



COVID-19

ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1059>

Острая окклюзия аорты у пациента с вирусной пневмонией SARS-CoV-2 (COVID-19)

© Мичурова М.С., Ковалевич Л.Д., Волеводз Н.Н., Бурякина С.А.* , Тарбаева Н.В., Калашников В.Ю., Токарев К.Ю., Хайриева А.В., Мокрышева Н.Г.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России; 117292 Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 11, Российская Федерация

Одним из редких состояний, представляющих серьезную опасность для жизни, является острая окклюзия аорты. В статье описано наблюдение острой окклюзии просвета аорты и подвздошных артерий у пациента на фоне вирусной пневмонии COVID-19, с впервые выявленным сахарным диабетом и артериальной гипертензией.

Ключевые слова: тромбоз аорты, КТ, COVID-19

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Мичурова М.С., Ковалевич Л.Д., Волеводз Н.Н., Бурякина С.А., Тарбаева Н.В., Калашников В.Ю., Токарев К.Ю., Хайриева А.В., Мокрышева Н.Г. Острая окклюзия аорты у пациента с вирусной пневмонией SARS-CoV-2 (COVID-19). *Медицинская визуализация*. 2021; 25 (4): 16–22.
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1059>

Поступила в редакцию: 07.09.2021. **Принята к печати:** 28.10.2021. **Опубликована online:** 29.12.2021.

Acute aortic thrombosis in a patient with SARS-CoV-2 coronavirus disease (COVID-19)

© Marina S. Michurova, Lilia D. Kovalevich, Natalya N. Volevodz, Svetlana A. Buryakina*, Natalia V. Tarbaeva, Viktor Yu. Kalashnikov, Konstantin Yu. Tokarev, Angelina V. Khajrieva, Natalia G. Mokrysheva

National Medical Research Center of Endocrinology, Ministry of Health of Russia; 11b Dmitry Ulyanov str., Moscow, 117292, Russian Federation

One of the rare and life-threatening conditions is acute aortic thrombosis. We have described a case of thrombosis of the aorta and iliac arteries in a patient against the background of viral pneumonia COVID-19, with newly diagnosed diabetes mellitus and arterial hypertension.

Keywords: aortic thrombosis, CT, COVID-19

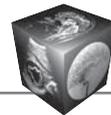
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Michurova M.S., Kovalevich L.D., Volevodz N.N., Buryakina S.A., Tarbaeva N.V., Kalashnikov V.Yu., Tokarev K.Yu., Khajrieva A.V., Mokrysheva N.G. Acute aortic thrombosis in a patient with SARS-CoV-2 coronavirus disease (COVID-19). *Medical Visualization*. 2021; 25 (4): 16–11. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1059>

Received: 07.09.2021.

Accepted for publication: 28.10.2021.

Published online: 29.12.2021.



Введение

Острая окклюзия аорты (ОАА) встречается редко и является крайне опасным состоянием, требующим своевременной диагностики и хирургического лечения. Летальность при данном заболевании составляет от 25 до 75% [1, 2, 11]. ОАА может произойти вследствие эмболии аорты или в результате тромбоза атеросклеротически измененной аорты, или аневризмы брюшной аорты [11].

Новая пандемия коронавирусной болезни SARS-CoV-2 (COVID-19) представляет собой серьезную проблему для всего человечества. Это инфекционное заболевание является причиной высоких показателей заболеваемости и смертности практически во всех странах. Предполагается, что воспалительный процесс, сопровождающий инфекцию, запускается массивной активацией макрофагов и связан с развитием коагулопатии [3].

Клиническое наблюдение

В COVID-центр ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России был госпитализирован мужчина 60 лет с жалобами на повышение температуры тела до 39,4 °С, одышку, сухой кашель. Пациент считал себя больным в течение 11 дней до госпитализации, когда повысилась температура тела, принимал парацетамол, ибупрофен, начал самостоятельный прием антибиотиков. На фоне проводимого лечения сохранялось повышение температуры тела преимущественно в вечерние часы до 39 °С. На 11-й день в связи повышением температуры тела до 39,4 °С был госпитализирован в COVID-центр ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. В анамнезе не было указаний на наличие сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний легких. Постоянной лекарственной терапии не получал. Из вредных привычек – длительный стаж курения, несколько лет не курит.

