

Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST у пациентов с COVID-19: опыт одной больницы

В.И. Сафарян^{✉1}, К.А. Савостьянов^{1,2}, Д.С. Сизгунов¹, А.З. Саргсян¹, П.А. Бирюков¹

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница №51» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

[✉]vahtang1985@yandex.ru

Аннотация

Введение. Пандемия COVID-19 драматически изменила жизнь людей и работу как отдельных больниц, так и системы здравоохранения в целом. Высокая озабоченность связана с быстрым распространением инфекции, высокой летальностью и перегруженностью больниц. В силу недостаточно ясных причин во многих центрах значительно снизилось количество поступлений больных с острым коронарным синдромом, тогда как известно, что вовремя оказанное вмешательство значительно улучшает прогноз больных с острым инфарктом миокарда (ОИМ) с подъемом сегмента ST.

Цель. Оценить клинические характеристики больных с ОИМ с подъемом сегмента ST в период перепрофилирования центра для пациентов с COVID-19.

Материалы и методы. Всего центр работал на прием больных COVID-19 и с острым коронарным синдромом в течение 1 мес, в период которого госпитализированы 8 больных с ОИМ с подъемом сегмента ST. SARS-CoV-2 диагностировался на основе положительных результатов полимеразной цепной реакции мазка из носо- или ротоглотки, иммуноферментного анализа на иммуноглобулин (Ig) M и IgG в сыворотке или по данным компьютерной томографии (КТ) легких, которые проводились в день поступления вне зависимости от тяжести состояния. ОИМ с подъемом сегмента диагностировался на основе типичных клинических проявлений, сопровождающихся подъемом сегмента ST или вновь выявленной блокады левой ножки пучка Гиса. Стеноз рассматривался как инфаркт-связанное поражение при наличии ангиографических признаков тромботической окклюзии или субокклюзии. Обструктивное поражение коронарных артерий определялось при стенозе >50% на основе визуальной оценки ангиографии.

Результаты. Все больные на ЭКГ имели подъем сегмента ST, у 6 (75%) больных имелся типичный болевой синдром, у 2 (25%) болевой синдром сопровождался одышкой. SARS-CoV-2 обнаружен при полимеразной цепной реакции у 4 (50%), у 2 (25%) – выявлен повышенный титр IgM и IgG. На КТ у 7 (87,5%) – выявлены изменения, характерные для COVID-19. Тяжелое (КТ-3) и среднетяжелое (КТ-2) поражение выявлено у 4 (50%) больных. Всем больным выполнялась коронарография, тромболитиз не проводился никому. У всех пациентов выявлены обструктивные поражения коронарных артерий, требующие реваскуляризации. При сравнении с тем же календарным интервалом предыдущих 3 лет снижение госпитализации ОИМ с подъемом сегмента ST составило 50% и более. Однако при сравнении интервалов времени боль–дверь и дверь–баллон значимых различий не выявлено ($p=0,786$ и $p=0,300$ соответственно).

Заключение. Все пациенты с подозрением на ОИМ с подъемом сегмента ST и COVID-19 имели обструктивное поражение коронарных артерий, требующее реваскуляризации. Отмечено существенное снижение поступления больных с ОИМ с подъемом сегмента ST без изменения временных интервалов до госпитализации и интервенции.

Ключевые слова: острый инфаркт миокарда, COVID-19, реваскуляризация

Для цитирования: Сафарян В.И., Савостьянов К.А., Сизгунов Д.С., Саргсян А.З., Бирюков П.А. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST у пациентов с COVID-19: опыт одной больницы. Consilium Medicum. 2021; 23 (1): 43–47. DOI: 10.26442/20751753.2021.1.200574

Original Article

Acute ST-segment elevation myocardial infarction in COVID-19 patients: a single hospital experience

Vakhtang I. Safaryan^{✉1}, Kirill A. Savostyanov^{1,2}, Dmitry S. Sizgunov¹, Artur Z. Sargsyan¹, Petr A. Birukov¹

¹City Clinical Hospital №51, Moscow, Russia;

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

[✉]vahtang1985@yandex.ru

Abstract

The COVID-19 pandemic has dramatically changed the lives of people and the work of hospitals and the health system. The rapid spread of infection, high mortality and congestion in hospitals are of high concern. Due to insufficiently causes, the number of admissions of patients with acute coronary syndrome (ACS) has significantly decreased in many centers, while timely intervention significantly improves the prognosis of AMI patients with ST segment elevation.

