

Н.В. Орлова¹, В.В. Ломайчиков¹,
Т.И. Бонкало², Г.А. Чувараян¹, Я.Г. Спирыкина¹,
А.П. Петренко¹, Т.В. Пинчук¹



¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова,
Москва, Российская Федерация

² Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента,
Москва, Российская Федерация

Клинико-anamnestические характеристики острого коронарного синдрома после перенесенного COVID-19

Обоснование. COVID-19 увеличивает риск развития тромбозмобических осложнений, в том числе острого инфаркта миокарда, в остром периоде заболевания. Отдаленные последствия перенесенного COVID-19 мало изучены. В то же время имеющиеся данные о повышении риска острого коронарного синдрома (ОКС) после перенесенных инфекционных заболеваний позволяют сделать предположение об аналогичном риске при COVID-19. **Цель исследования** — изучение анамнестических и лабораторно-диагностических данных у пациентов с ОКС после перенесенного COVID-19. **Методы.** В исследование включены 185 пациентов с острым коронарным синдромом, поступившие в ГКБ № 13 г. Москвы в период с мая по декабрь 2020 г. Выделены две группы: группа 1 — 109 пациентов с ОКС, ранее перенесших COVID-19; группа 2 — 76 пациентов с ОКС без перенесенного в прошлом COVID-19. Пациентам был проведен сбор анамнеза, включающий: факт курения и употребления алкоголя, наследственность, перенесенные заболевания, в том числе сахарный диабет, острый инфаркт миокарда, проведенное ранее чрескожное коронарное вмешательство. Собраны сведения о перенесенной инфекции COVID-19 (давность перенесенного заболевания, его течение). Проведено клиническое и лабораторное обследование, включающее определение индекса массы тела, обследование на антитела к COVID-19, определение уровня липидного профиля (общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП, триглицериды), уровня глюкозы крови, С-РБ. Анализ проводили на автоматических биохимических анализаторах Hitachi-902, 912 (Roche Diagnostics, Япония). Всем пациентам выполнена коронароангиография. **Результаты.** У пациентов с ОКС с перенесенным ранее COVID-19 развитие заболевания произошло в более молодом возрасте в сравнении с пациентами без перенесенного COVID-19. Среди пациентов с перенесенным COVID-19 была ниже масса тела, было меньше курильщиков, реже отмечался сопутствующий сахарный диабет 2-го типа и перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). В лабораторных показателях у больных с ОКС с перенесенным COVID-19 отмечены более низкие уровни триглицеридов в сравнении с показателями больных без перенесенного COVID-19. В лабораторных показателях свертывания крови у больных с ОКС с перенесенным COVID-19 отмечены более высокие АЧТВ, тромбиновое время, уровень фибриногена, D-димера. Указанные лабораторные параметры в группах имели статистически значимые различия. У пациентов ОКС без перенесенного COVID-19 в половине случаев имеет место однососудистое поражение коронарных артерий. У пациентов ОКС с ранее перенесенным COVID-19 в сравнении с пациентами без COVID-19 в анамнезе чаще встречалось поражение двух и более коронарных сосудов. **Заключение.** По результатам проведенного исследования выявлено, что многососудистое поражение коронарных артерий у пациентов после перенесенного COVID-19 в сравнении с пациентами без COVID-19 развивается чаще, при этом у данных пациентов реже встречаются сахарный диабет и перенесенное ранее ОНМК, ниже уровень ТГ.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, COVID-19, кардиология

Для цитирования: Орлова Н.В., Ломайчиков В.В., Бонкало Т.И., Чувараян Г.А., Спирыкина Я.Г., Петренко А.П., Пинчук Т.В. Клинико-anamnestические характеристики острого коронарного синдрома после перенесенного COVID-19. Вестник РАМН. 2021;76(5S):533–538. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1612>

