

## Результаты одноцентрового регистра реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с острым коронарным синдромом на фоне пандемии COVID-19

Каменская О. В.<sup>1</sup>, Клинова А. С.<sup>1</sup>, Логинова И. Ю.<sup>1</sup>, Ломиворотов В. Н.<sup>1</sup>,  
Чернявский А. М.<sup>1</sup>, Ломиворотов В. В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е. Н. Мешалкина” Министерства здравоохранения Российской Федерации. Новосибирск; <sup>2</sup>ФГАОУ ВО “Новосибирский национальный исследовательский государственный университет”. Новосибирск, Россия

**Цель.** Оценить ближайшие и отдаленные результаты реваскуляризации миокарда (РМ) у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) с острым коронарным синдромом (ОКС) на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19, CoronaVirus Disease 2019).

**Материал и методы.** В период с апреля по август 2020г в регистр Центра включены 550 больных ИБС с ОКС. В экстренном порядке проведены чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика (n=499) и коронарное шунтирование (КШ) в условиях искусственного кровообращения (n=51). Срок наблюдения — 6 мес. Проанализирована структура осложнений после РМ и влияние на нее COVID-19.

**Результаты.** Исследуемая когорта представлена больными ИБС >65 лет. У 23% выявлен ОКС с подъемом сегмента ST, у 59,1% зарегистрирован острый инфаркт миокарда, в остальных случаях — нестабильная стенокардия. В госпитальном периоде после РМ из сердечно-сосудистых осложнений преобладала фибрилляция предсердий (4,7%). В данный период выявлено 29 (5,3%) случаев инфицирования COVID-19. В раннем периоде после РМ летальность зарегистрирована у 3 (0,5%) человек от осложнений COVID-19. В отдаленном периоде после РМ зарегистрировано 4 (0,7%) случая нефатального инсульта, повторная РМ проведена в 7,1% случаев. Общая летальность — 1,3% (n=7), из них от осложнений COVID-19 умерло 57,1% больных. В подгруппе больных, перенесших КШ, отмечено наибольшее количество госпитальных осложнений, где ведущими явились экссудативный плеврит, фибрилляция предсердий и анемический синдром. Из инфицированных COVID-19 больных, пневмония в раннем и отдаленном послеоперационном периодах зарегистрирована в 48,3 и 61,3% случаях, соответственно. Пневмония ассоциирована с дыхательной недо-

статочностью, нарушениями функции сердца и анемическим синдромом. Риск развития пневмонии на фоне COVID-19 на протяжении всего периода наблюдения выше у больных с ОКС, которым было выполнено КШ (отношение шансов 19,4; доверительный интервал: 13,3-26,1; p<0,001). Общая выживаемость составила 98,7%.

**Заключение.** Присоединение COVID-19 у больных с ОКС после РМ вносит коррективы в послеоперационные осложнения. Доля пневмонии на фоне COVID-19 у больных с ОКС в госпитальном, раннем послеоперационном и отдаленном периодах после РМ значительно превышает таковую в общей популяции. Ведущим фактором, ассоциированным с развитием пневмонии на фоне COVID-19 у больных с ОКС, является выполнение КШ в условиях искусственного кровообращения.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром, реваскуляризация миокарда, COVID-19.

**Отношения и деятельность:** нет.

Поступила 12/04-2021

Рецензия получена 24/05-2021

Принята к публикации 09/06-2021



**Для цитирования:** Каменская О. В., Клинова А. С., Логинова И. Ю., Ломиворотов В. Н., Чернявский А. М., Ломиворотов В. В. Результаты одноцентрового регистра реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с острым коронарным синдромом на фоне пандемии COVID-19. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(6):2876. doi:10.15829/1728-8800-2021-2876

### Single-center register of myocardial revascularization in patients with coronary artery disease and acute coronary syndrome in the context of COVID-19 pandemic

Kamenskaya O. V.<sup>1</sup>, Klinkova A. S.<sup>1</sup>, Loginova I. Yu.<sup>1</sup>, Lomivorotov V. N.<sup>1</sup>, Chernyavsky A. M.<sup>1</sup>, Lomivorotov V. V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Meshalkin National Medical Research Center. Novosibirsk; <sup>2</sup>Novosibirsk National Research State University. Novosibirsk, Russia

**Aim.** To assess the short- and long-term outcomes of myocardial revascularization (MR) in patients with coronary artery disease (CAD) and

acute coronary syndrome (ACS) in the context of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: asya\_klinkova@mail.ru

