



Лучевая диагностика COVID-19

профессор А.А. Сперанская

Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени академика
И.П. Павлова

Кафедра рентгенологии и радиационной
медицины

Санкт-Петербург, 04.03.2021 г.

Острая интерстициальная пневмония (ОсИП)

Acute interstitial pneumonia (AIP)

Acute interstitial pneumonia (AIP) is an idiopathic interstitial lung disease that is clinically characterized by sudden onset of dyspnea and rapid development of respiratory failure (Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging)

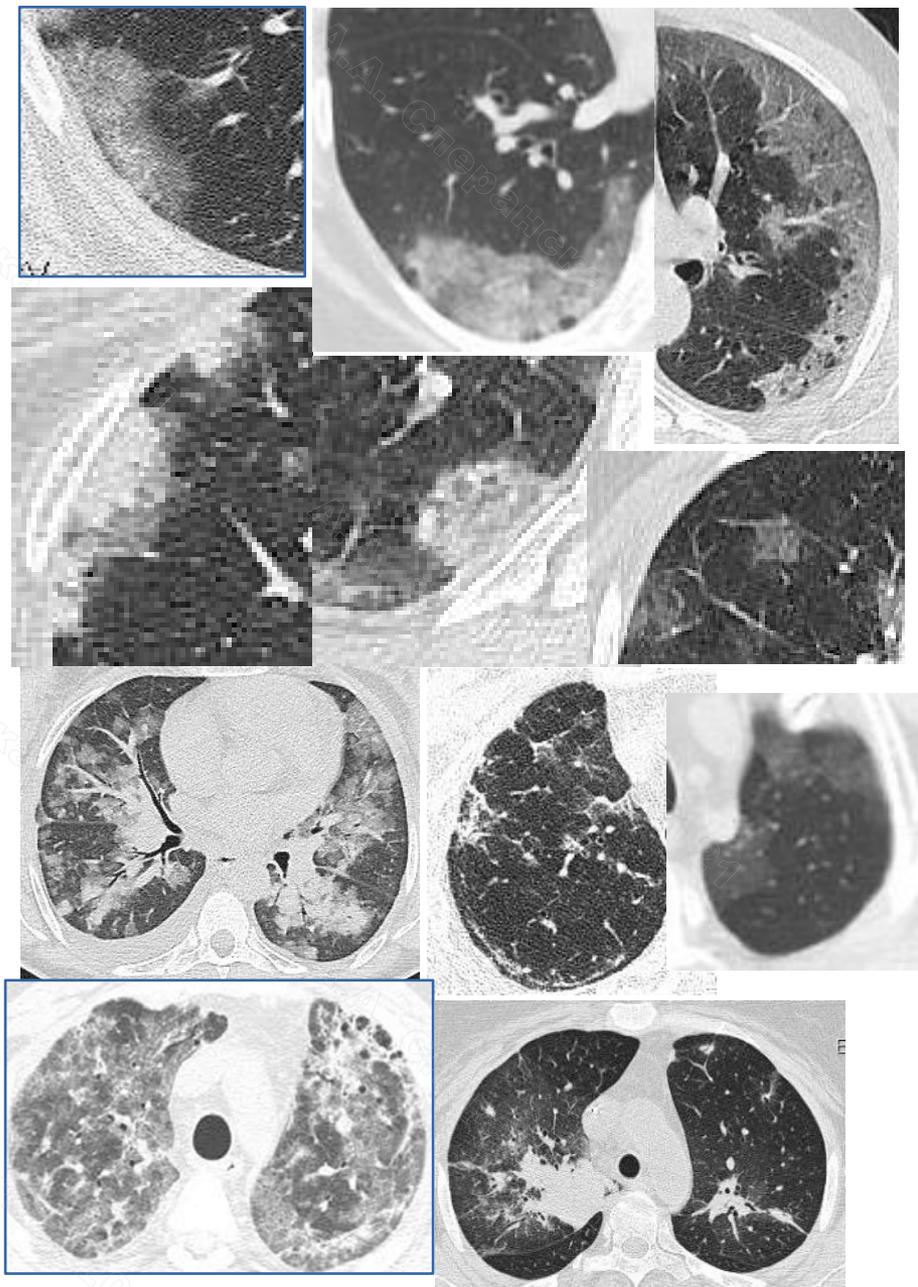
- **Острая клиническая картина:** лихорадка, одышка, сухой кашель, кровохарканье, интоксикация, суставной синдром, слабость, похудание
- **Повышение острофазовых показателей крови:** СРБ, Д-димер, прокальцитонин, ферритин
- **Rg, КТ:** двусторонние интерстициально-альвеолярные изменения в легких
- **Морфологические изменения:** тромбы в просвете сосудов, в альвеолах — кровоизлияния, вакуолизированная серозная жидкость с примесью фибрина, эритроциты, мононуклеарные клетки (лимфоциты, альвеолоциты, макрофаги), гиалиновые мембраны, стенки альвеол отечные, формирование фиброза

Этиология ОсИП

- Идиопатическая острая интерстициальная пневмония (болезнь Хаммена-Рича)
- Обострение ФБЛ
- Острая интерстициальная пневмония при диффузных болезнях соединительной ткани (СКВ, ССД, РА, ДМ)
- Токсико-аллергические поражения легких
- Иммунодефицитные атипичные пневмонии (пневмоцистная , ЦМВ и т.д.)
- Вирусные пневмонии (грипп, парагрипп, коронавирус, **COVID-19**)

КТ-паттерны ОсИП

- «Матовое стекло» разной степени протяженности: инфильтрация отдельных ацинусов, вторичных легочных долек, участки интерстициальной инфильтрации, интерстициальные поля
- Ретикулярные изменения (симптом «булыжной мостовой»)
- Консолидация (гиповентиляция, ателектаз, дисковидный ателектаз)
- Организующая пневмония (в т.ч. симптом «атолла» = «обратного Гало»)
- Перибронховаскулярные муфты
- Тракционные бронхо- и бронхиолоэктазы
- Неравномерность вентиляции, «воздушные ловушки»
- Внутригрудная лимфаденопатия
- ЛГ, мозаичность перфузии
- Пневмоторакс, пневмомедиастинум



Морфологические паттерны ОсИП

- Диффузное альвеолярное повреждение (ДАП)
- Организующая пневмония (ОП)
- Острая фибринозная организующая пневмония (ОФОП) (*Acute fibrinous and organising pneumonia — AFOP*) — характеризуется наличием внутриальвеолярного фибрина, связана с вирусными инфекциями (коронавирус — 50%), ДБСТ, ТАА и трансплантацией легких, большинство случаев AFOP остаются идиопатическими.

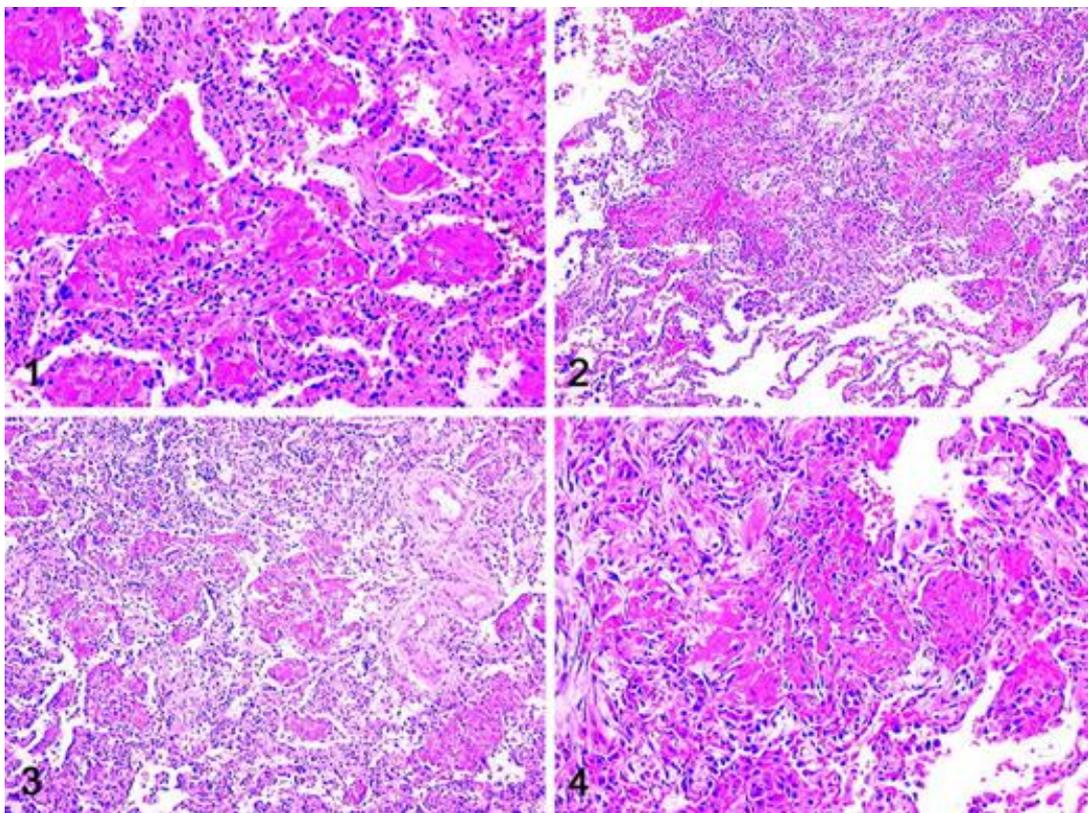
Takashi Ishiguro, Yasuhito Kobayashi, Ryuji Uozumi, Naomi Takata, Yotaro Takaku, Naho Kagiya, Tetsu Kanauchi, Yoshihiko Shimizu, and Noboru Takayanagi Viral Pneumonia Requiring Differentiation from Acute and Progressive Diffuse Interstitial Lung Diseases Intern Med. 2019 Dec 15; 58(24): 3509–3519.