Результаты физикального, лабораторного и инструментального исследования

При поступлении состояние тяжелое, сознание ясное. Масса тела 82,0 кг, рост 176 см, индекс массы тела 26,5 кг/м². Температура тела 37,5 °С. Частота сердечных сокращений 80 в минуту. Артериальное давление 175/95 мм рт.ст. Тахипноэ (число дыханий 28 в минуту). Сатурация при дыхании атмосферным воздухом – 87%, на фоне инсуффляции увлажненным кислородом со скоростью потока 5–8 л в мин – 88%, в прон-позиции – 89–91%.

В лабораторных анализах выявлены признаки «циткинового шторма»: повышение уровня С-реактивного белка (СРБ) – 176,4 мг/л, интерлейкина-6 – 44,8 пг/мл, ферритина – 1649 нг/мл, лактатдегидрогеназы – 487 Ед/л, активность АСТ, АЛТ существенно не повышена. Уровень Д-димера в референсном интервале,

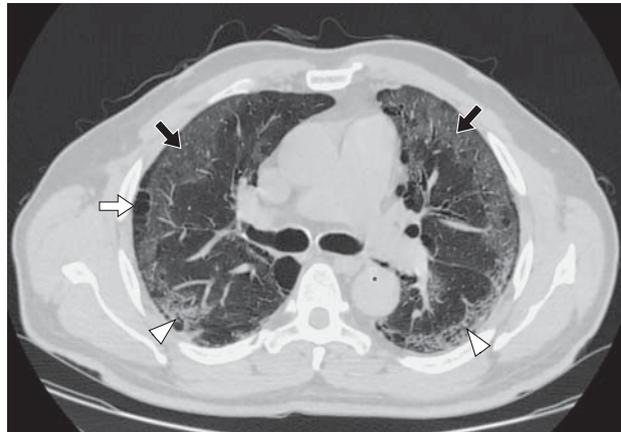


Рис. 1. МСКТ легких при поступлении, аксиальная проекция. В периферических отделах участки уплотнения по типу «матового стекла» (черные стрелки) с зонами консолидации (головки стрелок). Также отмечаются субплевральные буллы (толстая стрелка).

Fig. 1. MDCT of lungs at admission to the hospital, axial projection. Ground glass opacities (black arrows) and consolidation zones (arrows head) in the peripheral regions of lungs. Subpleural bullae (white arrow).

коагулограмма без особенностей. В клиническом анализе крови лейкоциты $5,55 \cdot 10^9$ кл/л, лимфоциты – $0,98 \cdot 10^9$ кл/л, нейтрофилы $4,27 \cdot 10^9$ кл/л, моноциты $0,29 \cdot 10^9$ кл/л, скорость оседания эритроцитов 22 мм в час. Результат мазка на SARS-CoV-2 – дважды отрицательный, однако позднее при выполнении анализа на антитела к COVID-19 обнаружены IgG.

На мультиспиральной компьютерной томограмме легких при поступлении были выявлены признаки двусторонней пневмонии (в паренхиме легких, в периферических отделах участки уплотнения по типу «матового стекла» (стрелка), различной протяженности, с зонами консолидации, процент поражения 72%, субплевральные буллы, КТ-3) (рис. 1).

Лечение. При поступлении назначена оксигенотерапия, антикоагулянтная терапия (эноксапарин) в лечебных дозах, антибактериальная терапия, биологическая терапия тоцилизумабом (дважды по 400 мг). Пациент отметил значительное улучшение общего самочувствия, уменьшение выраженности одышки, появление аппетита, температура тела нормализовалась. Однако сохранялось снижение сатурации на фоне оксигенотерапии до 90%. Также наблюдались лабораторные признаки улучшения течения болезни: снижение СРБ до 68 мг/л, ферритина до 860 нг/мл, ЛДГ до 424 Ед/л. Несколько усугубилась лейкопения до $3,08 \cdot 10^9$ кл/л за счет нейтрофилов, количество лимфоцитов повысилось до $1,32 \cdot 10^9$ кл/л.

Кроме того, в отделении впервые был выявлен сахарный диабет: гликированный гемоглобин – 8,8%, гликемия натощак 9 ммоль/л, уровень гликемии перед



Рис. 2. МСКТ легких на 3-й день госпитализации, аксиальная проекция. В периферических отделах участки уплотнения по типу “матового стекла” (черная стрелка) с зонами консолидации (белая стрелка).

Fig. 2. MDCT of the lungs on the 3rd day of hospitalization, axial projection. Ground glass opacities (black arrow) and consolidation zones (white arrow) in the peripheral regions of lungs.

