

УДК 616.98:578.834.1-06:616.216.1-002-005.6  
DOI: 10.35693/2500-1388-2021-6-2-20-24

## Наблюдение COVID-19-ассоциированной коагулопатии у больного оториноларингологического стационара

Т.А. Завалко<sup>1,2</sup>, Т.Ю. Владимирова<sup>1</sup>, Л.А. Барышевская<sup>1</sup>, Л.В. Филева<sup>1</sup>, Е.Д. Медведева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России (Самара, Россия)

<sup>2</sup>ГБУЗ СО «Самарская городская клиническая больница №8» (Самара, Россия)

### Аннотация

В статье представлен клинический случай пациента оториноларингологического отделения ГБУЗ СО СГКБ №8, перенесшего новую коронавирусную инфекцию. Осложнения проявились первичным тромбозом вен глазницы, лицевых вен с последующим распространением процесса в крыловидное сплетение, вены полости носа и околоносовых пазух.

В работе проведен анализ динамики клинической картины и сопоставление с результатами патологоанатомического исследования.

Тромбоз сосудов полости носа и околоносовых пазух при рентгенологическом исследовании может проявляться снижением пневматизации пазух с возможной незначительной экссудацией за счет ишемических изменений слизистой оболочки. Тромбозы, развивающиеся на фоне COVID-19-ассоциированной коагулопатии, могут иметь различные начальные локализации и являются грозным осложнением с высоким уровнем летальности.

Пациентам, перенесшим COVID-19, необходим контроль коагулограммы не только во время заболевания, но и в период реконвалесценции и ранние сроки после выздоровления.

**Ключевые слова:** COVID-19, верхнечелюстной синусит, тромбозы, коагулопатия, околоносовые пазухи.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

### Для цитирования:

Завалко Т.А., Владимирова Т.Ю., Барышевская Л.А., Филева Л.В., Медведева Е.Д. Наблюдение COVID-19-ассоциированной коагулопатии у больного оториноларингологического стационара. *Наука и инновации в медицине*. 2021;6(2):20-24. doi: 10.35693/2500-1388-2021-6-2-20-24

### Сведения об авторах

**Завалко Т.А.** – заведующая оториноларингологическим отделением, к.м.н., ассистент кафедры оториноларингологии им. академика И.Б. Солдатова. ORCID: 0000-0003-1955-6423  
E-mail: fzavalko@mail.ru

**Владимирова Т.Ю.** – к.м.н., доцент, заведующая кафедрой и клиникой оториноларингологии им. академика И.Б. Солдатова. ORCID: 0000-0003-1221-5589  
E-mail: vladimirovalor@yandex.ru

**Барышевская Л.А.** – к.м.н., доцент, доцент кафедры оториноларингологии им. академика И.Б. Солдатова. ORCID: 0000-0002-6536-8784

E-mail: BaryshevskayaLudmila@gmail.com

**Филева Л.В.** – ассистент кафедры оториноларингологии им. академика И.Б. Солдатова. ORCID: 0000-0001-6458-1914  
E-mail: s-amor@inbox.ru

**Медведева Е.Д.** – ординатор кафедры оториноларингологии им. академика И.Б. Солдатова. ORCID: 0000-0001-9995-1006  
E-mail: katemed96@gmail.com

### Автор для переписки

**Барышевская Людмила Андреевна**

Адрес: Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099.

E-mail: BaryshevskayaLudmila@gmail.com

СМП – скорая медицинская помощь; ОАК – общий анализ крови;

ОАМ – общий анализ мочи; ОНП – околоносовая пазуха;

ВЧП – верхнечелюстная пазуха; ПТИ – протромбиновый индекс;

АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время;

МНО – международное нормализованное отношение;

МРТ – магнитно-резонансная томография; ВМД – возрастная

макулярная дегенерация; ДЭП – дисциркуляторная энцефалопатия.