Обоснование

Пандемия COVID-19 затронула миллионы людей во всем мире и привела к множеству смертей. При этом 40% смертей от COVID-19 обусловлено осложнениями со стороны сердечно-сосудистой системы [1]. Становится очевидным, что, наряду с органами дыхания, COVID-19 поражает сердечно-сосудистую систему [2–4]. Среди сердечно-сосудистых осложнений COVID-19 выявляют тромбозмобию легочной артерии, нарушения ритма сердца, миокардиты, перикардиты, сердечно-сосудистую недостаточность [3]. D.M. Musher et al. описали увеличение риска острого коронарного синдрома (ОКС) у больных с COVID-19 [6].

В ранее проведенных исследованиях была выявлена ассоциация развития ОКС с перенесенными инфекционными заболеваниями. Повышенные титры антител к *S. pneumoniae* и цитомегаловирусу были определены как независимые факторы риска острого инфаркта

миокарда (ОИМ) [6, 7]. Известна взаимосвязь развития ОИМ и острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) с перенесенной респираторной инфекцией: гриппом, парагриппом, риновирусом, респираторно-синцициальным вирусом, аденовирусом. Наиболее сильная ассоциация определяется у пациентов старше 65 лет [8]. На основании результатов 10 исследований было выявлено двукратное увеличение риска развития ОИМ после перенесенного гриппа [9]. Риск ОИМ у больных гриппом отмечен не только в острый период заболевания, но также в течение одного года после выздоровления [10]. T. Clayton et al. считают, что наибольшему риску ОИМ подвержены пациенты в первые 5–10 дней после перенесенного гриппа А и В [11]. Анализ частоты развития ОИМ после эпидемии гриппа показал, что риск острых коронарных событий сохраняется у пациентов в течение нескольких месяцев [12, 13]. В патогенезе развития ОКС исследователи отмечали повышение активности внутрисосудистого воспаления на фоне гриппа, что сопровожда-

лось дестабилизацией атеросклеротической бляшки [14, 15]. Еще одним механизмом увеличения риска развития ОКС на фоне респираторной инфекции является повышение коагуляционной активности крови с усилением тромбообразования [16].

G.G. Stefaninic et al. по результатам проведенного клинического исследования сделали вывод о том, что инфекция SARS-CoV-2 не только способствует развитию ОКС, но в ряде и случаев COVID-19 может манифестировать с ОИМ с подъемом ST [17]. В настоящее время данные об уровне риска развития ОКС после перенесенного COVID-19 в литературе малочисленны.

Цель исследования — изучение анамнестических и лабораторно-диагностических данных у пациентов с ОКС после перенесенного COVID-19.

Методы

Дизайн исследования

Одноцентровое, наблюдательное, одномоментное, сравнительное, двухвыборочное контролируемое (референсным тестом), нерандомизированное, проспективное исследование (включены пациенты, госпитализированные в ГКБ № 13 г. Москвы с мая по декабрь 2020 г.).

В исследование включены 185 пациентов с ОКС. По данным анамнеза о наличии перенесенной коронави-

русной инфекции пациенты были разделены на две группы: группа 1 — 109 пациентов с ОКС, ранее перенесших COVID-19; группа 2 — 76 пациентов с ОКС без перенесенной коронавирусной инфекции. Все пациенты получали стандартную лекарственную терапию при ОКС. В ходе исследования была проведена сравнительная оценка анамнеза, клинического течения ОКС, данных лабораторно-инструментальных методов обследования.

Критерии соответствия

Критерий включения — наличие ОКС (Рекомендации ESC (Европейского общества кардиологов) по ведению пациентов с острым коронарным синдромом без стойкого подъема сегмента ST 2020) [18].

В исследование не включались пациенты с наличием COVID-19 в момент поступления (положительный тест ПЦР), вирусным миокардитом, системными заболеваниями, антифосфолипидным синдромом, онкологическими и гематологическими заболеваниями.