основными приемами пищи 7,9–10,4 ммоль/л. Назначена терапия гликлазидом МВ, на фоне чего достигнуты целевые значения гликемии. За время наблюдения сохранялись повышенные цифры артериального давления (АД), была назначена антигипертензивная терапия ингибиторами АПФ и антагонистами кальция, проводилась коррекция доз препаратов. На фоне лечения АД 120–140 и 70–80 мм рт.ст.

В дальнейшем сохранялась десатурация до 81–84% без кислородной поддержки, при инсуффляции кислородом сатурация возрастала до 88%, при этом субъективно пациент отмечал некоторое улучшение общего самочувствия, одышка не усугублялась. Пациент большую часть времени находился в пром-позиции. На 3-й день на фоне проводимой терапии в контрольных анализах отмечалась дальнейшая положительная лабораторная динамика в виде снижения СРБ до 9,9 мг/л, ферритина до 234 нг/мл; нормализация температуры тела (до 36,4 °С в течение суток), клинический анализ крови без особенностей: лейкопения не усугублялась, количество нейтрофилов в норме. При повторной МСКТ было выявлено некоторое увеличение площади поражения с 72 до 80%, что расценено как КТ-4 (рис. 2). Тяжесть больного была обусловлена, прежде всего, сохраняющейся дыхательной недостаточностью, к терапии добавлен дексаметазон в дозе 16 мг в сутки.

На 9-й день отмечалось повышение уровня Д-димера до 592 нг/мл, снижение активированного частичного

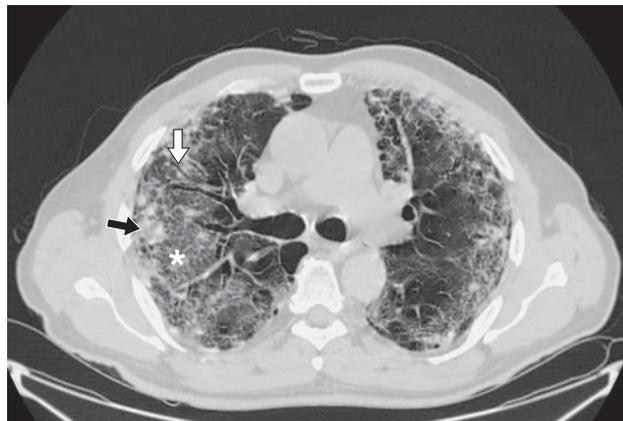


Рис. 3. МСКТ легких на 10-й день госпитализации, аксиальная проекция. Участки консолидации, расположенные преимущественно по периферии (черная стрелка), ретикулярные изменения (звездочка), симптом “воздушной бронхограммы” (белая стрелка).

Fig. 3. MDCT of the lungs on the 10th day of hospitalization, axial projection. Zones of consolidation, which are predominantly located in the peripheral regions of lungs (black arrow), reticular changes (asterisk) and air bronchogram (white arrow).

тромбопластинового времени до 24,8 с (остальные показатели коагулограммы: протромбиновое время (с) (ACL) 10,8, протромбин (по Квику) 108%, МНО 0,93, тромбиновое время 22,4 с, фибриноген расчетный 3,62 г/л). Динамика сатурации на фоне оксигенотерапии в пром-позиции до 93%. Попытка отмены оксигенотерапии приводила к снижению сатурации до 83%.

При МСКТ на 10-й день госпитализации площадь поражения 80%; по сравнению с предыдущим – без отрицательной динамики; увеличение участков консолидации на фоне ранее выявленных зон “матового стекла”, ретикулярные изменения (рис. 3).

Исход и результаты последующего наблюдения. На 11-й день госпитализации внезапно у больного развилась клиническая смерть, потребовавшая реанимационных мероприятий и перевода больного на искусственную вентиляцию легких. Через несколько часов появилась мраморность кожи нижних конечностей, пульсация на артериях нижних конечностей отсутствовала. Выполнена МСКТ с контрастированием: выявлен тромбоз инфраренального отдела аорты и общих подвздошных артерий тромботическими массами (рис. 4). При проведении МСКТ органов грудной клетки (рис. 5) КТ-картина соответствовала присоединению бактериальной инфекции: в паренхиме легких, в периферических отделах отмечалось увеличение зон консолидации, снижение пневматизации. У пациента развилась полиорганная недостаточность. На 13-й день госпитализации больной умер.