**Рукопись получена:** 31.01.2021

**Рецензия получена:** 26.02.2021

**Решение о публикации принято:** 10.03.2021

## Observation of COVID-19-associated coagulopathy in a patient of ENT hospital

Tatyana A. Zavalko<sup>1,2</sup>, Tatyana Yu. Vladimirova<sup>1</sup>, Lyudmila A. Baryshevskaya<sup>1</sup>,  
Lyubov V. Fileva<sup>1</sup>, Ekaterina D. Medvedeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samara State Medical University (Samara, Russia)

<sup>2</sup>Samara Clinical Hospital №8 (Samara, Russia)

### Abstract

The article presents a clinical case of a patient of the otorhinolaryngology department of the Samara Clinical Hospital No. 8 who had a new coronavirus infection. Complications were manifested by primary thrombosis of the orbital veins, facial veins, followed by the spread of the process into the pterygoid plexus, veins of the nasal cavity and paranasal sinuses.

The study analyzes the dynamics of the clinical picture and compares it with the results of the postmortem examination.

Vascular thrombosis of the nasal cavity and paranasal sinuses during X-ray examination can manifest itself as a decrease in pneumatization of

the sinuses with possible minor exudation due to ischemic changes in the mucous membrane. Thrombosis developing with underlying COVID-19-associated coagulopathy can have different initial localizations and are a formidable complication with a high mortality rate.

Patients who have undergone COVID-19 need to control the coagulogram not only during the illness, but also during the period of convalescence and early periods after recovery.

**Keywords:** COVID-19, maxillary sinusitis, thrombosis, coagulopathy, paranasal sinuses.

**Conflict of interest:** nothing to disclose.

**Citation**

Zavalko TA, Vladimirova TYu, Baryshevskaya LA, Fileva LV, Medvedeva ED. **Observation of COVID-19-associated coagulopathy in a patient of ENT hospital.** *Science and Innovations in Medicine.* 2021;6(2):20-24. doi: 10.35693/2500-1388-2021-6-2-20-24

**Information about authors**

**Tatyana A. Zavalko** – Head of the Otorhinolaryngology Department; PhD, assistant of the Otorhinolaryngology Department named after academician I.B. Soldatov. ORCID: 0000-0003-1955-6423 E-mail: fzavalko@mail.ru

**Tatyana Yu. Vladimirova** – PhD, Associate professor, Head of the Otorhinolaryngology Department and Clinic named after academician I.B. Soldatov. ORCID: 0000-0003-1221-5589 E-mail: vladimirovalor@yandex.ru

**Lyudmila A. Baryshevskaya** – PhD, Associate professor, Otorhinolaryngology Department named after academician I.B. Soldatov. ORCID: 0000-0002-6536-8784 E-mail: BaryshevskayaLudmila@gmail.com

**Lyubov V. Fileva** – assistant of the Otorhinolaryngology Department named after academician I.B. Soldatov. ORCID: 0000-0001-6458-1914 E-mail: s-amor@inbox.ru

**Ekaterina D. Medvedeva** – Clinical Resident of the Department of Otorhinolaryngology named after academician I.B. Soldatov. ORCID: 0000-0001-9995-1006 E-mail: katemed96@gmail.com

**Corresponding Author**

**Lyudmila A. Baryshevskaya**  
Address: Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya st., Samara, Russia, 443099.  
E-mail: BaryshevskayaLudmila@gmail.com

**Received:** 31.01.2021

**Revision Received:** 26.02.2021

**Accepted:** 10.03.2021

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время активно изучаются клинические и эпидемиологические особенности заболевания, вызванного вирусом SARS Cov-2 [1, 2]. Наиболее распространенным клиническим проявлением нового варианта коронавирусной инфекции является двусторонняя пневмония (вирусное диффузное альвеолярное повреждение с микроангиопатией) [3]. Наряду с острым респираторным дистресс-синдромом к тяжелым осложнениям при инфекции COVID-19 относят гиперкоагуляцию с ее различными проявлениями. Острое нарушение мозгового кровообращения, тромбоэмболия легочной артерии, тромбоз вен нижних конечностей, мезентериальных сосудов при инфекции COVID-19 развиваются довольно часто [4–8].

