

# **Временные согласительные методические рекомендации Российского общества рентгенологов и радиологов и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине «Методы лучевой диагностики пневмонии при новой коронавирусной инфекции COVID-19» (версия 1)**

*Методы лучевой диагностики* имеют большое значение для выявления пневмоний COVID-19 и их дифференциальной диагностики с другими заболеваниями, определения степени выраженности и динамики изменений, оценки эффективности проводимой терапии.

Лучевые методы также необходимы для выявления и оценки характера патологических изменений в других анатомических областях и как средства контроля для инвазивных (интервенционных) медицинских вмешательств.

К методам лучевой диагностики патологии органов грудной полости пациентов с предполагаемой/установленной COVID-19 пневмонией относят: обзорную рентгенографию легких (РГ), компьютерную томографию легких (КТ), ультразвуковое исследование легких и плевральных полостей (УЗИ).

## **Краткая характеристика возможностей методов лучевой диагностики пневмонии при COVID-19**

*Стандартная рентгенография* имеет низкую чувствительность в выявлении начальных изменений в первые дни заболевания и не может применяться для ранней диагностики. Информативность РГ повышается с увеличением длительности течения пневмонии. Рентгенография с использованием передвижных (палатных) аппаратов является основным методом лучевой диагностики патологии органов грудной полости в отделениях реанимации/интенсивной терапии. Применение передвижного (палатного) аппарата оправдано и для проведения обычных РГ-исследований в

рентгеновском кабинете. Важным преимуществом РГ в сравнении с КТ являются большая пропускная способность и меньшее время для противоэпидемических мероприятий в кабинете. Метод позволяет уверенно выявлять тяжелые формы пневмоний и отек легких различной природы, которые требуют госпитализации, в том числе направления в отделение реанимации и интенсивной терапии.

*Компьютерная томография* имеет максимальную чувствительность в выявлении изменений в легких, характерных для COVID-19 пневмонии. Применение КТ целесообразно для первичной оценки органов грудной полости у пациентов с тяжелыми прогрессирующими формами заболевания, а также для дифференциальной диагностики выявленных изменений и оценки динамики процесса. КТ легких может выявлять характерные изменения в легких у пациентов с COVID-19 еще до появления положительных лабораторных тестов на инфекцию (полимеразная цепная реакция (ПЦР)). При типичной картине поражения легких по данным КТ (в условиях эпидемии) диагноз «COVID-19» может ставиться с высокой вероятностью даже при отрицательных результатах ПЦР. В то же время КТ часто выявляет изменения легких у значительного числа асимптомных лиц, инфицированных вирусом, и у больных с легкой формой заболевания, которым не требуются госпитализация и лечение. Результаты КТ в этих случаях не влияют на лечение и прогноз пациентов, поэтому массовое применение КТ для скрининга асимптомных пациентов и легких форм болезни не рекомендуется.



Ограничениями КТ в сравнении с РГ являются меньшая доступность технологии в некоторых городах и регионах; недоступность исследования для части пациентов, находящихся на ИВЛ; необходимость проведения противоэпидемических мероприятий в кабинетах; необходимость обеспечения безопасности персонала; высокая потребность в КТ-исследованиях для диагностики других заболеваний. В связи с этим КТ может быть исследованием первой линии только в тех медицинских организациях/территориях и в тех клинических ситуациях, когда имеется достаточное количество аппаратов и есть кадровое обеспечение для выполнения требуемого объема исследований без ущерба для своевременной диагностики других болезней (онкологических, неврологических и т.д.) у наиболее нуждающихся в этом исследовании пациентов.

**Ультразвуковое исследование** легких и плевральных полостей у пациентов с предполагаемой/известной COVID-19 пневмонией является дополнительным методом визуализации, которое не заменяет и не исключает проведение РГ и КТ. При соблюдении правильной методики и наличии подготовленного врачебного персонала это исследование отличается высокой чувствительностью в выявлении интерстициальных изменений и безвоздушных участков легочной ткани (консолидаций), но только при субплевральном их расположении (независимо от размера). Данные УЗИ не позволяют однозначно определить причину возникновения и/или действительную распространенность изменений в легочной ткани.

Следует учитывать, что УЗИ легких не является стандартной процедурой при диагностике пневмоний (УЗИ легких отсутствует в Клинических рекомендациях и стандартах специализированной медицинской помощи при пневмонии), в связи с чем результативность исследований в значительной степени зависит от опыта и квалификации врача в конкретном медицинском учреждении.

### **Общие рекомендации**

Выбор методов визуализации при подозрении на COVID-19 пневмонию в каждой медицинской организации (территории) определяется в соответствии с конкретной

клинической ситуацией (на основании структуры и количества поступающих пациентов) и имеющимся оборудованием и кадровыми ресурсами. В медицинской организации (территории) создаются временные правила (порядки) по применению методов лучевой диагностики, основанные на данных рекомендациях.

В случае расхождения данных различных методов визуализации приоритет всегда остается за данными КТ.