Aim. To assess the clinical characteristics of patients with ST-segment elevation AMI during the re-profiling of the center for patients with COVID-19.

Materials and methods. In total, the center worked to receive patients with COVID-19 and ACS for one month, during which 8 AMI patients with ST segment elevation were hospitalized. SARS-CoV-2 was diagnosed on the basis of nasopharyngeal or oropharyngeal smear PCR, serum IgM and IgG, or lung CT, which were performed on the day of admission, regardless of the severity of the condition. Segment elevation AMI was diagnosed based on typical clinical presentations accompanied by ST-segment elevation or newly diagnosed LBBB. Stenosis was considered as an infarction-related lesion in the presence of angiographic signs of thrombotic occlusion or subocclusion. Obstructive coronary artery disease was defined as >50% stenosis based on visual assessment of angiography.

Results. All patients had ST-segment elevation, 6 (75%) patients had typical pain syndrome, 2 (25%) patients had pain syndrome accompanied by shortness of breath. SARS-CoV-2 was detected by PCR in 4 (50%), in 2 (25%) – an increased titer of IgM and IgG. CT scan showed 7 (87.5%) changes characteristic of COVID-19. Severe (CT3) and moderately severe (CT2) lesions were found in 4 (50%) patients. All patients underwent coronary angiography, thrombolysis was not performed. All patients had obstructive coronary artery disease requiring revascularization. When compared with the same calendar interval of the previous 3 years, the decrease in hospitalization for AMI with ST elevation was 50% or more. However, when comparing pain-door and door-balloon time intervals, no significant differences were found ($p=0.786$ and $p=0.300$, respectively).

Conclusion. All patients with suspected ST-segment elevation AMI had obstructive coronary artery disease requiring revascularization. There was a significant decrease in the number of patients with AMI with ST-segment elevation without changing the time intervals before hospitalization and intervention.

Keywords: acute myocardial infarction, COVID-19, revascularization

For citation: Safaryan VI, Savostyanov KA, Sizgunov DS, Sargsyan AZ, Birukov PA. Acute ST-segment elevation myocardial infarction in COVID-19 patients: a single hospital experience. Consilium Medicum. 2021; 23 (1): 43–47. DOI: 10.26442/20751753.2021.1.200574

Введение

Пандемия COVID-19 драматически изменила жизнь людей и работу как отдельных больниц, так и системы здравоохранения в целом. Высокая озабоченность связана с

быстрым распространением инфекции, высокой летальностью и перегруженностью больниц. В силу недостаточно ясных причин во многих центрах значительно снизилось количество поступлений больных с острым коронарным

синдром (ОКС) [1, 2]. Разные исследователи указывают на возможную роль уменьшения влияния вредных привычек (курения, потребления избыточной соли, посещения ресторанов и кафе), улучшения экологии (снижения выбросов вредных веществ промышленностью, автомобилями), облегчения доступа к телемедицине. При условии влияния перечисленных факторов можно говорить о снижении заболеваемости острым инфарктом миокарда (ОИМ) [3]. Однако современное представление об инфекциях, в том числе COVID-19, их влиянии на сердечно-сосудистую систему и на систему гемостаза делает маловероятным утверждение о уменьшении заболеваемости ОИМ [4]. Выраженный системный воспалительный ответ стимулирует дестабилизацию атеросклеротических бляшек, усиление тромбообразования, увеличение количества как венозных, так и артериальных тромбозов [4, 5]. Широкая кампания по предотвращению распространения COVID-19 могла непреднамеренно привести к отказу больных обращаться к врачам из-за страха заразиться COVID-19. Косвенным подтверждением данного обстоятельства является увеличение времени от начала симптомов до госпитализации, наблюдаемое в различных центрах [6]. Данные явления касаются инфарктных центров в общем, без разграничения на специализированные и неспециализированные для COVID-19. В нашей статье представлен опыт лечения ОИМ с подъемом сегмента ST в специализированном центре, куда поступали больные с подтвержденным диагнозом или подозрительными на COVID-19 результатами анализов.

Цель исследования – оценить клинические характеристики больных с ОИМ с подъемом сегмента ST в период репрофилирования центра для пациентов с COVID-19.