Вместе с тем при изучении литературы, посвященной данной проблеме, мы не встретили клинического описания первичного тромбоза сосудов глазницы и лицевой области. Протромботические состояния считают одними из самых прогностически неблагоприятных клинических состояний, в патогенезе которых ведущую роль играют изменения свертывающей системы крови [9, 10]. В показателях коагулограммы у таких пациентов отмечается повышение плазменной концентрации D-димера, фибриногена, увеличение протромбинового времени и уменьшение количества тромбоцитов [11, 12, 13].

При тяжелом течении заболевания обнаруживаются прокоагуляционные изменения в системе гемостаза не только в разгар заболевания, но и в период реконвалесценции. COVID-19-ассоциированная коагулопатия значительно увеличивает риск летального исхода заболевания [14].

Представляем один из подобных клинических случаев в оториноларингологическом отделении ГБУЗ СО СГКБ №8.

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

Пациент С., 66 лет, был доставлен бригадой скорой медицинской помощи (СМП) 29.11.2020 г. в оториноларингологическое отделение ГБУЗ СО СГКБ №8 с жалобами на интенсивную боль в правой половине головы, отек правой половины лица, век правого глаза, общую слабость, серозно-сукровичные выделения из правой половины носа и образование корок в ней. Из анамнеза известно, что пациент в течение трех недель находился на стационарном лечении в инфекционном госпитале с

диагнозом: «Коронавирусная инфекция COVID-19 (подтвержденная) средней степени тяжести. Внебольничная двусторонняя полисегментарная пневмония, среднетяжелое течение. ДН-2. Сопутствующий диагноз: подагра; гипертоническая болезнь 2 стадии, риск 3».

В период пребывания в стационаре ежедневно принимал «Фрагмин» 5000 МЕ 2 раза в сутки п/к в область передней брюшной стенки. Выписан в удовлетворительном состоянии 18.11.2020 г. Продолжал прием антикоагулянтов («Эликвис» 5 мг по 1 т. 2 раза в день) согласно выписным рекомендациям. Анализы от 11.11.2020 г.: общий анализ крови (ОАК) – эритроциты  $4,50 \cdot 10^{12}/л$ , гемоглобин 135 г/л, тромбоциты  $229 \cdot 10^9/л$ ; лейкоциты  $16,2 \cdot 10^9/л$  (на фоне приема глюкокортикостероидов); коагулограмма – протромбиновое время 12,4 сек, протромбин по Квику 75,1, международное нормализованное отношение (МНО) 1,14, D-димер-0,9 мг/л; биохимический анализ крови и общий анализ мочи (ОАМ) – без особенностей.

26.11.2020 г. обратился к офтальмологу с жалобами на отек век правого глаза в течение 3 дней. Выполнено УЗИ глаз: OD – в стекловидном теле слабовыраженные, плавающие помутнения. Оболочки прилежат; OS – в стекловидном теле слабовыраженные, плавающие помутнения. Оболочки прилежат. Заключение офтальмолога: реактивный отек век, хемоз конъюнктивы, вторичная гипертония, миозит справа. Рекомендована консультация оториноларинголога.

26.11.2020 г. осмотрен в дежурном лор-стационаре. На рентгенограмме: пневматизация околоносовых пазух сохранена. При передней риноскопии слизистая оболочка носа розовая, равномерно окрашена, нормально влажная, чистая. Нижние носовые раковины имеют правильную форму, расположение, обычный объем. Перегородка носа расположена по средней линии, имеет умеренно выраженный гребень слева, не препятствующий аэрации полости носа и околоносовых пазух. Дыхание через обе половины носа свободное. Уши, глотка, гортань без особенностей. Рекомендовано наблюдение у офтальмолога, который назначил глазные капли: оксимистин, сигнисеф, офтоципро.

