



Профиль пациентов и особенности клинического течения постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки. Семилетний опыт одного центра в России

Аветисян Э. А.¹, Певзнер Д. В.¹, Меркулова И. А.¹, Алиева А. К.¹, Дулаев Л. О.¹, Зюряев И. Т.¹, Левшуков А. Д.¹, Меркулов Е. В.¹, Осиев А. Г.², Терещенко А. С.¹, Мершин К. В.¹, Латыпов Р. С.¹, Власова Э. Е.¹, Курбанов С. К.¹, Табакьян Е. А.¹, Жаровин И. Н.¹, Смирнов С. М.¹, Веселова Т. Н.¹, Стукалова О. В.¹, Ширяев А. А.¹, Бойцов С. А.¹

Цель. Изучить клинико-демографические данные неселективной популяции пациентов с постинфарктным разрывом межжелудочковой перегородки (ПРМЖП) в рамках одного центра в России.

Материал и методы. В одноцентровое ретроспективное наблюдательное когортное исследование включались все пациенты с ПРМЖП, госпитализированные в Федеральный научно-медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е. И. Чазова в г. Москва в период 2019–2025 гг. Проводилась оценка демографии, коморбидности, клинического течения, данных эхокардиографии, частоты и сроков открытой хирургической пластики и чрескожного закрытия (ЧЗ), механической поддержки кровообращения, а также маршрутизации пациентов методами описательной статистики. Проводился поиск независимых факторов, влияющих на выбор типа первичного вмешательства методом множественной логистической регрессии.

Результаты. В период 2019–2025 гг. в исследование включено 94 пациента с ПРМЖП. Средний возраст составил 68,5±12 лет, 56,4% были женщины. Наиболее часто в анамнезе встречались гипертоническая болезнь (82/94, 87,2%), сахарный диабет (35/94, 37,2%) и ожирение (27/94, 28,7%). Попытка коронарной реперфузии предпринята у 69,2% пациентов (65/94), лишь у 28,7% (27/94) она была своевременной и успешной. Кардиогенный шок (КШ) встречался в 66% (62/94) случаев, чаще стадий D 24/62 (38,7%) и E 20/62 (32,3%). В 53,2% случаев применялась механическая поддержка кровообращения. Любое радикальное лечение выполнено в 87,2% случаев. Независимыми предикторами выполнения ЧЗ выступали КШ до вмешательства (8,31 [2,77–24,93], $p < 0,001$) и возраст старше 65,5 лет (3,98 [1,36–11,59], $p = 0,011$).

Заключение. Пациенты с ПРМЖП имеют выраженную коморбидность. У менее трети пациентов достигнута своевременная успешная коронарная реперфузия. Отмечается высокая частота терминальных стадий КШ, который наряду с возрастом старше 65,5 лет является независимым предиктором выполнения ЧЗ.

Ключевые слова: разрыв межжелудочковой перегородки, инфаркт миокарда, хирургическая пластика, дефект межжелудочковой перегородки, чрескожное закрытие, механические осложнения инфаркта миокарда.

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е. И. Чазова Минздрава России, Москва, Россия; ²Многофункциональный медицинский центр МЕДСИ на Красной Пресне, Москва, Россия.

Аветисян Э. А.* — врач-кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог палаты реанимации и интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0002-0331-2179, Певзнер Д. В. — д.м.н., врач-кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог, г.н.с. отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0002-5290-0065, Меркулова И. А. — м.н.с., врач-кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог палаты реанимации и интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0001-7461-3422, Алиева А. К. — врач-кардиолог палаты реанимации и интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0002-9842-0905, Дулаев Л. О. — врач-кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог палаты реанимации и интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0001-8875-0145, Зюряев И. Т. — врач-кардиолог, врач анестезиолог-реаниматолог палаты реанимации и интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0001-5936-8377, Левшуков А. Д. — студент факультета фундаментальной медицины МГУ им. М. В. Ломоносова, ORCID: 0009-0006-0379-7248, Меркулов Е. В. — д.м.н., врач по рентгеноваскулярным диагностике и лечению, г.н.с. отдела рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ORCID: 0000-0001-8193-

8575, Осиев А. Г. — д.м.н., врач по рентгеноваскулярным диагностике и лечению, профессор, врач отделения рентгеноваскулярных методов диагностики и лечения, ORCID: 0000-0001-5263-0387, Терещенко А. С. — д.м.н., врач по рентгеноваскулярным диагностике и лечению, с.н.с. отдела рентгеноваскулярных методов диагностики и лечения, ORCID: 0000-0002-4198-0522, Мершин К. В. — к.м.н., сердечно-сосудистый хирург отдела сердечно-сосудистой хирургии, ORCID: 0000-0002-7256-0563, Латыпов Р. С. — к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург, с.н.с. лаборатории микрохирургии сердца и сосудов отдела сердечно-сосудистой хирургии, ORCID: 0000-0002-1652-7232, Власова Э. Е. — к.м.н., врач-кардиолог, с.н.с. лаборатории микрохирургии сердца и сосудов, ORCID: 0000-0003-2925-244X, Курбанов С. К. — к.м.н., врач-кардиолог, м.н.с. лаборатории микрохирургии сердца и сосудов отдела сердечно-сосудистой хирургии, ORCID: 0000-0001-7767-1695, Табакьян Е. А. — к.м.н., врач-трансфузиолог, н.с. лаборатории гибридных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний отдела сердечно-сосудистой хирургии, ORCID: 0000-0002-9400-6651, Жаровин И. Н. — врач функциональной диагностики, анестезиолог-реаниматолог палаты реанимации и интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0002-3820-4418, Смирнов С. М. — врач функциональной диагностики отдела ультразвуковых методов исследования, ORCID: 0000-0003-3570-457X, Веселова Т. Н. — д.м.н., врач-кардиолог, врач-рентгенолог, в.н.с. отдела томографии, ORCID: 0000-0001-8319-3714, Стукалова О. В. — д.м.н., врач-рентгенолог, в.н.с. отдела томографии, ORCID: 0000-0001-8377-2388, Ширяев А. А. — д.м.н., профессор, член-корр. и эксперт РАН, врач сердечно-сосудистый хирург, г.н.с. отдела сердечно-сосудистой хирургии, ORCID: 0000-0002-3325-9743, Бойцов С. А. — д.м.н., профессор, академик РАН, врач-кардиолог, генеральный директор, ORCID: 0000-0001-6998-8406.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
avetisyan.erik@inbox.ru

ВАБК — внутриаортальная баллонная контрпульсация, ВА-ЭКМО — вено-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация, ИМ — инфаркт миокарда, КШ — кардиогенный шок, ЛЖ — левый желудочек, МЖП — межжелудочковая перегородка, МПК — механическая поддержка кровообращения, ОК — остановка кровообращения, ОХП — открытая хирургическая пластика, ПРМЖП — постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки, ЧЗ — чрескожное закрытие, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ЭхоКГ — эхокардиография, SCAI — Society for Cardiovascular Angiography & Interventions.