### **Рекомендации по выбору и применению методов лучевой диагностики в типичных клинических ситуациях**

1. Симптомы респираторной инфекции отсутствуют, состояние пациента стабильное, нет симптомов дыхательной недостаточности, есть эпидемиологические данные, указывающие на возможность COVID-19 инфекции – *применение методов лучевой диагностики не показано.*

2. Симптомы респираторной инфекции есть, состояние пациента стабильное, нет симптомов дыхательной недостаточности, возможно амбулаторное лечение – *применение методов визуализации в целом не рекомендовано, возможно отдельным пациентам по клиническим показаниям и при наличии технических и организационных возможностей:*

– метод выбора – КТ легких по стандартному протоколу без внутривенного контрастирования в амбулаторных условиях.

3. Клиническая картина вероятной COVID-19 инфекции (прогрессирующие симптомы респираторной инфекции, высокая температура, другие известные симптомы болезни, признаки дыхательной недостаточности), требующая госпитализации пациента:

– показано выполнение КТ легких по стандартному протоколу без внутривенного контрастирования в стационарных условиях;

– показано выполнение РГ легких в двух проекциях, если проведение КТ в данной медицинской организации/клинической ситуации невозможно.

4. Клиническая картина тяжелой дыхательной недостаточности, нестабильные показатели гемодинамики в сочетании признаками респираторной инфекции и другими известными симптомами COVID-19 инфек-

ции – необходимо лечение в условиях отделения реанимации/интенсивной терапии:

- оптимально выполнение КТ легких по стандартному протоколу без внутривенного контрастирования, если возможна транспортировка пациента в кабинет КТ;

- выполнение РГ в отделении реанимации/интенсивной терапии с использованием передвижного (палатного) аппарата;

- выполнение УЗИ легких как дополнительного исследования по показаниям в дополнении к РГ и КТ при условии наличия подготовленного врачебного персонала.

5. Оценка динамики течения выявленной пневмонии COVID-19 проводится по клиническим показаниям с применением следующих методов визуализации:

- выполнение КТ без внутривенного контрастирования (оптимально);

- выполнение РГ в двух проекциях;

- кратность повторения КТ или РГ зависит от клинических показаний, диктующих необходимость оценки динамики с помощью инструментальных методов диагностики;

- выполнение УЗИ легких (как дополнительное исследование) при невозможности оценки динамики с помощью КТ и РГ при условии наличия (1) первоначальной информации об истинном объеме и причине поражения легких и (2) подготовленного врачебного персонала.

6. Оценка динамики пневмонии COVID-19 в отделениях реанимации и интенсивной терапии проводится по клиническим показаниям:

- выполнение КТ легких (предпочтительный метод) возможно при наличии технической возможности транспортировки пациентов в кабинет КТ;

- при невозможности применения КТ выполнение РГ легких при наличии технической возможности транспортировки пациентов в кабинет РГ;

- выполнение РГ с помощью передвижного (палатного) рентгеновского аппарата (следует учитывать ограниченную информативность такого исследования);

- выполнение УЗИ легких (как дополнительное исследование) при невозможности оценки динамики с помощью КТ и РГ при условии наличия (1) первоначальной информации об истинном объеме и причине поражения легких и (2) подготовленного врачебного персонала.

7. Объективная оценка динамики возможна только при сопоставлении данных одного вида исследования, например, КТ или РГ. Сравнение визуальной картины пневмонии при использовании различных методов визуализации затруднено.

8. При наличии клинических показаний все указанные методы лучевой диагностики могут применяться для оценки состояния других анатомических областей и отдельных органов с целью выявления патологических изменений и оценки их динамики.

9. Внутривенное контрастирование при КТ у пациентов с известной/предполагаемой COVID-19 пневмонией проводится при подозрении на заболевания и патологические состояния (ТЭЛА, онкологические заболевания др.), диагностика которых невозможна без использования контрастных средств. Решение о внутривенном контрастировании принимает врач-рентгенолог совместно с врачом, направляющим пациента на КТ. Введение контрастного средства выполняется в соответствии с общими правилами проведения рентгеноконтрастных исследований.

10. Применение УЗИ легких как дополнительного исследования возможно только при наличии технических возможностей и подготовленного персонала, имеющего опыт проведения исследований легких. Данные УЗИ дополняют, но не заменяют РГ и КТ легких. Подробная информация о применении УЗИ при COVID-19 пневмонии размещена на сайте <http://www.rasudm.org>

11. Обследование беременных женщин с известной/предполагаемой COVID-19 пневмонией осуществляется с использованием стандартных методик РГ, КТ. Необходимо использовать предустановленные программы по ограничению доз облучения, нужна защита радиочувствительных органов (области живота и таза) с применением стандартных защитных средств (фартуки, воротники), имеющихся в кабинетах.

12. Обследование новорожденных и детей младшего возраста с известной/предполагаемой COVID-19 пневмонией по возможности начинается с применения УЗИ легких, плевральных полостей и средостения, при наличии клинических показаний продолжается с использованием РГ и/или КТ органов грудной полости.



13. При проведении исследований с использованием методов визуализации должны быть обеспечены эпидемическая безопасность и защита персонала и пациентов согласно Временным рекомендациям МЗ РФ по COVID-19. Важнейшими компонентами защиты являются зонирование кабинетов лучевой диагностики, ограничение контактов между потоками потенциально инфицированных и неинфицированных пациентов, ограничение контактов персонала отделения/кабинетов лучевой диагностики, сменная работа персонала, обязательное применение средств индивидуальной защиты (СИЗ).

