



РАДИОЛОГИЯ МОСКВЫ
ДИАГНОСТИКА БУДУЩЕГО

Обеспечение COVID- готовности отделений лучевой диагностики

Сергей Павлович Морозов

д.м.н., профессор, директор НПКЦ диагностики и телемедицины,
главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной
диагностике ДЗМ и МЗ РФ в ЦФО РФ

Авторский коллектив: А.В.Владзимирский, Т.В.Риден,
Н.В.Ледихова, В.А.Гомболовский, С.С.Федоров, И.М.Шулькин,
И.А.Соколина, М.Сконечный

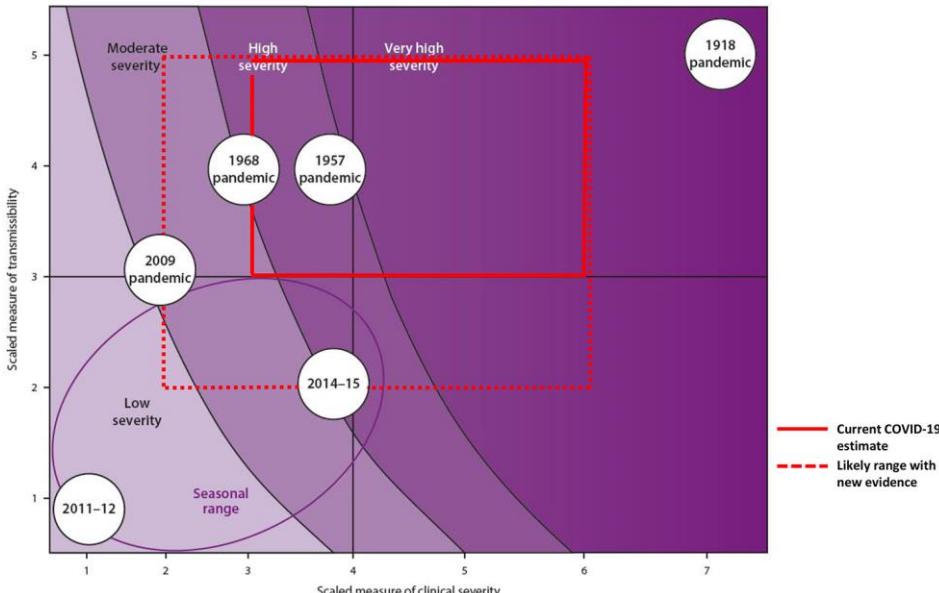
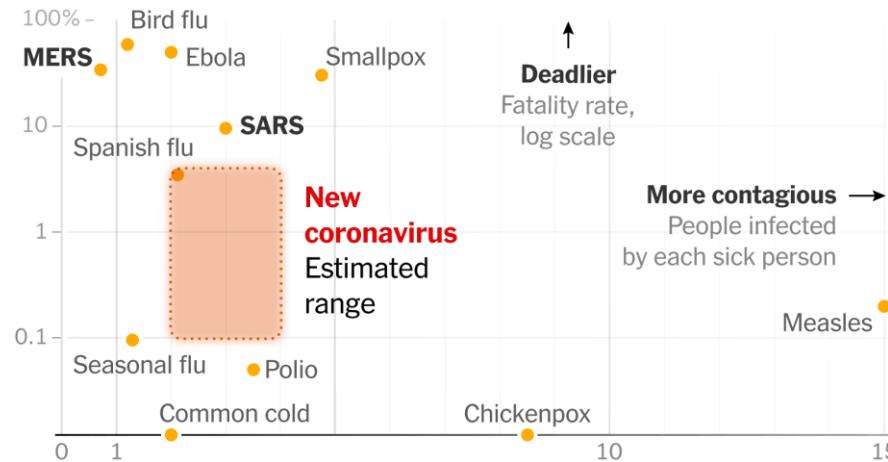


01	ЛУЧЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ COVID-19 И АЛГОРИТМЫ ДЕЙСТВИЙ	
02	Рентгенография.....	9
03	Компьютерная томография.....	11
04	Ультразвуковое исследование.....	15
05	Организация работы отделений лучевой диагностики.....	22
06	Чек-лист готовности отделений лучевой диагностики.....	27

Коронавирус SARS-CoV-2



- 7-й выявленный коронавирус, патогенный для человека
- 3-й выявленный коронавирус, вызывающий летальную пневмонию (после SARS и MERS)
- средняя контагиозность
- относительно низкая общая летальность (1-3,5%), но в возрастной группе >70 лет возрастает до >30%
- пневмония развивается у 15-20% заболевших
- от 5 до 30% больных требуют лечения в условиях ОРИТ



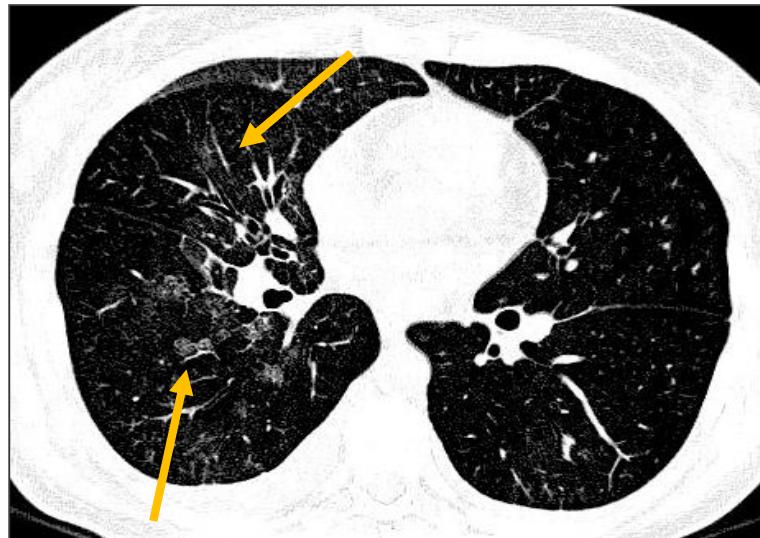
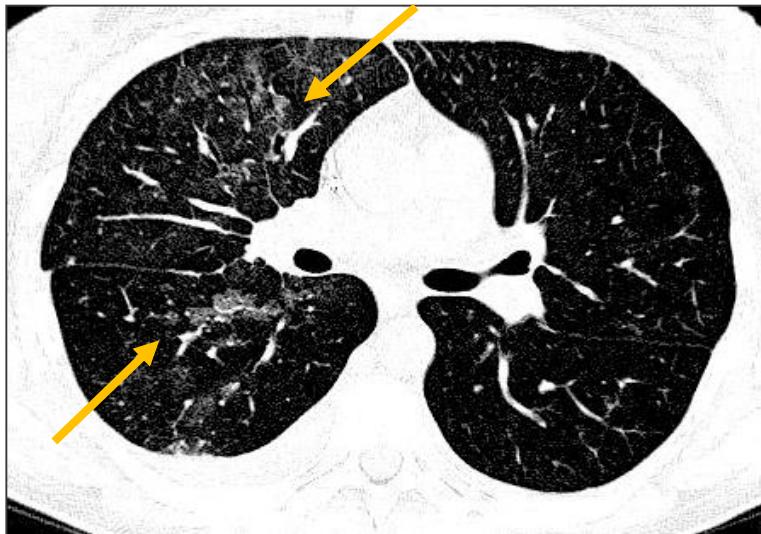
ВИРУСНЫЕ ПНЕВМОНИИ И ИХ ПРИЗНАКИ



Вирусные пневмонии составляют до **9-29%**
от всех внебольничных пневмоний,
требующих госпитализации у взрослых

- Грипп ~ 50-60%
- РСВ ~ 20-25%
- Аденовирус ~ 10 %
- Парагрипп ~ 5%
- Метапневмовирус ~ 5%

ПРИЗНАКИ



- Патологический процесс локализуется в интерстициальной ткани легкого, преимущественно в стенках альвеол
- Центрилобулярные очаги и «матовое стекло»
- Нет очагов с распадом в сравнении с 48.5% невирусными очагами ($P < .0001$)
- 83% всех вирусных очагов имели размеры $< 10 \text{ mm}$ ($P < .0001$)
- 58.3% вирусных очагов имели “halo” ($P < .0003$)

ДРУГИЕ

- Coronavirus
- Rhinovirus
- Varicella

Franquet T. et al JCAT 2003

РОЛЬ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ



Лучевые методы исследований, применяемые для диагностики COVID-19

- РЕНТГЕНОГРАФИЯ
- КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ
- УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ
НЕ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМИ
В ДИАГНОСТИКЕ COVID-19,

однако позволяют:

- осуществлять сортировку пациентов,
- выявлять осложнения,
- оценивать динамику



Высокая чувствительность



Низкая специфичность



ПЦР С ОБРАТНОЙ ТРАНСКРИПЦИЕЙ
ЕДИНСТВЕННЫЙ СПЕЦИФИЧЕСКИЙ
МЕТОД ДИАГНОСТИКИ



Результаты РГ-исследований указывают
на вирусную пневмонию →
необходима верификация ОТ-ПЦР

ПРОБЛЕМЫ

Чувствительность метода ПЦР 60-95%

- Высокий уровень ложно-отрицательных результатов (низкая вирусная нагрузка на ранних стадиях)
- Дефекты при сборе и транспортировке биоматериала
- Разные точки для взятия материала в разные периоды болезни

Длительность получения результатов

ПАЦИЕНТЫ С COVID-19 МОГУТ ИМЕТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ НА КТ НА ФОНЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ПЦР

РЕШЕНИЕ

- Отрицательный ПЦР: требуется совместная оценка в динамике анамнестических, клинических данных, результатов КТ
- КТ более чувствительный метод при отрицательном ПЦР
- КТ особенно ценна на ранних стадиях

В ЗОНЕ ЭПИДЕМИИ НЕГАТИВНЫЙ ПЦР НА ФОНЕ НАЛИЧИЯ КТ-ПРИЗНАКОВ ТРАКТУЕТСЯ КАК COVID-19

Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, Tao Q, Sun Z, Xia L. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*. 2020 Feb 26:200642. doi: 10.1148/radiol.2020200642.

Al-Tawfiq JA, Memish ZA. Diagnosis of SARS-CoV-2 Infection based on CT scan vs. RT-PCR: Reflecting on Experience from MERS-CoV. *J Hosp Infect*. 2020 Mar 5. pii: S0195-6701(20)30100-6. doi: 10.1016/j.jhin.2020.03.001.

Araujo-Filho JAB, Sawamura MVY, Costa AN, Cerri GG, Nomura CH. COVID-19 pneumonia: what is the role of imaging in diagnosis? *J Bras Pneumol*. 2020 Mar 27;46(2):e20200114. doi: 10.36416/1806-3756/e20200114.

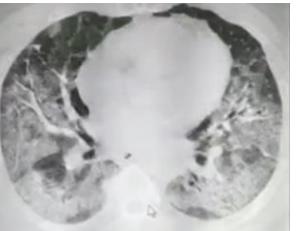
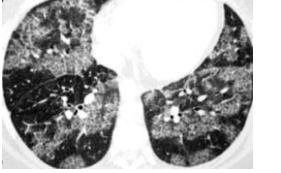
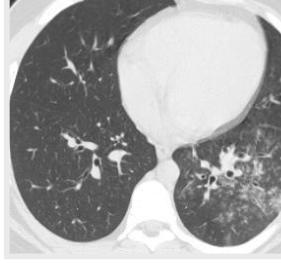
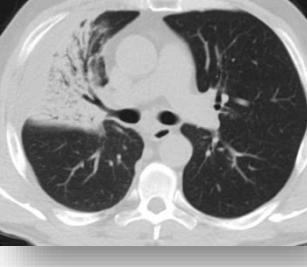
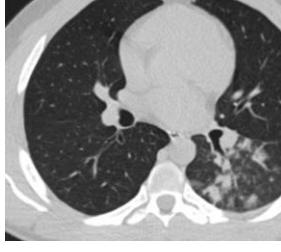
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА



	COVID-2019	ВИРУСНЫЕ ПНЕВМОНИИ (НЕ SARS-COV-2)	ПНЕВМОНИЯ ИНОЙ ЭТИОЛОГИИ
Патогенетические факторы	SARS-CoV-2	Грипп А, В; парагрипп; цитомегаловирус; адено-вирус; РСВ	Бактерии (стрептококк), микоплазма, хламидии
Первые симптомы	Лихорадка, сухой кашель, затруднения дыхания, дыхательная недостаточность, редко – диарея	Лихорадка, кашель, боль в горле, миалгия, озноб	Заложенность носа, ринорея, слабость
Анамнез	Посещение зон эпидемии; контакт с больным COVID-19; чаще мужчина 40-60 лет	Зимний и весенний период; чаще у детей и у взрослых в коллективе	Зимний период; чаще у детей и у взрослых в коллективе
Лабораторные исследования	Положительный тест на нуклеиновые кислоты; нормо- или лейкопения; лимфопения; повышение С-реактивного белка	Положительный тест на нуклеиновые кислоты для вирусов (не SARS-CoV-2); лимфоцитоз	Лейкоцитоз; повышение СОЭ; повышение С-реактивного белка
КТ ОГК	<p>Ранняя стадия: симптом «матового стекла».</p> <p>Стадия прогрессирования: множественные симптомы «матового стекла», консолидация, симптом «булыжной мостовой», симптом «обратного гало».</p> <p>Пиковая стадия: «белое легкое».</p> <p>Мультифокальная, периферическая.</p> <p>Преимущественно двустороннее.</p>	<p>Интерстициальное воспаление.</p> <p>Ретикулярные изменения</p> <p>Небольшие зоны «матового стекла».</p> <p>Утолщение стенки бронхов.</p> <p>Центрилобулярные очаги.</p> <p>Уплотнения междолевых борозд легких.</p> <p>Множественные фиброзные тяжи.</p> <p>Лимфоаденопатия.</p> <p>Утолщение плевры, плевральный выпот.</p> <p>Признаки отека легкого, ателектазы.</p> <p>Одно- или двустороннее.</p> <p>Центральное и/или периферическое и/или перибронхиально.</p>	<p>Бронхиальная пневмония, лобарная пневмония.</p> <p>Утолщение стенки бронхов.</p> <p>Центрилобулярные очаги</p> <p>Множественные участки консолидации, обширное вовлечение паренхимы легких</p> <p>Лимфаденопатия</p>