Условия проведения

Исследование проводилось в кардиологическом отделении и отделении кардиореанимации ГКБ № 13 г. Москвы.

Продолжительность исследования

В исследование включались пациенты с ОКС, поступившие в клинику в период с мая по декабрь 2020 г.

N.V. Orlova¹, V.V. Lomaichikov¹, T.I. Bonkalo², G.A. Chuvarayan¹,
Ya.G. Spiryakina¹, A.P. Petrenko¹, T.V. Pinchuk¹

¹ Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University),
Moscow, Russian Federation

² Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management,
Moscow, Russian Federation

Clinical and Anamnestic Characteristics of Acute Coronary Syndrome after Suffering COVID-19

Background. COVID-19 increases the risk of developing thromboembolic complications, including acute myocardial infarction, in the acute period of the disease. The long-term consequences of COVID-19 are poorly understood. At the same time, the available data on an increased risk of acute coronary syndrome after infectious diseases allow us to make an assumption about a similar risk in COVID-19. The aim of the study was to study the anamnestic and laboratory diagnostic data in patients with acute coronary syndrome after COVID-19. **Methods.** The study included 185 patients with acute coronary syndrome who were admitted to the State Clinical Hospital No. 13 in Moscow in the period from May to December 2020. 2 groups were identified: group 1 — 109 patients with ACS who had previously suffered COVID-19, group 2 — 76 patients with ACS without COVID-19 in the past. The patients were collected anamnesis, including: the fact of smoking and alcohol consumption, heredity, previous diseases, including diabetes mellitus, acute myocardial infarction, previously performed PCI. Information about the COVID-19 infection has been collected (the duration of the disease, the course of the disease). A clinical and laboratory examination was conducted, including the determination of body mass index (BMI), examination for antibodies to COVID-19, determination of the lipid profile level (total cholesterol, LDL, HDL, triglycerides), blood glucose level, C-RB. The analysis was performed on automatic biochemical analyzers Hitachi-902, 912 (Roche Diagnostics, Japan). All patients underwent coronary angiography. **Results.** In patients with ACS with previously transferred COVID-19, the development of the disease occurred at a younger age compared to patients without transferred COVID-19. Among the patients with COVID-19, body weight was significantly lower, there were fewer smokers, concomitant type 2 diabetes mellitus and transferred ONMC were less common. In laboratory parameters, lower triglyceride levels were observed in patients with ACS with COVID-19 compared with those of patients without COVID-19. In the laboratory parameters of blood clotting in patients with ACS with COVID-19, higher APTT, thrombin time, fibrinogen level, D-dimer were noted. The indicated laboratory parameters in the groups had statistically significant differences. In ACS patients with a previous COVID-19, compared with patients without COVID-19, the lesion of 2 or more coronary vessels was more common in the anamnesis. **Conclusion.** According to the results of our study, it was revealed that multivessel coronary artery damage in patients after COVID-19 in comparison with patients without COVID-19 develops significantly more often, while these patients are significantly less likely to have DM and previously suffered ONMC, the level of TG is significantly lower.

Keywords: acute coronary syndrome, COVID-19, cardiology

For citation: Orlova NV, Lomaichikov VV, Bonkalo TI, Chuvarayan GA, Spiryakina YaG, Petrenko AP, Pinchuk TV. Clinical and Anamnestic Characteristics of Acute Coronary Syndrome after Suffering COVID-19. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2021;76(5S):533–538. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1612>

