН чаще отмечается поражение ствола левой коронарной артерии, при этом средняя степень стеноза была сопоставима в обеих группах. Суммарная степень поражения коронарного русла, а также частота и средняя степень поражения других коронарных артерий принципиально не различались. Таким образом, ИМН не зависит от характера поражения коронарного русла, а определяется, в первую очередь, особенностями течения ИБС (наличием или отсутствием ее осложнений) и характером ишемического ремоделирования ЛЖ, а более высокая частота поражения ствола левой коронарной артерии лишь свидетельствует о более тяжелой течения ИБС и, следовательно, более быстром прогрессировании ишемического ремоделирования ЛЖ с формированием тяжелой ИМН.

Данные коронарографии не могут однозначно свидетельствовать о выраженности митральной недостаточности ишемического генеза, однако являются «золотым стандартом» для определения хирургической тактики прямой реваскуляризации миокарда, выполнение которой является необходимым компонентом лечения данной группы пациентов.

В исследовании Тюменского кардиологического центра проанализированы 1570 пациентов с постинфарктным кардиосклерозом (1167 пациентов без ИМН и 403 пациента с умеренной или выраженной

ИМН), при этом выявлено, что тяжесть ИМН у данной группы пациентов ассоциирована преимущественно с дилатацией левых отделов сердца, высоким функциональным классом хронической сердечной недостаточности и асинергией миокарда ЛЖ и при этом напрямую не связана с локализацией стенозов коронарных артерий [18].

Таким образом, полученные результаты указывают на необходимость процедур, способствующих предотвращению прогрессирования ишемического ремоделирования ЛЖ – своевременной реваскуляризации миокарда ЛЖ [19]. В острой же фазе инфаркта миокарда, по современным рекомендациям [1], предпочтительным является выполнение эндоваскулярной реваскуляризации инфарктзависимой артерии), применение различных хирургических методов лечения ИБС и ее осложнений (например, резекции постинфарктной аневризмы и эндовентрикулопластики ЛЖ для восстановления его нормальной геометрии) в сочетании с хирургической коррекцией ишемической дисфункции МК.

Выводы

1. Четкой зависимости выраженности ИМН от степени и локализации поражения коронарного русла не выявлено.

2. Выраженность ИМН определяется, в первую очередь, прогрессированием ишемического ремоделирования ЛЖ.

3. Данные коронарографии не могут являться критерием определения тяжести ИМН, однако необходимы для определения хирургической тактики прямой реваскуляризации миокарда.

4. Мероприятия, направленные на предотвращение прогрессирования ишемического ремоделирования ЛЖ (в том числе и выполнение хирургической коррекции ишемической дисфункции МК) способствуют уменьшению выраженности ИМН в отдаленном периоде.

Конфликт интересов / Conflict of interest

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

Литература / References

1. Kron IL, LaPar DJ, Acker MA et al. 2016 update to The American Association for Thoracic Surgery (AATS) consensus guidelines: Ischemic mitral valve regurgitation. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2017;153(5):e97–e114. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.01.031.
2. Бокерия Л. А., Гудкова Р. Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2014. – М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2015. – 226 с. [Bokerija LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery – 2014. М., NCSSSH im. A. N. Bakuleva RAMN. 2015:226. (In Russ.)].
3. Agricola E, Oppizzi M, Maisano F et al. Ischemic mitral regurgitation: mechanisms and echocardiographic classification. *European Journal of Echocardiography*. 2007;9:207–221. Doi: 10.1016/j.euje.2007.03.034.
4. Otsuji Y, Levine RA, Takeuchi M et al. Mechanism of ischemic mitral regurgitation. *Journal of Cardiology*. 2008;51:145–156. Doi: 10.1016/j.jjcc.2008.03.005.
5. Sannino A, Grayburn PA. Ischemic Mitral Regurgitation After Acute Myocardial Infarction in the Percutaneous Coro-

nary Intervention Era. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9(8). Doi: 10.1161/circimaging.116.005323.