João Rocha Gonçalves, Ricardo Marques, Paula Serra, and Leila Cardoso Acute fibrinous and organising pneumonia BMJ Case Rep. 2017; 2017: bcr2016218802. Published online 2017 Sep 7. doi: 10.1136/bcr-2016-218802

Острая фибринозная организующая пневмония (ОФОП) (Acute fibrinous and organising pneumonia — AFOP)

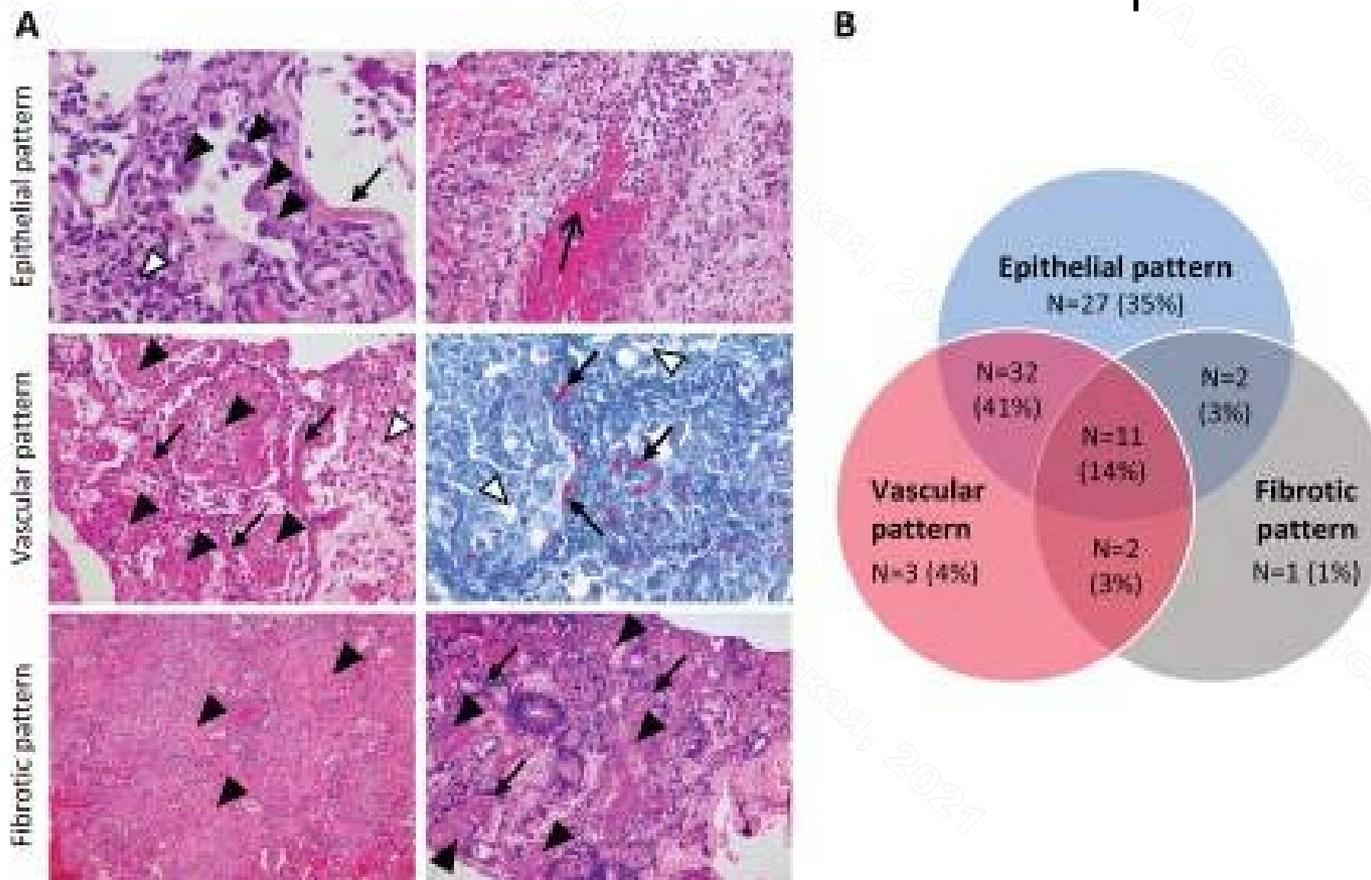
- Проф. Мэри Бет Бизли (Mary Beth Beasley, 2002)
- Острая фибринозная и организующая пневмония — это гистологический паттерн, связанный с клинической картиной острого повреждения легкого, который отличается от классических гистологических паттернов DAD, BOOP или EP.
- Признан мультидисциплинарным консенсусом Американского торакального общества (ATS) и Европейского респираторного общества (ERS).
- AFOP — гистологический паттерн, связанный с острыми или подострыми клиническими проявлениями, который не соответствует критериям паттернов DAD, OP или EP, с доминирующим в гистологической картине внутриальвеолярным фибрином с организацией

- Основной находкой во всех образцах было присутствие внутриальвеолярного фибрина в форме фибриновых «шариков» в альвеолярных пространствах. Фибрин был обнаружен в основном в виде пятен в паренхиме легкого, охватывая от 25% до 90% альвеолярных пространств. Классические гиалиновые мембраны, наблюдаемые при DAD, не наблюдались. Организующая пневмония, состоящая из внутрипросветной рыхлой соединительной ткани, наблюдалась в альвеолярных протоках и бронхиолах.
- В паренхиме легких присутствовала интерстициальная лимфоплазмочитарная инфильтрация, редкие эозинофилы, нейтрофилы, капиллярита не наблюдалось, отмечалась гиперплазия пневмоцитов 2-го типа и интерстициальный отек.



Samuel B. Polak, Inge C. Van Gool, Danielle Cohen, Jan H. von der Thüsen, and Judith van Paassen A Systematic review of pathological findings in COVID-19: a pathophysiological timeline and possible mechanisms of disease progression *Mod Pathol.* 2020 Jun 22 : 1–11. doi: 10.1038/s 41379-020-0603-3 [Epub ahead of print] PMID: 32572155

Три основных гистологических варианта AFOP



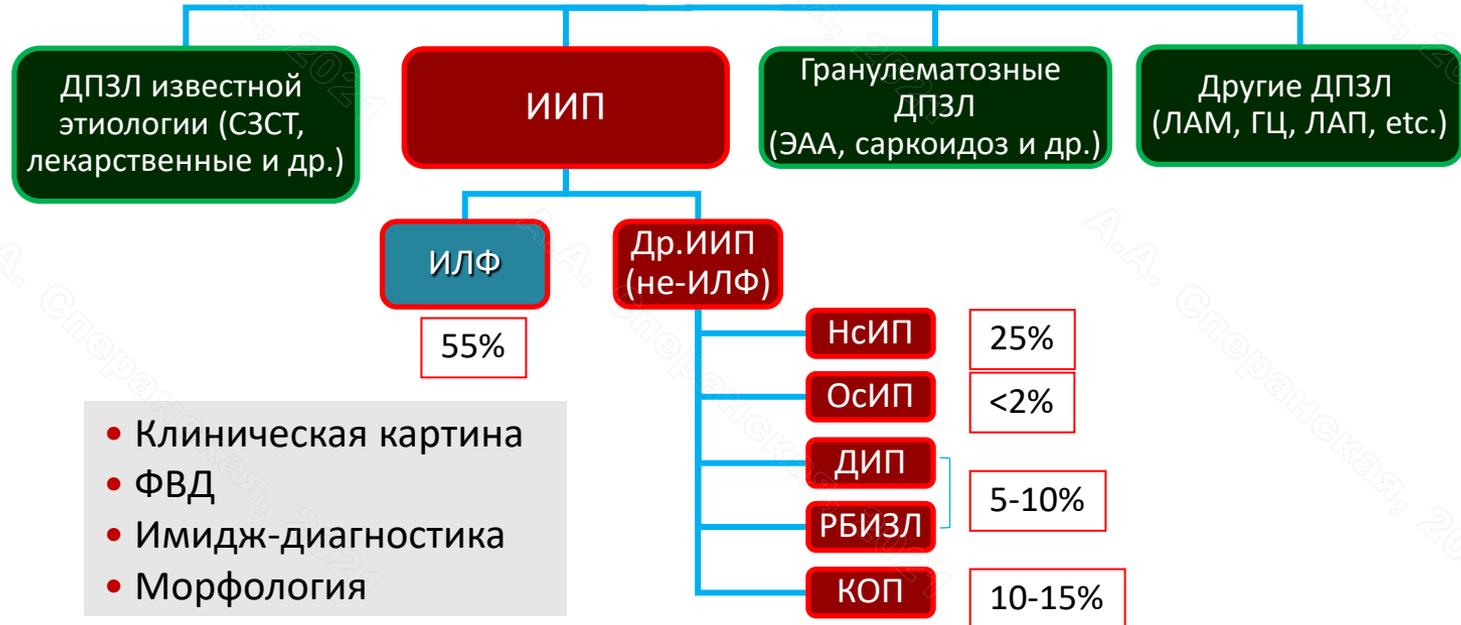
Эпителиальный ($n = 110$; 85%), с реактивными эпителиальными изменениями и ДАД;