Описание медицинского вмешательства

Пациентам был проведен сбор анамнеза, включающий: факт курения и употребления алкоголя, наследственность, перенесенные заболевания, в том числе сахарный диабет (СД), острый инфаркт миокарда, проведенное ранее чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ). Собраны сведения о перенесенной инфекции COVID-19 (давность и течение перенесенного заболевания). Проведено клиническое и лабораторное обследование, включающее определение индекса массы тела (ИМТ), обследование на антитела к COVID-19, определение уровня липидного профиля (общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП, триглицериды), уровня глюкозы крови, МВ КФК, тропонина, С-РБ. Анализ проводили на автоматических биохимических анализаторах Hitachi-902, 912 (Roche Diagnostics, Япония). По результатам ЭКГ пациенты поступали с ОКС с подъемом ST и ОКС без подъема ST. Всем пациентам в рамках обследования по поводу ОКС выполнена коронароангиография (КАГ). На основании проведенной КАГ, результатов лабораторных анализов (МВ КФК, тропонина), ЭХО КГ (Acuson, США) подтвержден ОКС и исключен другой механизм болевого синдрома, в том числе вирусный миокардит. По данным коронарографии была проведена оценка атеросклеротического поражения коронарных артерий. Учитывали количество коронарных артерий со стенозом более 50%.

Этическая экспертиза

Этическая экспертиза исследования проведена в ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, протокол № 207 от 17 мая 2021 г. Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией.

Статистический анализ

Полученные данные обработаны на персональном компьютере на базе Intel Celeron в программной среде Microsoft Excel с использованием встроенного пакета анализа, который специально предназначен для решения статистических задач. Нормальность распределения определялась с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Данные представлены в виде *M* (медиана), 25% процентиль — 75% процентиль. Сравнение средних частот количественных признаков проводили с помощью *U*-критерия Манна–Уитни. Уровень статистической значимости был зафиксирован на уровне вероятности ошибки 0,05.

Результаты

Пациенты, включенные в исследование, перенесли COVID-19 в среднем за 2–3 мес до развития ОКС. Сравнение данных анамнеза и результатов клинического обследования выявило, что у пациентов с ОКС с перенесенным ранее COVID-19 развитие заболевания произошло в более молодом возрасте в сравнении с пациентами без перенесенного COVID-19; среди пациентов с перенесенным COVID-19 было меньше курильщиков, был ниже ИМТ, реже отмечался сопутствующий СД 2-го типа ($p = 0,045$), реже встречался ранее перенесенный ОИМ, ОНМК ($p = 0,047$) и ранее проведенное ЧКВ (табл. 1). По наличию артериальной гипертензии в группах сравнения статистически значимых различий выявлено не было.

В лабораторных показателях у больных с ОКС с перенесенным COVID-19 отмечены более низкие уровни глюкозы сыворотки крови, общего холестерина, ЛПНП, ЛПОНП, триглицеридов ($p = 0,045$) в сравнении с показателями больных без перенесенного COVID-19 (табл. 2). В лабораторных показателях свертывания крови у больных с ОКС с перенесенным COVID-19 отмечены более высокие АЧТВ ($p < 0,05$), тромбиновое время ($p < 0,05$), уровень фибриногена ($p < 0,05$), D-димера ($p < 0,05$). Уровень СРБ был выше у пациентов с ОКС без перенесенного COVID-19 ($p < 0,05$).

Изучение результатов проведенной КАГ выявили, что у пациентов с ОКС без перенесенного COVID-19 в половине случаев имеет место однососудистое поражение коронарных артерий. У пациентов с ОКС с ранее перенесенным COVID-19 в сравнении с пациентами без COVID-19 в анамнезе чаще встречается поражение двух и более коронарных сосудов (рис. 1).

Обсуждение

До настоящего времени имеется достаточно мало информации о развитии ОКС у больных COVID-19. В то же время, исходя из данных о высоком риске тромбэмболических осложнений у больных с COVID-19, учеными рассматривается вероятность повышения риска ОИМ как в остром, так и в постковидном периодах [3, 19]. На значительное увеличение риска ОКС у больных COVID-19 указывают в своей работе A.N. Kochi et al. [20].