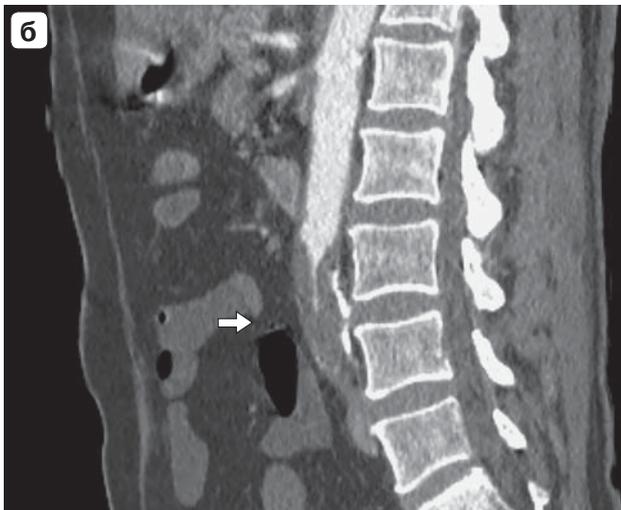
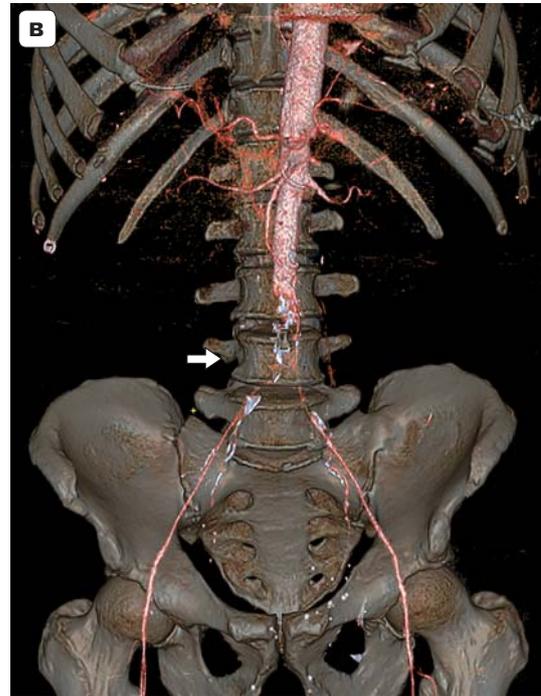


Рис. 4. МСКТ-ангиография аорты и артерий нижних конечностей. Корональная (а) и сагиттальная (б) проекции, 3D-реконструкция (в). Тромбоз аорты и общих подвздошных артерий (стрелка),

Fig. 4. MDCT angiography of the aorta and arteries of the lower limbs. Coronal (a) and sagittal (б) projections, 3D reconstruction (в). Thrombosis of the aorta and common iliac arteries (arrow).



Рис. 5. МСКТ легких на 12-й день госпитализации, аксиальная проекция. Массивные участки консолидации (черная стрелка), на фоне которых прослеживается ход бронха (воздушная бронхограмма (белая стрелка)).

Fig. 5. MDCT of the lungs on the 12th day of hospitalization, axial projection. Massive areas of consolidation (идфсл arrow), against which small bronchus can be traced (air bronchogram (white arrow)).



Обсуждение

Новая пандемия коронавирусной инфекции COVID-19, вызванная коронавирусом SARS-CoV-2, сопровождается высоким уровнем смертности среди пациентов с тяжелым течением. К настоящему времени установлено, что тяжелая форма заболевания частично опосредована гиперкоагуляцией и характеризуется и макрососудистой тромботической ангиопатией. Смертность у пациентов с COVID-19 и тромбозами составляет примерно 20%. Большинство пациентов с артериальными тромбозами мужчины пожилого возраста (>60 лет) с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями, гипертонической болезнью, фибрилляцией предсердий, ожирением, хронической обструктивной болезнью легких, сахарным диабетом и высоким уровнем D-димера при поступлении [4]. Стоит отметить, что описаны случаи острой ишемии конечностей у молодых пациентов без предшествующего атеросклероза, фибрилляции предсердий или нарушений свертываемости крови. У данных пациентов был высокий уровень D-димера, и они получали профилактическую дозу антикоагулянтов [5]. Это особенно подчеркивает связь между COVID-19 и развитием высокого протромботического состояния, приводящего к тромботическим осложнениям. Интерес представляют сроки появления тромбозов. Так, в ретроспективном анализе пациентов с COVID-19 и ишемией нижних конечностей среднее время от начала клинических проявлений коронавирусной инфекции до развития ишемии конечностей составило 19 (11–23) дней [6]. В других источниках – 20, 7 и 24 дня соответственно прошло с момента подтверждения SARS-CoV-2 до проявления ишемических симптомов [3, 4].