Сосудистый ($n = 76$; 59%) с поражением микрососудов, (микро) тромбами, острой фибринозной и организирующей пневмонией;

Фиброзный ($n = 28$; 22%) с интерстициальным фиброзом.

Эпителиальный и сосудистый паттерн могут присутствовать на всех стадиях симптомного COVID-19, тогда как фиброзный паттерн проявляется примерно через 3 недели.

Классификация интерстициальных заболеваний легких



ДПЗЛ — Диффузные паренхиматозные заболевания легких

ЭАА — Экзогенный аллергический альвеолит

ЛАМ — Лимфангиолейомиоматоз; ГЦ — Гистиоцитоз

ИИП — Идиопатические интерстициальные пневмонии

НСИП — Неспецифическая интерстициальная пневмония

ОИП — Острая интерстициальная пневмония

ДИП — Десквамативная интерстициальная пневмония

РБИЗЛ — Респираторный бронхиолит-ассоциированное интерстициальное заболевание легких

КОП — Криптогенная organizing pneumonia

Travis et al. Am J Respir Crit Care Med 2013; 188: 733-48

Acute interstitial pneumonia (AIP) is an idiopathic interstitial lung disease that is clinically characterized by sudden onset of dyspnea and rapid development of **respiratory failure**. Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19)

- С декабря 2019 года в Ухане, провинция Хубэй
- РНК-вирус, родственник коронавирусов острого респираторного синдрома (SARS) и ближневосточного респираторного синдрома (MERS), семейство Coronaviridae, отряд Nidovirales
- Источником инфекции являются дикие животные (летучие мыши или змеи)
- Инкубационный период 3-7 дней (до 14).
- Симптомы: заложенность носа, изменение обоняния, насморк и диарея. В тяжелых случаях одышка, быстро развиваются острый респираторный дистресс-синдром (цитокиновый шторм), септический шок, метаболический ацидоз и нарушение коагуляции
- **Изменения в легких на КТ проявляется раньше, чем клинические симптомы, поэтому визуализация очень важна для доклинического скрининга и оценки прогноза. Повторять КТ (3-14 дней!)**

Этапы

- Обзор литературных данных
- Первые собственные наблюдения
- **Собственный опыт**
- **Анализ произошедшего**
- **Оценка отдаленных последствий перенесенного заболевания**

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОФИЛАКТИКА,
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ
(COVID-19) Версия 10 МЗ РФ

«Эмпирическая» визуальная шкала. Основана на визуальной оценке примерного объема уплотненной легочной ткани в обоих легких:

- Отсутствие характерных проявлений (КТ-0)
- Минимальный объем/распространенность < 25% объема легких (КТ-1)
- Средний объем/распространенность 25-50% объема легких (КТ-2)
- Значительный объем/распространённость 50-75% объема легких (КТ-3)
- Критический объем/распространённость > 75% объема легких (КТ-4)

Протокол КТ

Вероятность COVID-19: высокая, средняя, низкая

- КТ0 — изменений нет
- КТ1 — немногочисленные участки интерстициальной инфильтрации легочной ткани небольшой протяженности (легкой степени тяжести) Минимальная распространенность < 25% объема легких
- КТ2 — многочисленные участки интерстициальной инфильтрации небольшой протяженности **или** поля интерстициальной инфильтрации, ретикуляция (средней степени тяжести) Средняя распространенность, 25-50% объема легких
- КТ3 — многочисленные участки **и** поля инфильтрации любого характера (тяжелая степень тяжести). Значительная распространённость, 50-75% объема легких
- КТ4 — субтотальная инфильтрация любого характера, РДС Критическая распространённость > 75% объема легких

Использование промежуточных стадий КТ0-1, КТ1-2, КТ2-3, КТ3-4

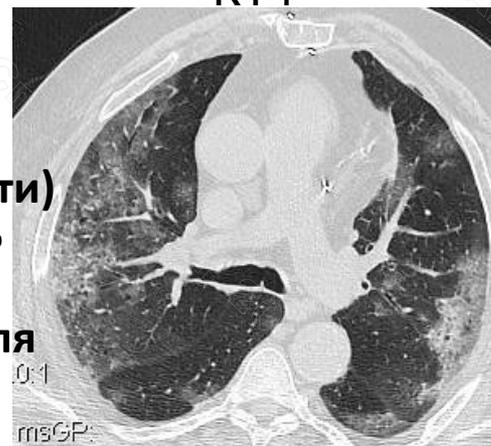
Степень распространенности (не тяжести!) по КТ



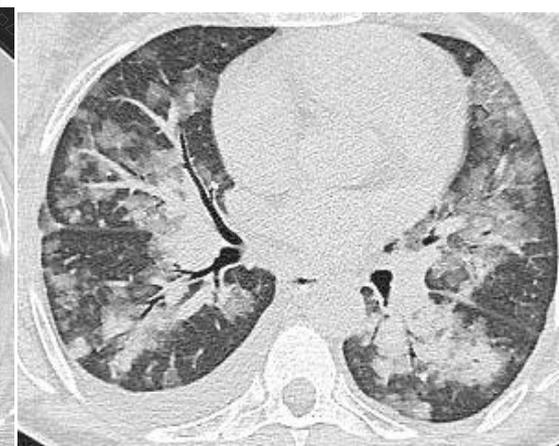
КТ1



КТ2



КТ3



КТ4

Осложнения — РДС, гидро- и пневмоторакс, пневмомедиастинум, гидроперикард, нагноение

Коморбидность — ХОБЛ, ИЛФ, онкологические процессы, аномалии развития, ТЭЛА

Динамика!

В направлении на проведение КТ-исследования

День болезни (дней от начала заболевания) : 9

За последние 14 дней контакт с больными : нет

Лихорадка >38 : нет

Повышение >37 : да как давно, сколько дней: 9

Кашель (сухой) : да как давно, сколько дней: 6

Кашель (с мокротой) : нет

Слабость : да как давно, сколько дней: 6

Чувство нехватки воздуха : нет

Головная боль : нет

Диарея : нет

Насморк : нет

Боль в горле : нет

Боль в мышцах : нет

Кровохарканье : нет

Потеря чувства вкуса и обоняния : нет

Боль и сдавление в груди : нет

Одышка : да смешанная, при умеренных физических нагрузках

Снижение обоняния и вкуса : нет

Диагностические критерии пневмонии COVID-19

- Эпидемиологический анамнез — контакт с лихорадящими пациентами с респираторными симптомами из эпидемиологического очага в течение 14 дней до начала болезни;
- Клинические проявления — лихорадка, сухой кашель, одышка, кровохарканье
- Атипичная пневмония на КТ
- Лабораторная диагностика — уменьшенное количество лейкоцитов в крови, снижение количества лимфоцитов; десатурация, флуоресцентная полимеразная цепная реакция на COVID-19 в мазках из горла или дыхательных путей

Лучевые паттерны коронавирусной инфекции (COVID-19)

- Уплотнения по типу «матового стекла»
очаговые/пятнистые/поля
- Ретикуляция (сетчатость)
- Организующая пневмония (симптом «обратного Гало»)
- Консолидация легочной ткани
очаговые/пятнистые/линейные/поля
- Субплеврально
- Нарастание в краниокаудальном направлении
- Двусторонние

Pan Y, Guan H, Zhou S. et al. European Radiology Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China, 2020

- **одиночные очаги**
- **поражение верхних отделов / одностороннее**
- **перибронховаскулярное расположение**
- **нарастание в каудокраниальном направлении**