Несмотря на проводимое лечение, 29.11.2020 г. самочувствие пациента ухудшилось: стал нарастать отек век правого глаза, появился отек правой половины лица, ухудшилось зрение на правый глаз. Пациент отметил появление сукровично-гнойных выделений из правой

половины носа и интенсивную боль в правой половине головы. Температура тела повысилась до 37,3°C. Повторно обратился в дежурное офтальмологическое отделение. Заключение офтальмолога: синдром верхней глазничной щели, целлюлит, ретробульбарит на фоне острого гнойного синусита.

29.11.2020 г. бригадой СМП в 18.00 доставлен в дежурный лор-стационар. Общее состояние удовлетворительное, АД 120/80 мм рт. ст., ЧСС – 72 удара в минуту, ЧДД – 16 в минуту, SpO<sub>2</sub> – 97%. При осмотре глотка, гортань, уши без особенностей. Отмечается выраженный отек век правого глаза, умеренный отек правой щеки. Риноскопическая картина: гиперемия слизистой оболочки, отек носовых раковин справа. Общий, средний и нижний носовые ходы справа заполнены серозно-сукровичным отделяемым. Перегородка носа по средней линии. Выполнена повторно рентгенография околоносовых пазух (ОНП) в прямой проекции: пневматизация правой верхнечелюстной пазухи (ВЧП) снижена за счет умеренного отека слизистой оболочки; признаки скопления незначительного количества экссудата в нижнем отделе правой верхнечелюстной пазухи.

Анализ от 29.11.2020 г.: общий анализ крови – эритроциты 4,78 \*10<sup>12</sup>/л, гемоглобин 141 г/л, тромбоциты 289\*10<sup>9</sup>/л; лейкоциты 19,4\*10<sup>9</sup>/л; коагулограмма – протромбиновый индекс (ПТИ) 122% (N 80–105%), фибриноген 2,4 г/л (N 2–4,5 г/л); активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) 20,9 сек (N 28–32 с), международное нормализованное отношение (МНО) 0,84 (N 0,8–1,2), D-димер–0,9 мг/л (N 0,00–0,55 мг/л); биохимические показатели крови и общий анализ мочи (ОАМ) – без особенностей. Рентгенография органов грудной клетки: фиброз в нижней доле правого легкого. Осмотр терапевта: дыхание везикулярное, хрипов нет, на ЭКГ – нарушение процессов реполяризации, не имеющие клинического значения.

Диагноз при поступлении: «Правосторонний острый гнойный верхнечелюстной синусит. Отек мягких тканей лица, век справа. Хемоз». Глазничные симптомы расценены как риногенные внутриглазничные осложнения.

По неотложным показаниям выполнено хирургическое вмешательство на правой ВЧП малым доступом через переднюю стенку. В просвете пазухи обнаружено небольшое количество серозно-сукровичного отделяемого. Слизистая оболочка пазухи гиперемирована, утолщена, с участками сосудистой инъеции и кровоизлияния. Определяются зоны некроза. Измененная слизистая оболочка пазухи полностью удалена. Выполнена резекция крючковидного отростка справа, расширено естественное соустье. Послеоперационный диагноз: «Правосторонний острый катаральный верхнечелюстной синусит. Отек мягких тканей лица, век справа. Хемоз». Назначено: антибактериальная, противовоспалительная, антикоагулянтная, дезинтоксикационная, противоотечная терапия.

В первые сутки после операции (30.11.2020) общее состояние удовлетворительное, кровотечения нет. SpO<sub>2</sub> – 97%, температура тела 37,0°C. В правой половине носа большое количество кровянистых корок, сукровичное отделяемое в носовых ходах, дыхание правой половины

носа не затруднено, предметное зрение отсутствует, светоощущение.