Материалы и методы

Наш центр принимал больных с подтвержденным диагнозом или подозрительными на COVID-19 результатами анализов и ОКС с подъемом сегмента ST в течение 1 мес (с 19.05.2020 по 18.06.2020). SARS-CoV-2 диагностировался на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) мазка из носо- или ротоглотки, иммуноферментного анализа (ИФА) на иммуноглобулин (Ig) M и IgG в сыворотке или по данным компьютерной томографии (КТ) легких, которые проводились в день поступления вне зависимости от тяжести состояния. ОИМ с подъемом сегмента ST диагностировался на основе типичных клинических проявлений, сопровождающихся подъемом сегмента ST или вновь выявленной блокады левой ножки пучка Гиса. Стеноз рассматривался как инфаркт-связанное поражение при наличии ангиографических признаков тромботической окклюзии или субокклюзии. Обструктивное поражение коронарных артерий определялось при стенозе >50% на основе визуальной оценки ангиографии.

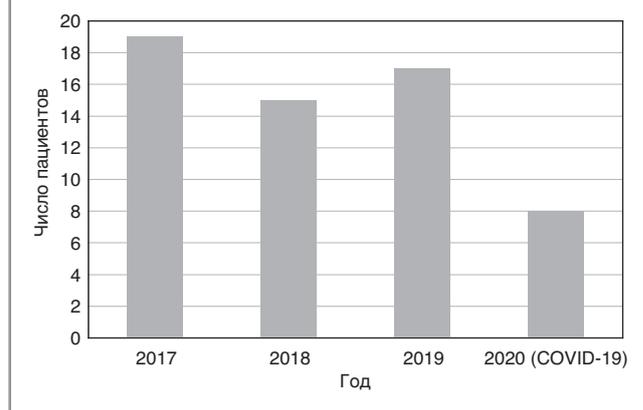
Статистический анализ

Для статистической обработки данных использовали стандартный пакет программ IBM SPSS Statistics Version 22. Сравнение количественных признаков, трех и более групп, ввиду малой выборки проводилось с помощью непараметрического критерия Краскела–Уоллиса.

Результаты

Всего поступили 8 больных (50% мужчин), удовлетворяющих критериям ОИМ с подъемом сегмента ST согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов. В таблице представлена детальная характеристика больных. Средний возраст больных составил $70,8 \pm 8,8$ года (75% больных старше 65 лет). У всех больных на ЭКГ регистрировался подъем сегмента ST в двух и более смежных отведениях, у 6 (75%) больных имелся типичный болевой синдром, у 2 (25%) болевой синдром сопровождался одышкой. Только у 3 (37,5%) больных до возникновения ОКС вы-

Рис. 1. Число больных с ОИМ в период репрофилирования центра в COVID-19 по сравнению с предыдущими годами.