14. Уборка помещений кабинетов РГ, КТ и УЗИ, стерилизация оборудования и мебели кабинетов выполняются согласно Временным методическим рекомендациям МЗ РФ.

15. Работа кабинетов/отделений лучевой диагностики организуется в круглосуточном режиме (смены по 6 или 12 или 24 часа в сутки в зависимости от штатного расписания и загрузки конкретного лечебного учреждения).

16. Рекомендуется создание в медицинских организациях системы дистанционного описания изображений дежурными врачами-рентгенологами (телеконсультации).

17. Возможны следующие модели работы кабинетов/отделений лучевой диагностики медицинской организации:

17.1 Врач-рентгенолог и рентгенолаборант (лучше два рентгенолаборанта – в зависимости от их наличия и клинической

потребности) проводят исследования в кабинете КТ или РГ, имея контакт с потенциально инфицированными пациентами. Они одеты в комплекты СИЗ согласно Временным методическим рекомендациям МЗ РФ по COVID-19. Другие врачи (их число зависит от нагрузки и потребности в описаниях исследований) работают дистанционно в «чистой» зоне.

17.2. Рентгенолаборант (лучше два рентгенолаборанта – в зависимости от их наличия и клинической потребности) проводит исследования в кабинете, имея контакт с потенциально инфицированными пациентами. Персонал одет в комплекты СИЗ согласно Временным рекомендациям МЗ РФ по COVID-19. Другие врачи (их число зависит от нагрузки и потребности в описаниях исследований) работают дистанционно в «чистой» зоне. При необходимости дежурный врач-рентгенолог надевает комплект СИЗ и перемещается в диагностический кабинет – в потенциально инфицированную зону.

17.3. Врачи ультразвуковой диагностики проводят исследования, имея контакт с инфицированными и потенциально инфицированными пациентами. Они одеты в комплекты СИЗ согласно Временным методическим рекомендациям МЗ РФ по COVID-19.

18. Рекомендации по формированию описаний и оценке изменений в легких и органах грудной полости при имеющейся/подозреваемой COVID-19 пневмонии будут представлены дополнительно в Приложении.

От имени Российского общества рентгенологов и радиологов (РОРР)

Президент РОРР  
профессор Сеницын В.Е.

Вице-президент РОРР,  
главный внештатный специалист  
по лучевой диагностике Минздрава РФ  
профессор Тюрин И.Е.

От имени Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ)

Президент РАСУДМ  
профессор Митьков В.В.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Временные методические рекомендации “Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 5 (08.04.2020)” (утв. Минздравом России). Режим доступа: // [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_349989/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349989/), свободный. Загл. с экрана. 16.04.2020.
2. Rubin G.D., Ryerson C.J., Haramati L.B. et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society [published online ahead of print, 2020 Apr 7] // *Radiology*. 2020;201365. Doi: 10.1148/radiol.2020201365.
3. Simpson S., Kay F.U., Abbara S. et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA // *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020. V. 2. No. 2. Published Online: Mar 25 2020. Режим доступа: // <https://doi.org/10.1148/ruct.2020200152>, свободный. Загл. с экрана. 16.04.2020.
4. Revel M.-P., Parkar A.P., Prosch H. et al. COVID-19 patients and the Radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) // *Eur. Radio*. Accepted on April 2, 2020. Режим доступа: // [https://www.myesr.org/sites/default/files/2020-04/COVID%20and%20Radiology%20departments\\_Website%20version%20April%202-2.pdf](https://www.myesr.org/sites/default/files/2020-04/COVID%20and%20Radiology%20departments_Website%20version%20April%202-2.pdf), свободный. Загл. с экрана. 16.04.2020.
5. Abramowicz J.S., Basseal J. Заявление о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19 // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2020. № 1. С. 12–23. Doi: 10.24835/1607-0771-2020-1-12-23. Опубликовано до печати. Режим доступа: // <http://www.rasudm.org/files/WFUMB-Position-Statement-COVID.pdf>, свободный. Загл. с экрана. 16.04.2020.
6. Soldati G., Smargiassi A., Inchingolo R. et al. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method [published online ahead of print, 2020 Mar 30] // *J. Ultrasound Med*. 2020;10.1002/jum.15285. Doi: 10.1002/jum.15285.
7. Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д. Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1) // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2020. № 1. С. 24–45. Doi: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45. Опубликовано до печати. Режим доступа: // <http://www.rasudm.org/files/RASUDM-Consensus-Statement-COVID.pdf>, свободный. Загл. с экрана. 16.04.2020.
8. Benefits, Open questions and Challenges of the use of Ultrasound in the COVID-19 pandemic era. The views of a panel of worldwide international experts [published online ahead of print, 2020 Apr 15] // *Ultraschall Med*. 2020;10.1055/a-1149-9872. Doi: 10.1055/a-1149-9872.
9. Lu W., Zhang S., Chen B. et al. A Clinical Study of Noninvasive Assessment of Lung Lesions in Patients with Coronavirus Disease-19 (COVID-19) by Bedside Ultrasound [published online ahead of print, 2020 Apr 15] // *Ultraschall Med*. 2020; 10.1055/a-1154-8795. Doi: 10.1055/a-1154-8795.