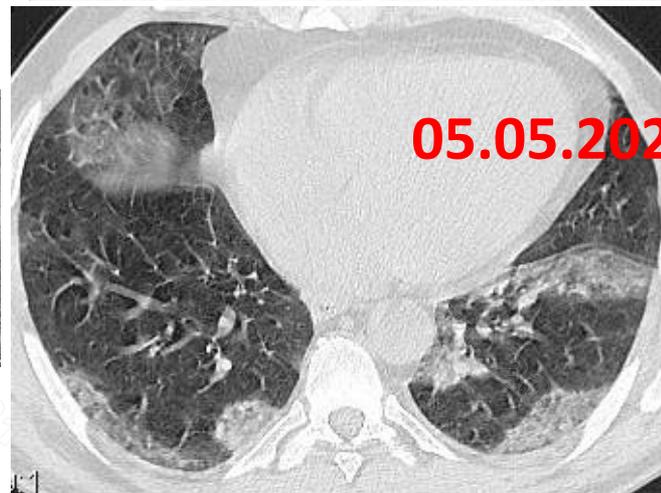
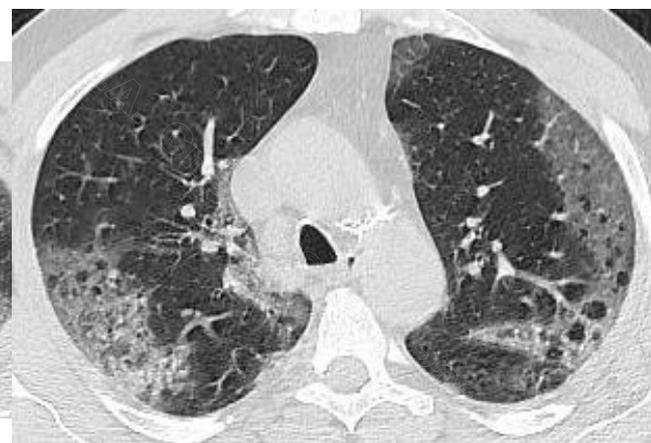
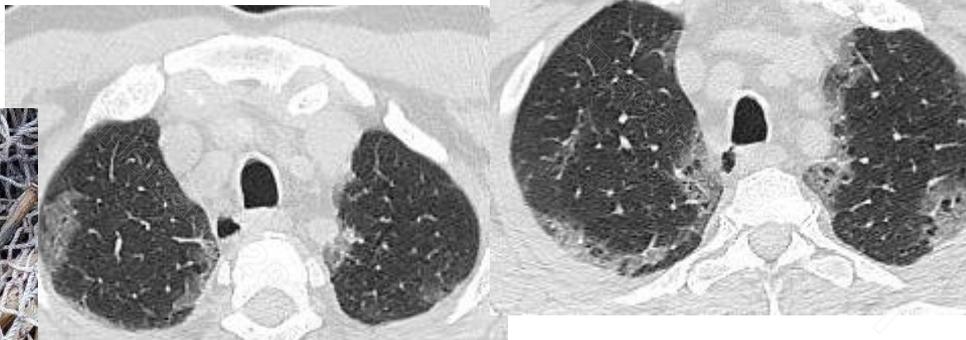
Больной М., 1958 г.р.

**Больной М., 1958 г.р., ХОБЛ. Новая коронавирусная инфекция (вероятная). Острая двусторонняя вирусная внебольничная пневмония. Среднетяжелая форма.
Код по МКБ10: U07.1 COVID-19**

Болен с 26.04.2020 (9 день болезни): температура тела до 39 С, сухой кашель. За медицинской помощью не обращался. В связи с ухудшением состояния вызвал бригаду СМП.

В лабораторных анализах — Прокальцитонин 0.515 мкг/л,
С-реактивный белок 154.68 мг/л, Креатинин 0.128 ммоль/л,
СКФ по Формуле СКД-ЕРІ 51.7 < мл/мин/1.73 м²
Фибриноген 7.92 > г/л
ЧДД: 17 в мин. SaO₂: 97%

Больной М., 1958г.р.



05.05.2020 г. 11 день болезни

Лучевые паттерны, **не характерные** для новой коронавирусной инфекции (COVID-19)

- Узловые новообразования в легких
- Полости
- КТ-картина «деревя в почках»
- Сегментарные и лобарные инфильтраты
- Внутригрудная лимфаденопатия
- Плевральный выпот
- Перикардальный выпот

Больной Р., 1980 г.р.

Внебольничная левосторонняя пневмония.

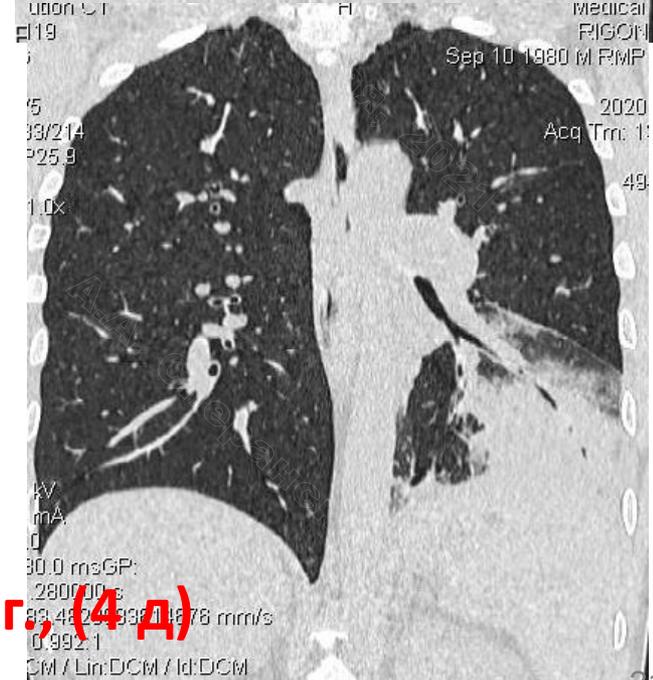
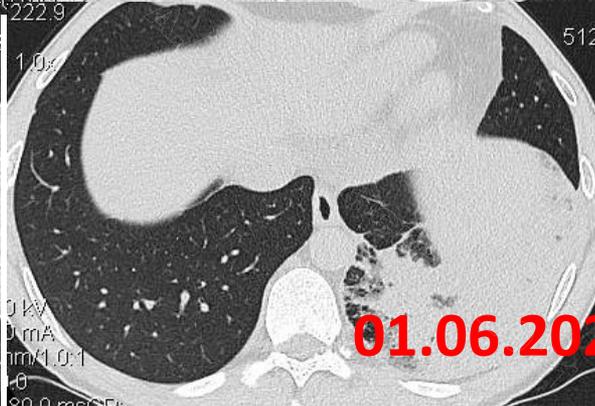
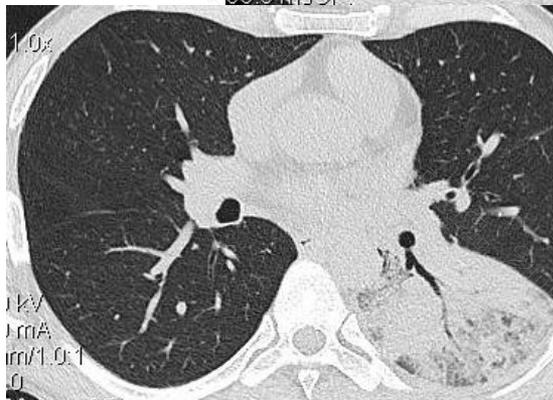
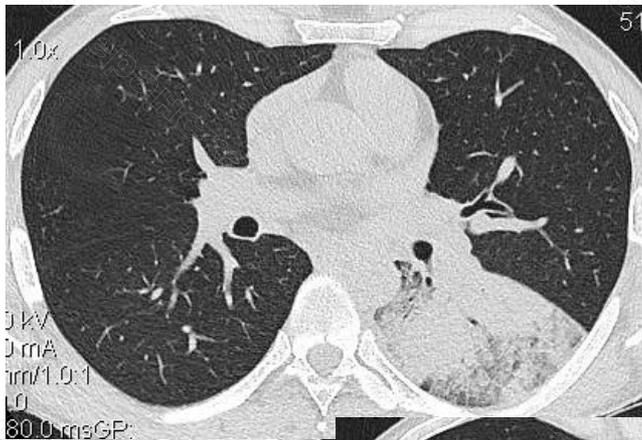
Код по МКБ10: J18.1 Долевая пневмония неуточненная

Подозрение на новую коронавирусную инфекцию COVID-19

Код по МКБ10: U07.2 COVID-19, вирус не идентифицирован

- Заболел остро 29.05, когда почувствовал повышение температуры, при измерении 38.0. Связал начало заболевания с переохлаждением во время работы. Для снижения температуры использовал Ринзу, ТераФлю с непродолжительным эффектом.
- Обратился к участковому терапевту, откуда был направлен на госпитализацию в стационар с диагнозом Внебольничная нижнедолевая левосторонняя пневмония.
- ЧДД: 16 в мин. SaO₂: 96%

Больной Р., 1980 г.р.



