

Гигантская постинфарктная аневризма задней стенки левого желудочка, осложненная митральной недостаточностью

Н.М. Бикбова¹, М.Х. Мазанов¹, М.А. Сагиров¹, Н.И. Харитонов¹,
А.А. Баранов¹, И.А. Аргир^{✉1}, А.Р. Мингалимова^{1,2}, С.Ю. Камбаров¹

¹ ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3;

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии
и профилактической медицины» МЗ РФ,
101990, Россия, Москва, Петроверигский пер., д. 10, стр. 3

✉ Автор, ответственный за переписку: Иван Александрович Аргир, врач-сердечно-сосудистый хирург,
младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, ArgirlA@sklif.mos.ru

Аннотация

Ишемическая болезнь сердца занимает лидирующее место в структуре сердечно-сосудистых заболеваний. Ранняя реперфузионная терапия при остром инфаркте миокарда привела к снижению смертности и тяжелых осложнений ишемической болезни сердца. Несмотря на достижения в лечении ишемической болезни сердца, дилатация и ремоделирование левого желудочка развиваются у 20% пациентов, перенесших инфаркт, приводя к митральной недостаточности и систолической дисфункции левого желудочка.

Аневризма левого желудочка является отсроченным тяжелейшим осложнением инфаркта миокарда, значительно ухудшающим прогноз. Большие аневризмы левого желудочка выступают причиной прогрессирующей дилатации левого желудочка, его объемной перегрузки с повышением напряжения стенок в участках без инфаркта, снижения функциональных показателей левого желудочка, тромбообразования в полости аневризмы, жизнеугрожающих нарушений ритма и внезапной смерти.

Постинфарктное ремоделирование левого желудочка может приводить к вторичной митральной регургитации, которая является независимым предиктором смертности в отдаленном периоде.

Хирургическое лечение ишемической болезни сердца и ее осложнений – одна из главных проблем современной сердечно-сосудистой хирургии.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, осложнения ишемической болезни сердца, постинфарктная аневризма левого желудочка, ишемическая митральная недостаточность, реваскуляризация миокарда, пластика аневризмы левого желудочка, протезирование митрального клапана

Конфликт интересов Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Бикбова Н.М., Мазанов М.Х., Сагиров М.А., Харитонов Н.И., Баранов А.А., Аргир И.А. и др. Гигантская постинфарктная аневризма задней стенки левого желудочка, осложненная митральной недостаточностью. *Трансплантология*. 2023;15(1):46–60. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2023-15-1-46-60>

Giant postinfarction posterolateral left ventricular aneurysm, complicated by mitral insufficiency

N.M. Bikbova¹, M.Kh. Mazanov¹, M.A. Sagirov¹, N.I. Kharitonova¹,
A.A. Baranov¹, I.A. Argir^{✉1}, A.R. Mingalimova^{1,2}, S.Yu. Kambarov¹

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090 Russia;

² National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine,
10 Bldg. 3 Petroverigsky Ln., Moscow 101990 Russia

✉Corresponding author: Ivan A. Argir, Cardiovascular Surgeon, Junior Researcher of the Emergency Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, ArgirIA@sklif.mos.ru

Abstract

Ischemic heart disease holds the leading position in the structure of cardiovascular diseases. Early reperfusion therapy for acute myocardial infarction led to a decrease in mortality and severe complications of coronary artery disease. Despite advances in the treatment of coronary artery disease, dilatation and remodeling of the left ventricle develop in 20% of patients who have had a heart attack, leading to mitral insufficiency and systolic dysfunction of the left ventricle. Aneurysm of the left ventricle is a delayed severe complication of myocardial infarction, which significantly worsens the prognosis. Large aneurysms of the left ventricle cause progressive dilatation of the left ventricle, its volumetric overload with an increase in wall tension in the non-infarction zone, decreased functional characteristics of the left ventricle, thrombosis in the aneurysm cavity, life-threatening arrhythmias, and sudden death. Postinfarction left ventricular remodeling can lead to secondary mitral regurgitation, which is an independent predictor of mortality in the long-term period. Surgical treatment of coronary heart disease and its complications is one of the main problems of modern cardiovascular surgery.

Keywords: coronary artery disease, coronary artery disease complications, postinfarction left ventricular aneurysm, ischaemic mitral regurgitation, myocardial revascularization, left ventricular aneurysm repair, mitral valve replacement

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest

FINANCING The study was performed without external funding

For citation: Bikbova NM, Mazanov MKh, Sagirov MA, Kharitonova NI, Baranov AA, Argir IA, et al. Giant postinfarction posterolateral left ventricular aneurysm, complicated by mitral insufficiency. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2023;15(1):46–60. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2023-15-1-46-60>

АД – артериальное давление
ИБС – ишемическая болезнь сердца
ИМ – инфаркт миокарда
КДО – конечный диастолический объем
КДР – конечный диастолический размер
КСО – конечный систолический объем
ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия
ЛЖ – левый желудочек
ЛКА – левая коронарная артерия
МК – митральный клапан
МКШ – маммарокоронарное шунтирование
НК – недостаточность кровообращения
ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография

ПКА – правая коронарная артерия
ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь
СДЛА – систолическое давление в легочной артерии
СН – сердечная недостаточность
ССЗ – сердечно-сосудистое заболевание
ССО – сердечно-сосудистое осложнение
ТЛБАП – транслюминальная баллонная ангиопластика
ФВ – фракция выброса
ФК – функциональный класс
ХСН – хроническая сердечная недостаточность
ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭКГ – электрокардиограмма
ЭхоКГ – эхокардиография

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) занимает лидирующее место в структуре сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Хирургическое лечение ИБС и ее осложнений — одна из главных проблем современной сердечно-сосудистой хирургии.

Ранняя реперфузионная терапия при остром инфаркте миокарда (ИМ) (с подъемом сегмента ST) привела к снижению смертности и тяжелых осложнений ИБС. Несмотря на достижения в лечении ИБС, дилатация и ремоделирование левого желудочка (ЛЖ) развивается у 20% пациентов, перенесших инфаркт, приводя к митраль-

ной недостаточности и систолической дисфункции ЛЖ [1, 2].

Аневризма ЛЖ, являясь отсроченным тяжелейшим осложнением ИМ, значительно ухудшает прогноз. Парадоксальное движение аневризматического участка миокарда приводит к уменьшению сердечного выброса и развитию застойной сердечной недостаточности [3]. Большие аневризмы выступают причиной прогрессирующей дилатации ЛЖ, его объемной перегрузки с повышением напряжения стенок в участках без инфаркта, снижения функциональных показателей ЛЖ, тромбообразования в полости аневризмы, жизнеугрожающих нарушений ритма и внезапной смерти [4].

Аневризма ЛЖ чаще развивается при обширном трансмуральном ИМ и – в подавляющем проценте случаев (до 85%) – локализуется в области верхушки и передней стенки ЛЖ [5–7]. Более редко – в 3–10% случаев – аневризма располагается по задней стенке ЛЖ. В отличие от аневризм передней стенки и верхушки, которые преимущественно являются типично истинными, половина аневризм задней локализации – ложные.

Следует также отметить, что ремоделирование ЛЖ в результате трансмуральных инфарктов задней стенки зачастую приводит к смещению папиллярных мышц, вызывая избыточное натяжение створок митрального клапана (МК) и приводя к нарушению их смыкания. В результате развивается вторичная митральная регургитация, которая является независимым предиктором смертности в отдаленном периоде [8–10].

Мы приводим клинический случай успешного хирургического лечения пациента с гигантской тромбированной истинной аневризмой нижней стенки ЛЖ, осложненной митральной недостаточностью и выраженной левожелудочковой дисфункцией.

Клиническое наблюдение

Пациент У., 68 лет, в плановом порядке поступил в 1-е кардиохирургическое отделение НИИ СП им. Н.В. Склифосовского 08.12.2020 г. с диагнозом: «ИБС: Стабильная стенокардия 3 ФК (функционального класса). Постинфарктный кардиосклероз (первичный ИМ нижней стенки ЛЖ с подъемом сегмента ST с формированием хронической тромбированной аневризмы нижней стенки ЛЖ от 26.02.2020г.). Атеросклероз аорты, коронарных артерий. Состояние после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ): транслуминальная баллонная ангиопластика (ТЛБАП) со стентированием правой коронарной артерии (ПКА) от 29.02.2020 г. (1 стент).

Гипертоническая болезнь 3-й ст., 3-й степени повышения артериального давления (АД), риск сердечно-сосудистых осложнений (ССО) 4. хроническая сердечная недостаточность (ХСН) 3–4 ФК по NYHA, недостаточность кровообращения (НК) 2Б ст».

При поступлении пациент предъявлял жалобы на боли за грудиной давящего характера, выраженную одышку при малейшей физической нагрузке, отеки голеней и стоп.