Тел.: +7 (905) 095-20-75

[Каменская О. В. — д.м.н., в.н.с. лаборатории клинической физиологии научно-исследовательского отдела анестезиологии и реаниматологии, ORCID: 0000-0001-8488-0858, Клинова А. С.\* — к.м.н., н.с. лаборатории, ORCID: 0000-0003-2845-930X, Логинова И. Ю. — к.б.н., с.н.с. лаборатории, ORCID: 0000-0002-3219-0107, Ломиворотов В. Н. — д.м.н., профессор Отдела высшего и дополнительного профессионального образования центра высшего и дополнительного профессионального образования, ORCID: 0000-0003-2399-563X, Чернявский А. М. — д.м.н., профессор, директор, ORCID: 0000-0001-9818-8678, Ломиворотов В. В. — д.м.н., член-корр. РАН, зав. научно-исследовательским отделом анестезиологии и реаниматологии, профессор Зеркальной кафедры анестезиологии и реаниматологии профессора Зельмана В. Л. Института медицины и психологии В. Зельмана, ORCID: 0000-0001-8591-6461].

**Material and methods.** In the period from April to August 2020, 550 patients with CAD and ACS were included in the register. Emergency percutaneous transluminal coronary angioplasty (n=499) and on-pump coronary artery bypass grafting (CABG) (n=51) were performed. The follow-up period lasted 6 months. The pattern of complications after MR and effects of COVID-19 were analyzed.

**Results.** The studied cohort is represented by patients with CAD >65 years old. ST segment elevation ACS was detected in 23%, acute myocardial infarction — in 59,1%, in other cases — unstable angina. During hospitalization after MR, atrial fibrillation prevailed among cardiovascular complications (4,7%). During this period, 29 (5,3%) patients was diagnosed with COVID-19. In the short-term period after MR, 3 (0,5%) people died due to COVID-19 complications. In the long-term period after MR, 4 (0,7%) cases of non-fatal stroke were registered, while repeated MR — in 7,1%. The all-cause mortality rate was 1,3% (n=7), of which 57,1% of patients died due to COVID-19 complications. In the subgroup of patients who underwent CABG, the greatest number of in-hospital complications was noted, where exudative pleurisy, atrial fibrillation and anemia prevailed. Of the patients with COVID-19, pneumonia in the short- and long-term postoperative periods was recorded in 48,3 and 61,3%, respectively. Pneumonia is associated with respiratory failure, cardiac dysfunction, and anemia. The risk of COVID-19 pneumonia during the entire follow-up period was higher in patients with ACS who underwent CABG (odds ratio, 19,4; confidence interval: 13,3-26,1; p<0,001). The overall survival rate was 98,7%.

**Conclusion.** COVID-19 infection in patients with ACS after MR effects pattern of postoperative complications. The proportion of COVID-19

pneumonia in patients with ACS in hospital, short- and long-term postoperative periods after MR significantly exceeds that in the general population. The leading factor associated with COVID-19 pneumonia in patients with ACS is on-pump CABG.

**Keywords:** acute coronary syndrome, myocardial revascularization, COVID-19.

**Relationships and Activities:** none.

Kamenskaya O. V. ORCID: 0000-0001-8488-0858, Klinkova A. S.\* ORCID: 0000-0003-2845-930X, Loginova I. Yu. ORCID: 0000-0002-3219-0107, Lomivorotov V. N. ORCID: 0000-0003-2399-563X, Chernyavsky A. M. ORCID: 0000-0001-9818-8678, Lomivorotov V. V. ORCID: 0000-0001-8591-6461.

\*Corresponding author: asya\_klinkova@mail.ru

**Received:** 12/04-2021

**Revision Received:** 24/05-2021

**Accepted:** 09/06-2021

**For citation:** Kamenskaya O. V., Klinkova A. S., Loginova I. Yu., Lomivorotov V. N., Chernyavsky A. M., Lomivorotov V. V. Single-center register of myocardial revascularization in patients with coronary artery disease and acute coronary syndrome in the context of COVID-19 pandemic. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(6):2876. (In Russ.) doi:10.15829/1728-8800-2021-2876

ДИ — доверительные интервалы, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИК — искусственное кровообращение, ИМ — инфаркт миокарда, КА — коронарные артерии, КШ — коронарное шунтирование, ОКС — острый коронарный синдром, ОШ — отношение шансов, РМ — реваскуляризация миокарда, ФП — фибрилляция предсердий, ЧТКА — чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика, COVID-19 — COOronaVirus Disease 2019 (новая коронавирусная инфекция).