6. Болезни митрального клапана: функция, диагностика, лечение / под ред. С. Л. Дземежкевича, Л. У. Стивенсона. – 2-е изд., доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 352 с.: ил. [Mitral valve disease: function, diagnosis, treatment. Eds. Dzemeshkevich S. L., Stivenson L. U. 2-e izd., dop. Moscow, GEOTAR-Media. 2015:352. (In Russ.)].

7. Лилли Л. Патофизиология заболеваний сердечно-сосудистой системы / пер. Д. М. Аронов. – 2-е изд., испр. – М.: Бином, 2007. – 598 с.: ил. [Lilli L. Pathophysiology of diseases of the cardiovascular system. Translated by Aronov D. M. 2-e izd., ispr. Moscow, Binom. 2007:598. (In Russ.)].

8. Руденко С. А. Механизмы формирования ишемической митральной недостаточности // *Клин. хир.* – 2015. – Т. 7. – С. 35–37. [Rudenko SA. Mechanisms of ischemic mitral regurgitation. *Klinicheskaja khirurgija*. 2015;7:35–37. (In Russ.)].

9. Караськов А. М., Порханов В. А., Космачева Е. Д. и др. Ишемическая дисфункция митрального клапана. – Краснодар, 2005. – 163 с. [Karaskov AM, Porhanov VA, Kosmacheva ED et al. Mitral valve ischemic dysfunction. Krasnodar. 2005:163. (In Russ.)].

10. Кузнецов В. А., Ярославская Е. И., Пушкарев Г. С. и др. Хроническая митральная регургитация у женщин с ИБС и постинфарктным кардиосклерозом // *Рос. кардиол. журн.* – 2013. – Т. 2, № 100. – С. 18–23. [Kuznecov VA, Jaroslavskaja EI, Pushkarev GS et al. Chronic mitral regurgitation in women with coronary heart disease and post-infarction cardiosclerosis. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal*. 2013;2(100):18–23. (In Russ.)].

11. Borger M, Murphy A, Patricia M et al. Chronic Ischemic Mitral Regurgitation: Repair, Replace or Rethink? *Annals of Thoracic Surgery*. 2006;81:1153–1161. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2005.08.080.

12. Alajaji WA, Akl EA, Farha A et al. Surgical versus medical management of patients with acute ischemic mitral regurgitation: a systematic review. *BMC Research Notes*. 2015;8(1):712. Doi: 10.1186/s13104-015-1704-9.

13. Рыбакова М. К., Митьков В. В., Балдин Д. Г. Эхокардиография от М. К. Рыбаковой. – М.: Видар-М, 2016. – 600 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (DVD). [Rybakova MK, Mitkov VV, Baldin DG. Echocardiography from M. K. Rybakova. Including 1 DVD. Moscow, Vidar-M. 2016:600. (In Russ.)].

14. Gibson MC, Zorkun C. Proximal isovelocity surface area. Available at: http://www.wikidoc.org/index.php/Proximal_isovelocity_surface_area. (accessed: 11.09.2019).

15. Otto CM. *Textbook of Clinical Echocardiography*. 5th ed. Seattle, Washington, Elsevier Saunders. 2013:552.

16. Андрианова А. М., Саидова М. А. Ишемическая митральная недостаточность: современные критерии оценки по данным трансторакальной эхокардиографии // *Лечеб. дело.* – 2015. – Т. 3. – С. 93–102. [Andrianova AM, Saidova MA. Ischemic mitral regurgitation: modern assessment criteria according to transthoracic echocardiography data. *Lechebnoe delo*. 2015;3:93–102. (In Russ.)].

17. Петросян Ю. С., Иоселиани Д. Г. О суммарной оценке состояния коронарного русла у больных ишемической болезнью сердца // *Международ. журн. интервенц. кардиоангиологии.* – 2014. – Т. 37. – С. 49–55. [Petrosjan JuS, Ioseliani DG. About the assessment of the condition of the coronary artery in patients with ischemic heart disease. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii*. 2014;37:49–55. (In Russ.)].