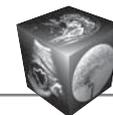
Вероятно, существует несколько механизмов развития тромбозов. Имеются данные, что при COVID-19 развивается эндотелиит, характеризующийся прямым повреждением эндотелиоцитов вирусом через рецепторы ангиотензинпревращающего фермента 2 и их инфильтрацией воспалительными клетками. Также для COVID-19 характерно состояние гиперкоагуляции с повышением уровней D-димеров, протромбина и фибриногена и, как следствие, уменьшением времени образования и повышением плотности сгустка крови. Повышенная вязкость крови является результатом системного внелегочного гипервоспаления, которое характеризуется высоким уровнем цитокинов в крови и активирует каскад коагуляции [4, 7, 10, 12]. В других исследованиях отмечали возможную связь тромбоза сосудов с антифосфолипидным синдромом, который представляет собой аутоиммунное состояние с характерной гиперкоагуляци-

ей крови, обусловленной воздействием антител на фосфолипид-связывающие белки в клеточных мембранах [3, 6, 8, 12]. Таким образом, совокупность гипоксемии, гиперкоагуляции, эндотелиита и длительной иммобилизации больных предрасполагает как к венозным, так и артериальным тромбозам.

В одном из исследований, включающем более 3000 больных, тромбозы были зарегистрированы в 16% случаев, из них венозные – 6,2%, артериальные – 11%. Среди пациентов с артериальными тромбозами чаще всего наблюдались тромбозы в артериях нижних конечностей (39%), церебральных артериях (24%), магистральных артериях (аорта, подвздошные артерии, общая сонная артерия и брахиоцефальный ствол) (19%), коронарных артериях (9%) и брыжеечных артериях (8%) [9]. В другом обзоре указано, что артериальные тромбозы развиваются у 4,4% тяжелых или критических пациентов с COVID-19 [4]. Тяжелые артериальные тромбозы развивались, несмотря на проводимую антиагрегантную или антикоагулянтную терапию. Частота успешной реваскуляризации нижних конечностей была низкой [5].

Опубликован систематический обзор и метаанализ исследований, оценивающих тромбозомболические события при COVID-19 [10]. В метаанализ включено 42 исследования, 8271 пациент. Общая частота всех венозных тромбозомболических осложнений (тромбоз глубоких вен нижних конечностей и тромбозомболия легочной артерии) составила 21%, среди пациентов палаты интенсивной терапии – 31%. Частота тромбоза глубоких вен нижних конечностей – 20%, среди пациентов палаты интенсивной терапии – 28%, по данным аутопсии – 35%. Частота тромбозомболии легочной артерии составила 13%, в палате интенсивной терапии – 19%, по данным аутопсии – 22%. Общая частота артериальных тромбозов составила 2%, в палате интенсивной терапии – 5%. Среди артериальных тромбозов: 1% составили инсульты, 0,5% – инфаркт миокарда, 0,4% – тромбозы периферических и мезентериальных артерий. Общий коэффициент смертности среди пациентов с тромбозомболическими осложнениями составил 23 и 13% без тромботических осложнений. В совокупности смертность была на 74% выше среди пациентов, у которых развились тромботические осложнения, по сравнению с пациентами без тромботических событий. Таким образом, частота тромбозомболических осложнений при COVID-19 является высокой и связана с повышенным риском смерти.

В описанном нами наблюдении, у пациента имелись факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, такие как артериальная гипертензия,



длительный стаж курения, сахарный диабет. Прогрессирование заболевания на 23-й день болезни, несмотря на терапию эноксапарином в лечебной дозе, привело к тромбозу инфраренального отдела аорты и смерти больного.