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19, COOronaVirus Disease 2019), вызванная SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2, коронавирус 2, вызывающий тяжелый острый респираторный дистресс-синдром), является серьезным вызовом для мировой медицинской науки и практического здравоохранения [1]. Группу высокого риска осложнений COVID-19 составляют больные ишемической болезнью сердца (ИБС), в особенности пациенты с острым коронарным синдромом (ОКС) [2]. Независимо от эпидемиологической обстановки, больные ИБС с ОКС при неэффективности консервативной терапии нуждаются в неотложной хирургической помощи [3]. Это требует разработки оптимальной маршрутизации данных больных при экстренной реваскуляризации миокарда (РМ) и тактики дальнейшего ведения с целью профилактики инфицирования и развития осложнений COVID-19. Трудности с ранней диагностикой и многообразии клинических форм COVID-19 усложняют данные задачи [3].

Проведение РМ у больных с ОКС направлено, прежде всего, на снижение уровня смертности как в госпитальном, так и в отдаленном периодах после операции [4].

Пандемия COVID-19, особенно ее начальный этап с ограничением работы лечебно-профилакти-

ческих учреждений и профильных стационаров, а также соблюдением/несоблюдением режима самоизоляции могла привести к росту различных неблагоприятных событий как в ближайшем, так и в отдаленном периодах после РМ у больных с ОКС [5]. В связи с этим изучение данной когорты больных в настоящее время является наиболее актуальным.

Цель исследования — оценить ближайшие и отдаленные результаты РМ у больных ИБС с ОКС на фоне пандемии COVID-19 по данным одноцентрового регистра.

## Материал и методы

Обследовано 550 больных ИБС с ОКС, поступивших для экстренной РМ в ФГБУ “НМИЦ им. акад. Е. Н. Мешалкина” Минздрава России за период с апреля по август 2020г включительно. Средний возраст больных — 66,8±3,9 лет. Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом Центра. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

На догоспитальном этапе исследуемым больным с ОКС в кардиологическом отделении стационара по месту жительства проводили медикаментозную тера-

пию следующими группами препаратов: антиагреганты, антикоагулянты, тромболитики, нитраты,  $\beta$ -адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов, статины, симптоматические средства.

РМ выполнялась в виде чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики (ЧТКА) или коронарного шунтирования (КШ) в условиях искусственного кровообращения (ИК). Определение показаний к хирургическому лечению, а также вида РМ и техники ее проведения осуществлялось согласно рекомендациям по РМ Европейского общества кардиологов (ESC — European Society of Cardiology) и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (EACTS — European Association for Cardio-Thoracic Surgery) [6]. При решении вопроса о методе РМ учитывался клинический статус пациента: возраст, сопутствующая патология, мобильность, функция левого желудочка, противопоказания к применению двойной антиагрегантной терапии. Также проводили посегментарный анализ поражений коронарных артерий (КА): общее количество стенозов КА, количество гемодинамически значимых стенозов ( $\geq 50\%$  диаметра сосуда) КА и гемодинамически значимых стенозов основных ветвей КА. Учитывались выраженность извитости и кальциноза КА, препятствующих адекватному выполнению стентирования, анатомия КА, наличие материала для шунтов. Расчет количества баллов по анатомической шкале тяжести поражения коронарного русла SYNTAX проводили с помощью онлайн-калькулятора (<http://www.syntaxscore.com>). У всех больных анализировали временные показатели: длительность болевого синдрома до проведения РМ, время от госпитализации в Центр до РМ (время дверь-баллон/КШ). ЧТКА осуществлялась с использованием стентов с лекарственным покрытием. При выполнении КШ в качестве графтов использовались: внутренняя грудная артерия, лучевая артерия, аутовена.

Диагностировали острый инфаркт миокарда (ИМ) на основании клинико-инструментальных данных с учетом уровня кардиоспецифических маркеров некроза в крови. Для определения локализации и степени поражения коронарного русла всем больным выполняли коронароангиографию.

При госпитализации у всех больных с ОКС проводили сбор эпидемиологического анамнеза, термометрию экспресс-тест (результат в течение 24 ч) на наличие COVID-19, рентгенографию органов грудной клетки, клинический анализ крови. Диагноз COVID-19 подтверждался с помощью полимеразной цепной реакции на вирус SARS-CoV-2, материал получен с помощью мазка из носоглотки и ротоглотки.

Ведение и оперативное лечение больных с ОКС осуществляли с соблюдением противоэпидемиологического режима: отдельная палата для пациента, проведение операции в изолированной рентген-операционной, использование средств индивидуальной защиты. РМ у больных с ОКС проводилась в первые сутки (часы) госпитализации. В связи с этим, результаты теста на COVID-19 были получены уже после проведения оперативного лечения.