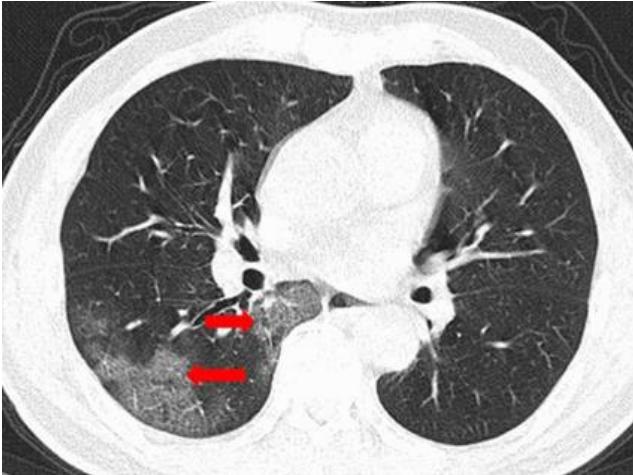
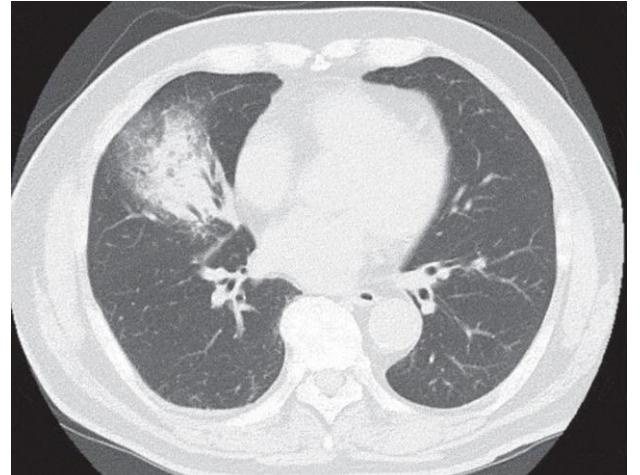
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА



	COVID-2019	Вирусные пневмонии (не SARS-CoV-2)	Пневмония иной этиологии
Патогенетические факторы	SARS-CoV-2	Грипп А, В; парагрипп; цитомегаловирус; адено-вирус; РСВ	Бактерии (стрептококк), микоплазма, хламиди
КТ ОГК	<p>Ранняя стадия: симптом «матового стекла».</p>  <p>Стадия прогрессирования: множественные симптомы «матового стекла», консолидация, симптом «бульжной мостовой», симптом «обратного гало».</p>  <p>Пиковая стадия: «белое легкое».</p>  <p><u>Локализация:</u> Мультифокальная, периферическая. Преимущественно двустороннее.</p>	<p>Интерстициальное воспаление. Ретикулярные изменения Небольшие зоны «матового стекла». Утолщение стенки бронхов. Центрилобулярные очаги. Уплотнения междолевых борозд легких. Множественные фиброзные тяжи. Лимфоаденопатия. Утолщение плевры. Плевральный выпот. Признаки отека легкого. Ателектазы.</p>   <p><u>Локализация:</u> Одно- или двустороннее. Центральное и/или периферическое и/или перибронхиально.</p>	<p>Бронхиальная пневмония, Лобарная пневмония. Утолщение стенки бронхов. Центрилобулярные очаги Множественные участки консолидации, обширное вовлечение паренхимы легких Лимфаденопатия</p>    

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА



	COVID-2019	Вирусные пневмонии (не SARS-CoV-2)	Пневмония иной этиологии
КТ ОГК	 COVID-19 https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0846537120913033	 Аденовирусная инфекция https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.20.22954	 Бактериальная пневмония https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20009666.2020.1711639

ПРИМЕНИМОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ



МЕТОД ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ	СКРИНИНГ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	СОРТИРОВКА БОЛЬНЫХ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА COVID	ДИАГНОСТИКА В СТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ	ОЦЕНКА ДИНАМИКИ В СТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ
Рентгенография	-	-	-	+**
Компьютерная томография в высоком разрешении	-*	+	+	+
Ультразвуковое исследование	-	+	-	+**

*- применение КТ для скрининга в амбулаторных условиях повышает риски создания искусственных эпид. очагов

**- у нетранспортабельных пациентов, в отделениях интенсивной терапии и реанимации

1. СИМПТОМЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОРВИ ОТСУТСТВУЮТ

(даже на фоне релевантных анамнестических данных)

Применение лучевых исследований не показано

2. СИМПТОМЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОРВИ ЕСТЬ

Рекомендуется выполнение рентгенографии ОГК

3. СИМПТОМЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОРВИ ЕСТЬ, ИМЕЕТСЯ ПОДОЗРЕНИЕ НА COVID-19

(в том числе на основе анамнестических данных)

Рекомендуется выполнение компьютерной томографии ОГК

4. ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ВЕРИФИЦИРОВАННОЙ ВИРУСНОЙ ПНЕВМОНИИ, ВЫЗВАННОЙ COVID-19

Компьютерная томография ОГК
Рентгенография ОГК и/или ультразвуковое исследование ОГК (доп. метод)
у пациентов в реанимации

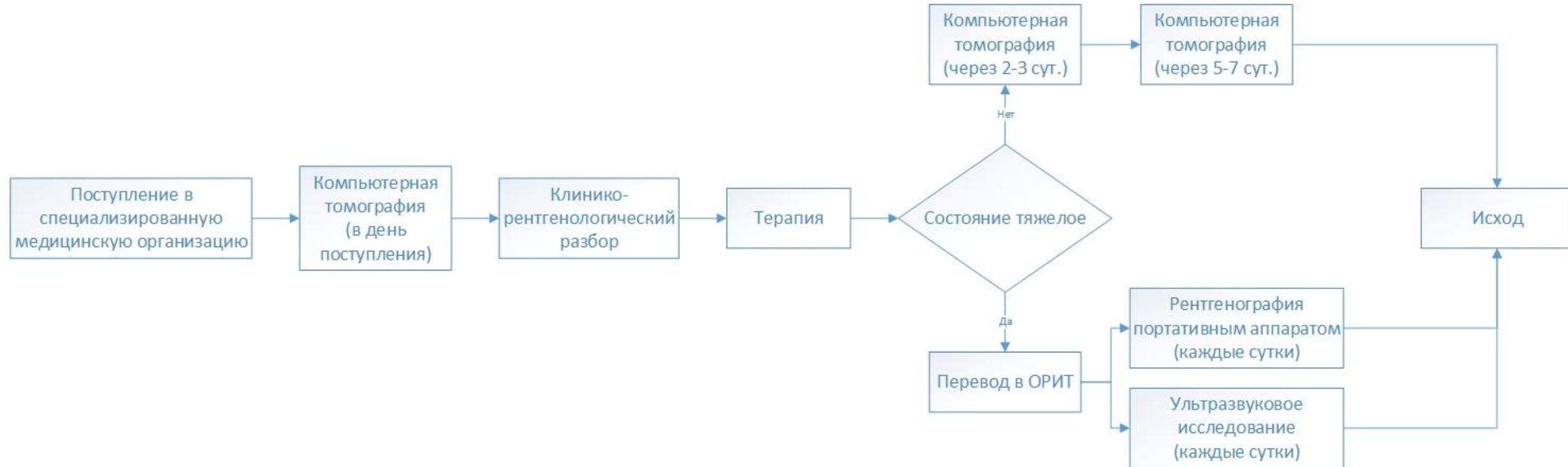
АЛГОРИТМ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С COVID-19

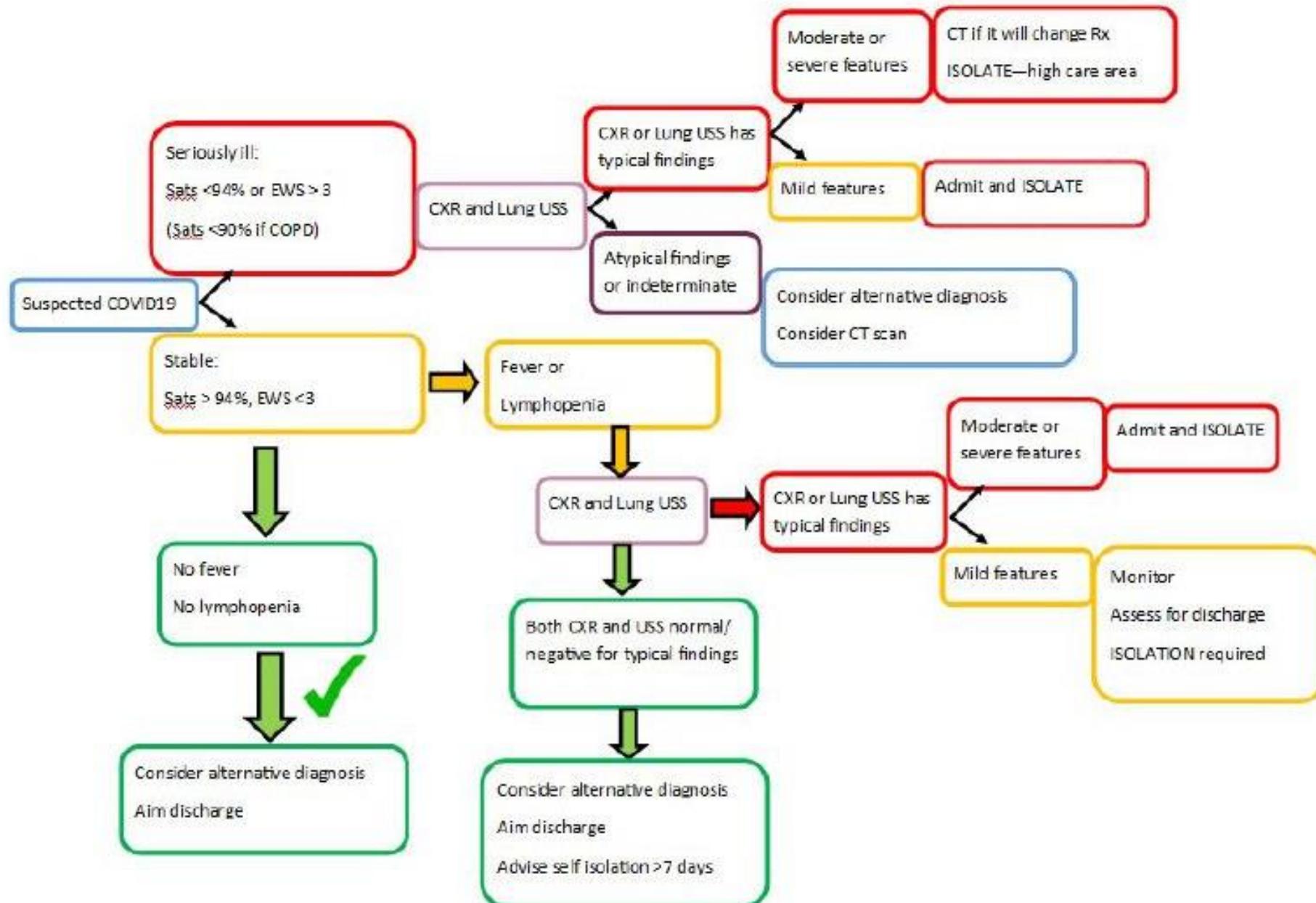


Алгоритм применения лучевых методов (1)



Алгоритм применения лучевых методов (2)







01	Лучевые исследования в диагностике COVID-19.....	5
02	РЕНТГЕНОГРАФИЯ	
03	Компьютерная томография.....	11
04	Ультразвуковое исследование.....	15
05	Организация работы отделений лучевой диагностики.....	22
06	Чек-лист готовности отделений лучевой диагностики.....	27

- Рентгенография (РГ) ОГК применяется в амбулаторных и стационарных условиях **как часть программы обследования** при подозрении на наличие коронавирусной инфекции
- Исходя из результатов РГ ОГК (в том числе при появлении подозрений на COVID-19), пациент может быть направлен на **дополнительное обследование КТ ОГК**
- В стационарных условиях РГ рекомендуется к применению у **пациентов в критическом состоянии**, находящихся в отделениях интенсивной терапии и реанимации, при невозможности их транспортировки.
В таких случаях выполняют РГ ОГК **передвижным рентгеновским аппаратом** (в том числе ежедневно, в плановом порядке).