На вторые сутки после операции (01.12.2020) общее состояние ухудшилось: головная боль разлитого характера усилилась, появился напряженный экзофтальм, офтальмоплегия. Предметное зрение отсутствует, светоощущение. При пальпации глазное яблоко болезненное. SpO<sub>2</sub> – 97%, температура тела 38,5°C.

Выполнено: магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга, ствола мозга и полушарий мозжечка с детальным осмотром, МРТ орбит, МР-ангиография сосудов головного мозга и орбит. Заключение: флебит глазничной вены и кавернозного синуса справа; инфильтрация, вторичный отек ретробульбарной клетчатки; неврит зрительного нерва справа; ДЭП 2 стадии; атеросклероз сосудов головного мозга.

Консультация офтальмолога: реактивный отек век, хемоз конъюнктивы, миозит; неполная осложненная катаракта; возрастная макулярная дегенерация (ВМД), сухая форма; макулярная телеангиоэктазия; синдром верхней глазничной щели; целлюлит; ретробульбарит на фоне острого гнойного синусита. Рекомендовано дальнейшее лечение в лор-отделении.

Лабораторные данные (01.12.2020): общий анализ крови – эритроциты 4,209\*10<sup>12</sup>/л, гемоглобин 134 г/л, число тромбоцитов снизилось до 125\*10<sup>9</sup>/л, отмечается также тенденция к снижению количества лейкоцитов 17,5\*10<sup>9</sup>/л; в коагулограмме определяются признаки повышения активности свертывающей системы: ПТИ 108%, фибриноген 4,0 г/л; АЧТВ 24,8 сек, МНО 0,82, D-димер–1,2 мг/л. Биохимический анализ крови и ОАМ – без особенностей. В легких дыхание везикулярное, хрипов нет.

На третьи сутки после операции (02.12.2020) общее состояние пациента средней тяжести. Жалобы на головную боль, выраженную общую слабость, слепоту на правый глаз, боль в глазном яблоке. SpO<sub>2</sub> – 97%, температура тела 37,8°C. Осмотрен терапевтом: дыхание везикулярное, в легких хрипов нет. В 9.00 пациент кратковременно потерял сознание и упал в палате. При осмотре кожа век и параорбитальной области справа гиперемирована. Слезотечение из правого глаза, глазное яблоко неподвижно, при пальпации плотное, болезненное, предметное зрение отсутствует, светоощущение отсутствует. При риноскопии: в правой половине носа – кровянистые корки, сукровичное отделяемое, дыхание не затруднено. Осмотрен неврологом: общемозговых и очаговых симптомов не выявлено.

Лабораторные данные (02.12.2020): общий анализ крови – эритроциты 4,29\*10<sup>12</sup>/л, гемоглобин 126 г/л, тромбоциты 100\*10<sup>9</sup>/л; лейкоциты 15,2\*10<sup>9</sup>/л; коагулограмма – ПТИ 120%, фибриноген 4,55 г/л; АЧТВ 23 сек, МНО 0,90, D-димер–2,2 мг/л; биохимический анализ крови и ОАМ – без особенностей. Осмотрен терапевтом: дыхание везикулярное, хрипов нет.

На четвертые сутки после операции (03.12.2020): общее состояние пациента средней тяжести с отрицательной динамикой. Пациент заторможен, сознание спутанное, дезориентирован. АД 115/75 мм рт. ст., ЧСС – 73 ударов в минуту, ЧДД – 17 в минуту, SpO<sub>2</sub> – 97%,

температура тела 37,7°C. Жалобы на общую слабость, головную боль, отсутствие зрения на правый глаз. Полость носа и правая ВЧП осмотрена при помощи эндоскопа 0 градусов и 30 градусов. Патологического отделяемого в носовых ходах и в пазухе нет. Слизистая оболочка полости носа, область входа через расширенное соустье в правую верхнечелюстную пазуху покрыта кровянистыми корками. Глазничные симптомы без динамики. При осмотре полости рта обнаружена большая по площади зона некроза, занимающая всю правую половину твердого неба с переходом на правый альвеолярный отросток в области с 3–8 зубов, с неровными краями. Признаков воспаления в зоне некроза нет, кровотечения нет.