Рукопись получена 03.03.2026

Рецензия получена 19.04.2026

Принята к публикации 03.05.2026



Для цитирования: Аветисян Э. А., Певзнер Д. В., Меркулова И. А., Алиева А. К., Дулаев Л. О., Зюряев И. Т., Левшуков А. Д., Меркулов Е. В., Осиев А. Г., Терещенко А. С., Мершин К. В., Латыпов Р. С., Власова Э. Е., Курбанов С. К., Табакьян Е. А., Жаровин И. Н., Смирнов С. М., Веселова Т. Н., Стукалова О. В., Ширяев А. А., Бойцов С. А. Профиль пациентов и особенности клинического течения постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки. Семилетний опыт одного центра в России. *Российский кардиологический журнал*. 2026;31(5):6883. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6883. EDN: WGD0BA

Patient profile and clinical features of postinfarction ventricular septal rupture. Seven-year experience at a single center in Russia

Avetisyan E. A.¹, Pevzner D. V.¹, Merkulova I. A.¹, Alieva A. K.¹, Dulaev L. O.¹, Zyuryaev I. T.¹, Levshukov A. D.¹, Merkulov E. V.¹, Osiev A. G.², Tereshchenko A. S.¹, Mershin K. V.¹, Latypov R. S.¹, Vlasova E. E.¹, Kurbanov S. K.¹, Tabakyan E. A.¹, Zharovin I. N.¹, Smirnov S. M.¹, Veselova T. N.¹, Stukalova O. V.¹, Shiryayev A. A.¹, Boytsov S. A.¹

Aim. To study the clinical and demographic data of a non-selective population of patients with post-infarction ventricular septal rupture (VSR) at a single center in Russia.

Material and methods. This single-center, retrospective, observational cohort study included all patients with post-infarction VSR admitted to the Chazov National Medical Research Center of Cardiology in Moscow between 2019 and 2025. Demographics, comorbidities, clinical course, echocardiographic data, frequency and timing of open surgical repair and percutaneous closure, mechanical circulatory support, and patient routing were assessed using descriptive statistics. A search for independent factors influencing the choice of primary intervention was conducted using multiple logistic regression.

Results. A total of 94 patients with post-infarction VSR were included in the study between 2019 and 2025. The mean age was 68,5±12 years (women, 56,4%). The most common medical history included hypertension (82/94, 87,2%), diabetes (35/94, 37,2%) and obesity (27/94, 28,7%). An attempt of coronary reperfusion was made in 69,2% of patients (65/94), while only in 28,7% (27/94) it was timely and successful. Cardiogenic shock (CS) occurred in 66% (62/94) of cases, most often stages D 24/62 (38,7%) and E 20/62 (32,3%). Mechanical circulatory support was used in 53,2% of cases. Any curative treatment was performed in 87,2% of cases. Independent predictors of percutaneous closure were pre-intervention CS (8,31 [2,77-24,93], $p<0,001$) and age over 65,5 years (3,98 [1,36-11,59], $p=0,011$).

Conclusion. Patients with post-infarction VSR have significant comorbidity. Timely successful coronary reperfusion was achieved in less than a third of patients. A high incidence of end-stage CS is noted, which, along with age over 65,5 years, is an independent predictor of performing percutaneous closure.

Keywords: ventricular septal rupture, myocardial infarction, surgical repair, ventricular septal defect, percutaneous closure, mechanical complications of myocardial infarction.

Relationships and Activities: none.

¹Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia;

²Multifunctional Medical Center MEDSI on Krasnaya Presnya, Moscow, Russia.

Avetisyan E. A.* ORCID: 0000-0002-0331-2179, Pevzner D. V. ORCID: 0000-0002-5290-0065, Merkulova I. A. ORCID: 0000-0001-7461-3422, Alieva A. K. ORCID: 0000-0002-9842-0905, Dulaev L. O. ORCID: 0000-0001-8875-0145, Zyuryaev I. T. ORCID: 0000-0001-5936-8377, Levshukov A. D. ORCID: 0009-0006-0379-7248, Merkulov E. V. ORCID: 0000-0001-8193-8575, Osiev A. G. ORCID: 0000-0001-5263-0387, Tereshchenko A. S. ORCID: 0000-0002-4198-0522, Mershin K. V. ORCID: 0000-0002-7256-0563, Latypov R. S. ORCID: 0000-0002-1652-7232, Vlasova E. E. ORCID: 0000-0003-2925-244X, Kurbanov S. K. ORCID: 0000-0001-7767-1695, Tabakyan E. A. ORCID: 0000-0002-9400-6651, Zharovin I. N. ORCID: 0000-0002-3820-4418, Smirnov S. M. ORCID: 0000-0003-3570-457X, Veselova T. N. ORCID: 0000-0001-8319-3714, Stukalova O. V. ORCID: 0000-0001-8377-2388, Shiryayev A. A. ORCID: 0000-0002-3325-9743, Boytsov S. A. ORCID: 0000-0001-6998-8406.

*Corresponding author:

avetisyan.erik@inbox.ru

Received: 03.03.2026 **Revision Received:** 19.04.2026 **Accepted:** 03.05.2026

For citation: Avetisyan E. A., Pevzner D. V., Merkulova I. A., Alieva A. K., Dulaev L. O., Zyuryaev I. T., Levshukov A. D., Merkulov E. V., Osiev A. G., Tereshchenko A. S., Mershin K. V., Latypov R. S., Vlasova E. E., Kurbanov S. K., Tabakyan E. A., Zharovin I. N., Smirnov S. M., Veselova T. N., Stukalova O. V., Shiryayev A. A., Boytsov S. A. Patient profile and clinical features of postinfarction ventricular septal rupture. Seven-year experience at a single center in Russia. *Russian Journal of Cardiology*. 2026;31(5):6883. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6883. EDN: WGDOBA

Постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки (ПРМЖП) — относительно редкое, но крайне тяжелое осложнение инфаркта миокарда (ИМ). По данным зарубежных регистров его частота достигает 0,17-0,31% от всех случаев ИМ [1]. Открытое хирургическое или чрескожное лечение в современной практике рассматривается в качестве единственной жизнеспасающей методики, однако при развитии кардиогенного шока (КШ) имеет ограниченную эффективность. Исследование направлено на изучение клинико-демографических данных неселективной популяции пациентов с ПРМЖП в рамках одного центра в России.

Материал и методы

Дизайн исследования. В одноцентровое ретроспективное нерандомизированное обсервационное когортное исследование включались все пациенты с диагнозом ПРМЖП, подтвержденным данными визуализации сердца (эхокардиография (ЭхоКГ), компьютерная томография сердца с контрастным усилением, магнитно-резонансная томография серд-

ца), поступавшие в Национальный медицинский исследовательский центр (НМИЦ) кардиологии им. акад. Е.И. Чазова в г. Москва в период 2019-2025гг. Проводилась оценка демографических характеристик, коморбидности, клинического течения, показателей ЭхоКГ, частоты применения методик радикального лечения и механической поддержки кровообращения (МПК), длительности наблюдения в стационаре, в палате реанимации и интенсивной терапии, сроков от операции до выписки из стационара, а также маршрутизации пациентов с ПРМЖП методами описательной статистики. Проводился поиск факторов, влияющих на выбор тактики лечения методом логистической регрессии.