## Приложение 1

# Рекомендации по описанию данных рентгенографии и компьютерной томографии

### 1. Рентгенография органов грудной клетки

#### *Методика выполнения*

Рентгенография в рентгеновском кабинете проводится с использованием стационарного (или передвижного) рентгеновского аппарата в двух стандартных проекциях: прямой передней и правой боковой. Обязательно соблюдение стандартных физико-технических условий рентгенографии, определенных компанией-производителем.

Рентгенография в отделении реанимации/интенсивной терапии проводится с использованием передвижного рентгенодиагностического аппарата в одной стандартной проекции: прямой задней при положении пациента на спине или в прямой передней при положении пациента на животе. При необходимости может быть выполнен снимок в боковой проекции горизонтально направленным пучком рентгеновского излучения (латерограмма). На рентгеновском снимке должны присутствовать стандартная маркировка и дополнительная информация (время проведения рентгенографии в часах и минутах; положение пациента в момент рентгенографии – на спине или на животе).

Для оценки пациентов с предполагаемой/известной COVID-19 пневмонией другие рентгенодиагностические методики (рентгеноскопия, линейная томография и проч.) не используются.

#### *Протокол рентгенографического исследования*

Протокол по результатам проведенной рентгенографии формируется по стандартным правилам:

- Вид исследования, проекции, положение пациента в момент рентгенографии.
- Все медицинские устройства и иные предметы, видимые на снимках (интубационная трубка, катетеры, дренажи, зонды, искусственные водители ритма, инородные тела и проч.), их расположение и правильность установки.
- Видимые патологические изменения:
  - Наличие участков уплотнения легочной ткани, их расположение (периферическое, центральное, диффузное, нарастание в направлении диафрагмы/верхушек (если есть)). Локальные изменения соотносятся с отдельными долями и/или сегментами. *Участки уплотнения легочной ткани при рентгенографии обычно не разделяют на «матовое стекло» и консолидацию.*
  - Форма участков уплотнения: округлая, любая другая.
  - Интенсивность тени уплотнений в легких: низкая (обычно соответствует симптому «матового стекла» при КТ), средней интенсивности (обычно соответствует консолидации при КТ), высокая (может наблюдаться при тотальном или субтотальном поражении легких) или их сочетание.
  - Признаки нарушения легочного кровообращения: усиление (в том числе перераспределение в верхние доли) легочного рисунка, расширение корней легких, перибронхиальные муфты, линии Керли, расширение камер сердца, расширение сосудистой ножки сердца.
  - Другие признаки патологии легких: полости, очаговые диссеминации, локальные долевые и сегментарные уплотнения и проч.
- Плевральные синусы: признаки плеврального выпота.
- Признаки пневмоторакса и/или пневмомедиастинума и/или пневмоперитонеума.
- В **заключении** необходимо указать наличие патологических изменений и их распространенность.

- В случае первичного исследования рекомендуется указать вероятность соответствия выявленных изменений пневмонии COVID-19 – **высокая/типичная картина, средняя/неопределенная картина, низкая/нетипичная картина, норма** (для оценки степени вероятности можно использовать приводимую ниже таблицу для формулировки заключений КТ) (например: вероятная рентгенологическая картина пневмонии COVID-19, или картина усиления легочного рисунка без характерных рентгенографических признаков пневмонии COVID-19, или рентгенологическая картина отека легких, или рентгенологическая картина абсцесса верхней доли правого легкого).
- При повторных исследованиях обязательно указывается динамика изменений в грудной полости.
- При необходимости указываются дополнительные исследования, которые по мнению рентгенолога могут помочь в оценке изменений: КТ, УЗИ, ФБС и др.

## 2. Описание результатов компьютерной томографии органов грудной полости

### *Методика выполнения*

Сканирование грудной клетки осуществляется по стандартной программе, установленной компанией-производителем, в положении пациента на спине, с заведенными за голову руками, по возможности при спокойном задержанном вдохе.

При исследовании пациентов на ИВЛ задержка дыхания осуществится при короткой остановке дыхательных движений. Проведение КТ исследований пациентам на ИВЛ возможно только при наличии технических условий и возможности доставки пациента в кабинет.

Внутривенное контрастирование не требуется, но может применяться при подозрении на другие патологические состояния, например тромбоэмболию легочной артерии, онкологические заболевания и проч.

Протокол КТ исследования формируется по стандартным правилам, аналогичным рентгенографическому исследованию. Однако при этом используется терминология, принятая при описании данных КТ.

**Рекомендуемая экспресс-форма описания результатов КТ грудной клетки пациента с подозрением на COVID-пневмонию (дополняется полным протоколом исследования в пределах 12 часов)**

Дата и время исследования	
Паспортные данные	
Регистрационные данные (история болезни, страховой полис и проч.)	
Вид исследования	КТ грудной клетки без внутривенного контрастирования
Другое исследование	
<b>Изменения легочной ткани («матовое стекло» ± консолидация)</b>	
Левое легкое	Есть/нет
Правое легкое	Есть/нет
Примерный объем выявленных изменений легких (визуально)	Малый – <5% объема легких
	Средний – 5–50% объема легких
	Значительный – >50% объема легких
Другие важные находки (если есть)	



Жидкость в плевральной полости*		
Справа		Есть/нет
Слева		Есть/нет
Вероятность связи выявленных в легких изменений с вирусной (в частности, COVID-19) пневмонией по рекомендациям ACR/RSNA/ESTI	Типичная картина/Высокая вероятность	
	Неопределенная картина	
	Другой диагноз	
	Норма/Нет изменений	

\*+ – незначимый плевральный выпот, ++ – значимый плевральный выпот.