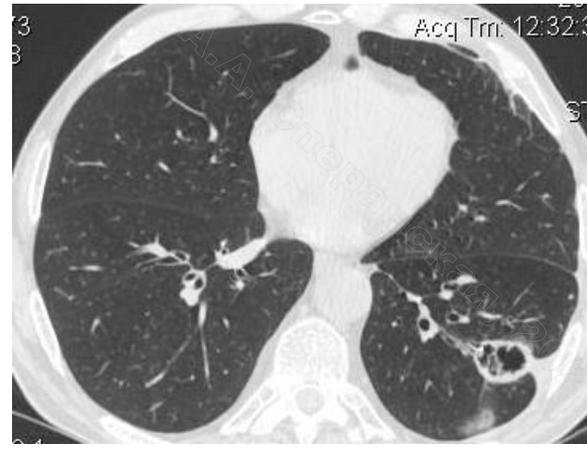
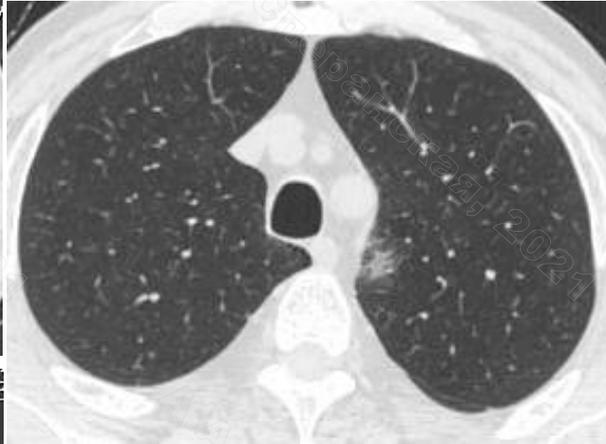
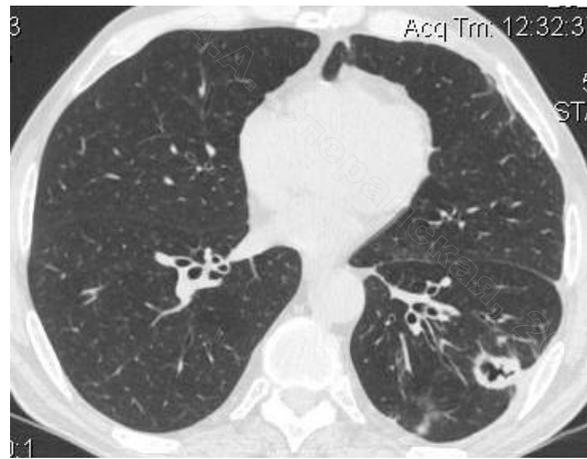
01.06.2020г, (4 д)

Больной К., 1955 г.р.

Новая коронавирусная инфекция COVID-19 (подтвержденная), легкая форма. ДН 0. Рак верхне-среднеампулярного отдела прямой кишки cT3N1M1 (pulm). Состояние после 9 циклов НАПХТ по схеме FOLFOX-6 в октябре 2019 - феврале 2020 гг. Прогрессирование заболевания в феврале 2020 г. — мтс в легкие. Метастазэктомия от 19.03.2020 г. Курс пролонгированной химиолучевой терапии с 16.04.2020 г. В связи с эпидобстановкой лечение прервано 30.04.2020 г. ЧДД: 20 в мин. O₂ sat: 97%

Контактный по COVID-19, клинических проявлений нет.

Больной К., 1955 г.р.

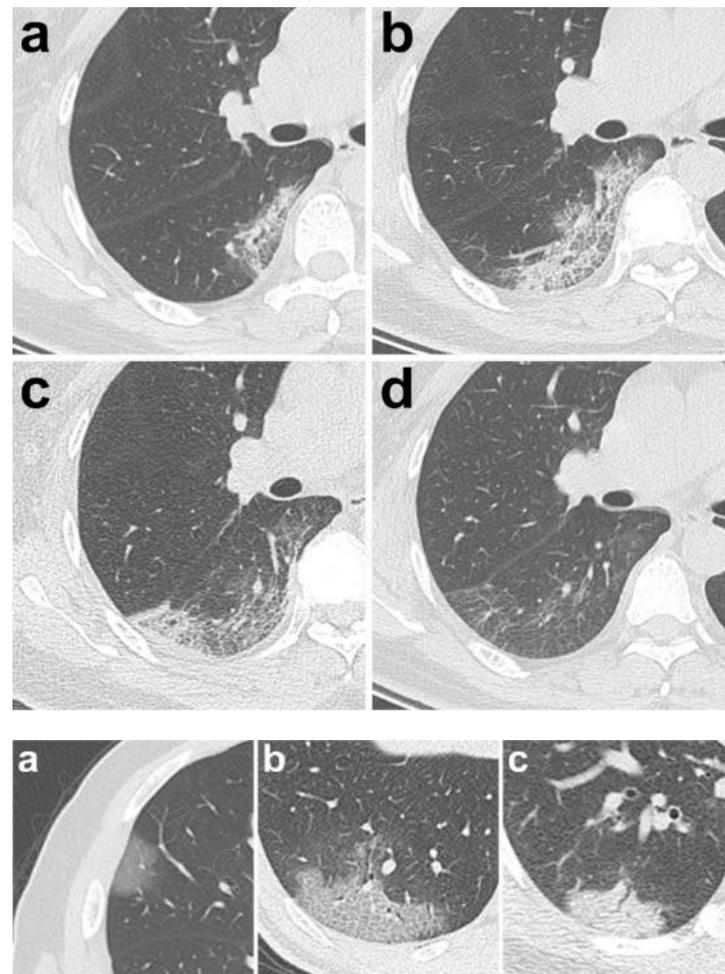


06.05.2020 г.



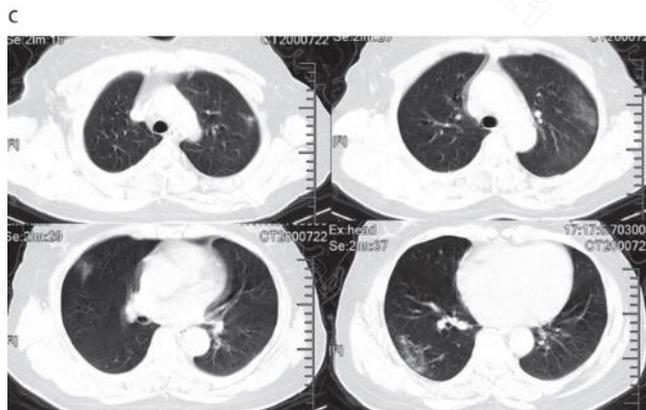
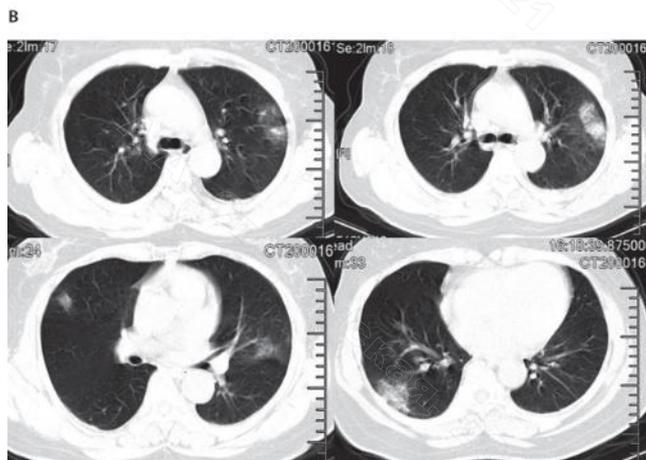
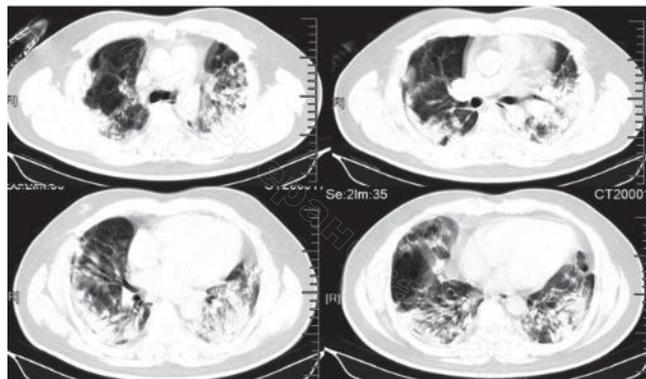
Лучевая картина патологических изменений, вызванных коронавирусом с легкой формой течения при динамическом наблюдении (COVID-19)