Данные анамнеза и коморбидности оценивались со слов пациента, его представителей и/или медицинской документации. КШ и его тяжесть определялись по валидированной классификации Society for Cardiovascular Angiography & Interventions (SCAI) путем оценки параметров гемодинамики (среднего и систолического артериального давления), концентрации лактата и pH артериальной крови, уров-

Ключевые моменты

- Менее, чем у трети пациентов с инфарктом миокарда и постинфарктным разрывом межжелудочковой перегородки (ПРМЖП) попытка коронарной реперфузии была своевременной и успешной.
- Постинфарктный разрыв базального сегмента межжелудочковой перегородки имеет значительно большие размеры входного отверстия в сравнении с разрывом апикального сегмента, однако не сопровождается большими значениями шунтирования крови, давления в легочной артерии и размеров правого желудочка.
- Чрескожное закрытие ПРМЖП чаще выполняется у более пожилых пациентов и в случае развития кардиогенного шока.
- Кардиогенный шок при ПРМЖП чаще имеет терминальный характер и в половине случаев требует механической поддержки кровообращения.

Key messages

- In less than a third of patients with myocardial infarction and post-infarction ventricular septal rupture (VSR), coronary reperfusion was timely and successful.
- Post-infarction basal ventricular septal rupture has a significantly larger inlet size compared to apical rupture, but is not associated with significant flow shunting, pulmonary artery pressure, or right ventricular size.
- Percutaneous closure of post-infarction VSR is more often performed in older patients and in cases of cardiogenic shock.
- Cardiogenic shock associated with post-infarction VSR is often terminal and requires mechanical circulatory support in half of cases.

ня аланинаминотрансферазы, количества препаратов для поддержки гемодинамики и количества применяемых устройств для МПК [1].

Проводилась трансторакальная ЭхоКГ-оценка размера дефекта, путем выбора максимального значения диаметра в двух перпендикулярных проекциях (поперечной и продольной), величины шунтирования крови по показателю отношения величины легочного кровотока к системному (Q_p/Q_s), фракции выброса левого желудочка (ЛЖ) по Симпсону, центрального венозного давления, систолического давления в легочной артерии путем измерения разницы между системным систолическим артериальным давлением и градиентом давления сброса или суммы максимального градиента трикуспидальной регургитации и центральным венозным давлением, наличия или отсутствия повышения давления наполнения левых камер сердца путем измерения отношения пика Е трансмитрального кровотока и среднего е' движения кольца митрального клапана (более 14 при синусовом ритме и 11 при фибрилляции предсердий), согласно рекомендациям Европейского общества по эхокардиографии [2].

Проводилась оценка сроков от манифестации симптомов инфаркта до выявления разрыва межжелудочковой перегородки (МЖП), сроков оперативного вмешательства по отношению к дате развития ИМ, выявления разрыва МЖП, поступления в первичный стационар и НМИЦ кардиологии. Проводилась оценка сроков перевода пациентов из направляющих учреждений и частоты различных каналов поступления пациентов.

Статистический анализ. Статистический анализ был проведен в программе SPSS v19.0 (SPSS Inc. Chicago, IL). Данные с нормальным распределением представлены в виде среднего арифметического $\pm$ стандартное отклонение, данные, не соответствующие нормальному распределению, — в виде медианы [первый и третий квартили (Q_1 - Q_3)]. Категориальные данные представлены в виде частот (проценты). При сравнительном анализе количественных данных с нормальным распределением применялись t-критерий Стьюдента и однофакторный дисперсионный анализ, данных с распределением, отличающимся от нормального, критерии Манна-Уитни и Краскелла-Уоллиса. Сравнительный анализ номинальных переменных осуществлялся с применением критериев хи-квадрат Пирсона, точный критерий Фишера, отношение шансов. Анализ факторов, влияющих на выбор типа вмешательства (открытая хирургическая пластика (ОХП) или чрескожное закрытие (ЧЗ)), осуществлялся с помощью метода бинарной логистической регрессии. Для отбора переменных использовался метод исключения по статистике Вальда.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен Этическими комитетами всех участвующих клинических центров.

Результаты

Исходные клинико-демографические характеристики

В период 2019-2025гг в НМИЦ кардиологии (г. Москва) включено 94 пациента с ПРМЖП. Средний возраст в общей популяции составил $68,5 \pm 12$ лет (максимальный 96 лет, минимальный 43 года). Пациенты

Таблица 1

Исходные клинико-демографические характеристики

Характеристика	Общая группа (n=94)
Демографические данные	
Возраст, годы, среднее $\pm$ стандартное отклонение	68,5 $\pm$ 12
Женский пол, n (%)	53/94 (56,4)
Коморбидность	
Ожирение, n (%)	27/94 (28,7)
Нарушение мозгового кровообращения, n (%)	8/94 (8,5)
Гипертоническая болезнь, n (%)	82/94 (87,2)
Сахарный диабет, n (%)	35/94 (37,2)
Хроническая болезнь почек, n (%)	11/94 (11,7)
Язвенная болезнь желудка или 12-перстной кишки, n (%)	12/94 (12,8)
Фибрилляция предсердий, n (%)	6/94 (6,4)
Индекс коморбидности Чарльсона, баллы, медиана [интерквартильный размах]	5 [3-6]

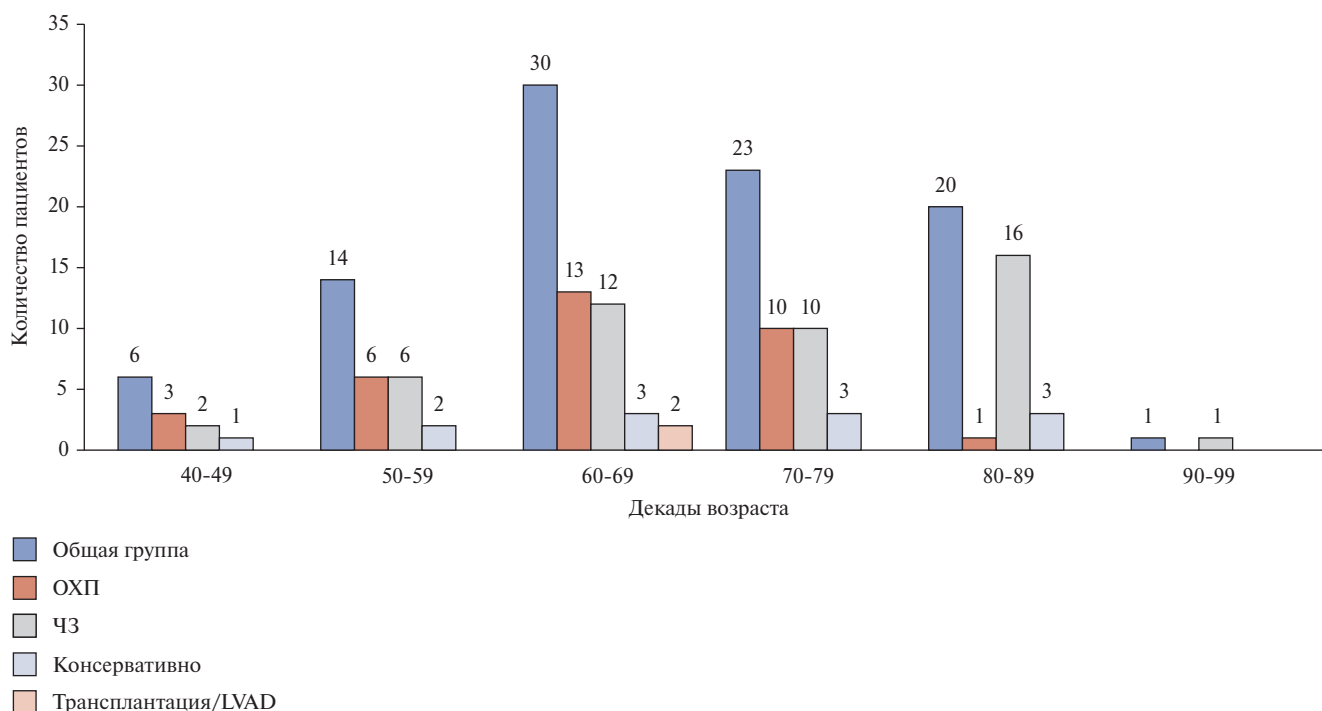


Рис. 1. Распределение пациентов по декадам возраста в общей группе и группах по методу лечения.