ПРОВЕДЕНИЕ РГ-ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПЕРЕДВИЖНОМ АППАРАТЕ



Технологии проведения исследований **не отличается от стационарного оборудования** и включают в себя:

- Позиционирование пациента на область исследования согласно диагностической задаче
- Соблюдение оптимальных физико-технических режимов исследования (фокусного расстояния и нужных показателей напряжения в Rg-трубке)
- Применение средств индивидуальной защиты



Радиационная безопасность:

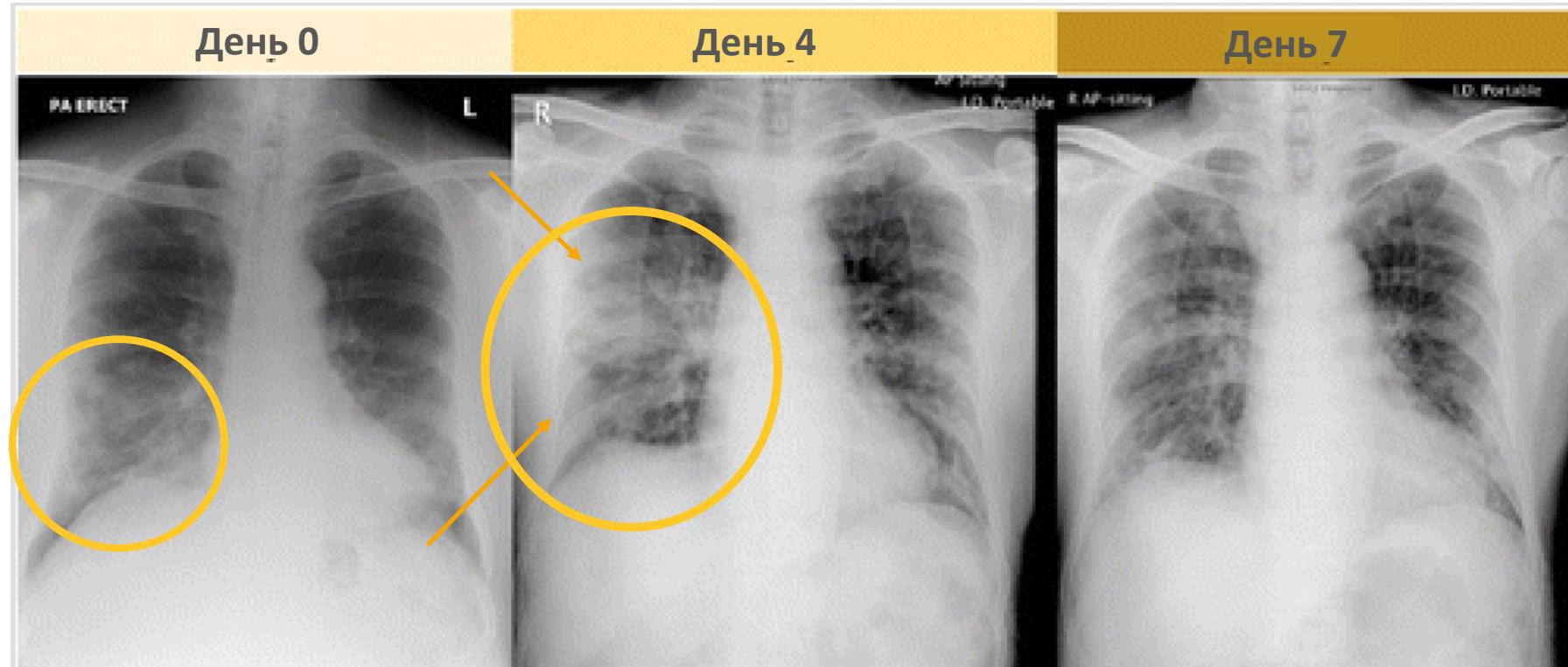
- При проведении рентгенологических исследований в ОРИТ одновременно может обследоваться только один пациент.
- При рентгенологическом исследовании обязательно проводится экранирование области таза, щитовидной железы, глаз и других частей тела, если они не подлежат исследованию, такие как защитный фартук, воротник, пелерину или какие-либо специальные средства
- Кроме индивидуальных средств защиты должны быть использованы передвижные - ширмы и экраны, которые также используются для защиты персонала и других пациентов от рентгеновского излучения.

- Учреждения могут рассмотреть возможность размещения портативных рентгенографических устройств, когда РГ показано с медицинской точки зрения.
- Поверхности этих машин можно легко чистить, избегая необходимости приводить пациентов в рентгенологические кабинеты

НЕЭФФЕКТИВНОСТЬ РГ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ COVID



ДИНАМИКА COVID-19 ПО РЕНТГЕНОГРАФИИ



Инфильтрация справа в
нижних отделах

Появление новых участков
инфилтратии в средних
отделах справа с
преимущественной
локализацией по
периферии

Положительная динамика
повышение пневматизации
легочной ткани в средних
отделах.



01	Лучевые исследования в диагностике COVID-19.....	5
02	Рентгенография.....	9
03	КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ	
04	Ультразвуковое исследование.....	15
05	Организация работы отделений лучевой диагностики.....	22
06	Чек-лист готовности отделений лучевой диагностики.....	27

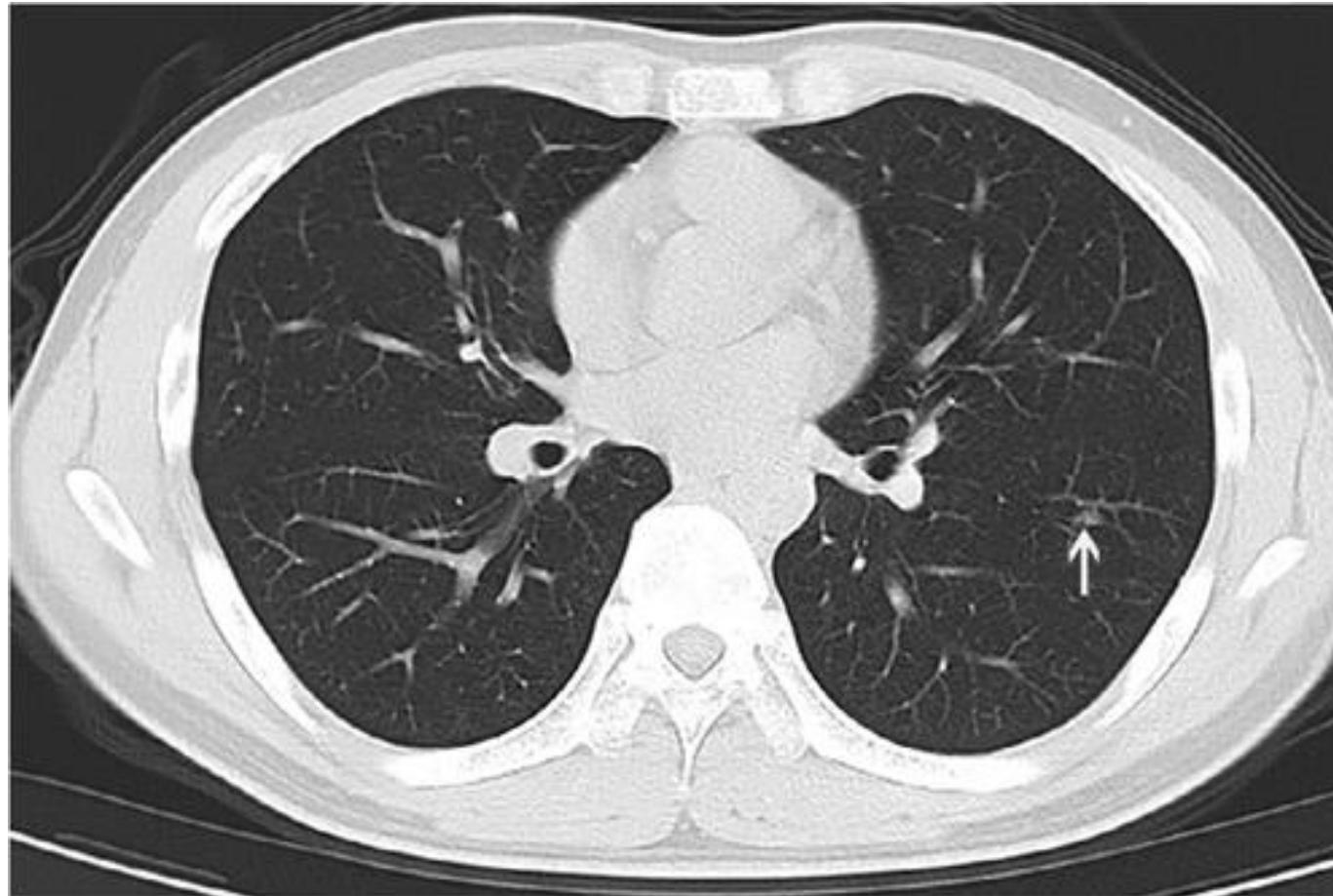
КТ проводится:

- 1) Для первичного обследования
- 2) Повторно через 2-3 дня при недостижении требуемого терапевтического эффекта
- 3) Через 5-7 дней при отсутствии или улучшении динамики симптомов





НЕСПЕЦИФИЧНАЯ КТ-КАРТИНА ПРИ COVID



Многие больные COVID имеют небольшие затемнения или базальные интерстициальные метки

Чувствительность КТ – **98%**

Чувствительность РТ-ПЦР – **71%**

ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ НИЗКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РТ-ПЦР

1. Недостаточная эффективность методики
2. Различия в частоте обнаружения оборудования и реагентов разных производителей
3. Низкая вирусная нагрузка пациента
4. Неправильный клинический отбор проб

КТ грудной клетки **возможно использовать** для скрининга COVID-19 у пациентов с клиническими и эпидемиологическими особенностями, характерных для инфекции COVID-19, в особенности при отрицательном РТ-ПЦР

ТОЧНОСТЬ КТ (ПЦР-РЕФЕРЕНС ТЕСТ)



ИСТОЧНИК	AI ET AL, 2020	CARUSO ET AL, 2020
Объем пациентов	1014	158
Чувствительность	97%	97%
Специфичность	25 %	56 %
Общая точность	68%	72%
Прогностическая ценность положительного результата	65%*	-
Прогностическая ценность отрицательного результата	83%	-

Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, Tao Q, Sun Z, Xia L. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*. 2020 Feb 26:200642. doi: 10.1148/radiol.2020200642.

Caruso D, Zerunian M, Polici M, Pucciarelli F, Polidori T, Rucci C, Guido G, Bracci B, de Dominicis C, Laghi A. Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy. *Radiology*. 2020 Apr 3:201237. doi: 10.1148/radiol.2020201237.

ТИПИЧНЫЕ

ОСНОВНЫЕ

1. Многочисленные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации
2. Переферической, мультилобарной локализации
3. Поражение чаще носит двусторонний характер

НЕТИПИЧНЫЕ

1. Уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» центральной и прикорневой локализации
2. Единичные солидные узелки
3. Наличие кавитаций
4. Плевральный выпот
5. Лимфоаденопатия
6. Очаговая

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ

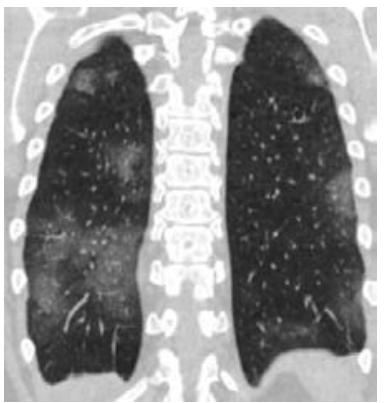
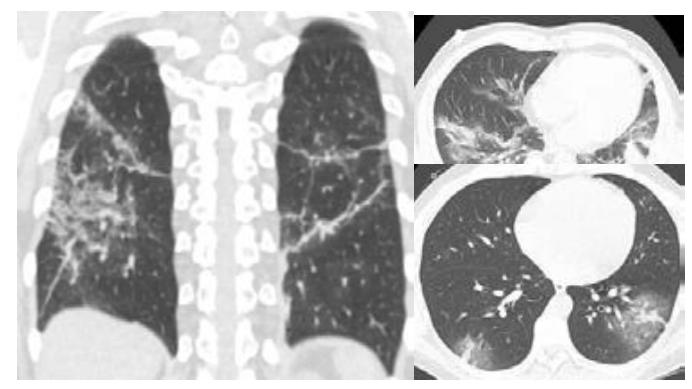
1. Утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой»
2. Участки консолидации, периобулярные уплотнения
3. Симптом воздушной бронхограммы

Указанные признаки преимущественно определяются **на 5-12 сутки заболевания**

4. Диссеминация
5. Симптом «дерево в почках»
6. Пневмосклероз
7. Пневмофиброз

Оценка вероятности наличия вирусной пневмонии, обусловленной COVID-19 по КТ-паттернам



КТ ПАТТЕРН	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ	ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ	ДОП. ПРИЗНАКИ*
ВЫСОКАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ Критерии диагностики			
СРЕДНЯЯ ВЕРОЯТНОСТЬ Критерии диагностики			

* Описаны единичные случаи одностороннего поражения

Оценка вероятности наличия вирусной пневмонии, обусловленной COVID-19 по КТ-паттернам



КТ ПАТТЕРН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ

ДОП. ПРИЗНАКИ*

НИЗКАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ



Критерии
диагностики

Преимущественно односторонняя локализация

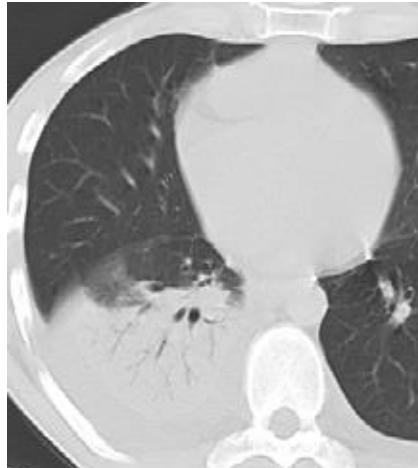


Единичные малые уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» не округлой формы и не периферической локализации



Наличие участков инфильтрации по типу консолидации без участков уплотнения по типу «матового стекла», лобарных инфильтратов