Из анамнеза известно об эпизодическом повышении АД с максимальными цифрами до 190/100 мм рт.ст. Бригадой СМП 29.02.2020 г. госпитализирован в кардиологическое отделение № 3 НИИ СП им. Н.В. Склифосовского по поводу сохраняющихся на протяжении 3 дней давящих болей высокой интенсивности в левой половине грудной клетки, купируемых лишь наркотическими анальгетиками, выраженной слабости, фиксируемых изменений на электрокардиограмме (ЭКГ) (элевация сегмента ST в II, III, aVF до 2 мм). Пациент до этого на протяжении 3 суток отказывался от госпитализации. В экстренном порядке была проведена кардиоангиография. Выявлено многососудистое поражение коронарных артерий с острой окклюзией ПКА. Выполнено ЧКВ на инфаркт-связанной артерии: ангиопластика со стентированием ПКА. Консультирован сердечно-сосудистым хирургом. Рекомендована операция реваскуляризации миокарда в плановом порядке. После выписки отмечал постепенное нарастание одышки, частоты и интенсивности болей за грудиной.

При осмотре: состояние средней тяжести, дыхание жесткое, равномерно проводится над всеми отделами легких. Хрипов нет. Частота дыхательных движений в покое до 17 в минуту. Аускультативно тоны сердца приглушены, выслушивается систолический шум в области верхушки левого желудочка. Ритм правильный, частота сердечных сокращений (ЧСС) 66/мин. АД 100/60 мм рт.ст. Отмечается пастозность голеней и стоп.

Рентгенологическое исследование органов грудной клетки: легочные поля без свежих очаговых изменений и инфильтративных теней. Легочный рисунок с признаками пневмосклероза. Корни легких: правый структурный, не расширен, левый перекрыт срединной тенью. Тень сердца умеренно расширена в поперечнике за счет левых отделов. Аорта уплотнена. Диафрагма четкая, обычно расположена.

На ЭКГ: ритм синусовый, ЧСС 75 уд./мин, электрическая ось сердца нормально расположена, q в II, III, aVF, отрицательный «Т» в II, III, aVF (рис. 1).

При выполнении трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) выявлено значительное увеличение размеров и объемов левых камер сердца: конечный диастолический размер (КДР) ЛЖ – 89 мм, конечный диастолический объем (КДО) – 290 мл, конечный систолический объем (КСО) – 212 мл.

Сократительная функция ЛЖ значительно снижена – фракция выброса (ФВ) ЛЖ составила 26%; при этом ФВ сокращающейся части ЛЖ – 46%. По нижней стенке определялась гигантская аневризма размером 66х65 мм, объемом 180 мл с наличием пристеночных тромботических масс и с эффектом спонтанного контрастирования крови в полости аневризмы. Митральная недостаточность 2–3-й ст., легочная гипертензия 1-й ст. (рис. 2–4).

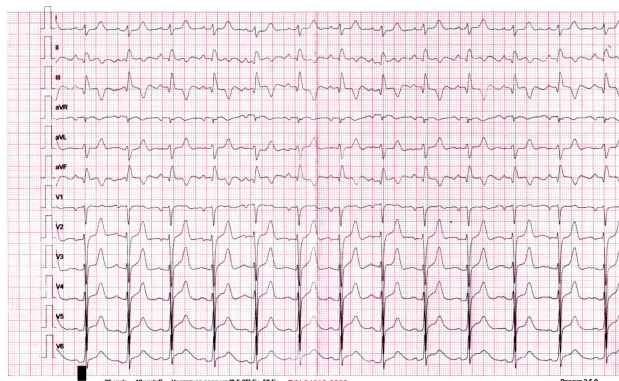


Рис. 1. Электрокардиограмма в 12 отведениях до операции. Ритм правильный, синусовый, частота сердечных сокращений 78 уд./1 мин. Зубец Q и инверсия зубца T в отведениях II, III, aVF

Fig. 1. Electrocardiogram in 12 leads before surgery. The regular sinus rhythm; the heart rate is 78 beats/min. Q wave and T wave inversion in leads II, III, aVF

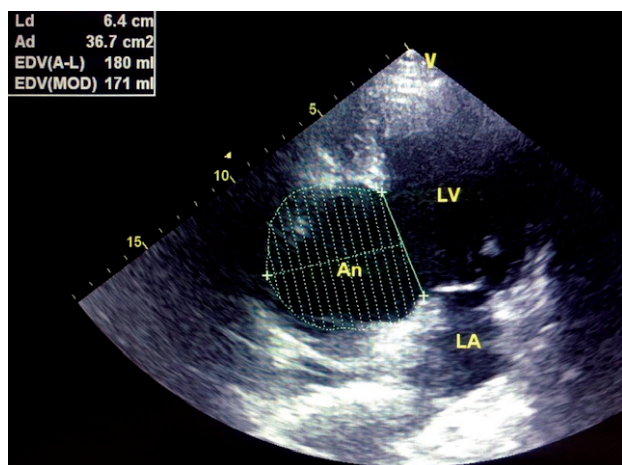


Рис. 2. Эхокардиограмма. Апикальная 2-камерная позиция. LV – левый желудочек, LA – левое предсердие, An – аневризма левого желудочка

Fig. 2. Echocardiogram. Apical 2-chamber position. LV, left ventricle; LA, left atrium; An, left ventricle aneurysm

По данным коронарографии (рис. 5, 6) выявлено многососудистое поражение: тип коронарного кровоснабжения – сбалансированный; ствол левой коронарной артерии (ЛКА) – обычно развит, не изменен; передняя межжелудочковая ветвь

(ПМЖВ) – неровность контуров, стеноз до 75% в проксимальной трети, стеноз 70% в средней трети; диагональная ветвь – стеноз 60% в средней трети; ПКА – неровность контуров, рестеноз до 85% в ранее имплантированном стенте в средней трети; огибающая ветвь и ветвь тупого края без гемодинамически значимых стенозов.

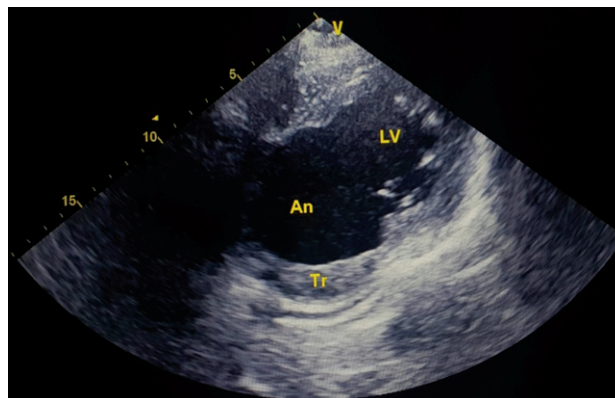


Рис. 3. Эхокардиограмма. Парастеральная позиция, короткая ось. LV – левый желудочек, An – аневризма левого желудочка, Tr – тромб

Fig. 3. Echocardiogram. Parasternal position, short axis. LV, left ventricle; An, left ventricle aneurysm; Tr, thrombus

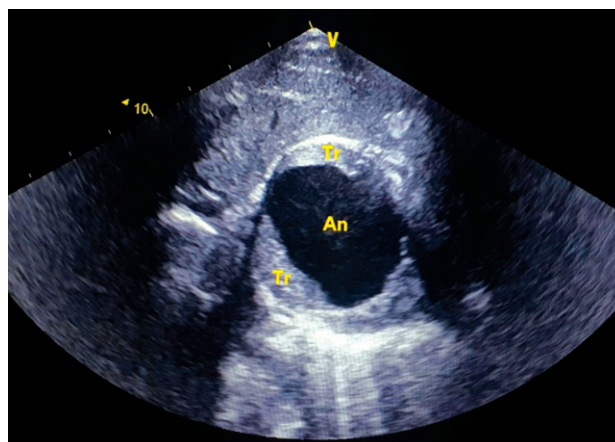


Рис. 4. Эхокардиограмма. Субкостальная позиция. An – аневризма левого желудочка, Tr – тромб

Fig. 4. Echocardiogram. Subcostal position. An, left ventricle aneurysm; Tr, thrombus

При вентрикулографии (08.12.2020) отмечается аневризматическое расширение нижней стенки размерами до 7,5 см (рис. 7, 8).

По данным мультиспиральной компьютерной томографии сердца с ЭКГ синхронизацией (рис. 9) визуализируется гигантская аневризма базальных отделов нижней стенки ЛЖ с пристеночным тромбозом.