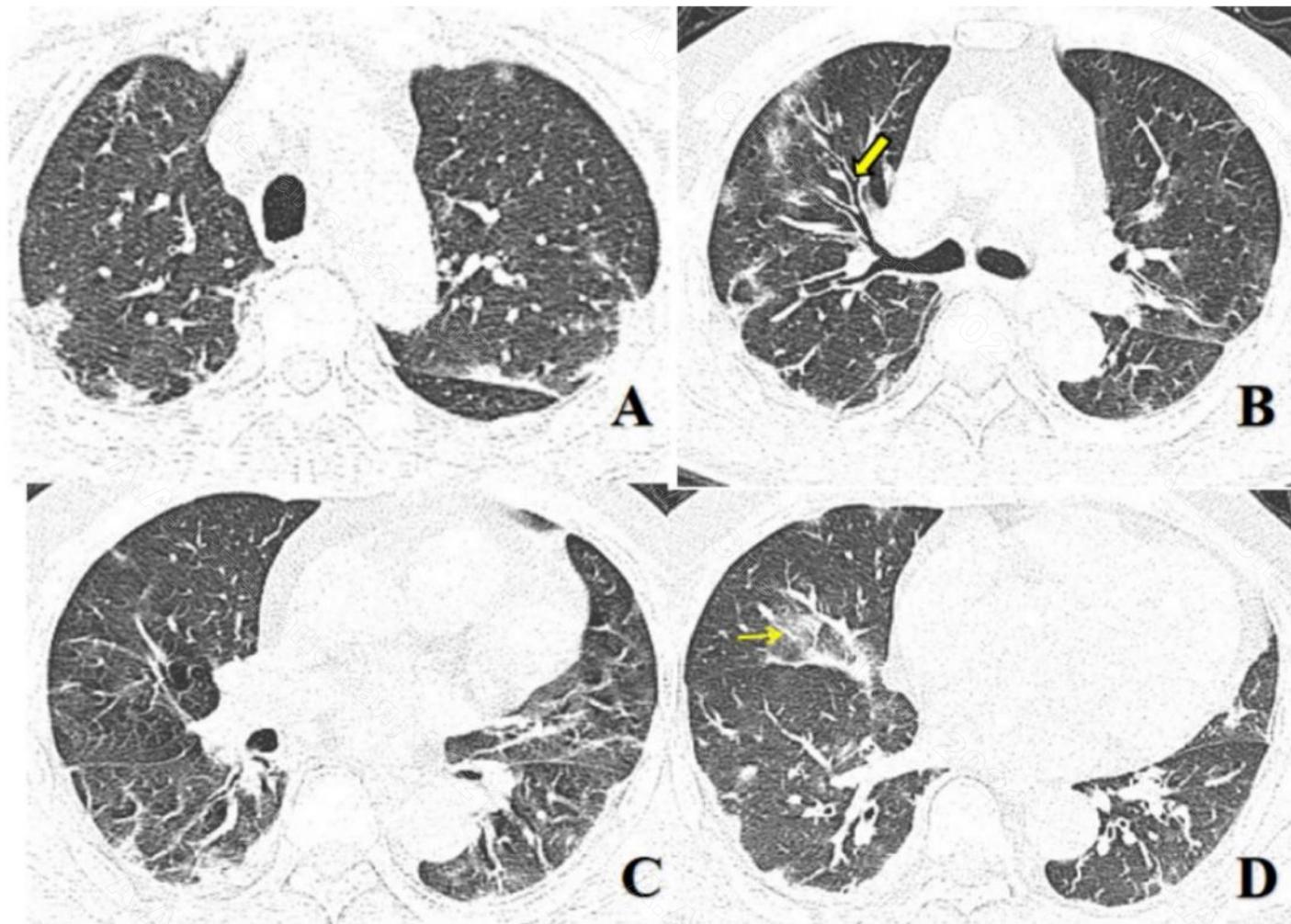
- Ранняя стадия (0-4 дня после появления начальных симптомов): участки «матового стекла» субплеврально, преимущественно в нижних отделах (одно- или двусторонние).
- Прогрессирующая стадия (5-8 день): двусторонние диффузные изменения: участки «матового стекла», симптом «булыжной мостовой», участки альвеолярной инфильтрации.
- Пиковая стадия (9-13 день): нарастание всех изменений, без признаков РДС.
- Стадия разрешения (≥ 14 дней). Регресс изменений, длительное сохранение «матового стекла».



С 12 января 2020 года по 6 февраля 2020 года

- Повторная КТ с 4-дневными интервалами
- Общая оценка КТ — сумма поражения легких (5 долей, оценка 1-5 для каждой доли, диапазон, 0 нет, максимум 25)
- КТ в ОРИТ: двусторонние множественные субсегментарные зоны уплотнения, частично сливающиеся между собой (рис. 3А).
- КТ в динамике — частичный регресс — двусторонние участки «матового стекла» и субсегментарные области консолидации (рис. 3В).
- КТ в динамике — дальнейший регресс — двусторонние участки «матового стекла», регресс консолидации (рисунок 3С).





A-D, КТ — двусторонние множественные участки «матового стекла» и смешанных альвеолярно-интерстициальных изменений. Отмечается формирование тракционных бронхоэктазов (толстая стрелка) и расширение сосудов (тонкая стрелка).

Ранняя стадия (0-4 дня после появления начальных симптомов)

Дифференциальный диагноз

Интерстициальная инфильтрация отдельных вторичных легочных долек (симптом «сухого листа») — частичное заполнение альвеол и отек внутридолькового интерстиция отдельных вторичных легочных долек

Грипп А
(H1N1, H3N2)
Грипп В
Парагрипп

КТ-контроль
каждые 4 дня
КТ-контроль
через 6
месяцев после
выздоровления

Фиброзирование
отдельных
вторичных
легочных долек,
прогрессирующий
легочный фиброз,
формирование
стойкой
бронхиальной
обструкции



Прогрессирующая стадия (5-8 день)

Дифференциальный диагноз

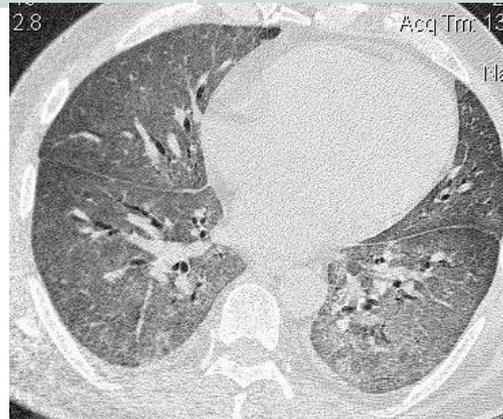
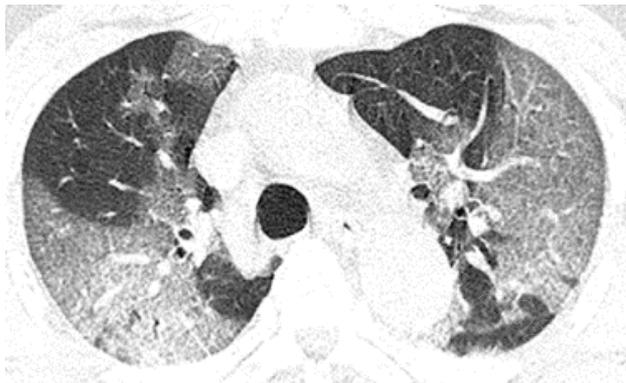
Поля интерстициальной инфильтрации — значительная протяженность процесса, сохраняется поражение отдельных вторичных легочных долек

Пневмоцистная пневмония (скрытый иммунодефицит, уровень CD4 менее 250 кл/мкл)

Распространенные однотипные интерстициальные изменения как в ядерных, так и в субплевральных отделах, могут быть очаги, нет поражения отдельных вторичных легочных долек

КТ-контроль после проведения противопневмоцистной терапии

Формирование воздухо-содержащих кист (пневматоцеле)



Прогрессирующая стадия (5-8 день)

Дифференциальный диагноз

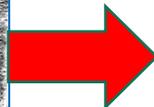
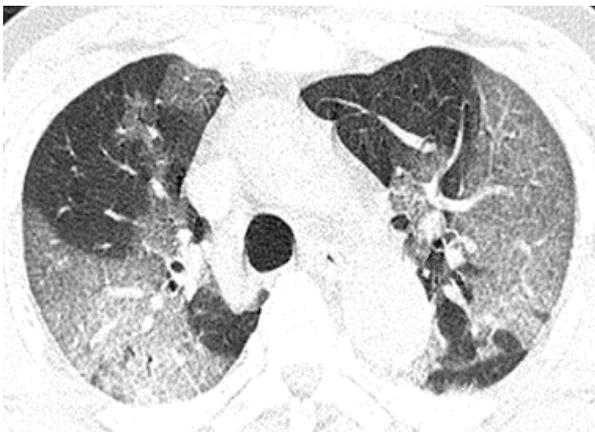
Поля интерстициальной инфильтрации — значительная протяженность процесса, сохраняется поражение отдельных вторичных легочных долек