Для ускорения получения наиболее важных для врачей результатов КТ органов грудной клетки и определения тактики ведения пациента возможно применение предварительных стандартизованных экспресс-форм протоколов, а само заключение оформляется в установленные сроки.

Примерная экспресс-форма приводится ниже, возможна ее модификация или коррекция – согласно потребностям конкретной медицинской организации.

### 3. Общие рекомендации по протоколированию результатов КТ легких у пациентов с предполагаемой пневмонией COVID-19

*До начала описания крайне важно для правильной трактовки полученных данных получение клинической информации об истории заболевания и состоянии пациента от направляющего/лечащего врача (желательно дистанционно, без прямого контакта).*

В протоколе должны быть указаны:

- Дата появления симптомов болезни на день выполнения КТ.
- Вид исследования, проекции, положение пациента в момент рентгенографии.
- Все медицинские устройства и иные предметы, видимые на снимках (интубационная трубка, катетеры, дренажи, зонды, искусственные водители ритма, инородные тела и проч.), их расположение и правильность установки.
- Наличие изменений в легких по типу «матового стекла», консолидации (безвоздушные альвеолы), симптомов «булыжной мостовой», «воздушной бронхографии», обратного «ореола».
- Локализация изменений по долям и сегментам легких, а также их пространственное распределение (периферическое–центральное–диффузное, преимущественное заднее или переднее, верхнее или нижнее).
- Наличие и примерный объем жидкости в плевральной полости и/или перикарде.
- Указываются все другие находки (согласно стандартному протоколу описания КТ органов грудной клетки): находки в легочной ткани (очаги, полости, симптом «деревя в почках» и другие), состояние и ход трахеи и бронхов, состояние отдельных групп лимфоузлов, размеры и контуры магистральных сосудов и камер сердца, состояние позвоночника и других костей в пределах зоны сканирования.
- Обязательным является описание динамики, если имеются данные предыдущих КТ.
- В **заключении** обязательно дается стандартизованная вероятностная оценка связи выявленных изменений с COVID 19 согласно международным рекомендациям (см. ниже).

***Всегда следует помнить о том, что исследование может быть проведено пациенту с любой патологией легких, сердца, средостения и других органов!***



**Рекомендации по формулировке заключения КТ: вероятность связи выявленных изменений с COVID-19-пневмонией (рекомендации RSNA/ACR/BSTI/ESR-ESTI)**

Признаки патологии при КТ	Возможная формулировка в заключении
<p><b>Типичная картина</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Многочисленные двухсторонние периферические (субплевральные) уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла»:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– в том числе в сочетании с консолидацией и/или с симптомом «булыжной мостовой»</li> </ul> </li> <li>• Многочисленные двусторонние округлые участки уплотнения по типу «матового стекла» в глубине легочной ткани:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– в том числе в сочетании с консолидацией и/или симптомом «булыжной мостовой»</li> </ul> </li> <li>• Участки уплотнения легочной ткани в виде сочетания «матового стекла» и консолидации в сочетании с симптомом «обратного ореола» (<i>reverse halo sign</i>) как признаки <b>организующей пневмонии</b> (см. Термины)</li> </ul>	<p><b>Высокая вероятность пневмонии COVID-19</b>, с учетом клинической картины имеются типичные КТ-признаки заболевания</p> <p>Следует отметить, что схожие изменения могут встречаться при других вирусных пневмониях, а также при болезнях соединительной ткани, могут быть связанными с токсическими действиями лекарств или иметь другую этиологию</p>
<p><b>Неопределенная картина</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Участки «матового стекла» прикорневой локализации, особенно при наличии признаков сердечной недостаточности</li> <li>• Единичные мелкие участки «матового стекла» центральной (прикорневой) локализации без типичного (периферического) распределения, не округлой формы</li> <li>• Односторонние участки «матового стекла» в пределах одной доли в сочетании с консолидацией или без нее</li> </ul>	<p><b>Средняя (неопределенная) вероятность пневмонии COVID-19</b></p> <p>Выявленные изменения могут быть проявлением COVID-19 пневмонии, но они неспецифичны и могут встречаться при других заболеваниях легких (указать каких, если возможно: например, сердечная недостаточность, бактериальная пневмония и др.)</p> <p>Всегда осторожно следует интерпретировать результаты КТ у пациентов с хроническими сопутствующими заболеваниями, при которых высока вероятность появления изменений в грудной полости (ИБС, онкологические заболевания, патология почек и др.)</p>
<p><b>Нетипичная картина</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Долевая консолидация</li> <li>• Очаги (в том числе симптом «дерево в почках»)</li> <li>• Объемные образования</li> <li>• Полости в легких и участках консолидации</li> <li>• Равномерное утолщение междольковых перегородок с жидкостью в плевральных полостях (картина отека легких)</li> <li>• Субплевральные ретикулярные (сетчатые) изменения</li> <li>• Лимфаденопатия без изменений в легких</li> </ul>	<p><b>Альтернативный диагноз</b></p> <p>Выявленные изменения не характерны для COVID-19 пневмонии. Следует рассмотреть возможность других заболеваний и патологических состояний (указать каких, если возможно: например, туберкулез, рак легкого, бактериальная пневмония и др.)</p>
<p><b>Нормальная картина</b></p>	<p>Нет признаков пневмонии или других патологических изменений*</p>

\*Следует иметь в виду, что на начальных стадиях болезни (1–5-й дни) результаты КТ могут быть негативными. Нормальная КТ-картина не исключает COVID-19 инфекции и не является ограничением в проведении иммунологических (ИЦП) тестов.