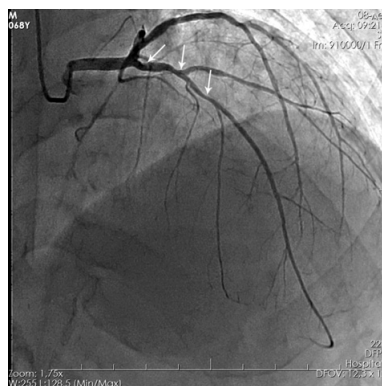


Рис. 5. Селективная коронароангиограмма левой коронарной артерии. Стрелками отмечены стенозы передней межжелудочковой ветви (устьевой, бифуркационный в проксимальной трети, постбифуркационный – на границе проксимальной трети и средней трети)

Fig. 5. Selective coronary angiogram of the left coronary artery. Arrows indicate stenoses of the anterior interventricular branch (ostial, bifurcation in the proximal third, postbifurcation - at the border of the proximal third and the middle third)

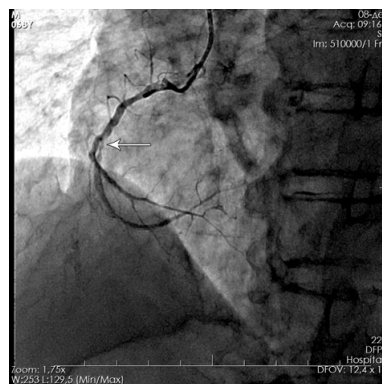


Рис. 6. Селективная коронароангиограмма правой коронарной артерии. Стрелкой отмечен критический стеноз правой коронарной артерии

Fig. 6. Selective coronary angiogram of the right coronary artery. The arrow indicates critical stenosis of the right coronary artery

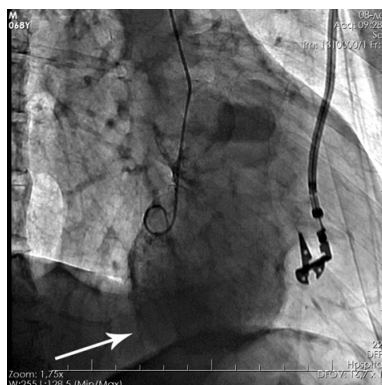


Рис. 7. Вентрикулограмма аневризмы в фазе систолы. Стрелкой отмечена аневризма левого желудочка

Fig. 7. Aneurysm ventriculogram at systole. The arrow indicates an aneurysm of the left ventricle

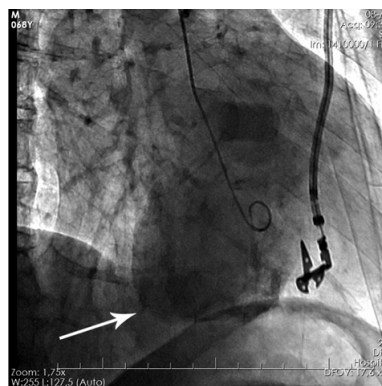


Рис. 8. Вентрикулограмма аневризмы в фазе диастолы. Стрелкой отмечена аневризма левого желудочка

Fig. 8. Aneurysm ventriculogram at diastole. The arrow indicates an aneurysm of the left ventricle

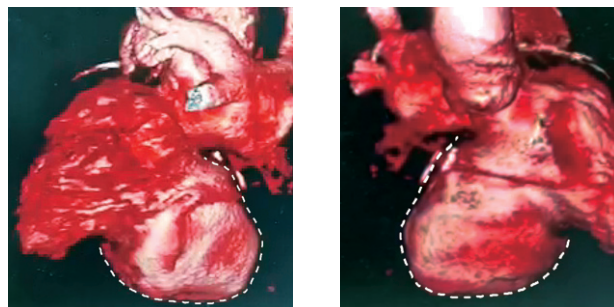


Рис. 9. Мультиспиральная компьютерная томограмма сердца до операции. Пунктиром обведена гигантская аневризма базальных отделов нижней стенки левого желудочка

Fig. 9. Multislice spiral computed tomogram of the heart before surgery. A giant aneurysm in the basal sections of the left ventricle inferior wall is circled by a dotted line

По данным перфузионной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) миокарда визуализируется стенка увеличенного ЛЖ (КДО ЛЖ=230 мл), очаговое трансмуральное отсутствие перфузии диафрагмальной стенки ЛЖ размером 6х6 см, диффузный гипокинез и очаги внутрижелудочковой патологической асинхронии (рис. 10 А, В).

Подводя итог всех вышеперечисленных исследований, обозначим: при наличии гемодинамически значимых стенозов в коронарных артериях, гигантской тромбированной аневризмы ЛЖ, которая обусловила его дилатацию с дальнейшей прогрессирующей систолической дисфункцией, а также при наличии значимой митральной недостаточности; высоком риске повторного ИМ, при развитии эмболий в артериальное русло и бесперспективности медикаментозной терапии, нами было принято решение о проведении хирургического лечения.

Пациенту в условиях искусственного кровообращения выполнена резекция аневризмы ЛЖ, тромбэктомия из ЛЖ, эндовентрикулопластика аневризмы ЛЖ сердца по методике Дор, протезирование

МК механическим протезом On-X Valves SZ 25mm, прямая реваскуляризация миокарда в объеме маммарокоронарного шунтирования (МКШ): левая внутренняя грудная артерия (ЛВГА)–ПМЖВ.

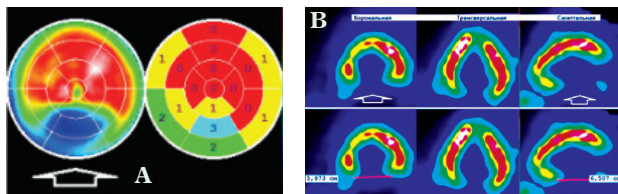


Рис. 10. Однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма: на серии томосцинтиграмм визуализируется значимое снижение перфузии области передней и боковой стенок левого желудочка, очаговое трансмуральное отсутствие перфузии в диафрагмальной стенке размером 6х6 см (указано стрелками). Цветовая схема нарушения перфузии миокарда: красный – нормальная перфузия, желтый – умеренное снижение перфузии, зеленый – значительное снижение перфузии, синий – отсутствие накопления радиоактивных фармацевтических препаратов: А – однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма миокарда «бычий глаз» до операции в диастолу; В – однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма до операции (трансверсальные, корональные и сагиттальные срезы)

Fig. 10. Single photon emission computed tomogram: a series of tomography scintigrams visualizes significantly decreased perfusion of the anterior and lateral walls of the left ventricle, a focal transmural lack of perfusion in the diaphragmatic wall 6x6 cm in size (indicated with arrows). Color scheme of myocardial perfusion disorders: red means normal perfusion, yellow means moderately decreased perfusion, green means significantly decreased perfusion, blue shows no radiopharmaceutical accumulation: A, single photon emission computed tomography of the "bull's eye" myocardium in diastole before surgery; B, single photon emission computed tomogram before surgery (coronal, transversal, and sagittal sections)

Особенности операции. Доступ к сердцу осуществлен через срединную стернотомию. Подключение аппарата искусственного кровообращения по схеме: аорта – верхняя, нижняя полые вены. Кардиopleгия антеградная неселективная кровяным кардиopleгическим раствором (St. Thomas' hospital solution). Интраоперационно выявлено: гигантская линейная аневризма ЛЖ, плотно спаянная с диафрагмальной частью перикарда и распространяющаяся по нижней стенке от верхушки ЛЖ вплоть до фиброзного кольца МК. Аневризма вскрыта по середине рубцового участка на протяжении 5 см. Из полости ЛЖ удален плотный тромб размером 10х9 см (рис. 11). Участок рубцовой ткани ЛЖ размером 10х10 см иссечен. Выполнена вентрикулопластика по методике Дор с помощью полиэфирной заплатки с коллагеновым покрытием (рис. 12). Стенка ЛЖ ушита двухрядным обвивным швом (рис. 13). Доступ к митральному клапану осуществлен через правое предсердие и межпредсердную перегородку по Guiraudon. При ревизии отмечено нарушение кооптации створок МК за счет патологического изменения передней створки и ее пролабирования. Измененная передняя створка МК иссечена вместе с подклапанными структурами. МК протезирован

механическим протезом. Миокард реваскуляризирован в объеме МКШ: ЛВГА–ПМЖВ.