Таблица 1. Данные анамнеза и результаты антропологического исследования

Показатель	Группа 1 (<i>n</i> = 109)	Группа 2 (<i>n</i> = 76)	<i>p</i>
Возраст средний, лет	64,4 (62,0; 66,9)	68,2 (66,2; 71,4)	0,1
Ранее перенесенный ОИМ, %	35,8	41,2	0,12
Ранее проведенное ЧКВ, %	90,8	91,4	0,14
ОНМК, %	35,8	41,2	0,047
СД в анамнезе, %	21,8	35,3	0,045
Масса тела, кг	84,5 (78,7; 90,4)	79,4 (77,2; 80,4)	0,04
Рост, см	168,5 (166,1; 170,9)	161,4 (158,5; 164,1)	0,1
ИМТ, кг/м ²	29,6 (27,9; 31,5)	31,4 (29,1; 34,0)	0,2
Курение, %	18,3	24,8	0,2

Примечание. ОИМ — острый инфаркт миокарда; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; СД — сахарный диабет; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ИМТ — индекс массы тела.

Таблица 2. Лабораторные показатели в двух группах

Показатель	Группа 1 (n = 109)	Группа 2 (n = 76)	p
Глюкоза сыв. крови, ммоль/л	6,44 (6,01; 6,87)	7,1 (6,8; 7,92)	0,22
ОХС, ммоль/л	4,39 (4,02; 4,75)	4,91 (4,12; 5,41)	0,51
ТГ, ммоль/л	1,7 (1,39; 2,01)	2,02 (1,92; 2,4)	0,045
ЛПВП, ммоль/л	1,49 (1,02; 1,97)	1,71 (1,45; 1,98)	0,51
ЛПНП, ммоль/л	2,33 (2,03; 2,63)	2,61 (2,12; 3,0)	0,5
ЛПНОП, ммоль/л	2 (0,45; 4,46)	2,45 (1,78; 4,01)	0,6
МНО, отн. ед.	1,55 (0,94; 2,1)	1,34 (1,01; 1,92)	> 0,05
АЧТВ, с	31,48 (28,73; 34,22)	24,51 (20,64; 28,02)	< 0,05
Тромбиновое время, с	27,1 (20,83; 33,34)	23,5 (21,42; 30,01)	< 0,05
Фибриноген, г/л	3,99 (3,87; 4,11)	3,12 (2,56; 3,92)	< 0,05
D-димер, мкг/мл	0,03 (0,01; 0,06)	0,02 (0,01; 0,04)	< 0,05
СРБ, мг/л	6,36 (3,57; 9,14)	8,7 (4,93; 10,3)	0,03

Примечание. ОХС — общий холестерин; ТГ — триглицериды; ЛПВП — липопротеины высокой плотности; ЛПНП — липопротеины низкой плотности; ЛПНОП — липопротеины очень низкой плотности; МНО — международное нормализованное отношение; АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время; СРБ — С-реактивный белок.

536

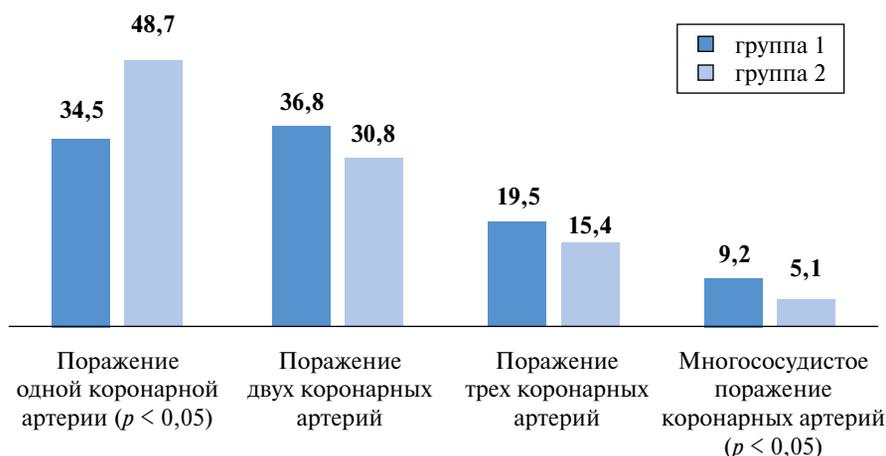


Рис. 1. Поражение коронарных сосудов по данным коронароангиографии, %

Авторы выявили, что на риск развития ОИМ также влияет тяжесть течения COVID-19 [5].