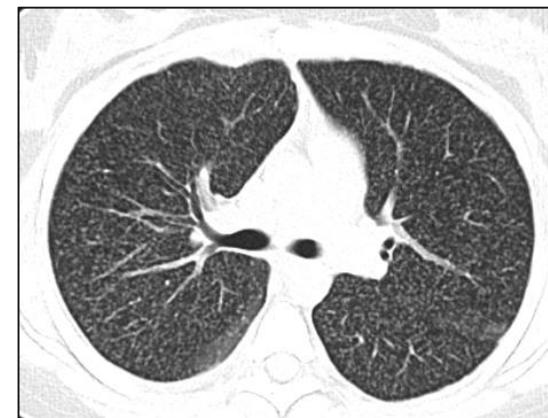
НЕХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ



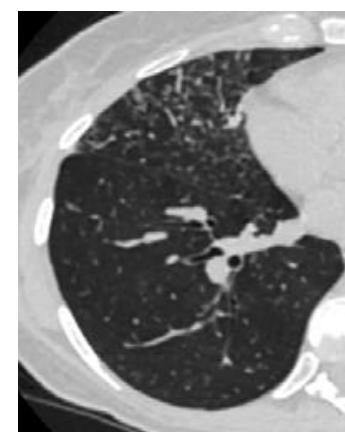
Лобарный инфильтрат



Кавитация



Очаговая диссеминация

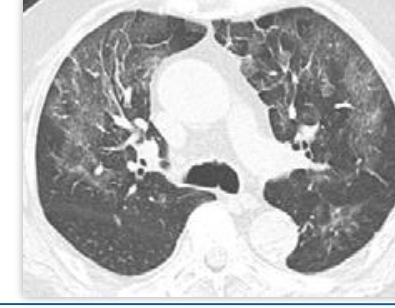
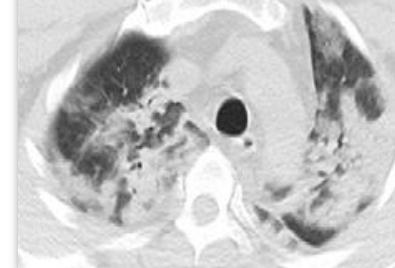


Симптом «дерево в почках»

* Плевральный выпот, лимфаденопатия, пневмосклероз/пневмофиброз

КТ-признаки и тяжесть заболевания при COVID19



КТ ПРИЗНАКИ	ТЯЖЕСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЯ	
Не более 3-х очагов уплотнения по типу матового стекла < 3 см по максимальному диаметру	ЛЕГКАЯ	
Более 3-х очагов уплотнения по типу матового стекла < 3 см по максимальному диаметру	СРЕДНЯЯ/ТЯЖЕЛАЯ*	
Уплотнения легочной ткани по типу матового стекла в сочетании с очагами консолидации	СРЕДНЯЯ/ТЯЖЕЛАЯ*	
Диффузное уплотнение легочной ткани по типу матового стекла и консолидации в сочетании с утолщением междолькового интерстиция по типу «булыжной мостовой» ("crazy-paving" sign)	ТЯЖЕЛАЯ	

* В соответствии с клиническими данными

ТЯЖЕСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЛЕГКИХ НА МСКТ КОРРЕЛИРУЕТ С ТЯЖЕСТЬЮ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Подсчет процентов вовлечения
в патологический процесс
каждой из пяти долей легких:

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1 балл | - < 5% вовлечено |
| 2 балла | - 5% - 25% вовлечено |
| 3 балла | - 26% - 49% вовлечено |
| 4 балла | - 50% - 75% вовлечено |
| 5 баллов | - > 75% вовлечено |

$$\sum \text{баллов каждой доли}$$

ОБЩИЙ БАЛЛ МСКТ

0 баллов – отсутствие
вовлечения

...

....

25 баллов – каждая
из долей вовлечена
более, чем на 75%

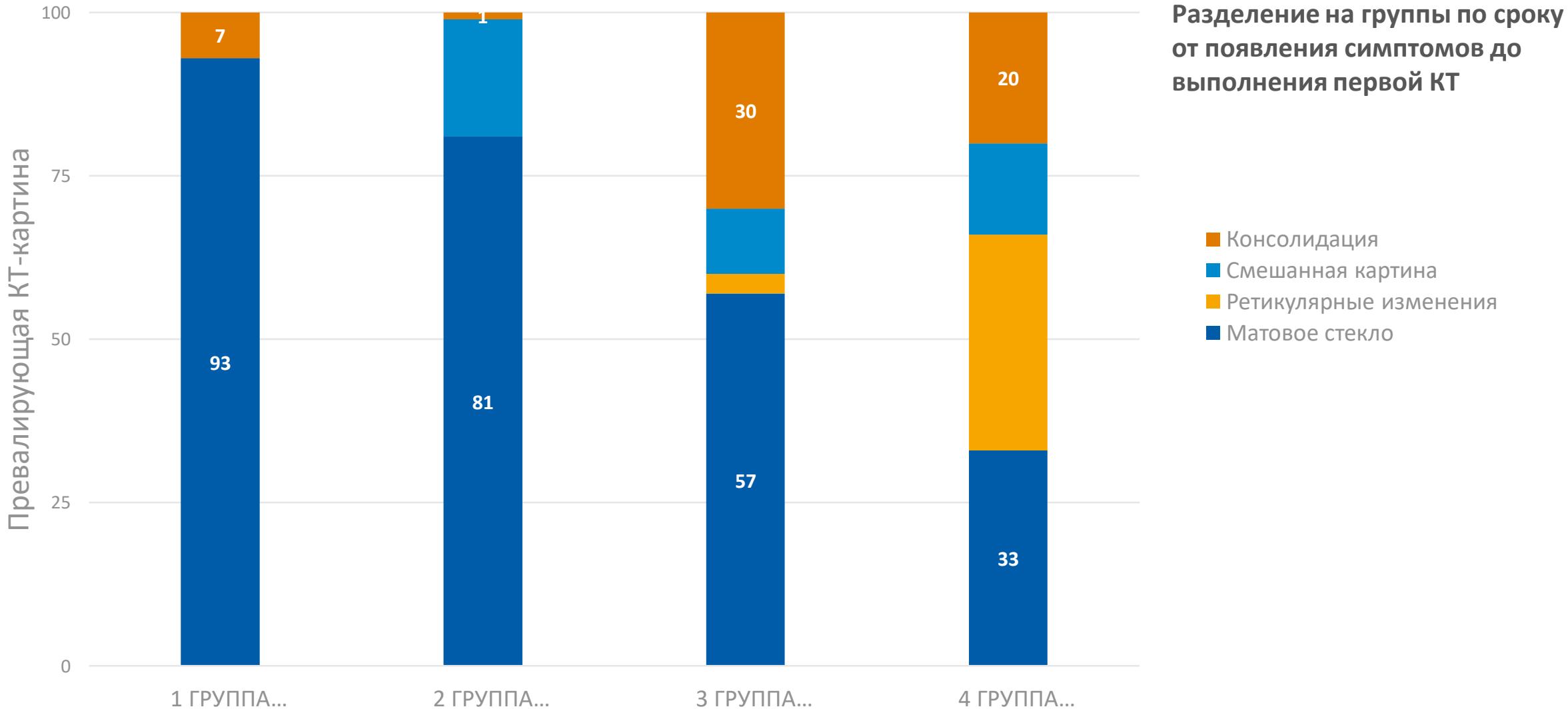
х4 = **ПРОЦЕНТ
ПОРАЖЕНИЯ
ЛЕГКИХ**

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РГ ПРИЗНАКОВ

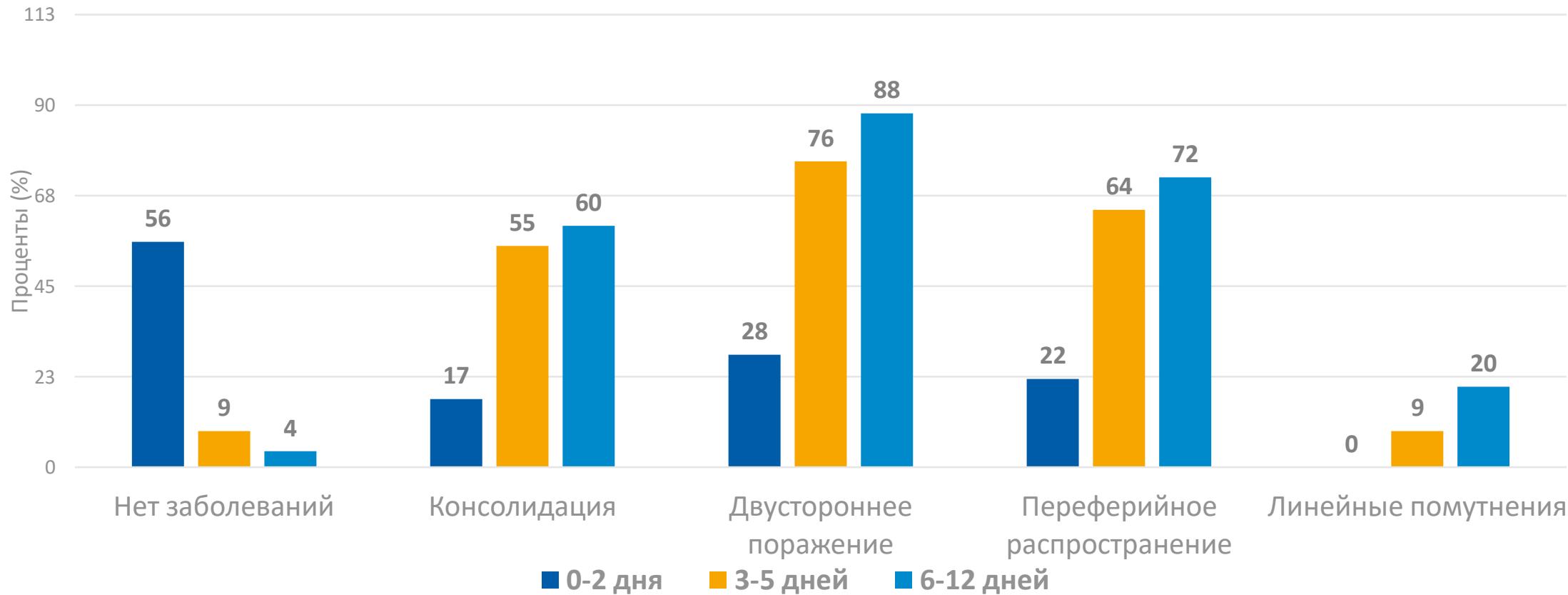


СТАДИИ ПРОЦЕССА	ПРИМЕРНАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, ДНЕЙ	ДОМИНИРУЮЩИЕ КТ-ПРИЗНАКИ	ЛОКАЛИЗАЦИЯ, РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ	ОСОБЕННОСТИ
РАННЯЯ	0-4	Симптом «матового стекла», локальные ретикулярные изменения на фоне «матового стекла» или их отсутствие, ограниченное число пораженных сегментов (преимущественно нижние доли)	Субплеврально, преимущественно нижние доли, ограниченное число пораженных сегментов; одно- или двустороннее (50-75% случаев) распространение	До 20-50% пациентов могут не иметь рентгенологических проявлений на этой стадии
ПРОГРЕССИРОВАНИЯ	5-8	Увеличение распространенности вышеописанных симптомов, появление очагов консолидации	Субтотальное, двустороннее распространение	-
ПИКОВАЯ	10-13	Симптом консолидации, перилобулярные уплотнения, плевральный выпот (редко)	Пик объема поражения примерно на 10 сутки, затем постепенное уменьшение объема поражения	Сохраняются симптомы «матового стекла», «булыжной мостовой». Редко – плевральный выпот
РАЗРЕШЕНИЯ	>14	Частичное или полное разрешение (рассасывание)	Уменьшение объема поражения	Обязательно отсутствует симптом «булыжной мостовой». Стадия может наблюдаться более 1 месяца

ПОЯВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ COVID 19 ПО КТ



ЧАСТОТА ДИАГНОСТИРУЕМЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ КТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТАПА ЗАБОЛЕВАНИЯ



СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ ОПИСАНИЯ КТ ОГК (COVID-19)



Исследование	Первичное / повторное (сравнение с исследованием от ____)
Клиническая информация	Жалобы на протяжении ____ дней
Изменения по типу «матового стекла»/консолидации/ретикулярные изменения на фоне «матового стекла»	<p>– не выявлены – выявлены:</p> <p>Локализация: правое легкое/левое легкое/ двусторонние изменения.</p> <p>Расположение: – преимущественно в периферических/центральных отделах – в передних/задних отделах в верхних/нижних отделах</p> <p>Контуры: – округлые – четкие/нечеткие – имеется признак Гало/обратного Гало</p>

СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ ОПИСАНИЯ КТ ОГК (COVID-19)



Вовлечение паренхимы в патологический процесс:

Последовательно оценить степень вовлечения каждой доли по 5-балльной шкале:

1 балл – <5%

2 балла – 5–25%

3 балла – 25–49%

4 балла – 50–75%

5 баллов – >75%

Суммировать полученные баллы (максимально 25 баллов)

Формула для подсчета процента поражения легких (максимально 100%):

% поражения = общий балл x 4

Левой верхней доли вовлечено ...% легочной паренхимы.

Левой нижней доли вовлечено ...% легочной паренхимы.

Правой верхней доли вовлечено ...% легочной паренхимы.

Правой средней доли вовлечено ...% легочной паренхимы.

Правой нижней доли вовлечено ...% легочной паренхимы.

Общий балл.....