При подтверждении диагноза COVID-19 и/или развитии после РМ симптомов инфекционного процесса больных с ОКС переводили в изоляционный блок и при стабилизации состояния направляли в инфекционное медучреждение с рекомендациями по кардиоваскулярной терапии.

Все пациенты получали стандартное лечение согласно документу Министерства здравоохранения Российской Федерации “Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)”, версии 4-7 [7]. В зависимости от характера течения заболевания терапия включала следующие группы препаратов: противовирусные, антибактериальные, антикоагулянты, противовоспалительные, жаропонижающие.

Для пациентов, направленных в специализированное инфекционное медучреждение, медицинскую документацию получали по электронным каналам связи.

В госпитальном периоде фиксировались: послеоперационные осложнения, случаи инфицирования COVID-19, пневмония на фоне COVID-19, летальность. За комбинированную конечную точку принимали: неблагоприятные сердечно-сосудистые события, повторную РМ, любые оперативные вмешательства, двустороннюю полисегментарную пневмонию, вызванную COVID-19, летальный исход после РМ и включительно до 6 мес.

Статистический анализ проводили с помощью программ Statistica 6.1 (USA). Использовали параметрические методы статистики с вычислением среднего значения ( $M$ )  $\pm$  стандартного отклонения ( $SD$ ) и непараметрические — с вычислением медианы ( $Me$ ) с интерквартильным размахом (25 и 75 перцентиль, %). Для определения факторов риска развития осложнений после РМ использовали модель однофакторной логистической регрессии. Указаны отношения шансов (ОШ) и 95% доверительные интервалы (ДИ). Достоверными принимали значения при уровне  $p < 0,05$ .

## Результаты

Клинико-функциональная характеристика больных ИБС с ОКС отражена в таблице 1. Исследуемая когорта представлена пациентами  $>65$  лет,  $>50\%$  из которых мужского пола. У 23% больных был выявлен ОКС с подъемом сегмента ST, в остальных случаях по данным электрокардиографии зарегистрированы пациенты без подъема сегмента ST. Время от начала развития болевого синдрома до проведения РМ в среднем составило 2 сут. Время от поступления в специализированный Центр до выполнения РМ (время дверь-баллон/КШ) в среднем не превышало 7 ч. Необходимо отметить, что в 61% случаев исследуемые больные ранее перенесли РМ преимущественно в виде эндоваскулярного вмешательства (80,3%).

У исследуемых больных в 59,1% случаев был зарегистрирован острый ИМ, в остальных случаях — нестабильная стенокардия. Из коморбидной патологии наибольший процент составили больные с ожирением ( $>40\%$ ), сахарный диабет 2 типа наблюдался в 25% случаев. Из общей когорты ЧТКА выполнена у 499 (90,7%) больных. У 51 (9,3%) пациента из-за невозможности проведения эндоваскулярного вмешательства, было выполнено КШ в условиях ИК. Высокая частота проведения КШ обусловлена следующими причинами: у всех па-

Таблица 1

Клинико-функциональная характеристика больных ИБС с ОКС

Показатель	(n=550)
Возраст, М±SD	66,8±3,9
Мужчины, n (%)	368 (66,9)
ОКСпST, n (%)	127 (23,1)
ОКСбпST, n (%)	423 (76,9)
Нестабильная стенокардия, n (%)	225 (40,9)
Острый ИМ, n (%)	325 (59,1)
Шкала SYNTAX (баллы), М±SD	14,8±4,5
Стенозы КА, всего, М±SD	3,8±0,6
Гемодинамически значимые стенозы, всего, М±SD	2,7±0,7
Гемодинамически значимые стенозы основных ветвей КА, М±SD	2,0±0,6
Время от начала болевого синдрома до проведения РМ (часы), М±SD	48,9±13,2
Время от госпитализации в стационар до проведения РМ (часы), М±SD	6,9±2,5
Гипертоническая болезнь, n (%)	522 (94,9)
Сахарный диабет 2 типа, n (%)	137 (24,9)
Ожирение, n (%)	235 (42,7)
ФП, n (%)	104 (18,9)
Хроническая ишемия нижних конечностей, n (%)	72 (13,1)
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	33 (6,0)
Хроническая почечная недостаточность, n (%)	93 (16,9)
Онкологические заболевания, n (%)	19 (3,5)
Язвенная болезнь желудка/12-перстной кишки, n (%)	66 (12)
ИМ в анамнезе, n (%)	291 (52,9)
Инсульт в анамнезе, n (%)	58 (10,5)
ЧТКА в анамнезе, n (%)	269 (48,9)
КШ в анамнезе, n (%)	66 (12)
Курение, n (%)	126 (22,9)
ФВ ЛЖ (%), М±SD	55,1±5,8
ФИП ПЖ (%), М±SD σ	43,2±2,4
Скорректированный по возрасту индекс коморбидности Чарльсона (баллы), М±SD	5,0±0,8

Примечание: ОКСпST — ОКС с подъемом сегмента ST, ОКСбпST — ОКС без подъема сегмента ST, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ФИП ПЖ — фракционное изменение площади правого желудочка.