Известно, что у пациентов с COVID-19 увеличивается риск артериальных тромбозов: ОИМ, ОНМК, тромбозов периферических артерий. Отмечено повышение частоты инсультов в относительно молодом возрасте — до 50 лет [21]. У больных с COVID-19 выявлено увеличение риска неблагоприятного исхода ишемического инсульта [22]. А. Namadeh et al. также указывают на повышение риска неблагоприятного прогноза ОИМ на фоне COVID-19. Авторы отмечают трудности диагностики ОКС: низкую специфичность симптомов и диагностических параметров, в том числе ЭКГ и уровня тропонина [23].

Рассматривая патогенез развития ОКС у пациентов COVID-19, исследователи отмечают наличие факторов риска ОИМ 1-го и 2-го типов. Ученые выявили способность вируса SARS-CoV-2 вызывать воспалительные реакции в эндотелии сосудов. Это может способствовать внутрисосудистому тромбозу, а также приводить к дестабилизации атеросклеротических бляшек. Следствием этих процессов является повышение риска развития ОКС [24, 25]. К развитию ОИМ 2-го типа предрасполагает наличие у пациентов с COVID-19 гипоксемии, гипотонии,

тахикардии и лихорадки, что приводит к кислородному дефициту в кардиомиоцитах [3, 26, 27].

В нашем исследовании мы выявили, что COVID-19 является дополнительным фактором риска развития ОКС. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей. Р. Belanic et al. изучали факторы риска развития ОНМК у больных COVID-19. Было выявлено, что при наличии традиционных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) инфекция SARS-CoV-2 является независимым фактором риска и значительно повышает риск развития инсульта [28].

В исследовании, проведенном J.Y. Xiao et al., была проведена оценка влияния факторов риска ССЗ на степень атеросклеротического поражения коронарных артерий. В исследовании, включавшем 1729 пациентов, была выявлена ассоциация тяжести коронаросклероза с полом, возрастом, артериальной гипертензией, нарушениями липидного и углеводного обмена [29]. На риск развития ОКС и многососудистое поражение коронарных сосудов также оказывало влияние курение [30]. По результатам проведенного нами исследования выявлено, что многососудистое поражение коронарных артерий у пациентов после перенесенного COVID-19 в сравнении с пациента-

ми без COVID-19 в анамнезе развивается чаще, при этом у этих пациентов реже встречаются СД и перенесенное ранее ОНМК, ниже уровень ТГ.

Заключение

На основании результатов исследования выявлено, что у пациентов с ОКС после перенесенного COVID-19 в сравнении с пациентами без COVID-19 в анамнезе чаще встречается многососудистое поражение коронарных артерий и реже — СД и перенесенное ранее ОНМК, ниже уровень триглицеридов.

В лабораторных показателях свертывания крови у больных с ОКС с перенесенным COVID-19 в анамнезе отмечены более высокие АЧТВ, тромбиновое время, уровень фибриногена, D-димера.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Исследования выполнены и их результаты опубликованы за счет финансирования по месту работы авторов.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Участие авторов. Н.В. Орлова — концепция и дизайн исследования, написание текста; В.В. Ломайчиков — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Г.А. Чувараян — сбор и обработка материала; А.П. Петренко — сбор и обработка материала; Я.Г. Спирыкина — статистическая обработка; Т.И. Бонкало — редактирование; Т.В. Пинчук — редактирование. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи перед публикацией.