Процент поражения%

СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ ОПИСАНИЯ КТ ОГК (COVID-19)



Фоновые изменения	Фиброзные тяжи Увеличение диаметра сосудов Наличие плеврального выпота справа/слева Увеличение лимфатических узлов
Дополнительная информация	

1. Нормальная температура тела >3 дней
2. Отсутствие симптомов ОРВИ
- 3. КТ/РГ легких - частичное или полное разрешение (рассасывание), отсутствие плеврального выпота**
4. Отрицательный тест на нуклеиновые кислоты (2 теста с интервалом не менее 1 дня)

Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. Radiology 2020. DOI: 10.1148/radiol.2020200370.

Diagnosis and Treatment Plan for COVID-19 (Trial Version 6). Chin Med J (Engl). 2020 Mar 17. doi: 10.1097/CM9.0000000000000819.

Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, Chen W, Ni QQ, Lu GM, Zhang LJ. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China. Radiology. 2020 Feb 21:200490. doi: 10.1148/radiol.2020200490.

Ретроспективная оценка 1014 COVID-пациентов из Вухань, Китай



- У пациентов с первично негативной ПЦР торакальная КТ выявила изменения в **75% (308/413)** случаев.
- Анализ серий ПЦР: среднее время между первичной ложно-отрицательной и повторной истинно-положительной ПЦР составило $5,1 \pm 1,5$ дней
- Позитивные результаты при подозрении на COVID:
 - Первичная ПЦР: **59% (601/1014)**
 - Торакальная КТ (≤ 7 дней): **88% (888/1014)**

Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases, Ai T, et al. published online ahead of print, 2020 Feb 26]. Radiology. 2020;200642. doi:10.1148/radiol.2020200642

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ДИАГНОЗА МЕТОДОМ ПЦР

- Мазок из глубоких отделов глотки и полости носа с обеих сторон
- При негативной ПЦР, но четкой клинической картине, мазок следует повторить
- У пациентов в продвинутой стадии (ARDS) **мазок из глотки может уже не выявить вирус**, вирусная нагрузка определяется в нижних дыхательных путях → исследование трахеобронхиального секрета

Deutsches Ärzteblatt | Jg. 117 | Heft 12 | S.503-505 | 20. März 2020



<https://www.deutschlandfunk.de/covid-19-immer-mehr-drive-in-teststationen-in-deutschland.>



01	Лучевые исследования в диагностике COVID-19.....	5
02	Рентгенография.....	9
03	Компьютерная томография.....	11
04	УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	
05	Организация работы отделений лучевой диагностики.....	22
06	Чек-лист готовности отделений лучевой диагностики.....	27

РОЛЬ УЗИ ЛЕГКИХ



- Сортировка больных** по УЗД при массовом поступлении
При наличии признаков пневмонии → срочное КТ
- Динамическое наблюдение** за степенью тяжести и распространенности процессов, в особенности в реанимации
- Изменение лечебно-диагностической тактики**
в зависимости от выявленных изменений

- ✓ Методика
- ✓ Признаки и паттерны
- ✓ Степени тяжести
- ✓ Изменение лечебно-диагностической картины



УЗИ легких при COVID-19

Радиология Москвы Ассоциация Радиологов России

ОСВОЕНИЕ ТЕХНИКИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ВИРУСА COVID-19 С ПОМОЩЬЮ УЗИ ЛЕГКИХ.

1. Коронавирус COVID-19 характеризуется специфическими изменениями в легких, которые ИМТ может только однозначно принять истинными.
2. Прогрессия является основой для личного пациента на ИМТ с гипоксиемией, трудно поддающейся лечению. Изменения, требующие такого положения, хорошо видны на ИМТ.
3. УЗИ легких можно легко проверить состояние бронхов, при этом чувствительность метода саидет с 10%, но, в отличие от него, метод не требует выполнения сложной диагностической цепочки в различных направлениях.

КАК ВЫГЛЯДИТ ЗДОРОВЫЕ ЛЕГКИЕ НА УЗИ?

Изображение будет простым, однородным и ярким, гиперэхогенная картина будет видна в межреберных промежутках, при расположении датчика между краевидной и передней дыхательной линией. Небольшие небольшие пузырьки. Тонкая прямая гиперэхогенная линия с обеих сторон от дыхательной линии на уровне средостения легких между ребрами. Она движется вперед и назад с каждым вдохом и выдохом.

В большинстве случаев присутствует обратный градиентный белый пятнистый [A-lines] пазухи легких (низовья скелета будут видны при герметизации состояния пациентов). Дифракция и усиление сигнала не будет виден. Никаких аномалий или патологий других органов.

КАК РАСПОЛЯГАТЬ ДАТЧИК?

При сканировании легких ИМТ располагают на переднегрудном отделе легкого, переднее забрюшинное и задногрудинное (по задногрудинной линии). Такое расположение покрывает большую часть легкого, даже в случаях, если она не распространяется в область плечевого сустава наложение легкого скопления.

КАКОЙ ДАТЧИК ИСПОЛЬЗОВАТЬ?

Неконтактный линейный датчик показывает наблюдение области в приемистой манере между краевидными ребрами. Хорошо подходит для пациентов с осложнениями легкого.

Высокочастотный линейный датчик подходит для получения изображения между тулowiщем двух ребер, однако обладает более четкими различиями на передней поверхности.

ФИНАЛЬНАЯ СТАДИЯ / ЛЕГКАЯ ФОРМА COVID-19

На начальных стадиях и при легкой форме COVID-19 обнаруживаются атипичные особенности. Сюда входят обширные В-линии, наблюдавшиеся на ИМТ. Они представляют собой плавные и прозрачные области скопления и сплюснуты в область легкого. Линии движутся вместе с дыханием. Полосы распределены на передней части легкого и покрывают различные по ширине зоны в области легкого. УЗИ здорового человека может показывать 2-3 В-линии в состоянии нормы. Теперь гиперэхогенные линии утолщаются и придают легким короткую структуру.

Линии, где наблюдаются повышенные члены дыхательных линий, связаны с областью отсутствия, что служит гиперэхогенным симптомом подавления. Гиподинамичные линии утолщаются, образуя очертания субкоронарных кальцификаций. При COVID-19 данные кальцины проявляются в передней части легких.

ПРОГРЕССИРОВАНИЕ / СРЕДНЯЯ СТЕПЕНЬ COVID-19

По мере развития заболевания число В-линий в пораженных участках возрастает, впереди спиралей, в базальном, в легких расплывчатом и других областях легких. Число В-линий также возрастает, что приводит к их слиянию. Визуализация COVID-19 таких картин называется Гипертонией ИМТ.

С увеличением количества В-линий на фоне воспалительного гиперемии подавления.

QR-код для быстрого доступа к материалам по теме.

Изображение сканировано с помощью приложения Ultrasound Pro.

УЗИ ЛЕГКИХ ПРИ COVID-19



ОСВОЕНИЕ ТЕХНИКИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КОРОНАВИРУСА COVID-19 С ПОМОЩЬЮ УЗИ ЛЕГКИХ.

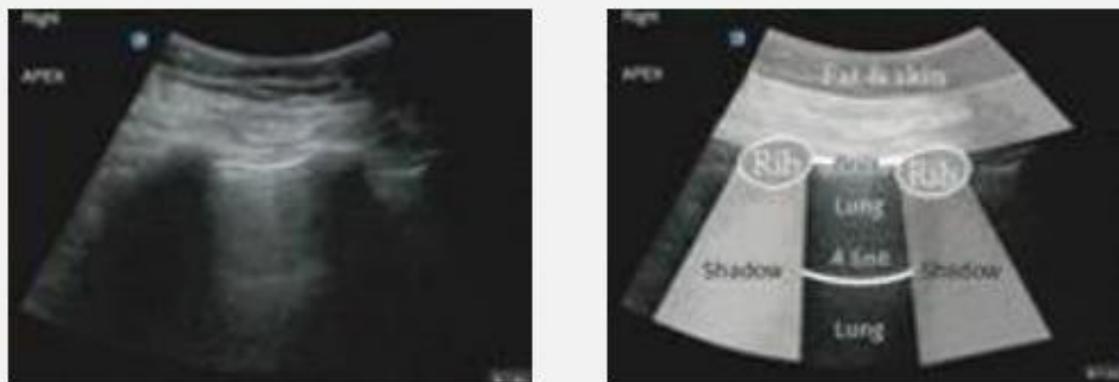
Опыт врачей из Китая и Италии служит наглядным подтверждением того, что данный вид диагностики оказывает помощь в 3 ключевых областях:

1. Коронавирус COVID-19 характеризуется специфическими изменениями в легких, которые УЗИ может помочь от дифференцировать от других возможных причин острой одышки.
2. Прон-позиция является основой для лечения пациентов на ИВЛ с гипоксемией, трудно поддающихся лечению. Изменения, требующие такого положения, хорошо видны на УЗИ.
3. УЗИ легких можно легко проводить у постели больного, при этом чувствительность метода сходна с КТ, но, в отличии от него, метод не требует выстраивания сложной логистической цепочки в условиях пандемии.

КАК ВЫГЛЯДЯТ ЗДОРОВЫЕ ЛЕГКИЕ НА УЗИ?

Изображение будет простым, однородным и серым. Необходимая картина будет видна в межреберных промежутках при расположении датчика между краинальной и каудальной долями легких. Ребра отбрасывают черную тень. Тонкая яркая плевральная линия с маленькими крапинками видна на передней поверхности легких между ребрами. Она движется вперед и назад с каждым вдохом и выдохом.

В большинстве случаев присутствует обычная параллельная белая линия (A-линия) позади плевры (линия снова будет видна при нормализации состояния пациента). Диафрагма в основании легкого не будет видна. Ниже начинают просматриваться другие органы.



КАК РАСПОЛАГАТЬ ДАТЧИК?

При сканировании датчик УЗИ располагают на верхушечном сегменте легкого, переднем базальном и наружно-базальном сегментах (по заднеподмышечной линии). Такое расположение позволяет выявить большую часть патологии, даже в случае, если она не распространилась в область плевры вследствие насыщения легких кислородом.



КАКОЙ ДАТЧИК ИСПОЛЬЗОВАТЬ?

Низкочастотный конвексный датчик позволяет наблюдать области в промежутках между несколькими ребрами. Хорошо подходит для пациентов с ожирением или отеками.

Высокочастотный линейный датчик подходит для получения изображения между только двумя ребрами, однако обладает более четким разрешением на небольшой глубине.

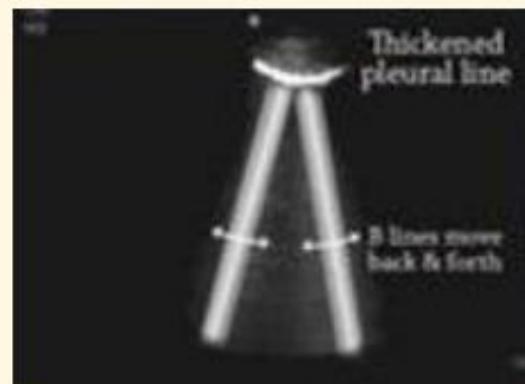
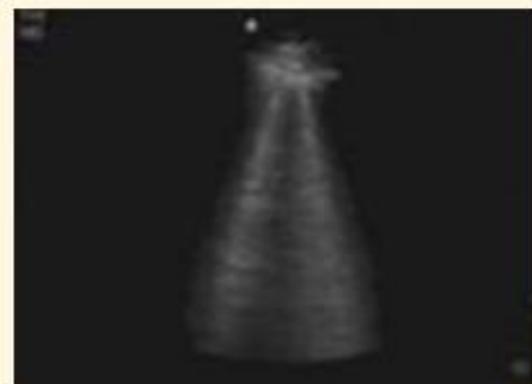
УЗИ ЛЕГКИХ ПРИ COVID-19



НАЧАЛЬНАЯ СТАДИЯ / ЛЕГКАЯ ФОРМА COVID-19

На начальной стадии и при неосложненной форме COVID-19 обладает характерными особенностями. Сюда входит образование В-линий, наблюдаемых на УЗИ. Они представляют собой белые линии, происходящие из области плевры и спускающиеся в область легкого. Линии движутся вместе с дыханием. Линии рассредоточены на небольшой области и сохраняют различимость по мере схождения в область легкого. УЗИ здорового человека может показывать 1-2 В-линии в основании легких. Тонкая плевральная линия утолщается и придает линиям округлую структуру.

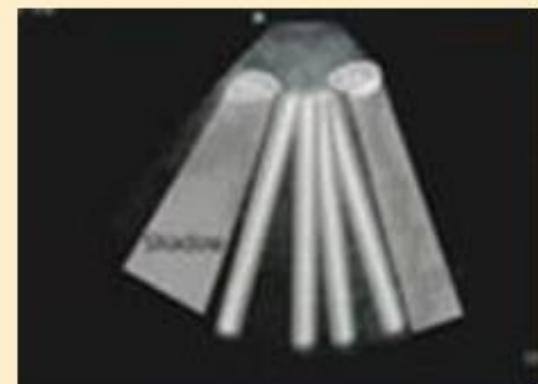
Зоны, где наблюдается повышенное число данных линий, граничат с зонами их отсутствия, что служит индикатором сегментарного поражения. Плевральная линия утолщается, образуя очаговые субплевральные консолидации. При COVID-19 данные признаки проявляются в переднем сегменте легких.



ПРОГРЕССИРОВАНИЕ / СРЕДНЯЯ СТЕПЕНЬ COVID-19

По мере развития заболевания число В-линий в пораженных участках возрастает, в первую очередь, в базальных, а затем распространяясь в другие области легких. Число В-линий так же возрастает, что приводит к их слиянию. В рамках заболевания COVID-19 такая картина называется Паттерн №1.