В 11.00 выполнена КТ головного мозга. Заключение: внутримозговая гематома в левой лобной доле. Послеоперационный дефект передней стенки правой верхнечелюстной пазухи.

В этот же день пациент переведен в сосудистый центр Дорожной клинической больницы с диагнозом: «Острое нарушение мозгового кровообращения в лобной доле слева. Отек головного мозга. Дислокационный стволовой синдром. Гипертоническая болезнь III стадии, риск 4. Атеросклероз артерий сосудов головного мозга. ДЭП III, стадия декомпенсации». Сопутствующий диагноз: «Правосторонний острый катаральный верхнечелюстной синусит. Состояние после хирургического вмешательства на правой ВЧП от 29.11.2020 г. Флебит глазничной вены и кавернозного синуса справа. Неврит зрительного нерва справа».

На следующий день пациент в тяжелом состоянии переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии сосудистого центра, где 05.12.2020 г. констатирована смерть больного.

При патологоанатомическом исследовании обнаружено: инфаркт головного мозга в лобной доле слева. Стенозирующий атеросклероз артерий головного мозга. Красный обтурирующий тромб в левой мозговой артерии. Отек головного мозга. Вторичная ишемия ствола головного мозга. Бульбарный синдром. Двусторонняя очаговая пневмония. Вторичные паренхиматозные изменения внутренних органов. Тромбоз мезентериальных сосудов. Тромбоз вен глазницы. Некроз тканей глазницы. Тромбоз кавернозного синуса справа. Тромбоз лицевых вен, вен крыловидного сплетения справа. Некроз слизистой оболочки полости рта справа.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тромбоз вен глазницы и вен лицевой области традиционно считают последствием воспаления и относят к

риногенным осложнениям. Однако у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, тромботические осложнения различной локализации могут возникать первично на фоне COVID-19-ассоциированной коагулопатии в период реконвалесценции, несмотря на прием антикоагулянтов [15]. Это подтверждается тем, что механизм активации коагуляции при SARS-CoV-1 и -2 такой же, как и при бактериальных инфекциях. Микроорганизмы, вызывающие вирусные геморрагические лихорадки, очень патогенны, что вызывает дисфункцию органов. По данным литературы, инфекция COVID-19 вызывает интенсивную воспалительную реакцию, способствует развитию неконтролируемой активации лимфоцитов и, возможно, активации нейтрофилов [11, 12]. Это необходимо помнить при проведении дифференциальной диагностики между сепсис-индуцированной коагулопатией и коагулопатией при COVID-19.

Данные, полученные в показателях коагулограммы пациента за время госпитализации в отделении оториноларингологии: нарастание плазменной концентрации D-димера и уменьшение количества тромбоцитов, а также клинические изменения и подтвержденный диагноз «коронавирусная инфекция COVID-19» свидетельствуют о том, что коагулопатия связана с COVID-19.

Анализ динамики развития симптомов описанного клинического наблюдения, их сопоставление с результатами патологоанатомического исследования позволили сделать вывод о том, что у данного пациента тромбоз развился первично в венах глазницы с последующим распространением на вены полости носа, околоносовых пазух и полости рта. Именно поэтому глазничные симптомы предшествовали появлению изменений в полости носа, околоносовых пазухах и твердом небе на стороне поражения. Причиной развития клиники правостороннего острого гайморита, вероятно, послужило изменение слизистой оболочки правой половины носа, вызванное ее ишемией, механизмом которой явилась активация коагуляции при COVID-19. Усугубление тромботического состояния проявилось тромбозом сосудов головного мозга, что и привело к смерти больного.