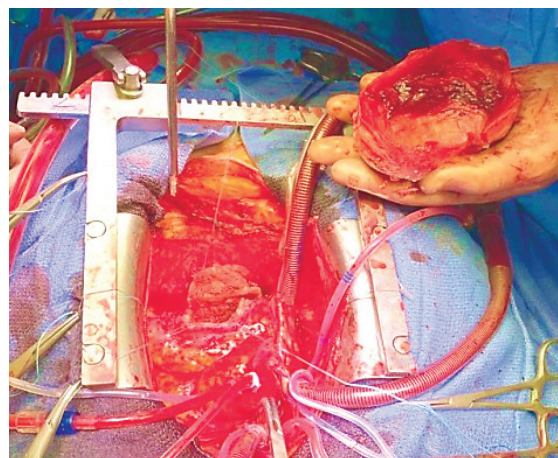


Рис. 11. Интраоперационное фото. В руке хирурга лежит отсеченный участок аневризмы левого желудочка с тромбом (10х10 см)

Fig. 11. Intraoperative photo. In the hand of the surgeon, there is an excised portion of the left ventricle aneurysm with thrombus (10x10 cm)

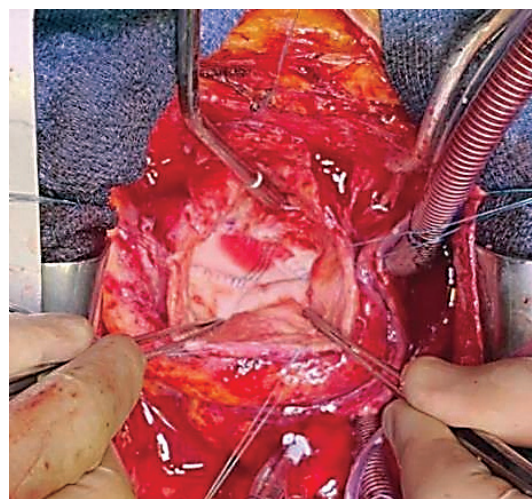


Рис. 12. Интраоперационное фото. Полиэфирная заплатка левого желудочка

Fig. 12. Intraoperative photo. Polyester patch of the left ventricle

Ранний послеоперационный период протекал без признаков сердечной и дыхательной недостаточности. По данным ЭхоКГ отмечено уменьшение полости левого желудочка (КДО–143 мл, КСО–86 мл), увеличение ФВ ЛЖ до 39–41%. Функция протеза в митральной позиции удовлетворительная: средний градиент – 3,4 мм рт.ст., транспротезная регургитация 1 ст.

Пациент выписан на амбулаторный этап лечения в удовлетворительном состоянии на 15-е сутки.

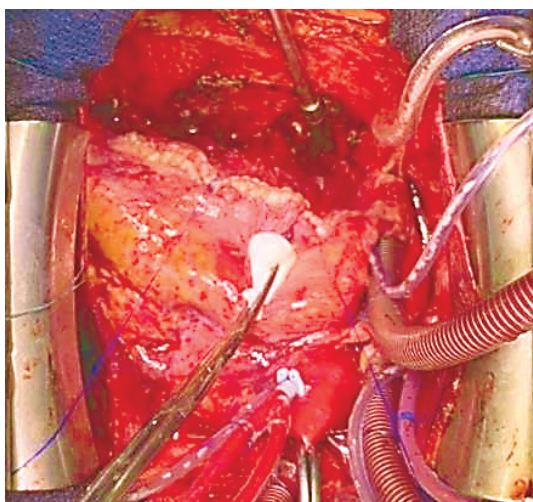


Рис. 13. Интраоперационное фото. Двухрядный шов левого желудочка

Fig. 13. Intraoperative photo. Double row suture of the left ventricle

При динамическом обследовании пациента через 2 месяца: жалоб нет, функциональный класс сердечной недостаточности по NYHA-1. По данным ЭхоКТ: КДО ЛЖ – 145 мл, КСО ЛЖ – 75 мл, ФВ – 48%, функция протеза удовлетворительная (рис. 14–16).

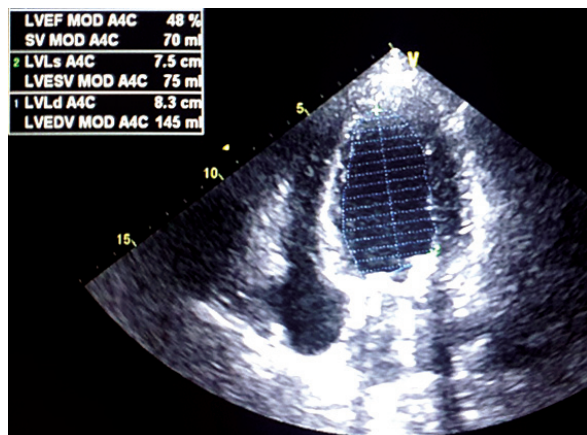


Рис. 14. Эхокардиограмма. Апикальная 4-камерная позиция. Конечный диастолический объем левого желудочка – 145 мл, Фракция выброса левого желудочка – 48%

Fig. 14. Echocardiogram. Apical 4-chamber position. The end diastolic volume of the left ventricle is 145 mL, the left ventricle ejection fraction is 48%

Результаты контрольной ОФЭКТ (рис. 17 А, В, 18) демонстрируют значительное уменьшение полости ЛЖ, восстановление сегментарной функции миокарда, преимущественно передней и боковой стенок ЛЖ, прирост ФВ ЛЖ (с 25 до 48%).

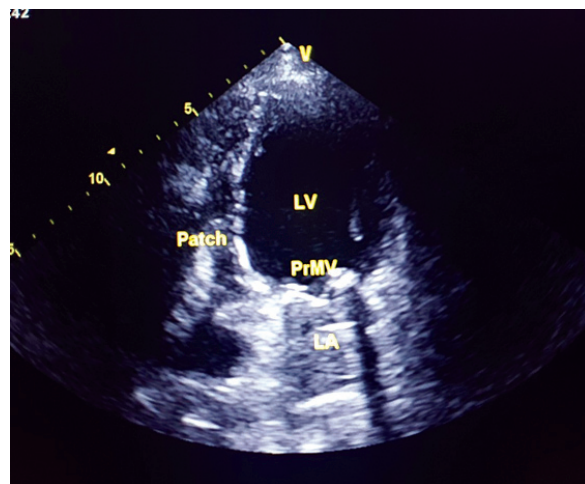


Рис. 15. Эхокардиограмма. Апикальная 2-камерная позиция. LV – левый желудочек, LA – левое предсердие, PrMV – протез митрального клапана, Patch – заплата левого желудочка

Fig. 15. Echocardiogram. Apical 2-chamber position. LV, left ventricle; LA, left atrium; PrMV, mitral valve prosthesis; Patch, left ventricle patch

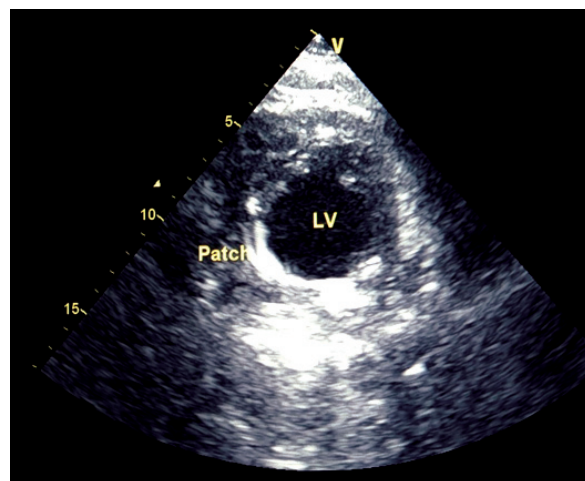


Рис. 16. Эхокардиограмма. Парастеральная позиция, короткая ось. LV – левый желудочек, Patch – заплата левого желудочка

Fig. 16. Echocardiogram. Parasternal position, short axis. LV, left ventricle; Patch, left ventricle patch

На серии контрольных томосцинтиграмм (рис. 17 А, В), зарегистрированных в покое отмечается улучшение перфузии миокарда, преимущественно передней и боковой стенок ЛЖ.

Обсуждение

Постинфарктные аневризмы ЛЖ формируются в 10–35% случаев острого инфаркта миокарда [11, 12]. В настоящее время наблюдается

тенденция к снижению частоты этого осложнения в результате широкого использования ЧКВ с последующим стентированием коронарных артерий, а также препаратов, снижающих постнагрузку [13–15].

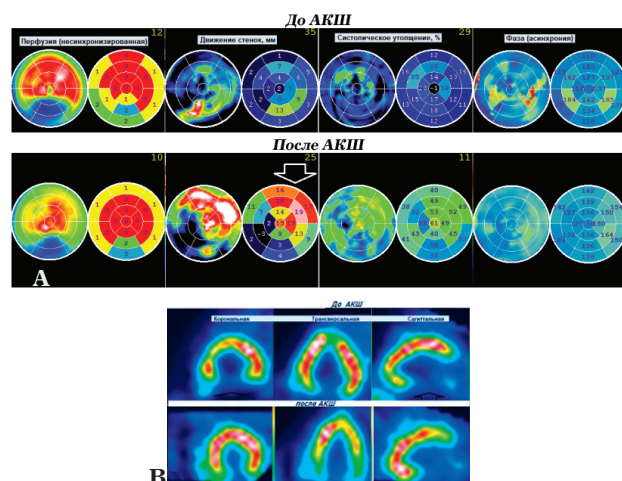


Рис. 17. А – Однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма миокарда «бычий глаз» в диастолу до и после операции; В – Однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма миокарда (трансверсальные, коронарные и сагиттальные срезы) до и после операции

Fig. 17. A, single photon emission computed tomogram of the "bull's eye" myocardium in diastole before and after surgery; B, single photon emission computed tomogram of the myocardium (transversal, coronal and sagittal sections) before and after surgery

Тем не менее, постинфарктная аневризма остается серьезным осложнением, приводящим к развитию сердечной недостаточности, аритмиям и артериальным тромбозам [16, 17].