Сокращения: ОХП — открытая хирургическая пластика, ЧЗ — чрескожное закрытие, LVAD — left ventricular assist device.

в группе ЧЗ были значимо старше в сравнении с группой первичной ОХП ($63,8 \pm 9,9$ vs $72,1 \pm 12,1$, $p=0,009$).

У подавляющего большинства пациентов разрыв был ассоциирован с ИМ с подъемом ST (92/94, 97,9%), у остальных значимых элеваций сегмента ST не выявлено. Всего 5% (5/94) пациентов ранее переносили ИМ. Данные о коморбидности представлены в таблице 1. Наиболее часто встречались гипертоническая болезнь, сахарный диабет и ожирение. Медиана индекса коморбидности Чарльсона в группах ЧЗ и ОХП не различалась (6 [интерквартильный размах: 3-6] и 4 [интерквартильный размах: 3-6] балла, соответственно, $p=0,147$).

Коронарная реваскуляризация

Коронарная ангиография выполнена 96% пациентов (90/94). Однососудистое поражение коронарных артерий выявлено в 33% случаев (31/90). У остальных пациентов были значимо поражены 2 и более сосуда. Попытка коронарной реперфузии была предпринята у 69,2% пациентов (65/94). Изолированная тромболитическая терапия выполнялась у 2,1% пациентов (2/94), фармакоинвазивная тактика — у 9,6% (9/94), первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) — у 54/94 (57,5%).

У 2 пациентов изолированная тромболитическая терапия была не успешна, и попытка механической

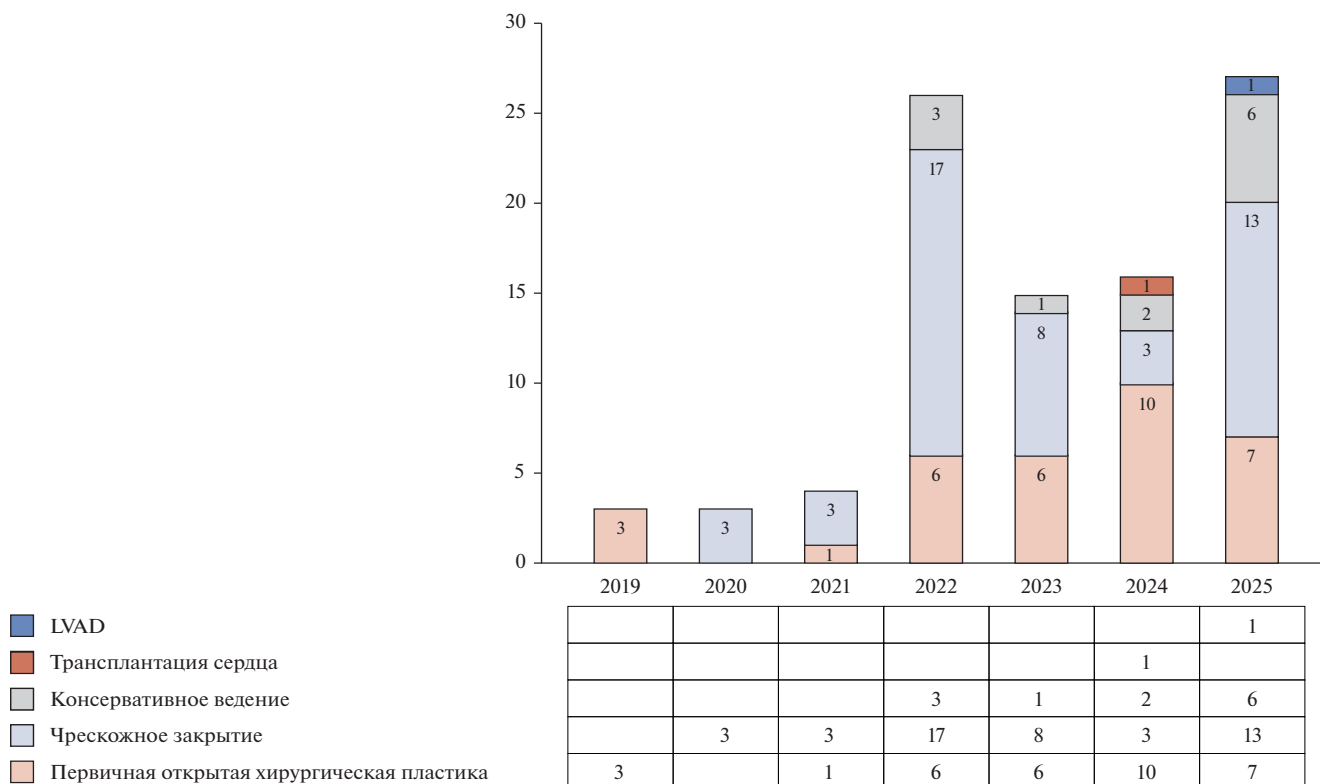


Рис. 2. Распределение пациентов в соответствии с годом включения и тактикой лечения.

Сокращение: LVAD — left ventricular assist device.

реканализации не предпринималась в связи со сроками заболевания и выявлением разрыва МЖП. У 19/94 (20,2%) пациентов ЧКВ выполнено позднее 48 ч, а у 24/94 (25,5%) пациентов кровотоки TIMI 3 не был достигнут. В совокупности у 58,5% пациентов (38/65) ЧКВ выполнялось или позднее 48 ч и/или не был достигнут кровотоки TIMI 3. Таким образом, успешная и своевременная коронарная реперфузия в общей популяции пациентов с ПРМЖП достигнута у 28,7% (27/94).

Данные ЭхоКГ

ИМ передней локализации с апикальным разрывом и нижний/задний с базальным разрывом встречались в 53,2% (50/94) и 46,8% (44/94) случаев, соответственно. Медиана времени от развития ИМ до диагностики разрыва МЖП составила 2 [1-5,75] дня.

Медиана максимального размера разрыва составила 17,5 [11,75-20,25] мм, при этом базальные разрывы были значительно крупнее апикальных (20,50 [17,50-25,75] мм против 13,5 [10-19] мм, $p < 0,001$). Несмотря на это, значимых различий по гемодинамическим последствиям по данным ЭхоКГ в группах базального и апикального разрывов не наблюдалось: степень шунтирования крови по соотношению легочного кровотока к системному (Qp/Qs) составила $2,44 \pm 0,68$ и $2,43 \pm 0,72$, $p = 0,967$, величина систолического давления в легочной артерии — $52,12 \pm 11,8$ и $57,61 \pm 11,7$ мм рт.ст., $p = 0,135$, TAPSE

$1,86 \pm 0,4$ и $1,8 \pm 0,34$ см, $p = 0,437$, базальный размер правого желудочка $4,43 \pm 0,4$ и $4,33 \pm 0,6$ см, $p = 0,46$, соответственно. Вероятно, этот феномен различия размера базального и апикального разрывов и сопоставимости нарушений внутрисердечной гемодинамики связан с особенностями анатомии базального дефекта МЖП при нижнем ИМ: крупное входное отверстие со стороны ЛЖ с формированием расслоения и аневризмы МЖП с относительно небольшой фенестрацией со стороны правого желудочка, которая и является эффективной площадью сброса.