Данное наблюдение демонстрирует необходимость длительного постстационарного наблюдения пациентов, перенесших COVID-19, с контролем не только состояния органов грудной клетки, но и показателей состояния свертывающей системы крови. ■

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Lu H, Stratton CW, Tang YW. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *J Med Virol*. 2020;92(4):401-402. doi: 10.1002/jmv.25678
- Hui DS, E IA, Madani TA, Ntoumi F, Kock R, Dar O, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health – the latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Int J Infect Dis*. 2020;91:264-6. doi: 10.1016/j.ijid.2020.01.009
- Temporary guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Version 8 from 03/09/20. Working group of authors. (In Russ.). [Временные методические рекоменда-
- ции. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 8 от 03.09.20. Рабочая группа авторов].
- Whyte CS, Morrow GB, Mitchell JL, Chowdary P, Mutch NJ. Fibrinolytic abnormalities in acute respiratory distress syndrome (ARDS) and versatility of thrombolytic drugs to treat COVID-19. *J Thromb Haemost*. 2020;18(7):1548-1555. doi: 10.1111/jth.14872
- Idell S, James KK, Levin EG, et al. Local abnormalities in coagulation and fibrinolytic pathways predispose to alveolar fibrin deposition in the adult respiratory distress syndrome. *J Clin Invest*. 1989;84(2):695-705. doi: 10.1172/JCI114217

6. Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost.* 2020;18(4):844-847. doi: 10.1111/jth.14768
7. Klok FA, Kruip MJHA, van der Meer NJM, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thromb Res.* 2020;191:145-147. doi: 10.1016/j.thromres.2020.04.013
8. Haimej MA. Pathogenesis and Treatment Strategies of COVID-19-Related Hypercoagulant and Thrombotic Complications. *Clinical and Applied Thrombosis / Hemostasis.* 2020;26:1-5. doi: 10.1177/1076029620944497
9. Spiezia L, Boscolo A, Poletto F, et al. COVID-19-related severe hypercoagulability in patients admitted to intensive care unit for acute respiratory failure. *Thromb Haemost.* 2020;120(6):998-1000. doi: 10.1055/s-0040-1710018
10. Zhai Z, Li C, Chen Y, et al. Prevention and treatment of venous thromboembolism associated with coronavirus disease 2019 infection: a consensus statement before guidelines. *Thromb Haemost.* 2020;120(6):937-948. doi: 10.1055/s-0040-1710019
11. Галстян Г.М. Коагулопатия при COVID-19. *Пульмонология.* 2020;30(5):645-657. doi: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-645-657
12. Lobastov KV, Schastlivtsev IV, Porembskaya OYa, et al. COVID-19-associated coagulopathy: an overview of current guidelines for diagnosis, treatment and prevention. *Inpatient replacement technologies: Outpatient surgery.* 2020;(3-4). (In Russ.). [Лобастов К.В., Счастливцев И.В., Порембская О.Я. и др. COVID-19-ассоциированная коагулопатия: обзор современных рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике. *Стационарозамещающие технологии: Амбулаторная хирургия.* 2020;(3-4)]. doi: 10.21518/1995-1477-2020-3-4
13. Cattaneo M, Bertinato EM, Bircocchi S, et al. Pulmonary embolism or pulmonary thrombosis in COVID-19? Is the recommendation to use high-dose heparin for thromboprophylaxis justified? *Thromb Haemost.* 2020. doi: 10.1055/s-0040-1712097
14. Harapan H, Itoh N, Yufika A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). A literature review. *J Infect Public Health.* 2020 May;13(5):667-673. doi: 10.1016/j.jiph.2020.03.019
15. Levi M, Thachil J, Iba T, Levy JH. Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19. *Lancet Haematol.* 2020;7(6):438-440. doi: 10.1016/S2352-3026(20)30145-9