С увеличением числа В-линий на фоне прогрессирующей гипоксемии поддержание водного баланса становится чрезвычайно важным. Число В-линий растет на фоне роста уровня внесосудистой жидкости в легких, как при гиперволемических состояниях. Снижение инфузационной нагрузки или увеличение положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) может улучшить результаты лечения. Положительная динамика будет проявляться в виде уменьшения количества В-линий.



УЗИ ЛЕГКИХ ПРИ COVID-19



ТЯЖЕЛАЯ ФОРМА COVID-19

К этому моменту, скорее всего, пациенты уже будут на ИВЛ. Легкие будут постепенно наполняться кислородом. Альвеолы будут заполнены жидкостью и секретом. Так же возможно возникновение вторичной инфекции. На этом этапе консолидация легких отчетливо видна на УЗИ.

Главные изменения видны, в основном, в заднебазальном сегменте, при этом легкие начинают выглядеть как печень, «гепатизация». (Для наглядного представления можно сравнить с изображением печени).

Возможно возникновение плеврального выпота в виде черных зон различного размера в плевральной полости. У пациентов с COVID-19 данные изменения обозначаются как Паттерн №2. При наличии данных показателей рекомендовано положение пациента лежа на животе. Ответ на терапию приведет к снижению объема изменений на УЗИ до нормального значения, вновь проявятся А-линии.



ДАЛЬНЕЙШИЕ ШАГИ

Важно правильно организовать процесс принятия решений. Опасайтесь гипердиагностики. При возникновении сомнений привлеките эксперта или используйте другие методы диагностической визуализации. Все изображения должны рассматриваться в соответствии с клинической картиной.

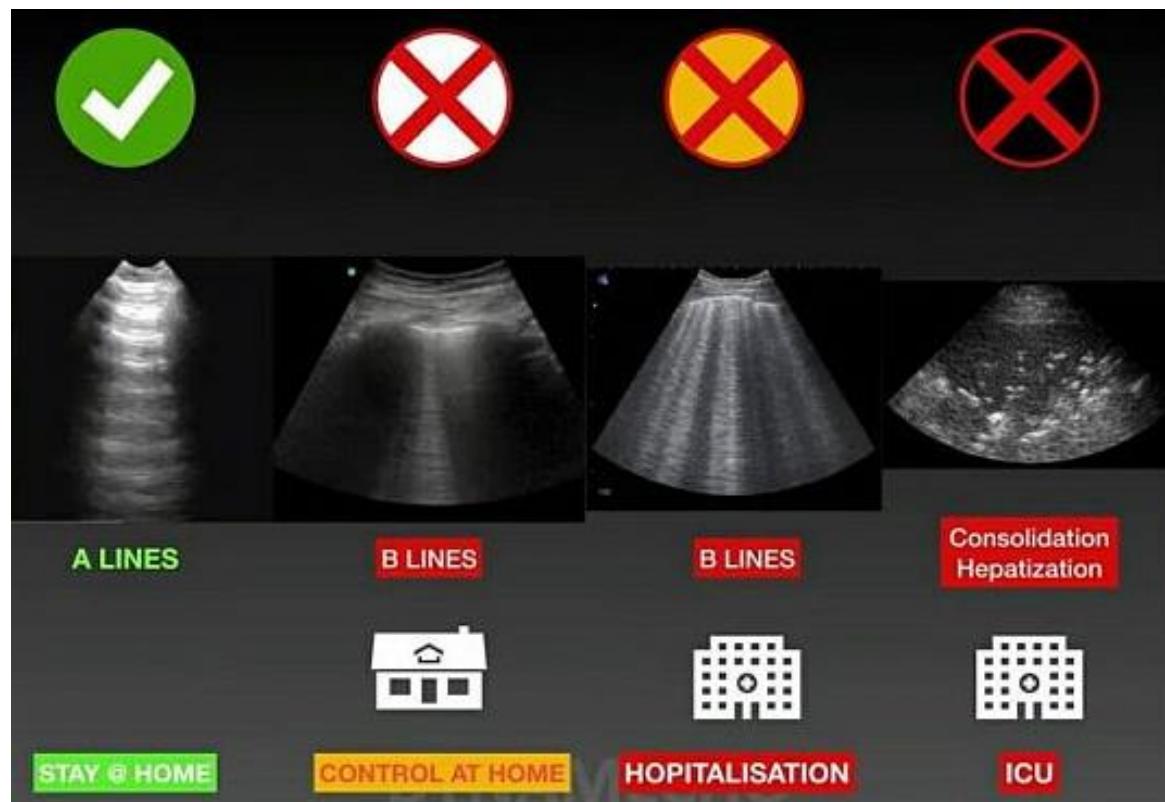
УЗИ можно использовать для диагностики пневмоторакса, хирургической эмфиземы и т.п., но указанные возможности не упоминались в данной брошюре ввиду нерелевантности по отношению к COVID-19.

ТЯЖЕСТЬ

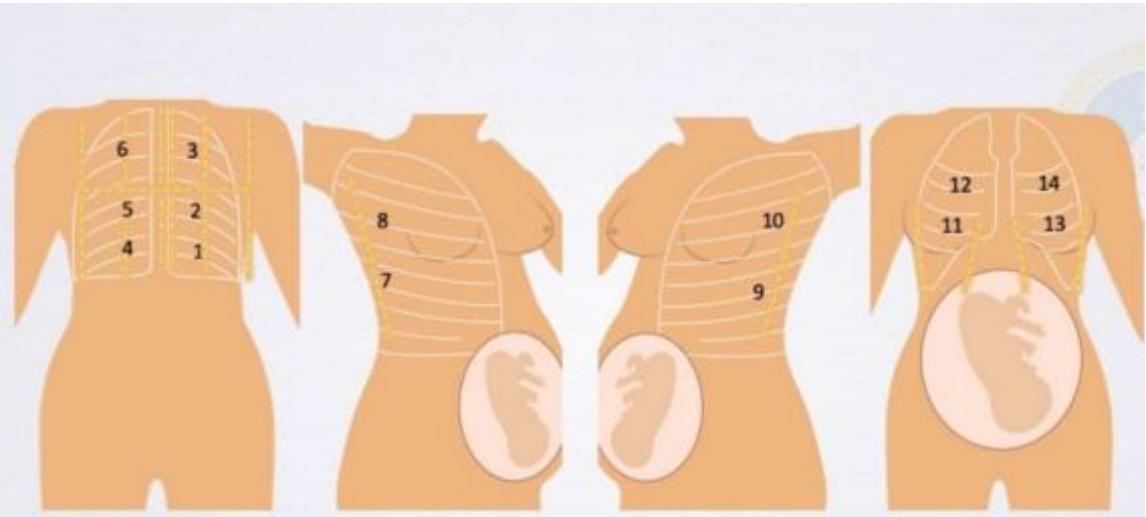
УЗ-ПРИЗНАКИ

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

ЛЕГКАЯ	Наличие единичных В-линий в межреберном промежутке – незначительные интерстициальные изменения	Возможно наблюдение в амб. условиях
СРЕДНЯЯ	Множественные В-линии, утолщение плевральной линии – умеренные интерстициальные изменения	Показана срочная КТ
ТЯЖЕЛАЯ	Консолидации в базальных отделах	Показаны лечение в ОРИТ, срочная КТ



ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ УЗИ ЛЕГКИХ БЕРЕМЕННЫМ



Процедура	Инструкции
1) Местоположение	Ультразвуковое исследование должно проводиться у постели больной (беспроводные устройства предпочтительнее, чтобы минимизировать риск заражения)
2) Положение пациента*	Лежа на спине, лежа на животе, на левом и правом боку
3) Ультразвуковое оборудование и стерилизация	Дезинфекция рук и медицинских изделий. Следует использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ). Дезинфекция системы салфетками, пропитанными лимонной кислотой и разбавленным раствором хлорита натрия. Поверхность ультразвукового аппарата должна быть покрыта адекватными защитными оболочками. После обследования необходимо провести полную дезинфекцию ультразвукового аппарата и датчика.
4) Плоскости сканирования*	Обследование должно быть проведено с учетом 14 анатомических ориентиров *
5) Параметры ультразвукового исследования	Плевральная линия (ровная или неровная) В-линии (спорадические, множественные-сходящиеся) «Белое легкое» Субплевральные очаги консолидации (отсутствуют, присутствуют и <1 см, присутствуют и > 1 см)

ОЦЕНКА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПАТТЕРНОВ



Признаки на УЗИ	Изображения УЗИ	Оценка	Нерегулярная плевральная линия и множественные Б-линии	Указывает на наличие инфекции COVID-19 на ранней стадии (очень показательно, если двустороннее и очаговое)
Регулярная (ровная) плевральная линия и спорадические Б-линии		Норма		
Нерегулярная (неровная) плевральная линия и спорадические Б-линии		Подозрение на инфекцию COVID-19 на ранней стадии, если двустороннее и очаговое.		Тяжелая вирусная пневмония (особенно если двустороннее и очаговое)
				Более тяжелая вирусная пневмония (особенно если двустороннее и очаговое)

ЧЕК-ЛИСТ УЗИ ЛЕГКИХ



АНАТОМИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ	ПЛЕВРАЛЬНАЯ ЛИНИЯ	ВЕРТИКАЛЬНЫЕ АРТЕФАКТЫ	СУБПЛЕВРАЛЬНАЯ КОНСОЛИДАЦИЯ
	<ol style="list-style-type: none">1. Ровная2. Неровная и утолщенная	<ol style="list-style-type: none">1. Спорадические Б-линии2. Множественные конфлюэнтные Б-линии3. «Белое легкое»	<ol style="list-style-type: none">1. Отсутствует2. Присутствует и <1 см3. Присутствует и >1 см
1.			
2.			
3.			
4.			

БЕЗОПАСНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ УЗИ



- 1. Исключить несрочные и плановые УЗИ**
- 2. Увеличить интервалы** между приемами
- 3. Использовать разную аппаратуру** для пациентов с подозрением на COVID-19 и подтвержденным диагнозом

- ✓ Как часто и чем обрабатывать датчики и аппаратуру
- ✓ Обустройство кабинета в условиях пандемии
- ✓ Как защитить врача и пациента



УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

№ 1, 2020

DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-12-23

Заявление о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19 (перевод на русский язык)

От имени Комитета по вопросам безопасности (WFUMB Safety Committee) Всемирной федерации ультразвуковой диагностики в медицине и биологии (World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology) (Jacques S. Abramowicz, MD, Iwaki Akiyama, PhD, David Evans, PhD, F. Brian Fowlkes, PhD, Karel Marsal, MD, PhD, Yusef Sayeed, MD, Gail ter Haar, PhD, J.S. Abramowicz¹, J. Basseal² (*co-authors*)

¹WFUMB and Department of Obstetrics and Gynecology, University of Chicago, Chicago, USA

²Discipline of Infectious Diseases and Immunology, Faculty of Medicine and Health, University of Sydney, NSW Australia and Australasian Society for Ultrasound in Medicine, Sydney, NSW Australia

Питирюсова: Abramowicz J.S., Basseal J. Заявление о позиции WFUMB: как безопасно
изараживать ультразвуковое оборудование
// Ультразвуковая и функциональная диаг-
07-0771-2020-1-12-23.



13
13
13
14
14
14
14
14
15
16
17
17
19
20
21
22



01	Лучевые исследования в диагностике COVID-19.....	5
02	Рентгенография.....	9
03	Компьютерная томография.....	11
04	Ультразвуковое исследование.....	15
05	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ	
06	Чек-лист готовности отделений лучевой диагностики.....	27



ЗАЩИТА РЕНТГЕНОЛАБОРАНТОВ

основная цель



- прямой контакт с пациентами
- 70% РЛ пенсионного возраста
- необходимо очное присутствие

1 РАЗДЕЛЕНИЕ ЗОН

Аппаратная – **грязная** зона

Пультовая – **чистая** зона

Переход на ЭДО для исключения движения бумажных документов из грязной зоны в чистую