ЛИТЕРАТУРА

- Patel VD, Patel KH, Lakhani DA, et al. Acute pericarditis in a patient with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection: A case report and review of the literature on SARS-CoV-2 cardiological manifestations. *AME Case Rep.* 2021;5(6). doi: <https://doi.org/10.21037/acr-20-90>
- Chen C, Zhou Y, Wang DW. SARS-CoV-2: A potential novel etiology of fulminant myocarditis. *Herz.* 2020;45(3):230–232. doi: <https://doi.org/10.1007/s00059-020-04909-z>
- Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, et al. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75:2352–2371. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>
- Guzik TJ, Mohiddin SA, Dimarco A, et al. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res.* 2020;116:1666–1687. doi: <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa106>
- Musher DM, Abers MS, Corrales-Medina VF. Acute Infection and Myocardial Infarction. *N Engl J Med.* 2019;380(2):171–176. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1808137>
- Saikku P. Epidemiologic association of Chlamydia pneumoniae and atherosclerosis: The initial serologic observation and more. *J Infect Dis.* 2000;181(Suppl 3):S411–S413. doi: <https://doi.org/10.1086/315625>
- Prasad A, Zhu J, Halcox JP, et al. Predisposition to atherosclerosis by infections: role of endothelial dysfunction. *Circulation.* 2002;106(2):184–190. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000021125.83697.21>
- Blackburn R, Zhao H, Pebody R, et al. Laboratory-Confirmed Respiratory Infections as Predictors of Hospital Admission for Myocardial Infarction and Stroke: Time-Series Analysis of English Data for 2004–2015. *Clin Infect Dis.* 2018;67(1):8–17. doi: <https://doi.org/10.1093/cid/cix1144>
- Barnes M, Heywood AE, Mahimbo A, et al. Acute myocardial infarction and influenza: a meta-analysis of case-control studies. *Heart.* 2015;101(21):1738–1747. doi: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-307691>
- Guan X, Yang W, Sun X, et al. Association of influenza virus infection and inflammatory cytokines with acute myocardial infarction. *Inflamm Res.* 2012;61(6):591–598. doi: <https://doi.org/10.1007/s00011-012-0449-3>
- Clayton TC, Capps NE, Stephens NG, et al. Recent respiratory infection and the risk of myocardial infarction. *Heart.* 2005;91(12):1601–1602. doi: <https://doi.org/10.1136/hrt.2004.046920>
- Kwong JC, Schwartz KL, Campitelli MA, et al. Acute Myocardial Infarction after Laboratory-Confirmed Influenza Infection. *N Engl J Med.* 2018;378(4):345–353. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1702090>
- Caussin C, Escolano S, Mustafic H, et al. CARDIO-ARSIF Registry Investigators. Short-term exposure to environmental parameters and onset of ST elevation myocardial infarction. The CARDIO-ARSIF registry. *Int J Cardiol.* 2015;183:17–23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.01.078>
- Auer J, Berent R, Weber T, Eber B. Influenza virus infection, infectious burden, and atherosclerosis. *Stroke.* 2002;33(6):1454–1455. doi: <https://doi.org/10.1161/01.str.0000018667.77849.95>
- Madjid M, Aboshady I, Awan I, et al. Influenza and cardiovascular disease: is there a causal relationship? *Tex Heart Inst J.* 2004;31(1):4–13.
- Liu PP, Blet A, Smyth D, Li H. The Science Underlying COVID-19: Implications for the Cardiovascular System. *Circulation.* 2020;142(1):68–78. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA>
- Stefanini GG, Montorfano M, Trabattini D, et al. ST-Elevation Myocardial Infarction in Patients with COVID-19: Clinical and Angiographic Outcomes. *Circulation.* 2020;141(25):2113–2116. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047525>
- Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J.* 2021;42(14):1289–1367. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>
- Long B, Brady WJ, Koyfman A, Gottlieb M. Cardiovascular complications in COVID-19. *Am J Emerg Med.* 2020;38(7):1504–1507. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.048>
- Kochi AN, Tagliari AP, Forleo GB, et al. Cardiac and arrhythmic complications in patients with COVID-19. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2020;31(5):1003–1008. doi: <https://doi.org/10.1111/jce.14479>
- Yaghi S, Ishida K, Torres J, et al. SARS-CoV-2 and Stroke in a New York Healthcare System. *Stroke.* 2020;51(7):2002–2011. doi: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030335>
- Escalard S, Maier B, Redjem H, et al. Treatment of Acute Ischemic Stroke due to Large Vessel Occlusion with COVID-19: Experience from Paris. *Stroke.* 2020;51(8):2540–2543. doi: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030574>
- Hamadeh A, Aldujeli A, Briedis K, et al. Characteristics and Outcomes in Patients Presenting with COVID-19 and ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 2020;131:1–6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2020.06.063>
- Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet.* 2020;395(10234):1417–1418. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)