Тактика лечения

На рисунке 1 представлена частота госпитализаций пациентов с ПРМЖП и типов проводимого лечения за 7 лет исследования. Наибольшее количество пациентов поступило в 2022 и 2025 гг. Выбор типа вмешательства осуществлялся мультидисциплинарной кардиокомандой и шоковой командой стационара в составе кардиолога, анестезиолога-реаниматолога палаты реанимации и интенсивной терапии и анестезиологической службы, сердечно-сосудистого хирурга, эндоваскулярного хирурга, перфузиолога, специалиста по визуализации, врача-реабилитолога.

Первичная ОХП выполнялась у 33/94 (35,1%) пациентов, первичное ЧЗ — у 47/94 (50,0%), консервативное лечение — у 12/94 (12,8%). Двое пациентов были переведены в другой стационар: одному выполнена трансплантация сердца, другому установка долговре-

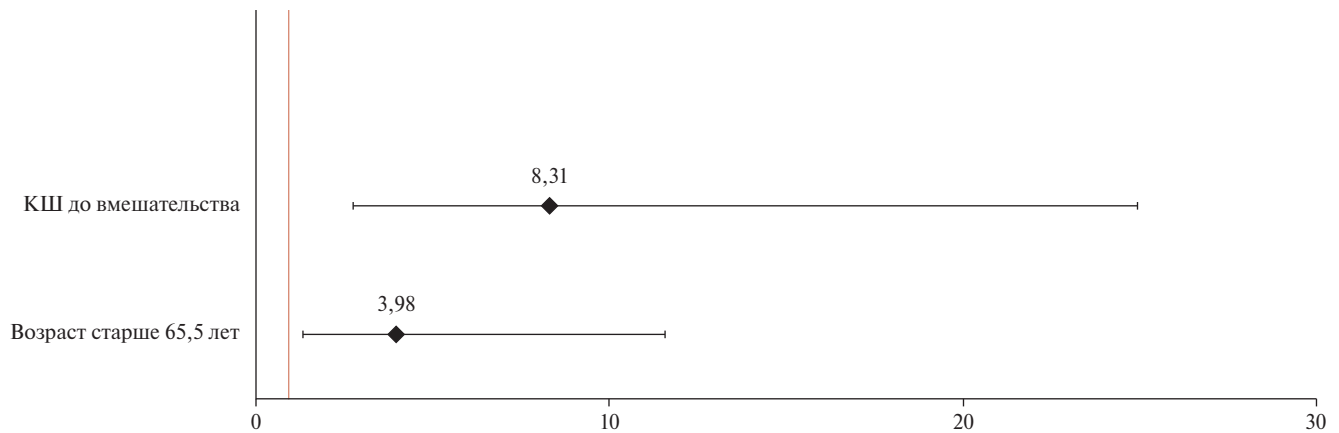


Рис. 3. Предикторы выбора ЧЗ, результаты множественной логистической регрессии.

Примечание: КШ до вмешательства и возраст старше 65,5 лет выступали независимыми факторами выбора операции ЧЗ в сравнении с первичной открытой хирургической пластикой.

Сокращение: КШ — кардиогенный шок.

Таблица 2

Результаты многофакторного анализа предикторов выполнения ЧЗ

Предиктор	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	p
Возраст старше 65,5 лет	4,13 (1,60-10,62)	0,003	3,98 (1,36-11,59)	0,011
КШ до вмешательства	8,53 (3,02-24,14)	<0,001	8,31 (2,77-24,93)	<0,001
Квартиль даты вмешательства	0,45 (0,18-1,16)	0,098	параметры не вошли в итоговую модель	
Остановка кровообращения до вмешательства	4,68 (0,54-40,89)	0,163		

Сокращения: ДИ — доверительный интервал, КШ — кардиогенный шок, ОШ — отношение шансов.

менного устройства поддержки ЛЖ с одномоментной ОХП дефекта МЖП. 7 пациентам ($n=7/47$, 14,9%) после ЧЗ выполнялась вторичная хирургическая пластика (1 пациент в 2022г, 2 пациента в 2024г, 4 пациента в 2025г). Показаниями для вторичной ОХП служил сохраняющийся значимый резидуальный сброс с явлениями сердечной недостаточности. Одному пациенту после ОХП выполнялось вторичное ЧЗ остаточного дефекта МЖП.

При оценке частоты выполнения ЧЗ и ОХП в первом (2019-2022гг) и втором (2023-2025гг) периодах исследования значимых различий выявлено не было (48,9% и 51,1% для ЧЗ vs 30,3% и 69,7%, соответственно, $p=0,111$). Медиана времени от ИМ до ЧЗ была значимо ниже в сравнении с первичной ОХП (8 [4-20] vs 42 [29,5-54] сут., $p<0,001$) (рис. 2).

Для поиска предикторов выполнения первичного ЧЗ проводился многофакторный анализ методом множественной логистической регрессии (рис. 3). Для тестирования в модели из всех клинико-анамнестических, демографических данных и данных ЭхоКГ были отобраны факторы со значением $p<0,2$ в однофакторном анализе: возраст старше 65,5 лет, наличие КШ до вмешательства, период выполнения вмешательства (1-й период: 2019-2022гг, 2-й период: 2023-2025гг), остановка кровообращения (ОК)

до вмешательства. С помощью ROC-анализа количественная переменная возраста была преобразована в номинальную с порогом классификации старше 65,5 лет. Методом исключения Вальда в итоговую статистически значимую модель ($p<0,001$) были отобраны два независимых фактора выполнения ЧЗ (табл. 2).

Исходя из коэффициентов регрессии, значимыми факторами, влияющим на вероятность выполнения ЧЗ, оказались возраст и наличие КШ до вмешательства. Наличие КШ до вмешательства достоверно увеличивало шансы выполнения ЧЗ в качестве первичной методики радикального лечения в 8,21 раз, а возраст старше 65,5 лет — в 3,98 раз. С помощью ROC-анализа осуществлялся подбор порога классификации в модели, при пороге вероятности 0,514 чувствительность модели составила 83%, специфичность — 64%. Данная модель отражает в первую очередь приверженность команды стационара к выполнению ЧЗ у более клинически тяжелых и пожилых пациентов, выявляя наиболее значимые аргументы в пользу малоинвазивного вмешательства в этой конкретной когорте пациентов.