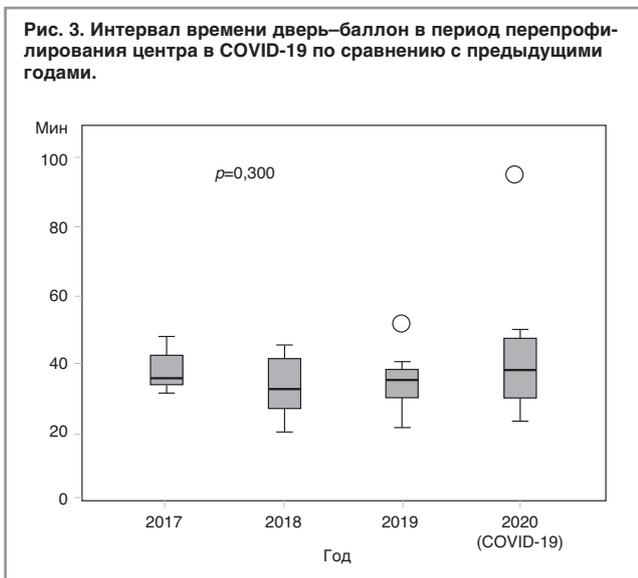
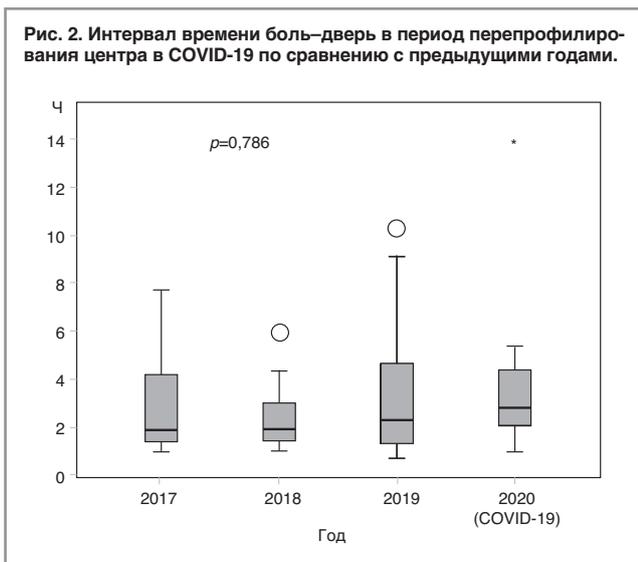
явлен SARS-CoV-2 по данным ПЦР, у 1 (12,5%) больного положительный результат ПЦР выявлен во время госпитализации, у остальных 4 (50%) трехкратно взятые мазки не выявили РНК SARS-CoV-2. Из оставшихся больных у 2 (25%) выявлены IgM и IgG по данным ИФА и 2 (25%) не имели лабораторного подтверждения SARS-CoV-2. Однако по данным мультиспиральной КТ у 7 (87,5%) больных выявлены изменения, характерные для COVID-19, 1 (12,5%) больной не имел изменений на мультиспиральной КТ, однако у него выявлен SARS-CoV-2 по данным ПЦР мазка из носоглотки в момент госпитализации. Тяжелое (КТ-3) и среднетяжелое (КТ-2) поражение выявлено у 4 (50%) больных. Сатурация крови менее 93%, требующая кислородной поддержки, регистрировалась у 4 (50%) больных, при этом 1 (12,5%) – потребовал искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). У всех больных в анамнезе имелась гипертоническая болезнь, у 2 (25%) – сахарный диабет (СД), у 3 (37%) – фибрилляция предсердий, у 2 (25%) – ишемический инсульт в анамнезе и 1 (12,5%) – перенес инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе. У 1 (12,5%) больного ИМ являлся первым клиническим проявлением COVID-19. Все пациенты подверглись экстренной коронарографии (КАГ) с последующей реваскуляризацией, тромболизис никому не проводился как до, так и во время госпитализации. Чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) выполнялись через лучевой доступ и не требовали его смены. У всех пациентов выявлены обструктивные поражения коронарных артерий, требующие реваскуляризации. Двойная антиагрегантная терапия включала ацетилсалициловую кислоту с клопидогрелом у 5 (62,5%) больных, у 2 (25%) – ацетилсалициловую кислоту с прасугрелом, у 1 (12,5%) – ацетилсалициловую кислоту с тикагрелором. По данным КАГ у большинства больных – 6 (75%) – имелось многососудистое поражение. У 5 (62,5%) больных выявлен массивный тромбоз инфаркт-связанной артерии, требующий введения эпифибатида. Два и более стента имплантировано у 5 (62,5%) больных. Полная реваскуляризация одномоментно проведена только у 1 (12,5%) больного. За период госпитализации 1 (12,5%) больной умер, 6 (75%) выписаны в удовлетворительном состоянии, 1 (12,5%) переведен в другой стационар для долечивания ввиду репрофилирования больницы в неинфекционный стационар.

Средняя длительность госпитализации составила 8,7 дня. В течение работы нашего центра, реорганизованного на прием ОКС с подтвержденным диагнозом или подозрительными на COVID-19 результатами анализов, отмечено снижение госпитализации ОИМ с подъемом сегмента ST на 50% и более по сравнению с тем же периодом работы лаборатории в течение предыдущих 3 лет (рис. 1). Однако при сравнении интервалов времени боль–дверь и дверь–баллон значимых различий не выявлено (рис. 2, 3).