циентов выявлено многососудистое ( $\geq 3$ ) диффузное поражение коронарного русла с сужениями КА  $\geq 75\%$ ; в 50% случаев наблюдались окклюзии КА, в 25% случаев — рестенозы стентированных ранее сегментов КА и выраженный кальциноз. Следует подчеркнуть, что Центр оказывает высокотехнологичную кардиохирургическую помощь, включая больных с ОКС и разной степенью сложности поражения КА. В связи с этим, доля проведения КШ может превышать таковую в других клиниках, осуществляющих в большей степени эндоваскулярные вмешательства.

Таблица 2

Интра-, послеоперационные показатели и осложнения у больных ИБС с ОКС

Больные ИБС с ОКС перенесшие ЧТКА (n=499)	
Количество стентов, М±SD	1,2±0,4
ФП, n (%)	12 (2,4)
Частые желудочковые экстрасистолы, n (%)	7 (1,4)
Анемический синдром, n (%)	3 (0,6)
Переливание эритроцитарной массы, n (%)	1 (0,2)
Пневмония, вызванная COVID-19, n (%)	2 (0,4)
Дыхательная недостаточность, n (%)	2 (0,4)
Длительность госпитализации (сут.), М±SD	2,5±1,1
Госпитальная летальность, n (%)	0
Больные ИБС с ОКС перенесшие КШ в условиях ИК (n=51)	
Количество шунтов, (Ме, 25-75%)	2 (1-3)
ФП, n (%)	14 (27,5)
Частые желудочковые экстрасистолы, n (%)	4 (7,8)
Анемический синдром, n (%)	13 (25,5)
Переливание эритроцитарной массы, n (%)	4 (7,8)
Сердечная недостаточность, n (%)	8 (15,7)
Эксудативный плеврит, n (%)	29 (56,9)
Сердечно-легочная недостаточность, n (%)	4 (7,8)
Энцефалопатия, n (%)	6 (11,8)
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	1 (2)
Все неврологические осложнения, n (%)	7 (13,7)
Имплантирование кардиостимулятора, n (%)	4 (7,8)
Рестернотомия, n (%)	2 (3,9)
Пневмония, вызванная COVID-19, n (%)	7 (13,7)
Дыхательная недостаточность, n (%)	7 (13,7)
Искусственная вентиляция легких (часы), (Ме, 25-75%)	6,0 (4,1-7,5)
Пребывание в отделении интенсивной терапии (часы), (Ме, 25-75%)	46,0 (26,2-54,4)
Длительность госпитализации (сут.), (Ме, 25-75%)	15,3 (10,3-19,1)
Госпитальная летальность, n (%)	0

В таблице 2 отображены интра-, послеоперационные показатели и осложнения у больных ИБС с ОКС в 2-х подгруппах: 1) пациенты, перенесшие ЧТКА; 2) пациенты, перенесшие КШ в условиях ИК.

Наибольшее количество госпитальных осложнений выявлено у больных, перенесших КШ в условиях ИК, из которых ведущими явились эксудативный плеврит, фибрилляция предсердий (ФП) и анемический синдром. Летальность за данный период в обеих подгруппах не зарегистрирована. В течение раннего периода после РМ (30 сут.) летальность в общей когорте зарегистрирована у 3 (0,5%) человек. Причиной летального исхода во всех случаях явилась легочно-сердечная недостаточность на фоне тяжелого течения двусторонней пневмонии, вызванной COVID-19. Из числа инфицированных больных это составило 10,3%.

Таблица 3

Взаимосвязь двусторонней полисегментарной пневмонии, вызванной COVID-19, с осложнениями в госпитальном периоде после РМ у больных ИБС с ОКС

Осложнения	ОШ	95% ДИ	p
Дыхательная недостаточность	8,7	5,2-11,7	<0,001
ФП	7,6	4,1-13,4	<0,001
Сердечная недостаточность	4,1	2,4-8,5	0,001
Анемический синдром	3,4	1,9-5,8	0,001

В госпитальном периоде в исследуемой когорте больных с ОКС всего было выявлено 29 (5,3%) случаев инфицирования COVID-19. В подгруппе больных, перенесших КШ, зарегистрировано 9 (17,6%) случаев инфицирования COVID-19. Из них у 7 (77,8%) больных развилась двусторонняя полисегментарная пневмония. В подгруппе больных, перенесших ЧТКА, отмечено 20 (4%) случаев инфицирования COVID-19. Пневмония на фоне данного заболевания развилась у 2 (10%) больных.