18. Ярославская Е. И., Кузнецов В. А., Пушкарев Г. С. и др. Митральная регургитация и локализация коронар-

- ных стенозов у больных с постинфарктным кардиосклерозом // Кардиология. – 2013. – Т. 53, № 2. – С. 55–60. [Jaroslavskaja EI, Kuznecov VA, Pushkarev GS et al. Mitral regurgitation and localization of coronary artery lesions in patients with postinfarction cardiosclerosis. *Kardiologija*. 2013;53(2):55–60. (In Russ.)].
19. Drake DH, Zimmerman KG, Sidebotham DA. Surgical treatment of moderate ischemic mitral regurgitation. *New England Journal of Medicine*. 2015;372(18):1771–1773. Doi: 10.1056/nejmc1503128.
20. Болезни сердца и сосудов: рук. для врачей: в 4 т. Т. 2. / под ред. Е. И. Чазова. – М.: Медицина, 1992. – 512 с.: ил. [Diseases of the heart and blood vessels. A Guide for Physicians. Chazov E. I. eds. Vol. 2. Moscow, Medicina. 1992:512. (In Russ.)].
21. Бокерия Л. А., Бершвили И. И. Анатомия сердца человека: атлас. – М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2012. – 90 с.: ил. [Bokerija LA, Berishvili II. Human heart anatomy atlas. Moscow, NCSSH im. A. N. Bakuleva RAMN. 2012:90. (In Russ.)].
22. Бокерия Л. А., Гудкова Р. Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2015. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. – М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2016. – 212 с. [Bokerija LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery – 2015. Diseases and congenital malformations of the circulatory system. Moscow, NCSSH im. A. N. Bakuleva RAMN. 2016:212. (In Russ.)].
23. Островский Ю. П. Хирургия сердца. – М.: Медлит, 2007. – 576 с. [Ostrovskij JuP. Heart surgery. Moscow, Medlit. 2007:576. (In Russ.)].
24. Оганов Р. Г., Фомина И. Г. Болезни сердца: рук. для врачей. – М.: Литерра, 2006. – 1328 с. [Oganov RG, Fomina IG. Heart Diseases. A Guide for Physicians. Moscow, Literra. 2006:1328. (In Russ.)].
25. Основы реконструктивной хирургии клапанов сердца / под ред. Н. Н. Шихвердиева. – СПб.: Дитон, 2007. – 340 с.: ил. [Basics of reconstructive surgery of heart valves. Shihverdiev N. N. eds. Saint Petersburg, Diton. 2007:340. (In Russ.)].
26. Dominik J, Zacek P. Heart Valve Surgery. Berlin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2010:415.
27. Doty DB, Doty JR. Cardiac surgery: Operative Technique. 2nd ed. Austin, Texas, Elsevier Saunders, 2012:630.
28. Frank S, Marc R. Atlas of cardiac surgical techniques. 1st ed. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2010:429.
29. Kumar V, Abbas A, Fausto N, Aster J, eds. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. Professional Edition, 8th ed. Elsevier Saunders, 2009:1464.
30. Fritz J. Baumgartner Cardiothoracic Surgery. 3rd ed. Austin, Texas, Landes Bioscience, 2003:320.
31. Gerhard Z, Axel H. Cardiac Surgery: Operations on the Heart and Great Vessels in Adults and Children. Berlin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2017:1158 p.
32. Mark K. Ferguson Thoracic Surgery Atlas. 1st ed. Chicago, Illinois, Elsevier Saunders, 2007:294.
33. Narain M, Ohri SK, Wechsler AS. Cardiac Surgery Recent Advances and Techniques. NY, CRC Press, 2014:183.
34. Iaizzo PA. Handbook of cardiac anatomy, physiology and devices. Totowa, New Jersey, Humana Press, 2005:469.

Информация об авторе

Крылов Владислав Викторович – врач – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения Центра сердечно-сосудистой хирургии, ФКУ ЦВКГ им. П. В. Мандрыка МО РФ, Москва, e-mail: malus5@yandex.ru.

Authors information

Krylov Vladislav Victorovich – cardiovascular surgeon of the cardiovascular surgery department of the Center of Cardiovascular Surgery, P. V. Mandryka Central Military Hospital, Russian Ministry of Defense, Moscow, e-mail: malus5@yandex.ru.