#### 4. Оценка выраженности изменений в легких при КТ

Оценка степени выраженности (объема, площади, протяженности) изменений в легких у пациентов с предполагаемой/известной COVID-19 пневмонией может основываться на следующих критериях:

1. визуальной оценке,
2. применении полуколичественных шкал, предложенных рядом авторов,
3. на основании программ компьютерной оценки плотности легких и составления карт плотности легочной паренхимы.

**Рентгенография и компьютерная томография играют важную, но не исключительную роль в определении тяжести течения заболевания и прогноза его развития.** Данные визуализации должны обязательно интерпретироваться в контексте динамики общего состояния пациента и результатов лабораторно-инструментальных показателей.

##### Вариант 1

«Эмпирическая» визуальная шкала. Основана на визуальной оценке примерного объема уплотненной легочной ткани в обоих легких. Может быть рекомендована для практического применения как самая простая:

- минимальный объем/легкая степень – до 5% объема легких;
- средний объем/средняя степень – 5 – 50% объема легких;
- значительный объем/тяжелая степень – более 50% объема легких.

##### Вариант 2

Балльная шкала степени поражения легких (*Lung Severity Score*)

Источник: Inui S., Fujikawa A., Jitsu M. et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship “Diamond Princess” with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020. V. 2. No. 2. Published Online: Mar 17 2020. Doi: 10.1148/rucit.2020200110.

**Балльная шкала степени поражения легких (*Lung Severity Score*)**

Примерный процент (объем) поражения каждой из 5 долей легких	Баллы
0 (нет изменений)	0
1–4% (минимальные)	1
5–25% (средние)	2
26–49% (умеренные)	3
50–75% (тяжелые)	4
>75% (критические)	5

5 долей – суммарный балл (5х) – от 0 до 25 баллов.

Существуют также схожая *20-балльная шкала* (Bernheim A., Mei X., Huang M. et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection [published online ahead of print, 2020 Feb 20] // *Radiology*. 2020. 200463. Doi: 10.1148/radiol.2020200463) и *64-балльная шкала* (Feng F., Jiang Y., Yuan M. et al. Association of radiologic findings with mortality in patients with avian influenza H7N9 pneumonia // *PLoS One*. 2014. V. 9. No. 4. P. e93885. Published 2014 Apr 4. Doi: 10.1371/journal.pone.0093885).

Следует отметить, что в этих шкалах не учитывается характер поражения легочной ткани («матовое» стекло – консолидация – кроме 64-балльной шкалы Feng F. et al.), что должно приниматься во внимание при их интерпретации (то есть тяжесть поражения легких по КТ может не иметь прямой корреляции с клинической тяжестью заболевания).

Была сделана попытка создать классификацию CO-RADS (<https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19-corads-classification>) для оценки вероятности наличия COVID-19 пневмонии, но она не имеет преимуществ перед приведенными выше общепризнанными рекомендациями, она не знакома большинству врачей-клиницистов, и по этой причине в настоящее время пока нет оснований для ее применения в практике.

## 5. Оценка динамики изменений в легких при COVID-19 пневмонии

Основные закономерности развития COVID-19 пневмонии связаны с трансформацией участков «матового стекла» в легочной ткани. В связи с этим КТ является предпочтительным методом оценки динамики. Однако для этой цели может использоваться и рентгенография в случае, если изменения видны на снимках и есть возможность оценить их динамику. Рентгенография с использованием передвижного аппарата также является основной методикой при наблюдении пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии.

Оценка динамики предполагает использование одной методики. Сравнение изменений по данным различных методов и методик (например, рентгенографии и КТ) некорректно.

Все рентгенологические исследования проводятся только по клиническим показаниям.

*Кратность рентгенографических и КТ-исследований в динамике определяет лечащий врач (врач отделения реанимации и интенсивной терапии). Но желательно повторять исследования в динамике не реже чем 1 раз в 5–7 дней.*