В раннем периоде после РМ (30 сут.) у исследуемых больных новых случаев инфицирования COVID-19 зарегистрировано не было. В течение госпитального и раннего послеоперационного периодов двусторонняя полисегментарная пневмония зафиксирована у 14 (48,3%) человек. При этом у 85,7% пневмония развилась после КШ в условиях ИК. Случаи COVID-19 средней степени тяжести (без развития пневмонии) за данный период были зафиксированы у 11 (37,9%) больных, бессимптомное течение заболевания — у 4 (13,8%).

В таблице 3 показана взаимосвязь двусторонней полисегментарной пневмонии, вызванной COVID-19, с осложнениями в госпитальном периоде после РМ у больных ИБС с ОКС.

По данным однофакторного регрессионного анализа, развившаяся в госпитальном периоде после РМ пневмония на фоне COVID-19, ассоциирована не только с дыхательной недостаточностью, но и с нарушениями функции сердца и развитием анемического синдрома.

Результаты наблюдения больных ИБС с ОКС в течение 6 мес. после РМ представлены в таблице 4.

Из исследуемой когорты выбыли 12 человек, с которыми не удалось связаться по телефону. Из 38 больных, которым была проведена повторная РМ, в 22 (57,9%) случаях выполнена ЧТКА в качестве поэтапной реваскуляризации КА. У 6 (15,8%) пациентов проведена ЧТКА по причине рестеноза/реокклюзии стентированного сегмента КА, у 2 (5,3%) больных — в связи ретромбозом стентированного сегмента КА. Из-за прогрессирования атеросклер-

Таблица 4

Результаты наблюдения больных ИБС с ОКС в течение 6 мес. после РМ

Показатель	n=535
ИМ, n (%)	0
Инсульт, n (%)	4 (0,7)
ЧТКА, n (%)	35 (6,5)
КШ в условиях ИК, n (%)	3 (0,6)
Реваскуляризация внутренней сонной артерии, n (%)	6 (1,1)
Реваскуляризация периферических сосудов, n (%)	2 (0,4)
Протезирование аортального клапана, n (%)	2 (0,4)
Общее количество хирургических операций, n (%)	48 (9)
Количество новых случаев COVID-19, n (%)	31 (5,8)
Новые случаи пневмонии на фоне COVID-19, n (%)	19 (3,6)
Общее количество случаев COVID-19 (госпитальный, ранний послеоперационный и отдаленный периоды), n (%)	60 (11,2)
Общее количество случаев пневмонии на фоне COVID-19 (госпитальный, ранний послеоперационный и отдаленный периоды), n (%)	33 (6,2)
Отдаленная летальность, n (%)	4 (0,7)
Общая летальность, n (%)	7 (1,3)

ротического процесса в КА у 5 больных выполнена ЧТКА, у 3 — КШ в условиях ИК, что составило 21% из общего числа повторных РМ.

За весь период наблюдения общая летальность в исследуемой когорте составила 7 (1,3%) человек. Среди них от осложнений COVID-19 умерли 4 (57,1%) человека, от онкологического заболевания — 2 (28,6%) и 1 (14,3%) вследствие острой сердечной недостаточности после протезирования аортального клапана. Общая выживаемость составила 98,7%.

В отдаленном периоде после РМ новые случаи COVID-19 были выявлены у 31 (5,8%) больного ИБС. Среди них у 61,3% развилась двусторонняя полисегментарная пневмония, что потребовало лечения в специализированном инфекционном медучреждении. Таким образом, за весь период наблюдения (госпитальный, ранний послеоперационный и отдаленный периоды) у больных, перенесших РМ по поводу ОКС, зафиксировано 11,2% случаев заражения COVID-19. Повторных случаев заболевания COVID-19 не выявлено. Следует отметить, что риск развития пневмонии на фоне COVID-19 в госпитальном, раннем послеоперационном и отдаленном периодах после РМ значительно выше у больных ИБС, которым было показано и выполнено экстренное КШ в условиях ИК — ОШ 19,4; ДИ: 13,3-26,1 (p<0,001). Исходно эта категория пациентов характеризуется более тяжелым диффузным поражением коронарного русла с наличием окклюзий, выраженного кальциноза, что увеличивает риски осложнений после РМ.