Аневризма ЛЖ преимущественно локализуется в области верхушки и возникает вследствие окклюзии ПМЖВ и отсутствия развитых межсистемных и внутрисистемных коллатералей [18]. Частота задних аневризм варьирует в пределах 10%, при этом аневризмы, не затрагивающие аппарат митрального клапана, встречаются крайне редко [14, 19, 20]. Развитие прогрессирующей митральной недостаточности после заднего ИМ, осложненного аневризмой, как правило, связано с репозицией ишемизированных папиллярных мышц, обусловленной дилатацией и ремоделированием ЛЖ [21, 22].

Ряд исследований выявили прогностическую значимость ишемической митральной недостаточности. M.S. Feinberg et al. продемонстрировали, что среди пациентов с ОИМ годовая летальность в отсутствии митральной недостаточности составила 4,8%, в случае легкой или умеренной степени – 12,4% и при тяжелой митральной недостаточности – 24% [23]. Таким образом, и умеренная, и тяжелая ишемическая митральная недостаточность определяют неблагоприятный прогноз и связаны со значительным увеличением риска развития сердечной недостаточности (СН) и смерти.

Медикаментозное лечение у пациентов с тяжелой хронической СН малоэффективно, пятилетняя выживаемость, составляет не более 40% [17, 24]. Единственным методом улучшения прогноза и снижения смертности у больных с постинфарктными аневризмами, митральной недостаточностью и прогрессирующей СН является хирургическое вмешательство, направленное на адекватную реконструкцию ЛЖ, улучшение

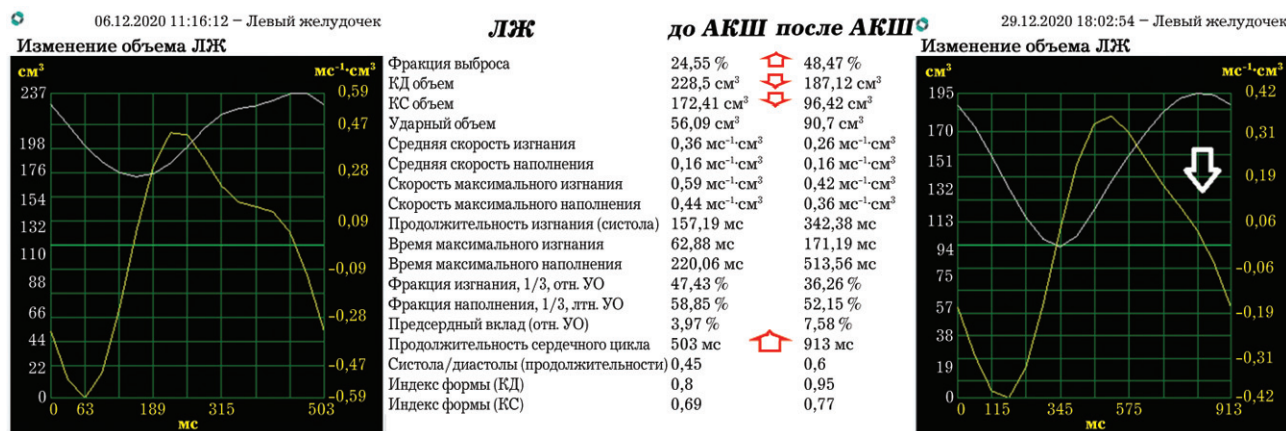


Рис. 18. При сравнении параметров левого желудочка до и после операции отмечено значительное уменьшение размеров полости левого желудочка, рост фракция выброса левого желудочка с 25 до 48% (указано красными стрелками)

Fig. 18. When comparing the parameters of the left ventricle before and after the operation, a significant reduction in the left ventricle volume and the increase in the left ventricle ejection fraction from 25 to 48% were noted (indicated by red arrows)

его сократительной способности, восстановление функции МК [7].

Вместе с тем выполнение операции у таких пациентов сопряжено с высоким риском госпитальной летальности. К факторам, влияющим на возможность неблагоприятного исхода, относятся: низкая ФВ ЛЖ (менее 30%) [15, 25–35], сердечный индекс менее 2,1 мл/мин/м², систолическое давление в легочной артерии (СДЛА) более 33 мм рт.ст., креатинин более 180 мкмоль/л [21], выраженная митральная недостаточность [27, 28], III–IV класс сердечной недостаточности (NYHA) и возраст ≥ 75 лет [29].

В описываемом случае у пациента был высокий риск оперативного вмешательства: гигантская аневризма задней стенки, превышающая размер ЛЖ, выраженная систолическая и диастолическая дисфункция, митральная недостаточность, легочная гипертензия 2 ст., ХСН III–IV ФК. Единственным эффективным способом улучшить состояние больного было хирургическое лечение.

Следует отметить, что одним из ключевых моментов успешного хирургического лечения аневризмы ЛЖ является предоперационное планирование объема вмешательства с использованием мультимодальной визуализации [36, 37]. Двухмерная ЭхоКГ является золотым стандартом, поскольку позволяет определить локализацию и размер аневризмы, дает представление о систолической и диастолической функции ЛЖ, о наличии тромба и нарушении функции МК. При этом при определении целесообразности проведения оперативного лечения общая ФВ ЛЖ не так важна, как ФВ сокращающейся части ЛЖ [30]. Компьютерная томография дает подробную информацию о расположении аневризмы, степени ее влияния на геометрию ЛЖ и МК, а также о ремоделировании ЛЖ после выполненной хирургической реконструкции. МРТ или перфузионная сцинтиграфия дают представление о жизнеспособности ишемизированного миокарда, не вовлеченного в аневризм. Полипозиционная контрастная вентрикулография позволяет визуализировать аневризм, оценить объемные показатели ЛЖ и степень митральной недостаточности.

Несмотря на использование различных методов визуализации с большой диагностической точностью, дифференциальная диагностика между истинной и ложной аневризмой может быть затруднена. В нашем случае также возникла эта диагностическая дилемма. Нижнезаднее рас-

положение наводило на мысль о псевдоаневризме, поскольку считается, что только небольшой процент задних аневризм является истинным [31]. В то же время ряд авторов, основываясь на результатах 65 аутопсий, показал равное распределение аневризм по локализации [7]. Отсутствие контрастирования коронарных артерий в стенке аневризмы при коронарографии также свидетельствовало в пользу псевдоаневризмы [32, 33]. С другой стороны, широкая шейка аневризмы (соотношение менее 0,5 между шириной шейки и максимальным внутренним диаметром аневризмы), отсутствие двунаправленного кровотока через нее [34, 35] свидетельствовали в пользу истинной аневризмы. Также невозможно было проследить непрерывность миокарда и определить: находятся тромботические массы внутри или снаружи полости ЛЖ? Не внесла ясность и интраоперационная оценка – только гистологическое исследование окончательно установило, что аневризма была истинной.

В настоящее время вопрос о целесообразности выполнения резекции аневризмы ЛЖ с последующей хирургической реконструкцией его полости является дискуссионным [38]. Решение принимается индивидуально и должно основываться на таких показателях, как объем ЛЖ и полости аневризмы, тяжесть митральной недостаточности, локализация и протяженность рубцовой ткани, миокардиальный резерв ЛЖ, наличие тромботических масс, выраженность и прогрессирование сердечной недостаточности, эффективность консервативной терапии [20].

В нашем случае неоспоримыми показаниями к хирургическому лечению послужили наличие у пациента гигантской аневризмы задней локализации с большими тромботическими массами в ее полости, высокий риск развития артериальной эмболии, рефрактерная к консервативной терапии сердечная недостаточность, нарушение функции митрального клапана, гемодинамически значимый стеноз ПМЖВ, а также удовлетворительные показатели ФВ сокращающейся части ЛЖ [39].

Выводы

1. Несмотря на широкое использование чрескожного коронарного вмешательства для ранней реперфузии коронарных артерий при остром инфаркте миокарда, постинфарктные аневризмы остаются серьезной проблемой, приводя к развитию застойной сердечной недостаточности, желу-

дочковым аритмиями и эмболическим осложнением.

2. Аневризмы задней стенки миокарда часто приводят к изменению геометрии левого желудочка с деформацией структур митрального клапана и развитием его недостаточности. Целью хирургического вмешательства при этом является резекция аневризмы, коррекция геометрии и объемов левого желудочка, восстановление функции митрального клапана и реваскуляризация ишемизированного миокарда при наличии гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий.

3. Ключевым моментом успешного хирургического лечения является предоперационное планирование вмешательства с использованием мультимодальной визуализации.

4. Дифференциальный диагноз между истинной и ложной аневризмой может быть затруднен. Для верификации необходимо тщательное изучение полученных изображений с помощью различных инструментальных методов, визуальная интраоперационная оценка и, в обязательном порядке, гистологическое исследование.

5. Описанный нами случай демонстрирует, что тщательная предоперационная оценка и планирование вмешательства, а также выбор оптимальной хирургической тактики позволили добиться успешного результата у пациента с высоким риском хирургического лечения, восстановить функцию левого желудочка, митрального клапана и, снизив прогрессирование сердечной недостаточности, значительно улучшить качество жизни пациента.