### Типичные изменения рентгенографической и томографической картины легких в динамике развития COVID-19 пневмонии

Динамика процесса	Признаки (рентгенография и КТ)
<b>Начальные проявления в первые дни заболевания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многочисленные двухсторонние периферические (субплевральные) уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла», – в том числе в сочетании с консолидацией и/или с симптомом «булыжной мостовой»</li> <li>• Многочисленные двусторонние округлые участки уплотнения по типу «матового стекла» в глубине легочной ткани, – в том числе в сочетании с консолидацией и/или симптомом «булыжной мостовой»</li> <li>• Участки уплотнения легочной ткани в виде сочетания «матового стекла» и консолидации в сочетании симптом «обратного ореола»</li> </ul>
<b>Положительная динамика изменений (стабилизация)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразование участков «матового стекла» в уплотнения по типу консолидации (нарастание плотности измененных участков легочной ткани) без видимого увеличения объема (протяженности) поражения легких</li> <li>• Формирование картины организуемой пневмонии (см. Терминология)</li> <li>• Уменьшение размеров уплотнений в легочной ткани</li> </ul>
<b>Отрицательная динамика изменений (прогрессирование)</b>	<p><b>Нарастание изменений</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• увеличение размеров (протяженности, объема поражения) участков уплотнения по типу «матового стекла»,</li> <li>• появление новых участков «матового стекла»,</li> <li>• слияние отдельных участков «матового стекла» в более крупные уплотнения вплоть до субтотального поражения легких,</li> <li>• выраженность участков «матового стекла» по-прежнему значительно преобладает над консолидацией.</li> </ul> <p><b>Появление новых признаков</b> других патологических процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• левожелудочковая недостаточность (гидростатический кардиогенный отек легких, двухсторонний плевральный выпот),</li> <li>• респираторный дистресс-синдром (отек легких),</li> <li>• бактериальная пневмония,</li> <li>• абсцесс легкого и множественные септические эмболии,</li> <li>• пневмоторакс и пневмомедиастинум,</li> <li>• другие</li> </ul>



<p><b>Картина респираторного дистресс-синдрома</b></p>	<p><b>Обычно есть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Двухсторонние субтотальные уплотнения легочной ткани по типу консолидации и «матового стекла»</li> <li>• Расположение в средних и верхних отделах легких</li> <li>• Вздутие базальных сегментов</li> <li>• Градиент уплотнений в зависимости от положения пациента (на спине, на животе)</li> <li>• Симптом воздушной бронхографии</li> </ul> <p><b>Обычно нет (при отсутствии недостаточности кровообращения):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Линий Керли, перибронхиальных муфт</li> <li>• Расширения левых камер сердца, сосудистой ножки сердца</li> <li>• Жидкости в плевральных полостях</li> </ul>
<p><b>Разрешение</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшение размеров участков консолидации и «матового стекла» (картины организующейся пневмонии)</li> <li>• Длительность существования изменений в легких может существенно превышать сроки клинических проявлений инфекции</li> <li>• Наличие остаточных уплотнений в легочной ткани не влияет на длительность терапии инфекционного заболевания и не является показанием к ее продолжению в отсутствии клинических проявлений острого воспалительного процесса</li> </ul>

## 6. Стандартная терминология при описании данных рентгенографии и компьютерной томографии легких

Ниже приведен краткий словарь основных терминов, обозначающий наиболее частые симптомы и синдромы патологии легких, выявляемые при рентгенографии и компьютерной томографии в связи с пневмонией COVID-19.

### Краткий словарь основных терминов

Симптом / Метод выявления	Картина изменений
«Матовое стекло» / Значительно более точно выявляется при КТ, чем при РГ	Участок частично воздушной легочной ткани, на фоне которого видны сосуды, просветы бронхов и их стенки
Консолидация / Выявляется одинаково точно при РГ и КТ	Участок безвоздушной легочной ткани с видимыми в нем воздушными просветами бронхов и воздушными полостями (например, эмфиземы). Сосуды и стенки бронхов в зоне уплотнения не видны
Ретикулярные изменения / КТ-симптом. При РГ обозначается как сетчатая (ячеистая) деформация легочного рисунка	Тонкие линии патологически измененного легочного интерстиция, формирующие сеть
Симптом «булыжной мостовой» (синоним: симптом «лоскутного одеяла») / КТ-симптом	Изображение ретикулярных изменений на фоне уплотнения по типу «матового стекла»
Перибронховаскулярные изменения (синоним: перибронховаскулярные муфты) / Одинаково выявляется при РГ и КТ	Утолщение видимых стенок бронхов, приводящее к увеличению их диаметра. Аналогично изменяется диаметр рядом расположенных артерий, но их стенки можно увидеть только при контрастировании
Перибронховаскулярное распределение / Одинаково выявляется при РГ и КТ	Расположение измененных участков легочной ткани вдоль бронхов и сосудов легкого
Кортикальное (субплевральное, периферическое) распределение / Одинаково выявляется при РГ и КТ	Расположение измененных участков легочной ткани вдоль висцеральной плевры (реберной, диафрагмальной, медиастинальной, междолевой)

<b>Прикорневое (центральное) распределение</b> / Одинаково выявляется при РГ и КТ	Расположение измененных участков легочной ткани в области корня легкого
<b>Симптом воздушной бронхографии</b> / КТ-симптом	Видимость заполненных воздухом бронхов в уплотненной легочной ткани. Свидетельствует о сохранении бронхиальной проходимости
<b>Симптом ореола</b> (синоним: симптом ободка) / КТ-симптом	Зона «матового стекла» вокруг зоны консолидации или участка деструкции (некроза). Обычно имеет кольцевидную форму
<b>Симптом обратного ореола</b> (синоним: симптом обратного ободка, симптом «атолла») / КТ-симптом	Зона консолидации вокруг участка «матового стекла». Может иметь любую форму и размеры. Характерный признак организующейся пневмонии
<b>Полость в легком или участке консолидации</b> / Точнее выявляется при КТ, особенно при небольших размерах	Замкнутое патологическое пространство в легком с толстыми (>2–3 мм) стенками, окруженное воздушной легочной тканью. Полость содержит газ, жидкость, некротические массы. Обычно наблюдается при бактериальных инфекциях и новообразованиях
<b>Киста в легком</b> / КТ-симптом	Замкнутое патологическое пространство в легком с тонкими (<2 мм) стенками, заполненное газом или жидкостью
<b>Очаг(и) в легких</b> / Точнее выявляется при КТ. (Термин «узелок» является синонимом, но не рекомендуется к употреблению.)	Уплотнение в легочной ткани размером до 10 мм. Могут быть одиночными, единичными (до 6) и множественными (диссеминация)
<b>Симптом «дерево в почках»</b> / КТ-симптом	V- и Y-образные патологические структуры в легком размером до 1 см, представляющие заполненные патологическим содержимым и расширенные дистальные бронхи и бронхиолы. Важный признак бронхогенной инфекции нижних дыхательных путей
<b>Картина организующейся пневмонии</b> / совокупность КТ-симптомов	Вариабельна. Обычно сочетание участков «матового стекла» и консолидации с симптомом обратного ореола и типичным перибронховаскулярным и/или кортикальным распределением