## Обсуждение

В настоящее время при развитии ОКС предпочтительным видом терапии является чрескожное коронарное вмешательство как малоинвазивный метод хирургического лечения [4]. После ЧТКА чаще всего возникают специфические осложнения: острые окклюзии, перфорации КА, дислокации/миграции стента, тромбоз/рестеноз стента и т.д. Осложнения, связанные с поражением других органов и систем (инсульт, внутреннее кровотечение, почечная недостаточность), встречаются гораздо реже [8]. При нецелесообразности или невозможности проведения ЧТКА больным с ОКС выполняют КШ в условиях ИК. Данная методика позволяет произвести полное восстановление кровотока в измененных сосудах, включая артерии с диффузным коронароатеросклерозом. Структура послеоперационных осложнений в данном случае существенно меняется. Это связано с системной реакцией организма на ИК, которая может сопровождаться дисфункцией различных органов и систем [9].

Оказание неотложной помощи больным ИБС с ОКС в условиях пандемии COVID-19 влечет за собой дополнительные риски, связанные с инфицированием, а также развитием осложнений инфекционного заболевания. Это, в свою очередь, может внести существенные коррективы в структуру осложнений после РМ и увеличить риск летального исхода [3].

В настоящем исследовании у больных ИБС с ОКС в течение госпитального и раннего послеоперационного периодов после РМ в 48,3% случаев развилась двусторонняя пневмония на фоне инфицирования COVID-19. В отдаленном периоде после РМ (через 6 мес.) данное осложнение зафиксировано у 61,3% больных среди новых случаев COVID-19. У пациентов, которым было показано и проведено экстренное КШ в условиях ИК, значительно увеличивались шансы развития двусторонней полисегментарной пневмонии на фоне инфицирования COVID-19 в госпитальном, раннем послеоперационном и отдаленном периодах после РМ. Помимо дыхательной недостаточности, пневмония была ассоциирована с развитием ФП, сердечной недостаточности и анемического синдрома после РМ. Все эти факторы утяжеляют течение послеоперационного периода, продлевая срок госпитализации. Согласно литературным источникам, в общей популяции различных стран развитие пневмонии на фоне инфицирования COVID-19 наблюдалось в пределах 10–25% [10, 11].

Высокий процент двусторонней пневмонии на фоне инфицирования COVID-19 у исследуемых больных с ОКС, ассоциированный с проведением КШ в условиях ИК, обусловлен смежными патофизиологическими механизмами влияния ИК и COVID-19 на органы и системы. На фоне прогрессирования заболевания у больных ИБС открытое хирургическое вмешательство усугубляет нарушения

в системе гемостаза. Активация системного воспалительного ответа в результате прохождения крови через поверхности физиологического контура ИК, изменение тонуса микрососудов ведут к редукции капиллярного кровотока, нарушению системной и регионарной перфузии тканей и развитию тканевой гипоксии [12]. Присоединение COVID-19 усугубляет системный воспалительный ответ, где, как и в первом случае он опосредован регуляторными молекулами — цитокинами, включающими каскад активации и синтеза острофазных белков и медиаторов воспаления, молекул адгезии, стимуляторов клеточной пролиферации и дифференцировки [13]. В связи с этим, для профилактики развития тяжелых осложнений и снижения летальности у больных ИБС с ОКС, которым показано КШ, в условиях ИК при возможности стабилизации состояния необходимо проведение операции в экстренно-отсроченном порядке после получения результатов теста на COVID-19.

Общая летальность за весь период наблюдения в исследуемой когорте больных составила 1,3%. Среди них от осложнений COVID-19 умерло 57,1% больных. Непосредственной причиной летального исхода явилась легочно-сердечная недостаточность на фоне тяжелого течения двусторонней полисегментарной пневмонии.

**Ограничения исследования.** В исследуемой когорте больных с ОКС в отдаленном периоде после РМ реальное число новых случаев COVID-19 может превышать представленные данные, т.к. не все пациенты выполняли тест на выявление данного инфекционного заболевания. В итоге, доля больных с пневмонией на фоне COVID-19 среди общего количества инфицированных может несколько отличаться от данных, приведенных в настоящем исследовании.

## Заключение

Одной из уязвимых групп больных ИБС в условиях пандемии COVID-19 являются пациенты с ОКС, нуждающиеся в экстренной РМ.