Список литературы

1. Solomon SD, Glynn RJ, Greaves S, Ajani U, Rouleau JL, Menapace F, et al. Recovery of ventricular function after myocardial infarction in the reperfusion era: the healing and early afterload reducing therapy study. *Ann Intern Med*. 2001;134(6):451–458. PMID: 11255520 <https://doi.org/10.7326/0003-4819-134-6-200103200-00009>
2. Solomon SD, Skali H, Anavekar NS, Bourgoun M, Barvik S, Ghali JK, et al. Changes in ventricular size and function in patients treated with valsartan, captopril, or both after myocardial infarction. *Circulation*. 2005;111(25):3411–3419. PMID: 15967846 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.508093>
3. Корольков А.И., Калов А.Р., Атрощенко Е.В. Нейрогуморальная регуляция процессов ремоделирования левого желудочка при постинфарктной аневризме. *Анналы хирургии*. 2018;23(4):205–10. <http://doi.org/10.18821/1560-9502-2018-23-4-205-210>
4. Wang X, He X, Mei Y, Ji Q, Feng J, Cai J, et al. Early results after surgical treatment of left ventricular aneurysm. *J Cardiothorac Surg*. 2012;7:126. PMID: 23171698 <https://doi.org/10.1186/1749-8090-7-126>
5. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. (ред.) *Сердечно-сосудистая хирургия*. 2-е изд., доп. Москва: Медицина; 1996.
6. Tikiz H, Atak R, Balbay Y, Genç Y, Kütük E. Left ventricular aneurysm formation after anterior myocardial infarction: clinical and angiographic determinants in 809 patients. *Int J Cardiol*. 2002;82(1):7–14; discussion 14–16. PMID: 11786151 [https://doi.org/10.1016/S0167-5273\(01\)00598-8](https://doi.org/10.1016/S0167-5273(01)00598-8)
7. Abrams DL, Edelist A, Luria MH, Miller AJ. Ventricular aneurysm. A reappraisal based on a study of sixty-five consecutive autopsied cases. *Circulation*. 1963;27:164–169. PMID: 14173484 <https://doi.org/10.1161/01.CIR.27.2.164>
8. Bursi F, Enriquez-Sarano M, Nkomo VT, Jacobsen SJ, Weston SA, Meverden RA, et al. Heart failure and death after myocardial infarction in the community: the emerging role of mitral regurgitation. *Circulation*. 2005;111(3):295–301. PMID: 15655133 <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000151097.30779.04>
9. Hickey MS, Smith LR, Muhlbaier LH, Harrell FE Jr, Reves JG, Hinohara T, et al. Current prognosis of ischemic mitral regurgitation: implications for future management. *Circulation*. 1988;78(3 Pt2):151–159. PMID: 2970346
10. Lamas GA, Mitchell GF, Flaker GC, Smith SC Jr, Gersh BJ, Basta L, et al. Clinical significance of mitral regurgitation after acute myocardial infarction: survival and ventricular enlargement investigators. *Circulation*. 1997;96(3):827–833. PMID: 9264489 <https://doi.org/10.1161/01.cir.96.3.827>
11. Toker ME, Onk OA, Alsalehi S, Sunar H, Zeybek R, Balkanay M, et al. Posterobasal left ventricular aneurysms surgical treatment and long-term outcomes. *Tex Heart Inst J*. 2013;40(4):424–427. PMID: 24082372.
12. Meizlish JL, Berger HJ, Plankey M, Errico D, Levy W, Zaret BL. Functional left ventricular aneurysm formation after acute anterior transmural myo-

cardial infarction: incidence, natural history, and prognostic implications. *N Engl J Med*. 1984;311(16):1001–1006. PMID: 6482909 <https://doi.org/10.1056/NEJM198410183111601>

13. Lundblad R, Abdelnoor M, Svennevig JL. Surgery for left ventricular aneurysm: Early and late survival after simple linear repair and endoventricular patch plasty. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;128(3):449–456. PMID: 15354107 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.04.017>

14. Dor V, Di Donato M, Sabatier M, Montiglio F, Civaia F; RESTORE Group. Left ventricular reconstruction by endoventricular circular patch plasty repair: a 17-year experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;13(4):435–447. PMID: 11807739 <https://doi.org/10.1053/stcs.2001.29966>

15. Habrtheuer A, Andreas M, Wiedemann D, Rath C, Kocher A. Giant lateral left ventricular wall aneurysm sparing the submitral apparatus. *J Cardiothorac Surg*. 2013;8:201. PMID: 24172071 <https://doi.org/10.1186/1749-8090-8-201>

16. Белов Ю.В., Вараксин В.А. Постинфарктное remodelирование левого желудочка. От концепции к хирургическому лечению. Москва: ДеИово; 2002.

17. Menicanti L, Castelvécchio S, Ranucci M, Frigiola A, Santambrogio C, de Vincentiis C, et al. Surgical therapy for ischemic heart failure: single-center experience with surgical anterior ventricular restoration. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;134(2):433–441. PMID: 17662785 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2006.12.027>

18. Forman MB, Collins W, Kopelman HA, Vaughn WK, Perry JM, Virmani R, et al. Determinants of left ventricular aneurysm formation after anterior myocardial infarction: a clinical and angiographic study. *J Am Coll Cardiol*. 1986;8(6):1256–1262. PMID: 3782632 [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(86\)80294-7](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(86)80294-7)

19. Bennour E, Sghaier A, Jemel A, Laroussi L, Ikram K, Marrakchi S, et al. A giant calcified aneurysm of the basal inferior wall: a rare phenomenon. *Pan Afr Med J*. 2020;37:193. PMID: 33505562 <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.37.193.26214> eCollection 2020

20. Коков А.Н., Масенко В.Л., Семенов С.Е., Варбаш О.Л. МРТ сердца в оценке постинфарктных изменений и ее роль в определении тактики реваскуляризации миокарда. *Комплексные*

проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2014;(3):97–102. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2014-3-97-102>

21. Liel-Cohen N, Guerrero JL, Otsuji Y, Handschumacher MD, Rudski LG, Hunziker PR, et al. Design of a new surgical approach for ventricular remodeling to relieve ischemic mitral regurgitation: insights from 3-dimensional echocardiography. *Circulation*. 2000;101(23):2756–2763. PMID: 10851215 <https://doi.org/10.1161/01.cir.101.23.2756>

22. Фарзутдинов А.Ф., Затевахи-на М.В. Патофизиология постинфарктной аневризмы левого желудочка. *Анестезиология и реаниматология*. 2016;61(4):244–248. <https://doi.org/10.18821/0201-7563-2016-4-244-248>

23. Feinberg MS, Schwammenthal E, Shlizerman L, Porter A, Hod H, Friesmark D, et al. Prognostic significance of mild mitral regurgitation by color Doppler echocardiography in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2000;86(9):903–907. PMID: 11053696 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(00\)01119-x](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(00)01119-x)

24. Жбанов И.В., Шабалкин Б.В., Молочков А.В. Реконструктивная хирургия осложненных форм ишемической болезни сердца. Москва: Практика; 2013.

25. Komeda M, David TE, Malik A, Ivanov J, Sun Z. Operative risks and long term results of operation for left ventricular aneurysm. *Ann Thorac Surg*. 1992;53(1):22–28; discussion 28–29. PMID: 1728238 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(92\)90753-q](https://doi.org/10.1016/0003-4975(92)90753-q)

26. Couper GS, Buntun RW, Birjiniuk V, DiSesa VJ, Fallon MP, Collins JJ Jr, et al. Relative risks of left ventricular aneurysmectomy in patients with akinetic scars versus true dyskinetic aneurysms. *Circulation*. 1990;82(5 Suppl):IV248–256. PMID: 2225412.