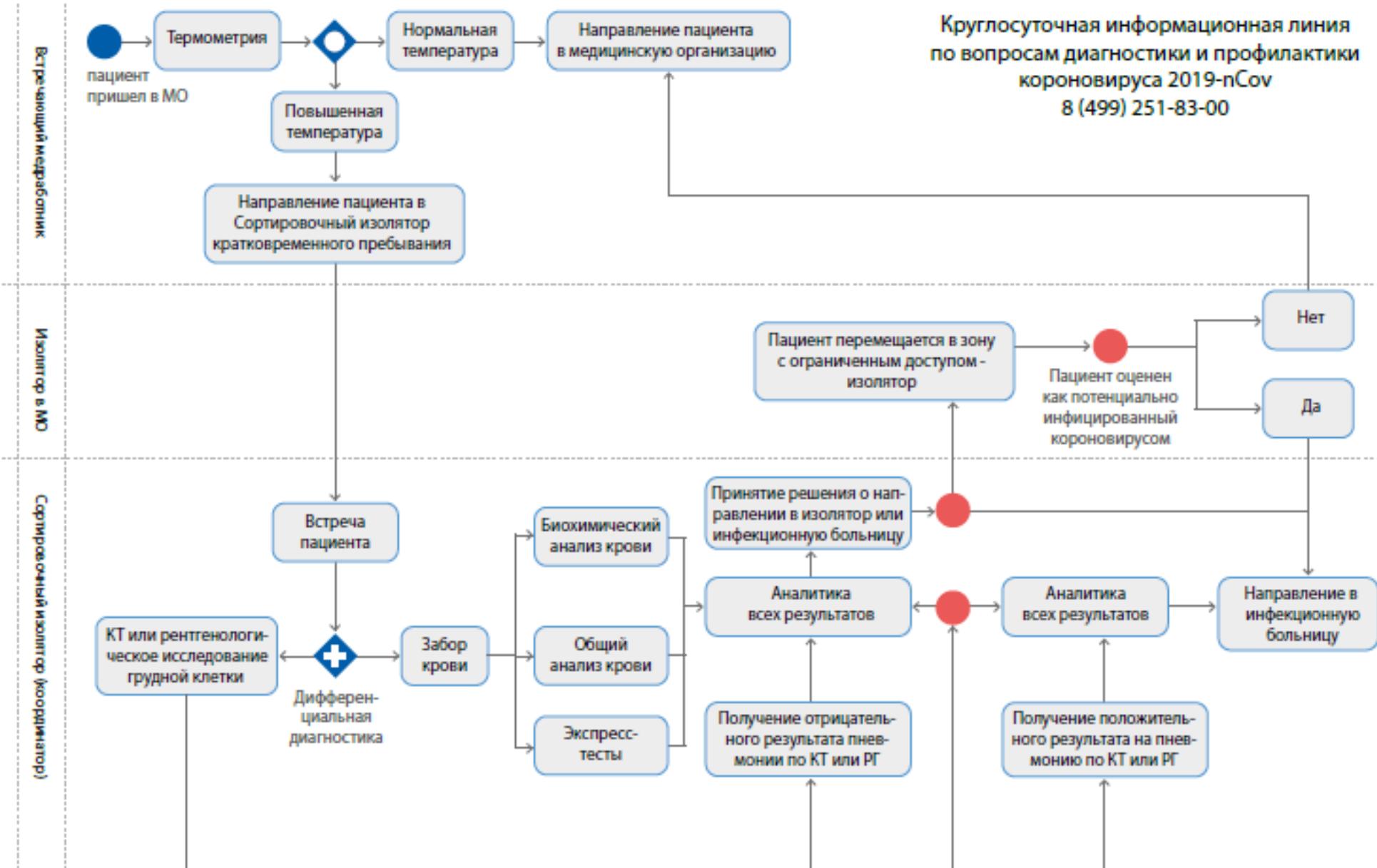
2 РАЗДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ

Медбрат – прием пациентов, работа в грязной зоне, укладка, снятие с аппарата

Рентгенолаборант – визуальный контроль выполнения исследования, работа в чистой зоне

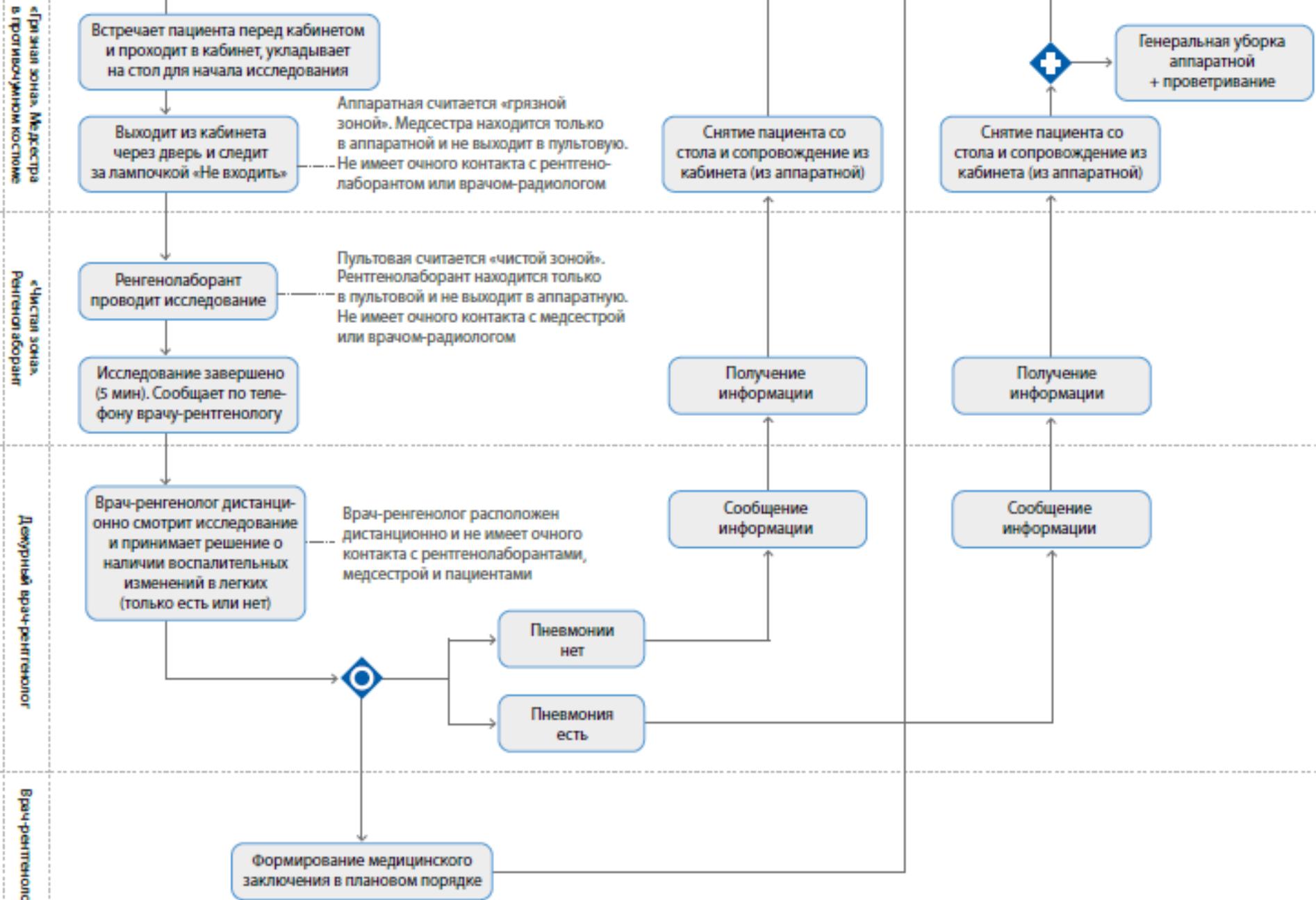
Врач-рентгенолог – дистанционное описание исследования. Лично участвует только в **исследованиях с контрастированием**

ПРИМЕР ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В ОТДЕЛЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В УСЛОВИЯХ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

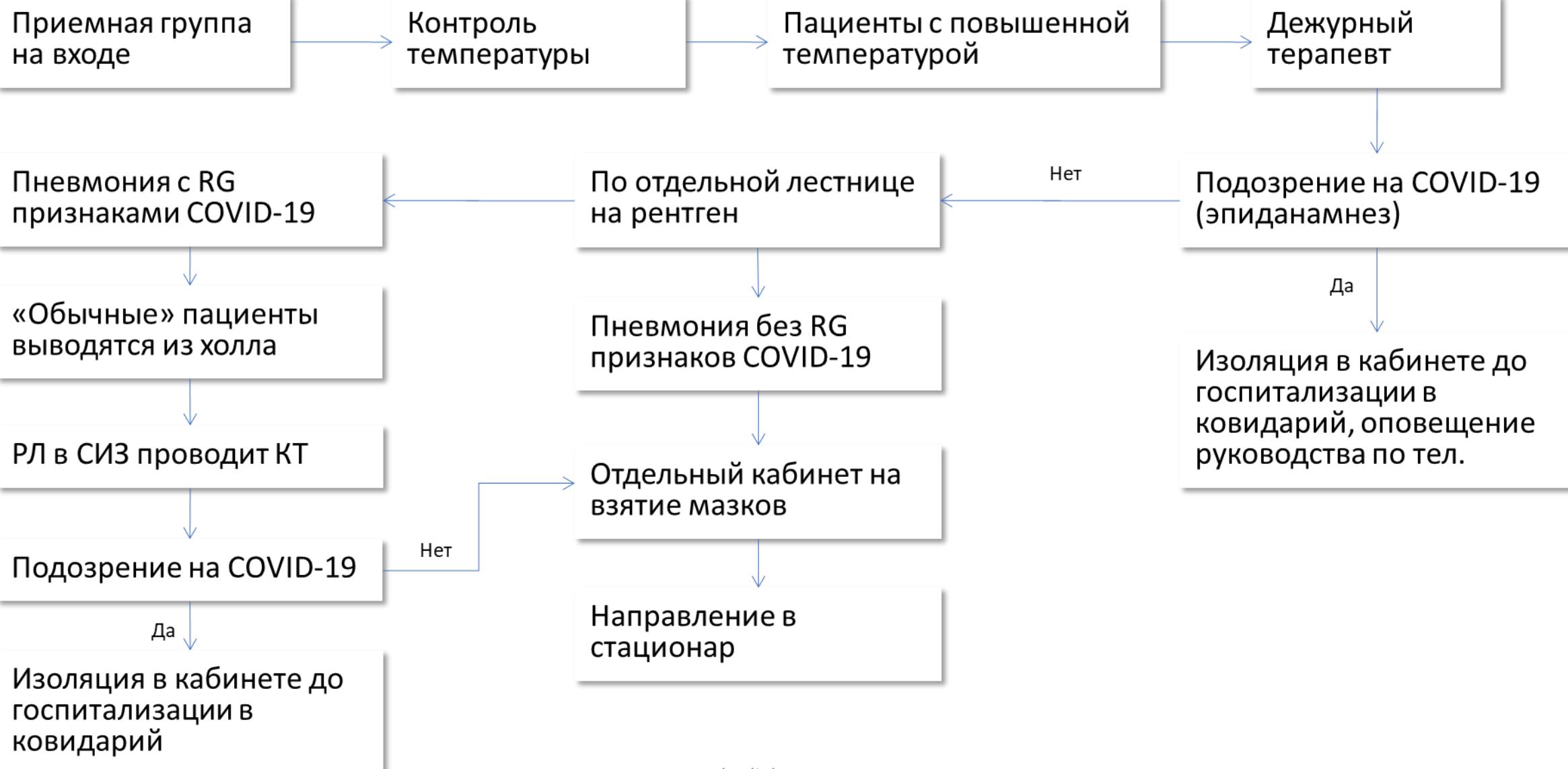




Процесс 1



РАЗДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ПАЦИЕНТОВ АМБУЛАТОРНЫХ МО





**Разделение ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ПАЦИЕНТОВ и
ПАЦИЕНТОВ, ПОСТУПАЮЩИХ В ПРИЕМНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

основная цель

Внутрибольничные – условно стерильные

Основная мера – использование отдельных
кабинетов ЛД

РАЗДЕЛЕНИЕ
ПОТОКОВ
ПАЦИЕНТОВ

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ
КАДРОВЫХ
РЕСУРСОВ

- Врачи и рентгенолаборанты выходят **в 2 смены по 6 часов** каждая
- **Смены РЛ пересекаются** в пиковые часы нагрузки → с 11 до 14 работают 2 РЛ
- Подключение к работе **врачей, кто мало работает с КТ, РГ** грудной клетки
- Каждый врач должен уметь **самостоятельно провести исследование** РГ и КТ легких

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОЛД



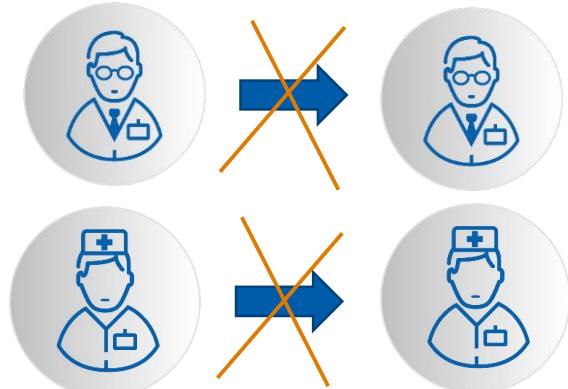
Отделение лучевой диагностики должно быть зонировано на «чистую» и «грязную» зоны, которые между собой должны быть разделены шлюзом.

1.



Необходимо обеспечить сменность работы, так чтобы смены между собору не пересекались, а передача смен проводилась с помощью дистанционных технологий.

3.



Рентгенолаборанты и врач-рентгенологи участвующие в процессе исследованиях должны быть обеспечены СИЗ согласно классу 3. Если сотрудник работает в чистой зоне, него так же должны быть СИЗ.

2.



«Грязная зона»



«Чистая зона»

4.

Рекомендовано вывести на работу для стационарного оборудования два рентгенолаборанта, один для позиционирование пациента на оборудование, второго и работе в процедурной комнате и второго для проведения исследования в пультовой.