Хорошо известно, что методом профилактики артериальных тромбозов (например, коронарных артерий) является использование антиагрегантов, а не антикоагулянтов. В настоящее время, согласно рекомендациям, дополнительное назначение антиагрегантов при COVID-19 считается нецелесообразным, больные должны лишь продолжить терапию антиагрегантами при наличии других показаний. По нашему мнению, с целью профилактики артериальных тромбозов у больных с тяжелым течением COVID-19 и высоким сердечно-сосудистым риском следует рассмотреть возможность назначения не только антикоагулянтов, но и антиагрегантов. Это позволяет воздействовать как на тромбоцитарное, так и на коагуляционное звено гемостаза, что в свою очередь может привести к снижению риска тромбозомболических осложнений и смерти.

Заключение

Наше наблюдение показало, что у больных с тяжелым течением COVID-19, несмотря на клиническо-лабораторное улучшение (нормализацию температуры тела, лабораторных показателей, отсутствие новых очагов поражения легочной ткани), может развиваться фатальное осложнение, приводящее к смерти пациента. Вероятно, в когорте пациентов с тяжелым течением COVID-19 и высоким сердечно-сосудистым риском следует рассмотреть возможность назначения антиагрегантов. Безусловно, необходимы дополнительные исследования для оптимизации подходов к профилактике тромботических событий при COVID-19, особенно у пациентов с высоким сердечно-сосудистым риском.

Дополнительная информация

Источники финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

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

Согласие пациента. Пациент добровольно подписал информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

Участие авторов

Мичурова М.С., Ковалевич Л.Д. – сбор, анализ данных литературы, проведение диагностических исследований, ведение пациентов, написание статьи, подготовка иллюстраций.

Бурякина С.А., Хайриева Н.В., Тарбаева Н.В. – создание концепции и дизайна исследования, редактирование статьи, подготовка иллюстраций.

Волеводз Н.Н., Калашников В.Ю., Токарев К.Ю., Мокрышева Н.Г. – редактирование статьи с внесением в рукопись существенной правки с целью повышения научной ценности статьи, одобрение финальной версии рукописи.

Все авторы внесли значимый вклад в подготовку рукописи, прочли и одобрили финальный вариант перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Authors' participation

Michurova M.S., Kovalevich L.D. – collection and analysis of literature data, conducting diagnostic researches, writing article, preparation of illustrations.

Buryakina S.A., Khajrieva A.V., Tarbaeva N.V. – editing an article, preparation of illustrations, participation in scientific design, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Volevodz N.N., Kalashnikov V.Yu., Tokarev K.Yu., Mokrysheva N.G. – editing the article, concept and design of the study, approval of the final version of the article.

All authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication, agreed to be responsible for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy or conscientiousness of any part of the text.

Список литературы [References]

1. Marrocco-Trischitta M., Bertoglio L., Tshomba Y., Kahlberg A., Marone E.M., Chiesa R. The best treatment of juxtarenal aortic occlusion is and will be open surgery. *CardiovascSurg (Torino)*. 2012; 53 (3): 307–312.
2. Treska V., Certik B., Cechura M., Moláček J., Sulc R., Houdek K. Leriche's syndrome. *Rozhl. Chir.* 2013; 92 (4): 190–193.
3. Baeza C., González A., Torres P., Pizzamiglio M., Arribas A., Aparicio C. Acute aortic thrombosis in COVID-19. *J. Vasc. Surg. Cases Innov. Tech.* 2020; 6 (3): 483–486. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2020.06.013>.
4. Cheruyot I., Kipkorir V., Ngure B., Misiani M., Munguti J., Ogeng'o J. Arterial Thrombosis in Coronavirus Disease 2019 Patients: A Rapid Systematic Review [published online ahead of print, 2020 Aug 28]. *Ann. Vasc. Surg.* 2020; S0890-5096(20)30767-6. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.08.087>
5. Perini P., Nabulsi B., Massoni CB., Azzarone M., Freyre A. Acute limb ischaemia in two young, non-atherosclerotic patients with COVID-19. *Lancet.* 2020; 395 (10236): 1546. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31051-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31051-5)
6. Zhang Y., Cao W., Xiao M., Li Y.J., Yang Y., Zhao J. Clinical and coagulation characteristics of 7 patients with critical COVID-2019 pneumonia and acro-ischemia. *Chinese J. Hematol.* 2020; 41 (4): 302–307. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2020.0006>
7. Merad M., Martin J.C. Pathological inflammation in patients with COVID-19: a key role for monocytes