Клиническое течение ПРМЖП

В общей популяции пациентов КШ стадии С и выше по SCAI до вмешательства или выписки/смерти, если вмешательство не выполнялось, встречался

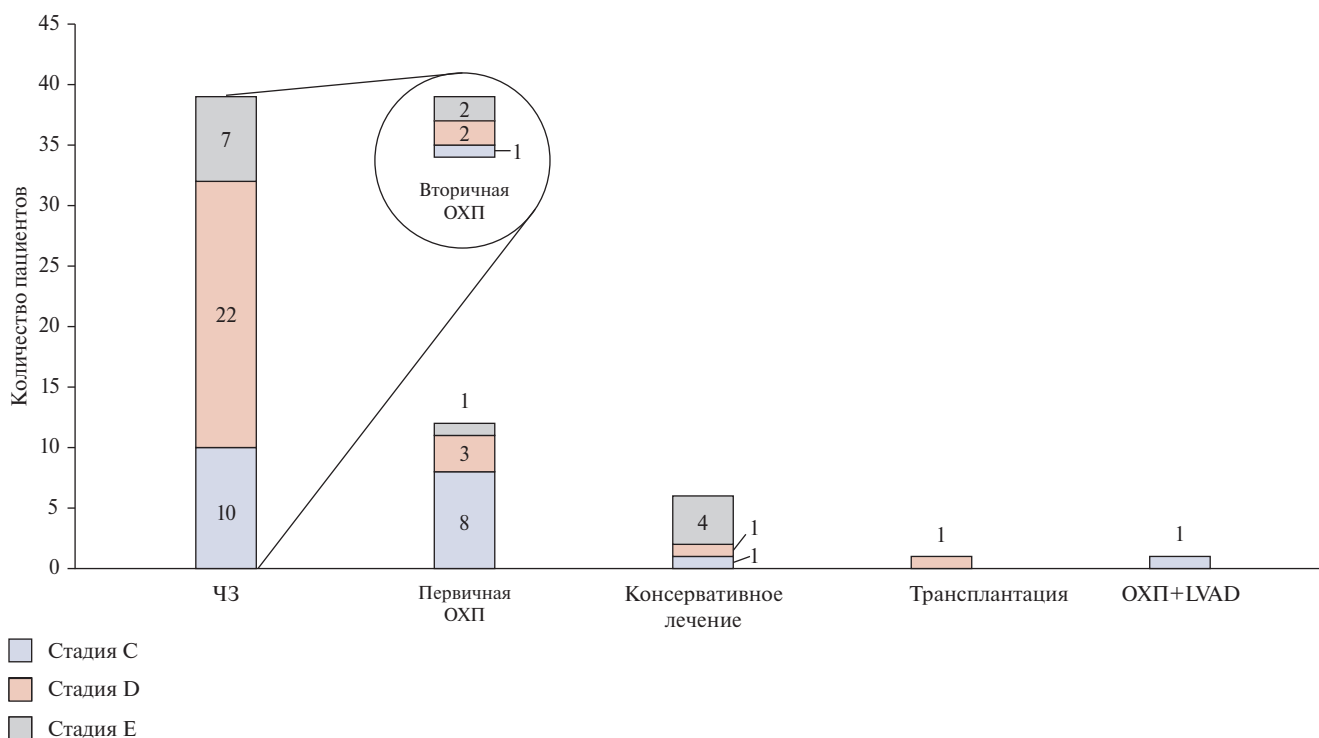


Рис. 4. Распределение пациентов с различными стадиями КШ (до операции в группах радикального лечения или до смерти или выписки в группе консервативного лечения) по классификации SCAI в группах по тактике лечения.

Сокращения: ОХП — открытая хирургическая пластика, ЧЗ — чрескожное закрытие, LVAD — left ventricular assist device.

в 62,8% (59/94) случаев: в группе ЧЗ — 83% (39/47), первичной ОХП — 36,4% (12/33), консервативного лечения — 50% (6/12), трансплантации сердца — 100% (1/1), устройства механической поддержки ЛЖ с ОХП — 100% (1/1). До вторичной ОХП после ЧЗ КШ встречался у 71,4% (5/7) пациентов. Таким образом, всего ОХП при КШ было выполнено у 42,5% (17/40) пациентов. Распределение по стадиям КШ в группах по тактике лечения представлено на рисунке 4.

У 78,7% (n=74/94) пациентов наблюдались клинико-инструментальные признаки застоя в малом круге кровообращения. 7 пациентов из 82 (8,5%), которым проводилось оперативное лечение разрыва МЖП, пережили ОК до вмешательства, среди них двое — рефрактерную ОК, потребовавшую сердечно-легочной реанимации применением экстракорпоральной мембранной оксигенации.

Острое почечное повреждение за все время наблюдения встречалось у 67/94 (71,3%), у большинства пациентов стадии 3 по классификации Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) — 51/67 (76,1%), заместительная почечная терапия проводилась у 34/94 (36,2%) пациентов. За все время наблюдения частота инфекционных осложнений составила 48,9% (n=46/94), септического шока — 20,2% (n=19/94).

МПК применялась в 53,2% случаев (50/94) в общей группе пациентов. Частота различных типов МПК и длительность поддержки представлена в таблице 3. Внутриаортальный баллонный контрпуль-

Таблица 3

МПК

Характеристика	Значение
МПК за все время наблюдения, n (%)	50/94 (53,2)
ВАБК, n (%)	29/94 (30,9)
ВА-ЭКМО+ВАБК, n (%)	17/94 (18,1)
ВА-ЭКМО, n (%)	2/94 (2,1)
Чрескожный обход ПЖ, n (%)	1/94 (1,1)
Периферическое ИК, n (%)	1/94 (1,1)
Длительность ВАБК, сутки, медиана [ИКР]	6 [1,5-10,5]
Длительность ВА-ЭКМО, сутки, медиана [ИКР]	5 [1-11]
Максимальная длительность ВАБК, сут.	23
Максимальная длительность ВА-ЭКМО, сут.	19

Сокращения: ВАБК — внутриаортальная баллонная контрпульсация, ВА-ЭКМО — вено-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация, ИК — искусственное кровообращение, ИКР — интерквартильный размах, МПК — механическая поддержка кровообращения, ПЖ — правый желудочек.

сатор (ВАБК) применялся для лечения острой сердечной недостаточности у 87% (n=40/46), защиты процедуры высокого риска у 13% (n=6/46). Вено-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация (ВА-ЭКМО) применялась при рефрактерном КШ у 63,1% (n=12/19), для защиты процедуры высокого риска у 31,6% (n=6/19), при рефрактерной ОК у 5,3% (n=1/19). Чрескожный обход правого желудочка применялся у пациента после ОХП в связи с КШ на фоне острой посткардиотомной правожелуд-