Характеристика больных с ОИМ с подъемом сегмента ST (n=8)								
N	1	2	3	4	5	6	7	8
Возраст, лет	82	77	67	72	80	71	58	60
Пол	Муж	Муж	Жен	Жен	Жен	Муж	Жен	Муж
Индекс массы тела, кг/м ²	20,2	24	28	28,8	27,9	29,3	26,7	27,8
САД, мм рт. ст.	110	125	140	130	130	112	110	125
ДАД, мм рт. ст.	65	70	80	70	80	75	70	80
ЧСС, уд/мин	72	70	85	70	94	54	78	96
SPO ₂ , %	88	94	95	97	90	93	88	92
Боль–дверь, мин	814	140	180	115	61	322	160	200
Боль–баллон, мин	855	175	210	210	105	345	190	250
Дверь–баллон, мин	41	35	30	95	44	23	30	50
ДАТ	А+Т	А+К	А+К	А+К	А+К	А+П	А+П	А+К
Эптифибатид	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет
Доступ	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л
Поражение	Мн	Мн	Од	Од	Мн	Мн	Мн	Мн
Инфаркт-связанная артерия	ПКА	ПКА	ПНА	ПКА	ПКА	ПКА	ПКА	СтЛКА
ТІМІ	0	0	0	1	2	0	0	0
Тромбаспирация	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
БАП	Да	Да	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да
Прямое стентирование	Нет	Нет	Д	Д	Нет	Нет	Нет	Нет
Линейное стентирование	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет
Устьевое стентирование	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Бифуркационное стентирование	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
ЧКВ НЕ инфаркт-связанной артерии	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Количество имплантированных стентов	2	1	1	1	2	3	2	3
Диаметр стентов, мм	2,5/2,75	2,75	2,75	3,5	3,5/3,5	3,0/3,0/3,5	2,5/2,75	3,0/4,0/2,25
Длина стентов, мм	28/18	23	18	23	33/13	23/28/18	28/38	20/18/23
Название стента	Ка/Ка	Ка	Ка	Ка	Ка/Ка	Ка/Ка/Ка	Ка/Ка	О/О/Ка
ИБС в анамнезе	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
ИМ в анамнезе	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Стентирование в анамнезе	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
КШ в анамнезе	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
ГБ	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
ФП/ТП	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет
СД	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Нет
Инсульт ишемический в анамнезе	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
Инсульт геморрагический в анамнезе	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Анемия	Да	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
ХБП	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Курение	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
SARS-CoV-2: ПЦР	Да	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Нет
SARS-CoV-2: ИФА IgM	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да	Нет
SARS-CoV-2: ИФА IgG	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да	Нет
Кислородотерапия	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет
ИВЛ	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
КТ, объем поражения	2	0	1	2	3	1	3	1
SPO ₂ , %	88	94	95	98	90	93	88	96
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	17,8	7	12	11	23	20	21	13
Лимфоциты (абс. показатель), ×10 ⁹ /л	0,9	1,9	1,7	2,9	1,5	5,9	2,3	2,4
Тромбоциты, ×10 ⁹ /л	361	231	704	507	502	266	251	241
Гемоглобин, г/л	114	132	90	91	119	122	166	156

Характеристика больных с ОИМ с подъемом сегмента ST (n=8). Окончание								
N	1	2	3	4	5	6	7	8
Креатинин, мкмоль/л	132	95	75	77	70	95	115	106
ЛДГ, ЕД/л	940	336	383	537	801	565	1841	687
Ферритин, нг/мл	498	161		347	1115	361	38	527
СРБ, мг/л	87	4,1	55	48	55	87	94	33
ИЛ-6, пг/мл	–	3,98	20	20	35	–	207	7,9
НМГ	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Да	Да
НОАК	Нет	Нет	Нет	р	А	Нет	Нет	Нет
ИАПФ/БРА	Нет	Да	Нет	Да	Да	Да	Н	Да
Статины	Д	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
β-Адреноблокаторы	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Госпитализации, сут	3	4	10	12	14	13		5
Тромбоз стента	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Рецидив ИМ/инсульт/ТЭЛА/кровотечение	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Смерть	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	–	Нет

Примечание. САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений, SpO₂ – сатурация кислорода, ДАТ – двойная антиагрегантная терапия, БАП – баллонная ангиопластика, ИБС – ишемическая болезнь сердца, КШ – коронарное шунтирование, ГБ – гипертоническая болезнь, ФП/ТП – фибрилляция/трепетание предсердий, ХБП – хроническая болезнь почек, ЛДГ – лактатдегидрогеназа, СРБ – С-реактивный белок, ИЛ-6 – интерлейкин-6, НМГ – низкомолекулярные гепарины, НОАК – новые оральные антикоагулянты, ИАПФ/БРА – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента/блокаторы рецепторов ангиотензина II, ТЭЛА – тромбоз-эмболия легочной артерии, А+К – ацетилсалициловая кислота + клопидогрел, А+П – ацетилсалициловая кислота + прасугрел, А+Т – ацетилсалициловая кислота + тикагрелор, Л – лучевой, Мн – многососудистое, Од – однососудистое, ПКА – правая коронарная артерия, ПНА – передняя нисходящая артерия, СтЛКА – ствол левой коронарной артерии, Ка – Калипсо, О – Онух.