27. Mills NL, Everson CT, Hockmuth DR. Technical advances in the treatment of left ventricular aneurysm. *Ann Thorac Surg*. 1993;55(3):792–800. PMID: 8452458 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(93\)90304-z](https://doi.org/10.1016/0003-4975(93)90304-z)

28. Cosgrove DM, Lytle BW, Taylor PC, Stewart RW, Golding LA, Mahfood S, et al. Ventricular aneurysm resection: trends in surgical risk. *Circulation*. 1989;79(6 Pt 2):I97–101. PMID: 2720943

29. Athanasuleas CL, Buckberg GD, Stanley AW, Siler W, Dor V, Di Donato M, et al.; RESTORE Group. Surgical ventricular restoration in the treatment

of congestive heart failure due to post-infarction ventricular dilation. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(7):1439–1445. PMID: 15464325 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.07.017>

30. Dor V, Saab M, Coste P, Sabatier M, Montiglio F. Endoventricular patch plasty with septal exclusion for repair of ischemic left ventricle: technique, results and indications from a series of 781 cases. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998;46(5):389–398. PMID: 9654917 <https://doi.org/10.1007/BF03217761>

31. Frances C, Romero A, Grady D. Left ventricular pseudoaneurysm. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32(3):557–561. PMID: 9741493 [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(98\)00290-3](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(98)00290-3)

32. Balakumaran K, Verbaan CJ, Essed CE, Nauta J, Bos E, Haalebos MM, et al. Ventricular free wall rupture: sudden, subacute, slow, sealed and stabilized varieties. *Eur Heart J*. 1984;5(4):282–288. PMID: 6734637 <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheart.a061653>

33. Zoffoli G, Mangino D, Venturini A, Terrini A, Asta A, Zanchettin C, et al. Diagnosing left ventricular aneurysm from pseudo-aneurysm: a case report and a review in literature. *J Cardiothorac Surg*. 2009;4:11. PMID: 19239694 <https://doi.org/10.1186/1749-8090-4-11>

34. Gatewood RP Jr, Nanda NC. Differentiation of left ventricular pseudoaneurysm from true aneurysm with two dimensional echocardiography. *Am J Cardiol*. 1980;46(5):869–878. PMID: 7435399 [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(80\)90442-7](https://doi.org/10.1016/0002-9149(80)90442-7)

35. Sutherland GR, Smyllie JH, Roelandt JR. Advantages of colour flow imaging in the diagnosis of left ventricular pseudoaneurysm. *Br Heart J*. 1989;61(1):59–64. PMID: 2917100 <https://doi.org/10.1136/hrt.61.1.59>

36. Solowjowa N, Penkalla A, Dandel M, Novikov A, Pasic M, Weng Y, et al. Multislice computed tomography-guided surgical repair of acquired posterior left ventricular aneurysms: demonstration of mitral valve and left ventricular reverse remodelling. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2016;23(3):383–390. PMID: 27222112 <https://doi.org/10.1093/icvts/ivw137>

37. Кушнарев С.В., Железняк И.С., Кравчук В.Н., Рудь С.Д., Ширшин А.В., Меньков И.А. Результаты планирования пластики постинфарктных аневризм левого желудочка на основе магнитно-резонансной томографии и трехмер-

ного моделирования. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2022;37(1):67–76. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-1-67-76>

38. Чрагян В.А., Арутюнян В.Б., Кадыралиев Б.К., Мяслюк П.А., Вронский А.С., Лилотхия С.Х. Заднебазальные аневризмы левого желудочка. Особенности и тактика хирургического лечения. *Евразийский кардиологический журнал*. 2018;(2):52–57.

39. Алшибая М.Д., Сливнева И.В., Амирбеков М.М., Чеишвили З.М., Лагутина О.С. Геометрическая реконструкция левого желудочка при тромбозе латеральной стенки. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020;24(3):121–131. <http://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-3-121-131>

References

- Solomon SD, Glynn RJ, Greaves S, Ajani U, Rouleau JL, Menapace F, et al. Recovery of ventricular function after myocardial infarction in the reperfusion era: the healing and early afterload reducing therapy study. *Ann Intern Med*. 2001;134(6):451–458. PMID: 11255520 <https://doi.org/10.7326/0003-4819-134-6-200103200-00009>
- Solomon SD, Skali H, Anavekar NS, Bourgoun M, Barvik S, Ghali JK, et al. Changes in ventricular size and function in patients treated with valsartan, captopril, or both after myocardial infarction. *Circulation*. 2005;111(25):3411–3419. PMID: 15967846 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.508093>
- Korolkov AI, Kalov AR, Atroshchenko EV. Neurohumoral regulation of left ventricular remodeling in postinfarction aneurysm. *Annaly Khirurgii (Russian Journal of Surgery)*. 2018;23(4):205–10. (In Russ.). <http://doi.org/10.18821/1560-9502-2018-23-4-205-210>
- Wang X, He X, Mei Y, Ji Q, Feng J, Cai J, et al. Early results after surgical treatment of left ventricular aneurysm. *J Cardiothorac Surg*. 2012;7:126. PMID: 23171698 <https://doi.org/10.1186/1749-8090-7-126>
- Burakovskiy VI, Bokeriya LA. (eds.) *Serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2nd ed., enlarged. Moscow: Meditsina Publ.; 1996. (In Russ.).
- Tikiz H, Atak R, Balbay Y, Genç Y, Kütük E. Left ventricular aneurysm formation after anterior myocardial infarction: clinical and angiographic determinants in 809 patients. *Int J Cardiol*. 2002;82(1):7–14; discussion 14–16. PMID: 11786151 [https://doi.org/10.1016/S0167-5273\(01\)00598-8](https://doi.org/10.1016/S0167-5273(01)00598-8)
- Abrams DL, Edelist A, Luria MH, Miller AJ. Ventricular aneurysm. A reappraisal based on a study of sixty-five consecutive autopsied cases. *Circulation*. 1963;27:164–169. PMID: 14173484 <https://doi.org/10.1161/01.CIR.27.2.164>
- Bursi F, Enriquez-Sarano M, Nkomo VT, Jacobsen SJ, Weston SA, Meverden RA, et al. Heart failure and death after myocardial infarction in the community: the emerging role of mitral regurgitation. *Circulation*. 2005;111(3):295–301. PMID: 15655133 <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000151097.30779.04>
- Hickey MS, Smith LR, Muhlbaier LH, Harrell FE Jr, Reves JG, Hinohara T, et al. Current prognosis of ischemic mitral regurgitation: implications for future management. *Circulation*. 1988;78(3 Pt2):151–159. PMID: 2970346
- Lamas GA, Mitchell GF, Flaker GC, Smith SC Jr, Gersh BJ, Basta L, et al. Clinical significance of mitral regurgitation after acute myocardial infarction: survival and ventricular enlargement investigators. *Circulation*. 1997;96(3):827–833. PMID: 9264489 <https://doi.org/10.1161/01.cir.96.3.827>
- Toker ME, Onk OA, Alsalehi S, Sunar H, Zeybek R, Balkanay M, et al. Posterobasal left ventricular aneurysms surgical treatment and long-term outcomes. *Tex Heart Inst J*. 2013;40(4):424–427. PMID: 24082372
- Meizlish JL, Berger HJ, Plankey M, Errico D, Levy W, Zaret BL. Functional left ventricular aneurysm formation after acute anterior transmural myocardial infarction: incidence, natural history, and prognostic implications. *N Engl J Med*. 1984;311(16):1001–1006. PMID: 6482909 <https://doi.org/10.1056/NEJM198410183111601>
- Lundblad R, Abdelnoor M, Svennevig JL. Surgery for left ventricular aneurysm: early and late survival after simple linear repair and endoventricular patch plasty. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;128(3):449–456. PMID: 15354107 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.04.017>
- Dor V, Di Donato M, Sabatier M, Montiglio F, Civaia F; RESTORE Group. Left ventricular reconstruction by endoventricular circular patch plasty repair: a 17-year experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;13(4):435–447. PMID: 11807739 <https://doi.org/10.1053/stcs.2001.29966>
- Habertheuer A, Andreas M, Wiedemann D, Rath C, Kocher A. Giant lateral left ventricular wall aneurysm sparing the submitral apparatus. *J Cardiothorac Surg*. 2013;8:201. PMID: 24172071 <https://doi.org/10.1186/1749-8090-8-201>
- Belov YuV, Varaksin VA. *Postinfarktnoe remodelirovanie levogo zheludochka. Ot kontseptsii k khirurgicheskoy lecheniyu*. Moscow: DeIovo Publ.; 2002. (In Russ.).
- Menicanti L, Castelvécchio S, Ranucci M, Frigiola A, Santambrogio C, de Vincentiis C, et al. Surgical therapy for ischemic heart failure: single-center experience with surgical anterior ventricular restoration. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;134(2):433–441. PMID: 17662785 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2006.12.027>
- Forman MB, Collins W, Kopelman HA, Vaughn WK, Perry JM, Vir-

mani R, et al. Determinants of left ventricular aneurysm formation after anterior myocardial infarction: a clinical and angiographic study. *J Am Coll Cardiol.* 1986;8(6):1256–1262. PMID: 3782632 [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(86\)80294-7](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(86)80294-7)

19. Bennour E, Sghaier A, Jemel A, Laroussi L, Ikram K, Marrakchi S, et al. A giant calcified aneurysm of the basal inferior wall: a rare phenomenon. *Pan Afr Med J.* 2020;37:193. PMID: 33505562 <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.37.193.26214> eCollection 2020.