25. Mauriello A, Sangiorgi G, Fratoni S, et al. Diffuse and active inflammation occurs in both vulnerable and stable plaques of the entire coronary tree: A histopathologic study of patients dying of acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45(10):1585–1593. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.01.054>
26. Long B, Brady WJ, Kozyfman A, Gottlieb M. Cardiovascular complications in COVID-19. *Am J Emerg Med.* 2020;38(7):1504–1507. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.048>
27. Sandoval Y, Jaffe AS. Type 2 Myocardial Infarction: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(14):1846–1860. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.02.018>
28. Belani P, Schefflein J, Kihira S, et al. COVID-19 Is an Independent Risk Factor for Acute Ischemic Stroke. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2020;41(8):1361–1364. doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6650>
29. Xiao JY, Zhang HN, Cao L, Cong HL. [An analysis of relationship between the severity of coronary artery lesion and risk factors of cardiovascular events in Tianjin]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2013;25(11):650–654. (In Chinese.) doi: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.11.014>
30. Castela S, Duarte R, Reis RP, et al. Acute coronary syndromes in smokers: clinical and angiographic characteristics. *Rev Port Cardiol.* 2004;23(5):697–705.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Орлова Наталья Васильевна, д.м.н., профессор [*Natalia V. Orlova*, MD, PhD, Professor]; **адрес:** 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1 [**address:** 1, Ostrovityanova str., 117997, Moscow, Russia]; **e-mail:** vrach315@yandex.ru, **SPIN-код:** 8775-1299, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4293-3285>

Ломайчиков Валерий Валерьевич, ассистент [*Valerij V. Lomajchikov*, Assistant]; **e-mail:** lomajchikov@yandex.ru

Бонкало Татьяна Ивановна, д.психол.н. [*Tatyana I. Bonkalo*, PhD in Psychology]; **e-mail:** bonkalotatyanaivanovna@yandex.ru, **SPIN-код:** 6572-7417, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-0887-4995>

Чувараян Григорий Асватурович, к.м.н., доцент [*Grigorij A. Chuvarayan*, MD, PhD, Assistant Professor]; **e-mail:** grigoriy.chuvarayan@gmail.com, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4503-6280>

Спирякина Яна Геннадьевна, к.м.н., доцент [*Yana G. Spiryakina*, MD, PhD, Assistant Professor]; **e-mail:** janezo@yandex.ru, **SPIN-код:** 5620-6667, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1006-4118>

Петренко Анна Павловна, клинический ординатор [*Anna P. Petrenko*, Clinical Resident]; **e-mail:** petrenkoAnna5@yandex.ru

Пинчук Татьяна Витальевна, к.м.н., доцент [*Tatyana V. Pinchuk*, MD, PhD, Assistant Professor]; **e-mail:** doktor2000@inbox.ru, **SPIN-код:** 1940-2017, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7877-4407>