- Разработан в Корнеллском университете
- Используется метод детерминированного моделирования
- Использует демографические, эпидемиологические показатели территории, показатели деятельности медицинской организации (включая число коек по профилям, их используемость, количество аппаратов ИВЛ и т.д.)
- Прогностический расчет занятности коек общего, хирургического и реанимационного профиля по разным сценариям развития эпидемии



На **250-300 коеек** ковидария потребность в аппаратах составляет:

- **1 КТ** – 49 исследований в день
- **1 РГ** – 44-66 исследований в день **дополнительно** к КТ для плановой проверки 1 раз/3 дня каждого пациента
- **6-10 РГ (моб.)** – Для реанимационных пациентов. Количество аппаратов будет варьироваться от количества отделений и их расположения

Для расчета потребности в количестве аппаратов использовали:

1. Средний срок госпитализации 13 дней
2. Частота проведения исследований: 1раз / 3 дня необходим контроль
- 3.Фактическое количество проводимых исследований в Коммунаре (ГКБ № 40)
4. Фактор трудности транспортировки в кабинет-КТ с тяжелыми формами течения заболевания (для мобильных РГ)
5. Коечный фонд больницы в Коммунарке (ГКБ № 40)

ЦЕЛЬ

- Минимизировать риск заболевания врачей-рентгенологов
- Обеспечить бесперебойной описание исследований
- Оперативная помощь МО ДЗМ
- Сохранность персональных данных

ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ

- Организация временных референс-центров на базе НПКЦ ДиТ и поликлиник ДЗМ
- Система удаленного доступа к ЕРИС ЕМИАС для врачей-рентгенологов из дома:
 - через «терминальную ферму»
 - через VPN

РЕАЛИЗАЦИЯ

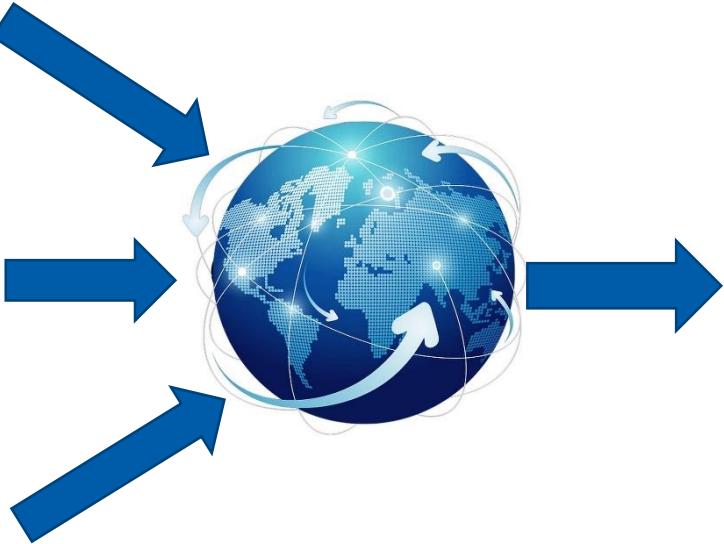
Тестирование СУД пилотной группой 15 врачей-рентгенологов



СУД ЧЕРЕЗ «ТЕРМИНАЛЬНУЮ ФЕРМУ»



Пользователи



ЕРИС ЕМИАС



Виртуальные ПК



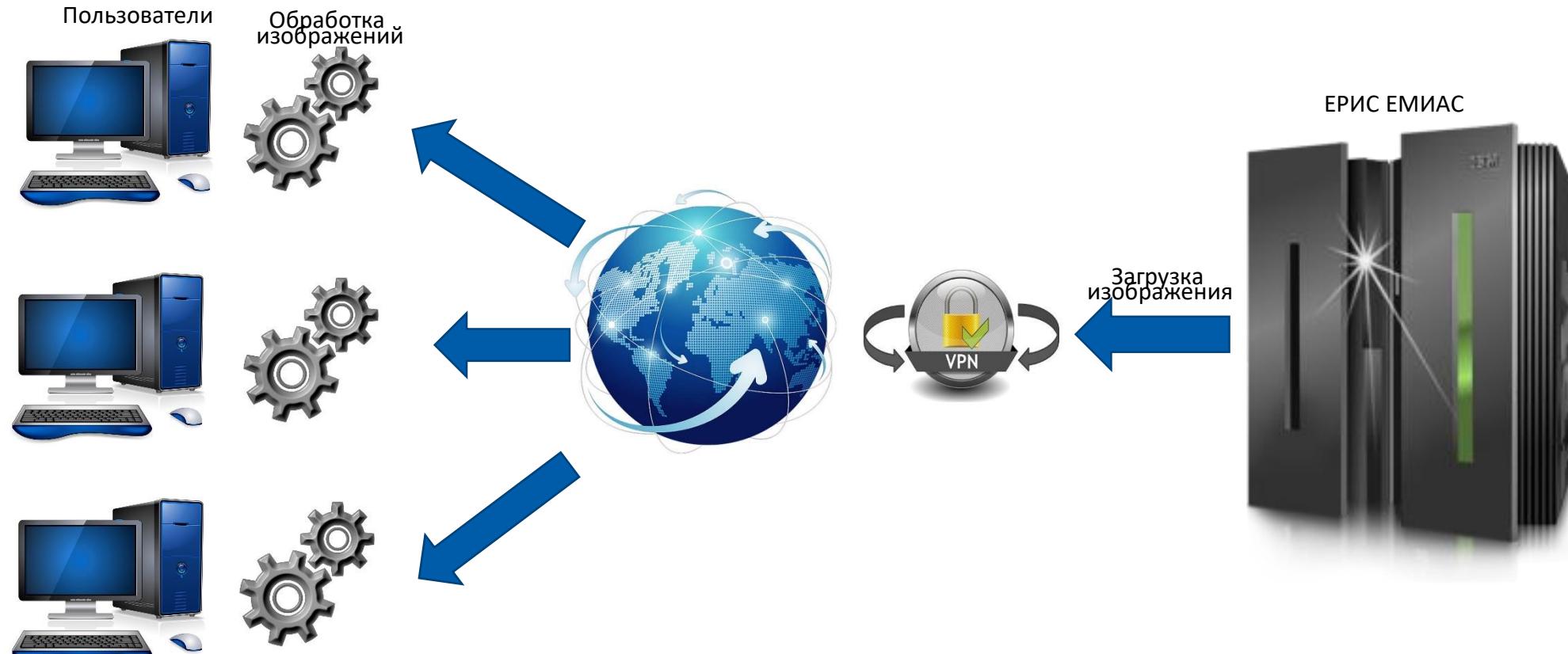
Обработка изображений

Плюсы решения:

- Низкие требования к ресурсам ПК
- Быстрая реализация

Минусы решения:

- Высокие требования к каналу Internet
- Большая задержка при просмотре КТ
- Высокая пикселизация изображения



Плюсы решения:

- Более низкие требования к каналу Internet
- Обработка изображения на ПК пользователя

Минусы решения:

- Высокие требования к ПК пользователя

Конфигурация ПК (рентген, КТ; ноутбук):

- Процессор: Intel Core i7
- Оперативная память: 16 Гб
- Жесткий диск: SSD 512 Гб
- Видеокарта дискретная: выделенная память 4 ГБ, не менее 3 видеовыходов



Диагностический монитор:

- Разрешение: не менее 3МП
- Яркость калиброванная DICOM: не менее 500
- Яркость максимальная: не менее 900
- Конtrастность: не менее 1400:1
- Глубина цвета: 1024
- Наличие калибровки по DICOM

MOSMEDDATA: РЕЗУЛЬТАТЫ ЛУЧЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТОВ COVID-19



РАДИОЛОГИЯ
МОСКВЫ



Городская
клиническая
больница
№40



ПЕРВАЯ БАЗА ДАННЫХ (ДАТАСЕТ)

компьютерных томограмм органов грудной клетки пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19

- 20 пациентов
- 46 анонимизированных исследований
- Датасет собран при помощи ЕРИС

Данные могут применяться для тестирования сервисов искусственного интеллекта в диагностике

mosmed.ai



medradiology.moscow

The screenshot shows the mosmed.ai website with the following content:

- RADIOLOGY MOSCOW** logo and text.
- Центр диагностики и телемедицины ДЗМ** text.
- Набор данных MosMedData: результаты лучевых исследований пациентов с коронавирусной инфекцией COVID-19** text.
- СКАЧАТЬ** button.
- Эксперимент** section: по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения для анализа медицинских изображений и дальнейшего применения в системе здравоохранения города Москвы.
- ИИ сервисы для лучевой диагностики ?**
- Цель:** Научное исследование возможности использования в системе здравоохранения города Москвы методов поддержки принятия решений на основе результатов анализа данных с применением передовых инновационных технологий.
- Регион:** Москва, Россия
- Платформа:** Единый радиологический информационный сервис (ЕРИС)

1. РАЗРАБОТАНЫ ОПТИМАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ СЦЕНАРИИ:

- оценка динамики и прогнозирование по данным КТ (в стационарных условиях)
- дифференциальная диагностика вирусной пневмонии по данным РГ и/или КТ (в амбулаторных условиях)
- дифференциальная диагностика COVID-19 путем интегральной оценки анамнестических, клинических, лабораторных и рентгенологических данных для ПЦР-отрицательных случаев

2. СФОРМИРОВАН ПЕРВЫЙ НАБОР ДАННЫХ (ДАТА-СЕТ) ДЛЯ КАЛИБРОВКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ

3. В рамках Эксперимента по компьютерному зрению начаты РАБОТЫ ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ СЕРВИСОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОНИЙ



01	Лучевые исследования в диагностике COVID-19.....	5
02	Рентгенография.....	9
03	Компьютерная томография.....	11
04	Ультразвуковое исследование.....	15
05	Организация работы отделений лучевой диагностики.....	22
06	ЧЕК-ЛИСТ ГОТОВНОСТИ ОТДЕЛЕНИЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ	

ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ВСЕГО МЕДПЕРСОНАЛА

ПОДДЕРЖАНИЕ СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ ОЛД

1. исключен приём пациентов с подозрением на COVID-19
2. имеющиеся пациенты с подозрением или подтвержденным диагнозом COVID-19 перенаправляются в специализированные медицинские организации
3. количество направлений на плановые исследования (МРТ, ММГ, ФЛГ) максимально уменьшено
4. разобщены потоки между пациентами, направляемыми из амбулаторно-поликлинической службы и стационара
5. приняты меры по сокращению количества пациентов, маршрутезируемых на ЛД между МО

ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ВСЕГО МЕДПЕРСОНАЛА

ПОДДЕРЖАНИЕ СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ ОЛД

1. КТ в качестве метода скрининга бессимптомных пациентов и пациентов с подозрением на COVID-19 не применяется

ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ВСЕГО МЕДПЕРСОНАЛА

ПОДДЕРЖАНИЕ СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ ОЛД

1. осуществляется выдача масок пациентам перед обследованием
2. медицинский персонал отделений лучевой диагностики, непосредственно контактирующий с пациентами, обеспечен средствами индивидуальной защиты
3. интервалы времени между проводимыми исследованиями для обеспечения санитарной обработки диагностических аппаратов и кабинетов увеличены (до 30 мин.)
4. медицинский персонал обеспечен необходимыми методическими материалами по контролю за инфекционными заболеваниями

ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ВСЕГО МЕДПЕРСОНАЛА

ПОДДЕРЖАНИЕ СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ ОЛД

1. в МО создана рабочая группа для организации работы ОЛД
2. составлен план по обеспечению медперсоналом в случае возрастания количества пациентов и потребности в лучевых исследованиях
3. рабочие смены диагностических подразделений разделены по принципу полного исключения очных контактов между сотрудниками разных смен
4. рентгенолаборанты ММГ, МРТ, ФЛГ направлены на усиление работы кабинетов РГ и КТ
5. выделены дополнительные мед. сестры для помощи в работе РЛ
6. выделена общая ординаторская для врачей-рентгенологов с установленными АРМ ЕРИС ЕМИАС для исключения контактов врачей с пациентами и РЛ
7. внедрена дистанционная работа врачей-рентгенологов с обеспечением удалённого доступа к системам ЕРИС и АРМ для описания результатов исследований

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАДИОЛОГИИ МОСКВЫ



Серия еженедельных онлайн-митапов для
Зав ОЛД «КОВИДиагностика»
01.04 – 1 500 участников в эфире

Цикл онлайн образовательных мероприятий
«Рентгенолаборанты против COVID-19»
3 100 человек онлайн во время трансляции

Вебинары для рентгенологов по диагностике
COVID-19
2 744 слушателей онлайн

Размещение на YouTube лекций
по КТ легких
15 000 просмотров

Препринт методических рекомендаций
«Лучевая диагностика коронавирусной
болезни (COVID-19): организация,
методология, интерпретация результатов»

Письмо ГВС регионов, МЗ, ДЗМ с
разъяснениями по обеспечению готовности
ОЛД

База полезных метод. материалов:
презентации экспертов, алгоритмы
действий, статьи

Сервис бесплатных экспертных
консультаций в Telegram
t.me/MoscowRadiology

ПОЛЕЗНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И РЕСУРСЫ



МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ COVID-19

Проект Радиологии Москвы
«Рентгенологи против COVID-19»
<http://medradiology.moscow/rentgenologi-protiv-covid-19>

Методические рекомендации «Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов»
<http://medradiology.moscow/mr>

Сетевое сообщество «Радиология Москвы»
<http://t.me/MoscowRadiology>

Дата-сет (эталонный набор данных пациентов с верифицированной COVID-19) для тестирования и обучения алгоритмов искусственного интеллекта
<https://mosmed.ai/datasets/covid19>

КОНСУЛЬТАЦИИ, ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Экспертные телемедицинские консультации
<http://medradiology.moscow/besplatnie-konsultacii-s-ekspertami>

ОБЩЕЕ ОБУЧЕНИЕ И ИНФОРМИРОВАНИЕ

Рекомендации и алгоритмы общего характера
<http://medradiology.moscow/rekomendacii>
<http://medradiology.moscow/algoritmi-deistvii>

База нормативно-правовых документов
<http://medradiology.moscow/oficialnie-dokumenti>

Серия тематических вебинаров в свободном доступе
<http://medradiology.moscow/vebinary-v-2020>
<http://medradiology.moscow/besplatnie-vebinari>

Архив записанных вебинаров
<http://medradiology.moscow/besplatnii-pleilist-s-veb-lekciyami-po-legkim>

Цикл образовательных мероприятий для рентгенолаборантов
<http://medradiology.moscow/meropriyatiya-dlya-rentgenolaborantov-covid>

Библиотека научных статей
<http://medradiology.moscow/stati>
Презентации экспертов
<http://medradiology.moscow/prezentacii-ekspertov>