Обсуждение

В нашем центре значительно уменьшилось число поступивших с ОИМ с подъемом сегмента ST, что согласуется с литературными данными, однако временные отрезки от времени возникновения первых симптомов до госпитализации и интервенции не претерпели значимых изменений [1, 2]. Одним из возможных объяснений данному факту может служить страх заразиться COVID-19 в больнице, а подтверждением этому – снижение госпитализации с другими неотложными кардиологическими состояниями. Также в течение эпидемии скорая медицинская помощь и некоторые больницы оказались перегружены и, следовательно, менее доступны для больных. С другой стороны, мы не можем исключить истинное снижение заболеваемости ОИМ из-за возможного парадоксального положительного влияния социального изолирования. Известно, что физическая активность в долгосрочном периоде снижает заболеваемость ОИМ, однако также известно, что внезапная прерывистая избыточная физическая активность увеличивает вероятность ОИМ [7]. Можно предположить, что сидячий образ жизни во время пандемии COVID-19 стабилизирует у некоторых больных нестабильные бляшки. Также важным фактором, возможно, повлиявшим на снижение количества ОИМ, может служить значительное снижение загрязнения воздуха в период пандемии. Хорошо известно, что некоторые вещества, загрязняющие воздух, увеличивают вероятность развития ОИМ [8]. Однако пациенты с COVID-19 могут иметь более высокий болевой порог из-за неврологических осложнений, что может вести к широкой распространенности бессимптомного или малосимптомного ОИМ, а также к увеличению времени от момента начала симптомов до госпитализации [9].

Заключение

Гипотезы об истинном или ложном снижении заболеваемости ОИМ, о возможном механизме данного явления требуют дальнейшего изучения и подтверждения. Не исключено, что в ближайшем будущем увеличится число страдающих сердечной недостаточностью как результат недостаточно активного лечения ОИМ в период социальной изоляции. При лечении ОИМ с подъемом сегмента ST в

нашем центре не выявлено случаев сочетания типичной клинической картины и отсутствия поражения коронарных артерий, что, на наш взгляд, может служить основанием не откладывать интервенционное вмешательство и проводить его согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Литература/References

1. Metzler B, Siostrzonek P, Binder RK, et al. Reinstadler Decline of acute coronary syndrome admissions in Austria since the outbreak of COVID-19: the pandemic response causes cardiac collateral damage. *Eur Heart J* 2020; 41 (19): 1852–3.
2. Garcia S, Albaghdadi MS, Meraj PM, et al. Reduction in ST-Segment Elevation Cardiac Catheterization Laboratory Activations in the United States During COVID-19 Pandemic. *J Am Coll Cardiol* 2020; 75 (22): 2871–2.
3. Picano E. Where have all the myocardial infarctions gone during lockdown? The answer is blowing in the less-polluted wind. *Eur Heart J* 2020; 41 (23): 2146–7.
4. Crea F, Libby P. Acute coronary syndromes: The way forward from mechanisms to precision treatment. *Circulation* 2017; 136 (12): 1155–66.
5. Bikdeli B, Madhavan MV, Jimenez D, et al. COVID-19 and Thrombotic or Thromboembolic Disease: Implications for Prevention, Antithrombotic Therapy, and Follow-Up: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol* 2020; 75 (23): 2950–73.
6. Tam CCF, Cheung K-S, Lam S, et al. Impact of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak on ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Care in Hong Kong, China. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2020; 13 (4): e006631.
7. Maron BJ. The paradox of exercise. *New Engl J Med* 2000; 343 (19): 1409–11.
8. Lelieveld J, Klingmüller K, Pozzer A, et al. Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions. *Eur Heart J* 2019; 40 (20): 1590–6.
9. Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. *J Med Virol* 2020; 92 (6): 552–5.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Сафарян Вахтанг Иванович – врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, кардиолог ГБУЗ ГКБ №51. E-mail: vahtang1985@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0943-5495

Савостьянов Кирилл Александрович – канд. мед. наук, доц., зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ ГКБ №51, ФГБОУ ДПО РМАНПО

Сизгунов Дмитрий Сергеевич – врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ ГКБ №51

Саргсян Артур Заверенович – врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ ГКБ №51

Бирюков Петр Алексеевич – врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ ГКБ №51

Vakhtang I. Safaryan – cardiologist, City Clinical Hospital №51. E-mail: vahtang1985@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0943-5495

Kirill A. Savostyanov – Cand. Sci. (Med.), City Clinical Hospital №51, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education

Dmitry S. Sizgunov – doctor, City Clinical Hospital №51

Artur Z. Sargsyan – doctor, City Clinical Hospital №51

Petr A. Birukov – doctor, City Clinical Hospital №51

Статья поступила в редакцию / The article received: 23.09.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 15.03.2021



OMNIDOCTOR.RU