С обострением ИЛФ: Проявления ФБЛ — «сотное легкое», тракционные бронхо- и бронхиолоэктазы, липоматоз, внесегментарная инфильтрация интерстициально-альвеолярного характера — (ОсИП и КОП)

Данные лучевого архива (наличие проявлений ИЛФ ранее)

КТ-контроль после проведения ГКС терапии

Регресс альвеолярно-интерстициальных изменений, сохранение (часто нарастание) признаков ИЛФ



Прогрессирующая стадия (5-8 день)

Дифференциальный диагноз

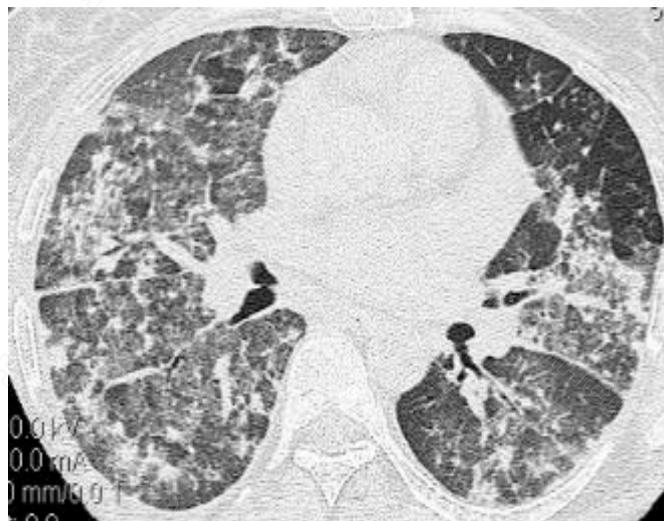
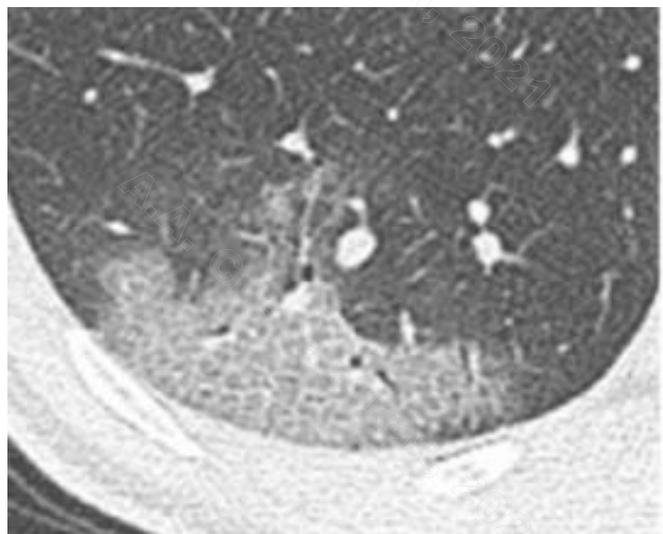
**Локальные и диффузные ретикулярные изменения (симптом «булыжной мостовой»)
При нарастании отека может переходить в симптом «обратного Гало»**

Геморрагическое пропитывание при ДБСТ. Как в ядерных, так и в субплевральных отделах, может регрессировать самостоятельно

Требуется дифференциальная диагностика: лечение разное. Могут сочетаться

КТ-контроль после проведения ГКС терапии.

Фиброзирование участков геморрагического пропитывания



Прогрессирующая стадия (5-8 день)

Дифференциальный диагноз

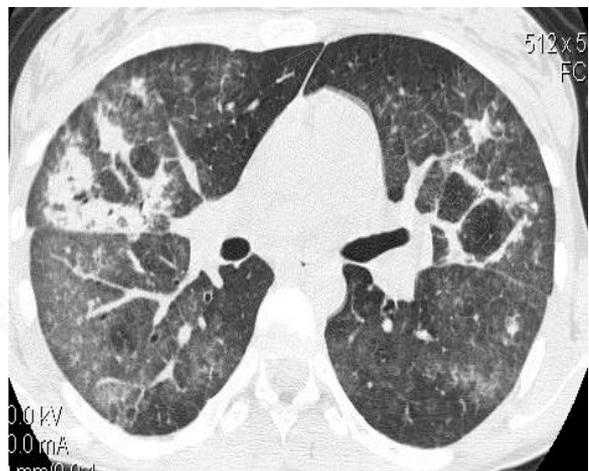
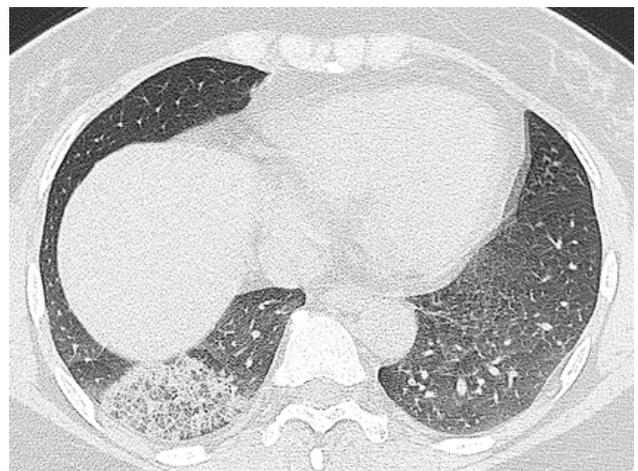
Симптом «обратного Гало»

При локализации в ядерных отделах — с легочными проявлениями васкулита

Лечение разное.
Локализация изменений как в ядерных, так и в субплевральных отделах, сочетается с КТ-картиной «матового стекла» и разнообразного характера альвеолярно-интерстициальными инфильтратами в легких

КТ-контроль после проведения ГКС терапии

При регрессе — сохранение выраженной неравномерности вентиляции и перфузии легочной ткани



Прогрессирующая стадия (5-8 день)

Дифференциальный диагноз

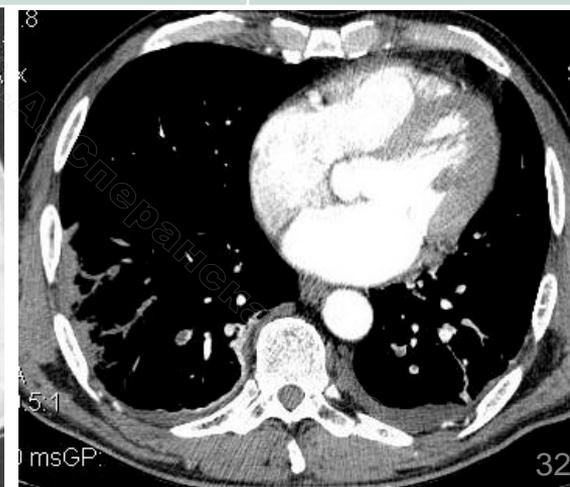
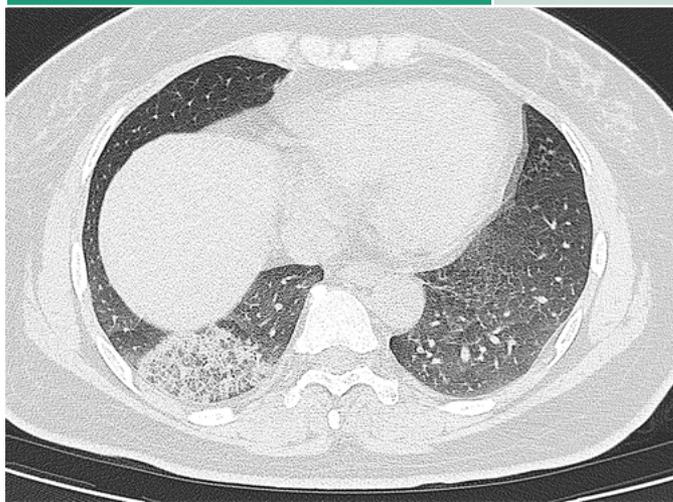
Симптом «обратного Гало» — проявления организуемой пневмонии: внутри — частичное заполнение альвеол, утолщение стенок ацинусов, по периферии — инфильтрация междолькового интерстиция

При локализации в субплевральных отделах — с инфаркт-пневмонией при ТЭЛА

Лечение разное. Могут сочетаться. Для ТЭЛА характерен незначительный плевральный выпот, субплевральное расположение изменений, перифокальный отек легочной ткани, наличие тромботических масс в ветвях легочной артерии

КТ-ангиография (при возможности) — выявление тромботических масс в ветвях легочной артерии, отсутствие контрастирования инфаркта легкого

Появление полостей (30%), фибрирование линейной и треугольной формы, признаки легочной гипертензии



Пиковая стадия (9-13 день)

Дифференциальный диагноз

Альвеолярно-интерстициальная инфильтрация отдельных вторичных легочных долек и более крупных участков (присоединение бактериальной флоры, септического поражения)