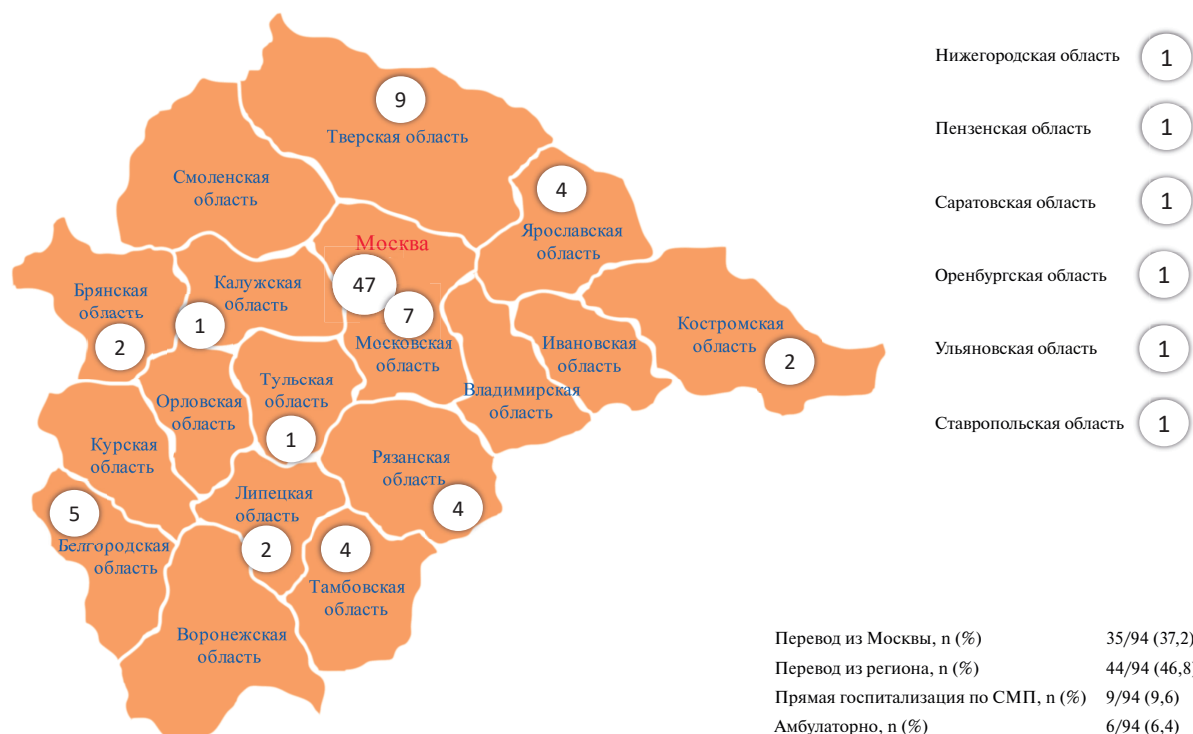


Рис. 5. Маршрутизация пациентов с ПРМЖП: направляющие регионы и каналы поступления.

Сокращение: СМП — скорая медицинская помощь.

дочковой недостаточности. Механическая поддержка аппаратом искусственного кровообращения с периферическим подключением проводилась у пациента с рефрактерной ОК во время индукционного наркоза при ОХП.

Маршрутизация

Маршрутизация пациентов в НМИЦ кардиологии производилась по принципу соподчинения (hub-and-spoke) преимущественно из Москвы, регионов Центрального и Приволжского федеральных округов. Из "шок-центров" госпитализировалось 34% пациентов (32/94). Госпитализация осуществлялась преимущественно прямым переводом по результатам предшествующей телемедицинской консультации, а также напрямую по каналу скорой медицинской помощи или по направлению консультативно-диагностического центра (рис. 5).

При прямом межгоспитальном переводе (79 пациентов) среднее время пребывания в первичном стационаре составило 7 [3-18] сут., при этом длительность пребывания при переводе из Москвы была значительно меньше, чем при переводе из региона (3 [1,5-8] сут. vs 14 [6-22] сут., $p=0,001$). Медиана длительности общего пребывания пациента в стационаре (от поступления в первичный стационар до выписки из последнего стационара) составила 29,5 [8,25-44,5] сут.

Обсуждение

ПРМЖП относительно редкое осложнение, однако вносит существенный вклад в структуру летальности

от ИМ [2]. Это связано с высокой частотой развития КШ при ПРМЖП и низкой эффективностью радикальных методов лечения в условиях циркуляторной недостаточности и полиорганной дисфункции [3].

В нашем исследовании представлена структура пациентов с ПРМЖП, госпитализированных в "шоковый" центр для обеспечения узкоспециализированной помощи. В исследовании проанализировано достаточное для статистического анализа число пациентов, 90% которых включено в короткий временной диапазон 4 года. Это позволяет оценить содержание оказанной помощи в условиях современного здравоохранения без влияния изменяющихся подходов к диагностике и лечению. Наиболее крупный опыт в России представлен в публикации Алшибая М. М. и др. (2016), включившей 60 пациентов за 10-летний период. Однако отмечалась крайне низкая частота развития КШ [4].

Известно, что своевременная коронарная реваскуляризация, особенно методом первичного ЧКВ, снижает риск развития разрывов миокарда. В исследовании Honda S, et al. (2014) было показано, что частота разрывов миокарда значительно ниже у пациентов, которым проводилось первичное ЧКВ в сравнении с тромболитической терапией и отсутствием реперфузионного лечения (1,2%, 2,9% и 3,3%, соответственно, $p<0,001$). В многофакторной модели основными факторами риска разрыва миокарда служили первый ИМ, гипертоническая болезнь, жен-

ский пол, возраст старше 70 лет [5]. В исследовании Nakatani D, et al. (2003) неудачная реперфузия выступала независимым предиктором механических осложнений ИМ (2,68 [1,01-6,61], $p=0,03$) [6]. В нашем исследовании успешная и своевременная коронарная реперфузия в общей популяции пациентов достигнута у 28,7% (27/94), а гипертоническая болезнь встречалась у 87,2% (82/94) пациентов.

Средний возраст и пол пациентов с ПРМЖП в нашем исследовании соответствует данным крупных зарубежных регистров, в т.ч. метаанализа, объединившего 6361 случай [7]. На рисунке 1 показано, что около половины пациентов были старше 70 лет и 22% — старше 80 лет, что свидетельствует о низком уровне селекции по возрастному признаку в отношении госпитализации и радикального лечения в нашей когорте. В то же время возраст выступал независимым фактором в принятии решения о типе проводимого вмешательства: пациенты старше 65,5 лет с большей вероятностью подвергались первичному ЧЗ в сравнении с ОХП.

Частота КШ в нашей популяции схожа с большинством других исследований по ПРМЖП [3, 8]. Однако пациенты с КШ распределены неравномерно в группах, отличающихся по тактике лечения. Наличие КШ выступало наиболее сильным фактором, склонявшим в сторону малоинвазивной методики. Кроме этого, ЧЗ выполнялось в значительно более ранние сроки от ИМ, что было обусловлено тяжестью состояния пациентов, находившихся в претерминальном или терминальном состоянии.

В нашем исследовании наблюдалась наибольшая частота пациентов с КШ в группе малоинвазивного лечения (83%) в сравнении с результатами ранее опубликованных работ, где эта величина варьирует от 37% до 57% [8-13]. Кроме этого, в этих работах нет уточнений о тяжести течения шока, в то время как в нашей когорте применялась обновленная классификация КШ SCAI, в соответствии с которой преобладали терминальные стадии шока D и E (78% пациентов с МПК). Группа первичной ОХП в нашем исследовании отличается меньшей долей пациентов с КШ (36,4%) в сравнении с регистром STS и крупным метаанализом (51,7% и 52,5%, соответственно) [3, 7]. Однако при объединении групп первичной и вторичной ОХП доля пациентов с КШ достигала 42,5%, при этом 30% пациентов находились на МПК в день вмешательства (4 на ВА-ЭКМО в сочетании с ВАБК, 6 на изолированной ВАБК).

Вышеперечисленные различия в частоте КШ в группах ЧЗ и ОХП в сравнении с данными других исследований, вероятно, объясняются локальным протоколом клиники, согласно которому пациенты с терминальным шоком и, следовательно, высоким риском ОХП подвергались менее инвазивному методу лечения в режиме экстренной или спасательной процедуры с возможной последующей вторичной ОХП.