20. Kokov AN, Masenko VL, Semenov SE, Barbarash OL. Cardiac MRI in evaluation postinfarction changes and its role in determining the revascularization tactics. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2014;(3):97–102. (In Russ.). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2014-3-97-102>

21. Liel-Cohen N, Guerrero JL, Otsuji Y, Handschumacher MD, Rudski LG, Hunziker PR, et al. Design of a new surgical approach for ventricular remodeling to relieve ischemic mitral regurgitation: insights from 3-dimensional echocardiography. *Circulation.* 2000;101(23):2756–2763. PMID: 10851215 <https://doi.org/10.1161/01.cir.101.23.2756>

22. Farzudinov AF, Zatevakhina MV. Pathophysiology of postinfarction aneurysm of left ventricle. *Anesteziologiya i reanimatologiya (Russian journal of Anaesthesiology and Reanimatology).* 2016;61(4):244–248. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/0201-7563-2016-4-244-248>

23. Feinberg MS, Schwammenthal E, Shlizerman L, Porter A, Hod H, Frie-mark D, et al. Prognostic significance of mild mitral regurgitation by color Doppler echocardiography in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2000;86(9):903–907. PMID: 11053696 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(00\)01119-x](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(00)01119-x)

24. Zhibanov IV, Shabalkin BV, Molochkov AV. *Rekonstruktivnaya khirurgiya oslozhnennykh form ishemicheskoi bolezni serdtsa.* Moscow: Praktika Publ.; 2013. (In Russ.).

25. Komeda M, David TE, Malik A, Iva-

nov J, Sun Z. Operative risks and long term results of operation for left ventricular aneurysm. *Ann Thorac Surg.* 1992;53(1):22–8; discussion 28–9. PMID: 1728238 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(92\)90753-q](https://doi.org/10.1016/0003-4975(92)90753-q)

26. Couper GS, Bunton RW, Birjiniuk V, DiSesa VJ, Fallon MP, Collins JJ Jr, et al. Relative risks of left ventricular aneurysmectomy in patients with akinetic scars versus true dyskinetic aneurysms. *Circulation.* 1990;82(5 Suppl):IV248–256. PMID: 2225412

27. Mills NL, Everson CT, Hockmuth DR. Technical advances in the treatment of left ventricular aneurysm. *Ann Thorac Surg.* 1993;55(3):792–800. PMID: 8452458 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(93\)90304-z](https://doi.org/10.1016/0003-4975(93)90304-z)

28. Cosgrove DM, Lytle BW, Taylor PC, Stewart RW, Golding LA, Mahfood S, et al. Ventricular aneurysm resection: trends in surgical risk. *Circulation.* 1989;79(6 Pt 2):I97–101. PMID: 2720943

29. Athanasuleas CL, Buckberg GD, Stanley AW, Siler W, Dor V, Di Donato M, et al.; RESTORE Group. Surgical ventricular restoration in the treatment of congestive heart failure due to post-infarction ventricular dilation. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44(7):1439–1445. PMID: 15464325 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.07.017>

30. Dor V, Saab M, Coste P, Sabatier M, Montiglio F. Endoventricular patch plasties with septal exclusion for repair of ischemic left ventricle: technique, results and indications from a series of 781 cases. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998;46(5):389–398. PMID: 9654917 <https://doi.org/10.1007/BF03217761>

31. Frances C, Romero A, Grady D. Left ventricular pseudoaneurysm. *J Am Coll Cardiol.* 1998;32(3):557–561. PMID: 9741493 [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(98\)00290-3](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(98)00290-3)

32. Balakumaran K, Verbaan CJ, Essed CE, Nauta J, Bos E, Haalebos MM, et al. Ventricular free wall rupture: sudden, subacute, slow, sealed and stabilized varieties. *Eur Heart J.* 1984;5(4):282–288. PMID: 6734637 <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a061653>

33. Zoffoli G, Mangino D, Venturini A,

Terrini A, Asta A, Zanchettin C, et al. Diagnosing left ventricular aneurysm from pseudo-aneurysm: a case report and a review in literature. *J Cardiothorac Surg.* 2009;4:11. PMID: 19239694 <https://doi.org/10.1186/1749-8090-4-11>

34. Gatewood RP Jr, Nanda NC. Differentiation of left ventricular pseudoaneurysm from true aneurysm with two dimensional echocardiography. *Am J Cardiol.* 1980;46(5):869–878. PMID: 7435399 [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(80\)90442-7](https://doi.org/10.1016/0002-9149(80)90442-7)

35. Sutherland GR, Smyllie JH, Roelandt JR. Advantages of colour flow imaging in the diagnosis of left ventricular pseudoaneurysm. *Br Heart J.* 1989;61(1):59–64. PMID: 2917100 <https://doi.org/10.1136/hrt.61.1.59>

36. Solowjowa N, Penkalla A, Dandel M, Novikov A, Pasic M, Weng Y, et al. Multislice computed tomography-guided surgical repair of acquired posterior left ventricular aneurysms: demonstration of mitral valve and left ventricular reverse remodelling. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2016;23(3):383–390. PMID: 27222112 <https://doi.org/10.1093/icvts/ivw137>

37. Kushnarev SV, Zheleznyak IS, Kravchuk VN, Rud SD, Shirshin AV, Menkov IA. Results of post-infarction left ventricular aneurysms surgical planning using magnetic resonance imaging and three-dimensional modeling. *The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine.* 2022;37(1):67–76. (In Russ.). <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-1-67-76>

38. Chragyan VA, Arutyunyan VB, Kadyraliev BK, Mialiuk PA, Vronskiy AS, Liloithia SH. Features and surgical treatment of posterior-basal left ventricular aneurysms. *Eurasian heart journal.* 2018;(2):58–62. (In Russ.).

39. Alshibaya MD, Slivneva IV, Amirbekov MM, Cheishvili ZM, Lagutina OS. Geometric reconstruction of the left ventricle in lateral wall thrombosis. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardio-khirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2020;24(3):121–131. (In Russ.). <http://doi.org/10.21688/1681-3472-2020-3-121-131>

Информация об авторах

**Наталья Марсовна
Бикбова**

врач ультразвуковой диагностики, научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, BikbovaNM@sklif.mos.ru
30% – получение данных для анализа, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи

**Мурат Хамидбиевич
Мазанов**

канд. мед. наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, старший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0003-4145-1337>, MazanovMH@sklif.mos.ru
25% – анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи

**Марат Анварович
Сагиров**

канд. мед. наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, заведующий 1-м кардиохирургическим отделением ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-2971-9188>, SagirovMA@sklif.mos.ru
5% – обзор публикаций по теме статьи

**Надежда Ивановна
Харитоновна**

врач ультразвуковой диагностики, старший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-2249-8925>, KharitonovaNI@sklif.mos.ru
5% – обзор публикаций по теме статьи

**Андрей Андреевич
Баранов**

врач-сердечно-сосудистый хирург, младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-0760-0995>, BaranovAA@sklif.mos.ru
5% – написание текста статьи

**Иван Александрович
Аргир**

врач-сердечно-сосудистый хирург, младший научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0003-4078-5263>, ArgirIA@sklif.mos.ru
5% – написание текста статьи

**Альфия Рависовна
Мингалимова**

врач-кардиолог 1-го кардиохирургического отделения ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; аспирант ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0002-2379-9631>, MingalimovaAR@sklif.mos.ru
5% – написание текста статьи

**Сергей Юрьевич
Камбаров**

д-р мед. наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением неотложной кардиохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0003-3283-0562>, KambarovSY@sklif.mos.ru
20% – разработка дизайна исследования

Information about the authors

Natalya M. Bikbova	Diagnostic Ultrasonography Physician, Researcher of the Emergency Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0002-3037-3292 , BikbovaNM@sklif.mos.ru 30%, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, review of publications on the topic of the article
Murat Kh. Mazanov	Cand. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Senior Researcher of the Emergency Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0003-4145-1337 , MazanovMH@sklif.mos.ru 25%, analysis of the obtained data, review of publications on the topic of the article
Marat A. Sagirov	Cand. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Head of the 1 st Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0002-2971-9188 , SagirovMA@sklif.mos.ru 5%, review of publications on the topic of the article
Nadezhda I. Kharitonova	Diagnostic Ultrasonography Physician, Senior Researcher of the Emergency Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0002-2249-8925 , KharitonovaNI@sklif.mos.ru 5%, review of publications on the topic of the article
Andrey A. Baranov	Cardiovascular Surgeon, Junior Researcher of the Emergency Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0002-0760-0995 , BaranovAA@sklif.mos.ru 5%, writing the text of the article
Ivan A. Argir	Cardiovascular Surgeon, Junior Researcher of the Emergency Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0003-4078-5263 , ArgirIA@sklif.mos.ru 5%, writing the text of the article
Alfiya R. Mingalimova	Cardiologist of the 1 st Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Postgraduate Student of the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, https://orcid.org/0000-0002-2379-9631 , MingalimovaAR@sklif.mos.ru 5%, writing the text of the article
Sergey Yu. Kambarov	Dr. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Head of the Emergency Cardiac Surgery Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0003-3283-0562 , KambarovSY@sklif.mos.ru 20%, development of the study design

Статья поступила в редакцию 14.09.2022;
одобрена после рецензирования 16.12.2022;
принята к публикации 28.12.2022

The article was received on September 14, 2022;
approved after reviewing December 16, 2022;
accepted for publication December 28, 2022