## Приложение 2

# Рекомендации по ультразвуковой диагностике в условиях пандемии COVID-19

1) Ультразвуковое исследование легких у пациентов с подозрением или подтвержденным диагнозом «COVID-19» можно проводить на любых ультразвуковых аппаратах с условием обязательного соблюдения всех правил безопасности работы персонала и дезинфекции помещений и оборудования. Предпочтительно выделение одного или нескольких ультразвуковых аппаратов для работы с пациентами с подозрением или подтвержденным диагнозом «COVID-19». В зависимости от контингента исследуемых и технического оснащения учреждения могут использоваться конвексные (предпочтительно для взрослых), линейные (предпочтительно для новорожденных и детей младшего возраста), секторные фазированные и микроконвексные датчики.

2) Рекомендуется использование стандартизированной технологии ультразвукового исследования легких.

3) Для упрощения интерпретации данных и удобства динамического контроля рекомендуется оценка ультразвуковых изменений в легких по грациям.

4) Нет достаточного количества научных данных для использования ультразвукового исследования легких при сортировке пациентов с подозрением или подтвержденным диагнозом «COVID-19».

5) С помощью ультразвукового исследования легких нельзя поставить диагноз «COVID-19».

6) С помощью ультразвукового исследования легких нельзя исключить диагноз «COVID-19».

7) Нет достаточного количества научных данных для оценки тяжести поражения легких с помощью ультразвукового исследования. Результаты ультразвукового исследования легких должны сопоставляться с клинико-лабораторной картиной и данными компьютерной томографии. Самостоятельного значения при COVID-19 они не имеют.

8) Ультразвуковое исследование легких не может заменить рентгенографию и компьютерную томографию груди *в диагностике пневмонии* у пациентов с подозрением или подтвержденным диагнозом «COVID-19», но при увеличении потока больных может быть включено в рациональный алгоритм диагностики пневмонии для отдельных групп пациентов (например, беременные, новорожденные) *при условии наличия подготовленного врачебного персонала*.

9) Ультразвуковое исследование легких не может заменить рентгенографию и компьютерную томографию груди *в динамическом наблюдении пациентов с пневмонией* при COVID-19, но при увеличении потока пациентов может быть включено в рациональный алгоритм динамического наблюдения *при условии наличия (1) первоначальной информации об истинном объеме и причине поражения легких и (2) подготовленного врачебного персонала*.

10) Необходимо обязательное соблюдение правил безопасности работы персонала и дезинфекции помещений и оборудования независимо от того, по какой причине проводится ультразвуковое исследование пациентам с подозрением или подтвержденным диагнозом «COVID-19».

11) При наличии клинических показаний ультразвуковая диагностика может применяться для оценки состояния других анатомических областей и отдельных органов с целью выявления патологических изменений и оценки их динамики, однако в приоритете должен быть принцип разумной достаточности. Обязательным является проведение ультразвуковых исследований по экстренным показаниям. Обследования, не являющиеся необходимыми, следует отложить или отменить, чтобы свести к минимуму возможность контактов здоровых пациентов с пациентами группы риска по COVID-19 в условиях медицинской органи-

зации. При невозможности отмены плановых ультразвуковых исследований для уменьшения риска заражения COVID-19 важно: (1) соблюдать расписание приема с сохранением необходимого времени на каждого пациента; (2) увеличить интервалы между пациентами, чтобы избежать скопления ожидающих пациентов; (3) обеспечить расстояние между креслами для ожидания не менее 2 м друг от друга.

Более детально информация по ультразвуковому исследованию легких и безопасности ультразвуковых исследований в условиях COVID-19 представлена на сайте [www.rasudm.org](http://www.rasudm.org) в следующих документах:

1. Abramowicz J.S., Basseal J. Заявление о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуко-

вое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19 // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 12–23. Doi: 10.24835/1607-0771-2020-1-12-23. Опубликовано до печати. Режим доступа: // <http://www.rasudm.org/files/WFUMB-Position-Statement-COVID.pdf>, свободный. Загл. с экрана. 16.04.2020.

2. Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д. Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 24–45. Doi: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45. Опубликовано до печати. Режим доступа: // <http://www.rasudm.org/files/RASUDM-Consensus-Statement-COVID.pdf>, свободный. Загл. с экрана. 16.04.2020.