В нашем исследовании 34% пациентов поступили путем перевода из "шоковых-центров". Такая структура межгоспитальной маршрутизации связана с относительно низкой заболеваемостью ПРМЖП, что не позволяет обеспечить высокий уровень компетенций в большом количестве учреждений. В то же время аккумуляция пациентов в одном или нескольких центрах, вероятно, может привести к повышению качества оказываемой помощи, благодаря накоплению опыта и совершенствованию диагностических и лечебных подходов, однако нет объективных данных, подтверждающих эту гипотезу у пациентов с ПРМЖП. В исследовании Shaefi S, et al. (2015) и крупном регистре IQ-database было показано, что высокое значение среднего объема помощи пациентам с КШ в стационаре приводит к снижению внутригоспитальной летальности [14, 15]. Исследований, оценивающих эту закономерность в группе пациентов с ПРМЖП, нет. Однако, учитывая высокую частоту КШ и потребность в оказании высокотехнологичной помощи среди пациентов с ПРМЖП, а также невозможность достигнуть значительного опыта ведения этой патологии во многих центрах ввиду низкого уровня заболеваемости, формирование шоковых центров с узкой специализацией и высоким объемом госпитализаций с ПРМЖП кажется обоснованным. Сформулированные в крупном третичном центре протоколы в последующем могут быть адаптированы в других крупных стационарах, расширив доступность помощи пациентам с ПРМЖП.

Ограничения исследования являются ретроспективный, не рандомизированный характер. Большинство пациентов, включенных в исследование, были переведены из первичных стационаров, в связи с чем часть информации получена из сопроводительной медицинской документации. Часть пациентов находились без сознания, в медикаментозном сне или выраженными острыми или хроническими когнитивными нарушениями весь период наблюдения, в связи с чем данные анамнеза могли быть утеряны или неточны.

Особое значение в изучении различных методов лечения у пациентов с ПРМЖП имеют данные о клинических исходах. По данным наиболее крупных исследований внутригоспитальная летальность при этой патологии в случае ОХП составляет ~40%, а ЧЗ от 23 до 66%. Однако в многочисленной субпопуляции пациентов с КШ значения летальности достигают 59% и 88% в группах ОХП и ЧЗ, соответственно. Авторами данной публикации планируется исследование по изучению клинических и процедурных исходов в представленной популяции пациентов.

Заключение

Пациенты с ПРМЖП имели выраженную коморбидность, у менее трети была достигнута своевре-

менная успешная коронарная реперфузия. В большинстве случаев ПРМЖП сопровождался КШ терминальных стадий. Независимыми факторами, склонявшими команду стационара к малоинвазивному лечению, было наличие КШ до вмешательства и возраст старше 65,5 лет. Треть пациентов были переведены из стационаров, имеющих статус "шоковых-центров", что свидетельствует о концентрировании возможностей оказания помощи паци-

ентам с ПРМЖП в специализированном стационаре шоковой сети. Необходимы крупные многоцентровые исследования для изучения популяции больных с ПРМЖП и формирования эффективных протоколов межгоспитального взаимодействия.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Jones BM, Kapadia SR, Smedira NG, et al. Ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: a contemporary review. *Eur Heart J.* 2014;35(31):2060-8. doi:10.1093/eurheartj/ehu248.
2. Pedrazzini G, Santoro E, Latini R, et al. Causes of death in patients with acute myocardial infarction treated with angiotensin-converting enzyme inhibitors: Findings from the Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto (GISSI) -3 trial. *American Heart Journal.* 2008;155(2):388-94. doi:10.1016/j.ahj.2007.10.015.
3. Arnaoutakis GJ, Zhao Y, George TJ, et al. Surgical repair of ventricular septal defect after myocardial infarction: outcomes from the Society of Thoracic Surgeons National Database. *Ann Thorac Surg.* 2012;94(2):436-43. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.04.020.
4. Alshibaya MM. The results of surgical treatment post-infarction ventricular septal rupture with the use of double-patch technique and the ways to further improvement of operative correction. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2016;58(3):159-65. (In Russ.) Алшибая М.М. Результаты хирургического лечения постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки с использованием двойной заплаты и пути совершенствования методов хирургической коррекции. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2016;58(3):159-65.
5. Honda S, Asaumi Y, Yamane T, et al. Trends in the clinical and pathological characteristics of cardiac rupture in patients with acute myocardial infarction over 35 years. *J Am Heart Assoc.* 2014;20(3(5)):e000984. doi:10.1161/JAHA.114.000984.
6. Nakatani D, Sato H, Kinjo K, et al. Effect of successful late reperfusion by primary coronary angioplasty on mechanical complications of acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2003;92(7):785-8. doi:10.1016/s0002-9149(03)00883-x.
7. Matteucci M, Ronco D, Corazzari C, et al. Surgical Repair of Post-Infarction Ventricular Septal Rupture: Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Thorac Surg.* 2021;112(1):326-337. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.08.050.
8. Gillebert JP, Matetic A, Jenkins D, et al. Post-infarction ventricular septal defect: percutaneous or surgical management in the UK national registry. *Eur Heart J.* 2022;43(48):5020-32. doi:10.1093/eurheartj/ehac511.
9. Thiele H, Kaulfersch C, Daehnert I, et al. Immediate primary transcatheter closure of postinfarction ventricular septal defects. *Eur Heart J.* 2009;30(1):81-8. doi:10.1093/eurheartj/ehn524.
10. Assenza GE, McElhinney DB, Valente AM, et al. Transcatheter closure of post-myocardial infarction ventricular septal rupture. *Circ Cardiovasc Interv.* 2013;6(1):59-67. doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.112.972711.
11. Calvert PA, Cockburn J, Wynne D, et al. Percutaneous closure of postinfarction ventricular septal defect: in-hospital outcomes and long-term follow-up of UK experience. *Circulation.* 2014;129(23):2395-402. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005839.
12. Xu XD, Liu SX, Liu X, et al. Percutaneous closure of postinfarct muscular ventricular septal defects: a multicenter study in China. *J Cardiol.* 2014;64(4):285-9. doi:10.1016/j.jjcc.2014.02.006.
13. Zhu XY, Qin YW, Han YL, et al. Long-term efficacy of transcatheter closure of ventricular septal defect in combination with percutaneous coronary intervention in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction: a multicentre study. *EuroIntervention.* 2013;8(11):1270-6. doi:10.4244/EIJV8I11A195.
14. Shaefi S, O'Gara B, Kociol RD, et al. Effect of cardiogenic shock hospital volume on mortality in patients with cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc.* 2015;4(1):e001462. doi:10.1161/JAHA.114.001462.
15. O'Neill WW, Grines C, Schreiber T, et al. Analysis of outcomes for 15,259 US patients with acute myocardial infarction cardiogenic shock (AMICS) supported with the Impella device. *Am Heart J.* 2018;202:33-38. doi:10.1016/j.ahj.2018.03.024.

Адреса организаций авторов: ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова Минздрава России, ул. Академика Чазова, д. 15А, Москва, 121552, Россия; Многофункциональный медицинский центр МЕДСИ на Красной Пресне, ул. Красная Пресня, 16, Москва, Россия.

Addresses of the authors' institutions: Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Akademika Chazova str., 15A, Moscow, 121552, Russia; Multifunctional Medical Center MEDSI on Krasnaya Presnya, Krasnaya Presnya str., 16, Moscow, Russia.