- and macrophages. *Nature Rev. Immunol.* 2020; 20 (6): 355–362. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0331-4>
8. Zhang Y., Xiao M., Zhang S., Xia P., Cao W., Jiang W. Coagulopathy and antiphospholipid antibodies in patients with Covid-19. *N. Engl. J. Med.* 2020; 382: 38. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2007575>
9. Bilaloglu S., Aphinyanaphongs Y., Jones S., Iturrate E., Hochman J., Berger J.S. Thrombosis in Hospitalized Patients With COVID-19 in a New York City Health System. *JAMA.* 2020; 324 (8):799–801. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.13372>
10. Malas M.B., Naazie I.N., Elsayed N., Mathlouthi A., Marmor R., Clary B. Thromboembolism risk of COVID-19 is high and associated with a higher risk of mortality: A systematic review and meta-analysis. *EClinical Medicine.* 2020; 29–30: 100639. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100639>
11. Михайлов И.П., Коков Л.С., Исаев Г.А. Лечение больных с тромбозов брюшной аорты. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2018; 3: 54–58. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018354-58>
- Mikhailov I.P., Kokov L.S., Isaev G.A. Treatment of abdominal aortic thrombosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2018; 3: 54–58. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018354-58> (In Russian)
12. Нъематзода О., Гаибов А.Д., Калмыков Е.Л., Баратов А.К. COVID-19-ассоциированный артериальный тромбоз. *Вестник Авиценны.* 2021; 23 (1): 85–94. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-1-85-94>
- Nematzoda O., Gaibov A.D., Kalmykov E.L., Baratov A.K. COVID-19-related arterial thrombosis. *Avicenna Bulletin.* 2021; 23 (1): 85–94. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-1-85-94> (In Russian)

Для корреспонденции*: Бурякина Светлана Алексеевна – 117036 Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 11. Тел.: +7-499-124-92-44.
E-mail: sburyakina@yandex.ru

Мичурова Марина Сергеевна – научный сотрудник, врач-кардиолог, эндокринолог отделения кардиологии, эндоваскулярной и сосудистой хирургии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1495-5847>

Ковалевич Лилия Дмитриевна – врач-рентгенолог отделения компьютерной и магнитно-резонансной томографии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-8958-8223>

Волеводз Наталья Никитична – доктор мед. наук, профессор, заместитель директора по научной и консультативно-диагностической работе ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-6470-6318>

Бурякина Светлана Алексеевна – канд. мед. наук, врач-рентгенолог ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-9065-7791>

Тарбаева Наталья Викторовна – канд. мед. наук, заведующая отделением компьютерной и магнитно-резонансной томографии, врач-рентгенолог ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-7965-9454>

Калашников Виктор Юрьевич – член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделом кардиологии, эндоваскулярной и сосудистой хирургии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-5573-0754>

Токарев Константин Юрьевич – канд. мед. наук, врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий операционным блоком отдела кардиологии и сосудистой хирургии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва.

Хайриева Ангелина Владимировна – врач-рентгенолог отделения компьютерной и магнитно-резонансной томографии ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-6758-5918>

Мокрышева Наталья Георгиевна – член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор, директор ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии” Минздрава России, Москва. <http://orcid.org/0000-0002-9717-9742>

Contact*: Svetlana A. Buryakina – 11b Dmitry Ulyanov str., Moscow, 117292, Russian Federation. Phone: +7-499-124-92-44.
E-mail: sburyakina@yandex.ru

Marina S. Michurova – researcher, cardiologist, endocrinologist of department of cardiology, endovascular and vascular surgery, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1495-5847>

Lilia D. Kovalevich – radiologist of the department of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-8958-8223>

Natalya N. Volevodz – Doct. of Sci. (Med.), Professor, deputy director for scientific, consultative and diagnostic work of the National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-6470-6318>

Svetlana A. Buryakina – Cand. of Sci. (Med.), radiologist of the department of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-9065-7791>

Natalia V. Tarbaeva – Cand. of Sci. (Med.), Head of the department of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-7965-9454>

Viktor Yu. Kalashnikov – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the department of cardiology, endovascular and vascular surgery, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-5573-0754>

Konstantin Yu. Tokarev – Cand. of Sci. (Med.), Head of the surgical block of the department of cardiology, endovascular and vascular surgery, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow.

Angelina V. Khajrieva – radiologist of the department of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-6758-5918>

Natalia G. Mokrysheva – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doct. of Sci. (Med.), Professor, director of National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow. <http://orcid.org/0000-0002-9717-9742>