Присоединение COVID-19 в госпитальном периоде после РМ у больных ИБС с ОКС вносит определенные коррективы в структуру послеоперационных осложнений. Доля развития двусторонней пневмонии на фоне COVID-19 у больных с ОКС в госпитальном, раннем послеоперационном и отдаленном периодах после РМ значительно превышает таковую в общей популяции. Ведущим фактором, ассоциированным с развитием пневмонии на фоне COVID-19 в госпитальном, раннем послеоперационном и отдаленном периодах после РМ у больных с ОКС, является выполнение КШ в условиях ИК.

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

## Литература/References

1. Shi H, Han X, Jiang N, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(4):425-34. doi:10.1016/s1473-3099(20)30086-4.
2. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China. *JAMA.* 2020;323(13):1239. doi:10.1001/jama.2020.2648.
3. Namitokov AM, Ishevskaya OP, Fetisova VI, et al. Diagnosis and treatment of acute coronary syndrome during the novel coronavirus infection covid-19 pandemic. *Russ J Cardiol.* 2020;25(4):3854. (In Russ.) Намитокон А. М., Ишевская О. П., Фетисова В. И. и др. Основные подходы к диагностике и лечению острого коронарного синдрома во время пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Российский кардиологический журнал.* 2020;25(4):3854. doi:10.15829/1560-4071-2020-3854.
4. Ganyukov VI, Tarasov RS, Neverova YN, et al. Long-term results of different approaches to revascularization in non-ST-segment elevation acute coronary syndrome and multiple coronary atherosclerosis. *Terapevticheskiy arkhiv.* 2017;89(4):29-34. (In Russ.) Ганюков В. И., Тарасов Р. С., Неворова Ю. Н. и др. Отдаленные результаты различных подходов к реваскуляризации при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST и множественном коронарном атеросклерозе. *Терапевтический архив.* 2017;89(4):29-34. doi:10.17116/terarkh201789429-34.
5. Bubnova MG, Aronov DM. COVID-19 and cardiovascular diseases: from epidemiology to rehabilitation. *Pul'monologiya.* 2020;30(5):688-99. (In Russ.) Бубнова М. Г., Аронов Д. М. COVID-19 и сердечно-сосудистые заболевания: от эпидемиологии до реабилитации. *Пульмонология.* 2020;30(5):688-99. doi:10.18093/0869-0189-2020-30-5-688-699.
6. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(8):151-226. (In Russ.) Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018. *Российский кардиологический журнал.* 2019;(8):151-226. doi:10.15829/1560-4071-2019-8-151-226.
7. Ministry of Health of Russian Federation. Temporary methodological recommendations: prevention, diagnostics and treatment of new coronavirus infection (COVID-19) v. 7 (2020 June 03). Russian. Available from: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/548/original/%D0%9C%D0%A0\\_COVID-19\\_%28v.9%29.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/052/548/original/%D0%9C%D0%A0_COVID-19_%28v.9%29.pdf). (In Russ.) Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации: профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7 (03.06.2020). Доступно на: [https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020\\_MR\\_COVID-19\\_v7.pdf](https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_MR_COVID-19_v7.pdf)
8. Zhunuspekova A, Mansurova J, Karazhanova L. Independent predictors of acute kidney injury in patients with acute coronary syndrome after percutaneous coronary intervention. Wang Y, editor. *PLOS ONE.* 2021;16(3):e0247304. doi:10.1371/journal.pone.0247304.
9. Neurological Complications of On-Pump versus Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *International Journal of Science and Research (IJSR).* Int J Sci Res. 2017;6(7):2174-7. doi:10.21275/art20175599.
10. Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis.* 2020;34:101623. doi:10.1016/j.tmaid.2020.101623.
11. Grant MC, Geoghegan L, Arbyn M, et al. The prevalence of symptoms in 24,410 adults infected by the novel coronavirus (SARS-CoV-2; COVID-19): A systematic review and meta-analysis of 148 studies from 9 countries. *PLoS ONE.* 2020;15(6):e0234765. doi:10.1371/journal.pone.0234765.
12. Adzhigaliev RR, Bautin AE, Pasyuga VV. Effects of general anesthesia on systemic inflammatory response during cardiac surgery with extracorporeal circulation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2019;8(4):145-52. (In Russ.) Аджигалиев Р. Р., Баутин А. Е., Пасюга В. В. Влияние компонентов общей анестезии на системный воспалительный ответ при кардиохирургических вмешательствах. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2019;8(4):145-52. doi:10.17802/2306-1278-2019-8-4-145-152.
13. McGonagle D, Sharif K, O'Regan A, et al. The Role of Cytokines including Interleukin-6 in COVID-19 induced Pneumonia and Macrophage Activation Syndrome-Like Disease. *Autoimmun Rev.* 2020;19(6):102537. doi:10.1016/j.autrev.2020.102537.