С септическим поражением

Коморбидное поражение, нуждается в дополнительном лечении.
Часто сочетается с ТЭЛА (поликоморбидность)

КТ-ангиография в режиме «всего тела» — могут быть другие септические очаги отсева и ТЭЛА

Формирование полостей, развитие РДС. В исходе — формирование констриктивного бронхиолита прогрессирующего легочного фиброза



Пиковая стадия (9-13 день)

Дифференциальный диагноз

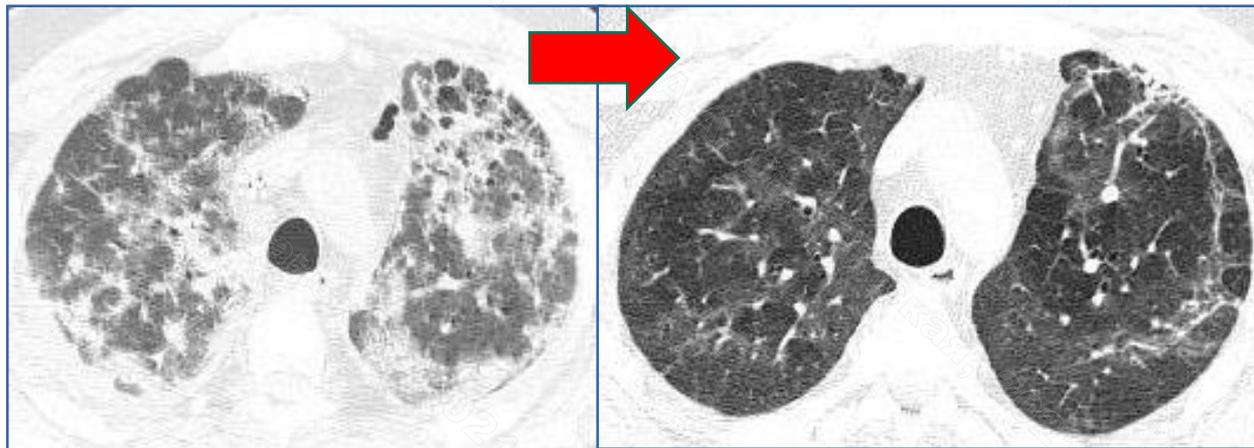
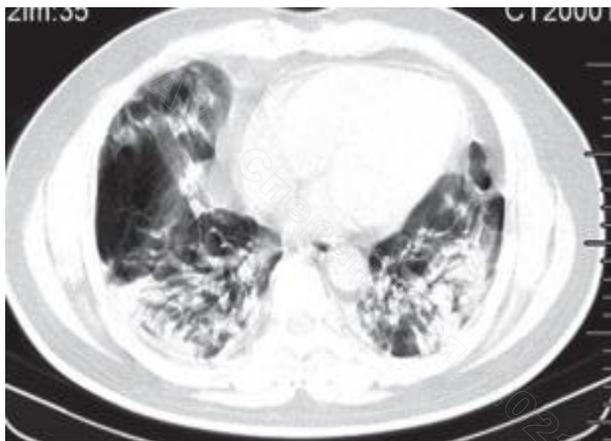
ОРДС — картина «ватного легкого», «снежной бури» — внесегментарные участки интерстициально-альвеолярной инфильтрации легочной ткани, локализирующиеся как в ядерных, так и в субплевральных отделах. Может быть перикардальный и плевральный выпот.

КТ-картина сходная с проявлениям и ОРДС другой этиологии

Часто сочетается с ТЭЛА (поликоморбидность)

КТ-ангиография в режиме «всего тела» — могут быть проявления сепсиса и ТЭЛА

В исходе — формирование констриктивного бронхиолита, прогрессирующего легочного фиброза



Стадия разрешения (≥ 14 дней)

Дифференциальный диагноз

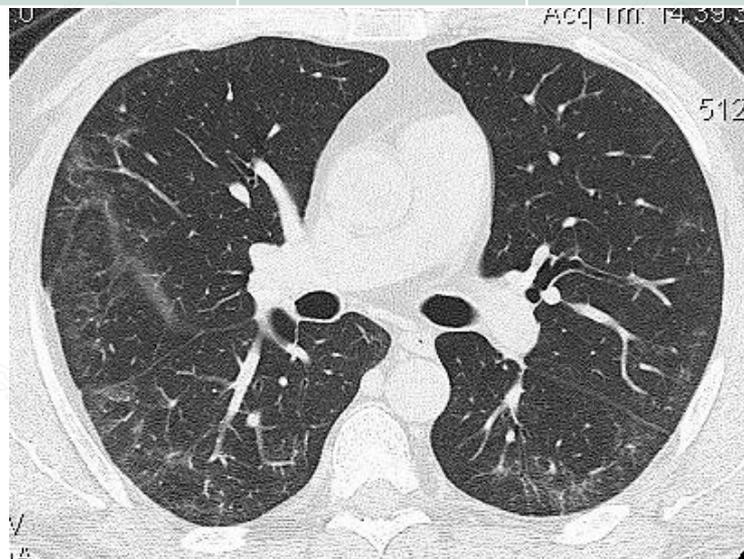
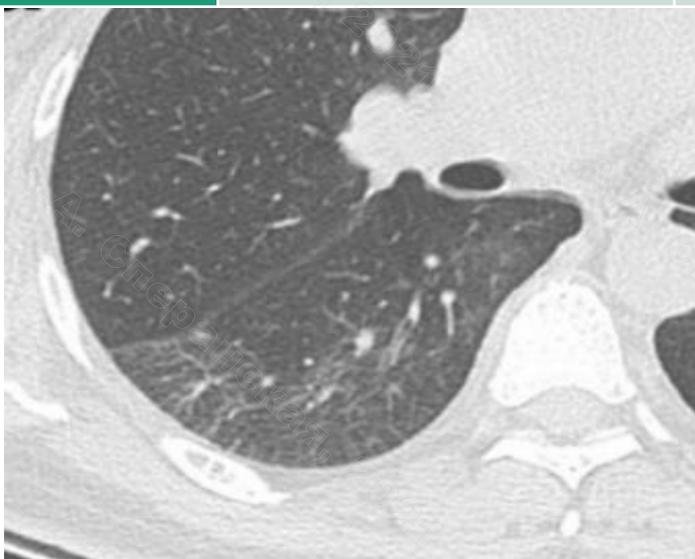
Длительное сохранение участков «матового стекла»

С неспецифической интерстициальной пневмонией НСИП): стойкая КТ-картина «матового стекла», формирование тракционных бронхиолоэктазов

Требуется дифференциальная диагностика: лечение разное

КТ-контроль через 6 месяцев

Прогрессирование с формированием КТ-картины обычной интерстициальной пневмонии (ОИП)



Варианты течения

- Регресс (постадийно в обратную сторону) с наличием или без остаточных изменений
- Прогрессирование (вплоть до развития РДС)
- Коморбидность (присоединение ТЭЛА, суперинфекция)

Лучевые паттерны благоприятного течения коронавирусной инфекции при динамическом наблюдении (COVID-19)

- Регресс участков «матового стекла» и консолидации
- Уменьшение протяженности участков «матового стекла» и консолидации

Pan Y, Guan H, Zhou S. et al. European Radiology Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China, 2020

- Появление консолидации — организация поражения в легочной ткани: переход отека, который может растекаться, увеличивая протяженность поражения, в организацию — рентгенологическое «ухудшение», но клинически — лучше, т.к. нет возможности дальнейшего распространения
- В дальнейшем — переход уплотнения в «матовое стекло» (возможно длительное сохранение КТ-картины «матового стекла»)

Больная К., 1962 г.р.

Подозрение на новую коронавирусную инфекцию COVID-19, среднетяжелая форма. Внебольничная двусторонняя пневмония. ДН 0 ст.

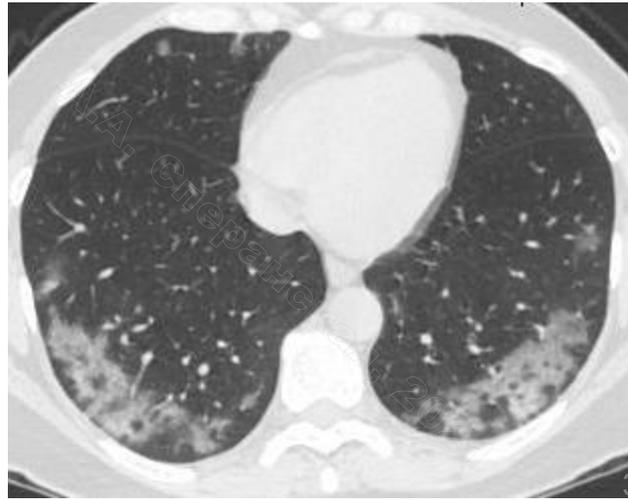
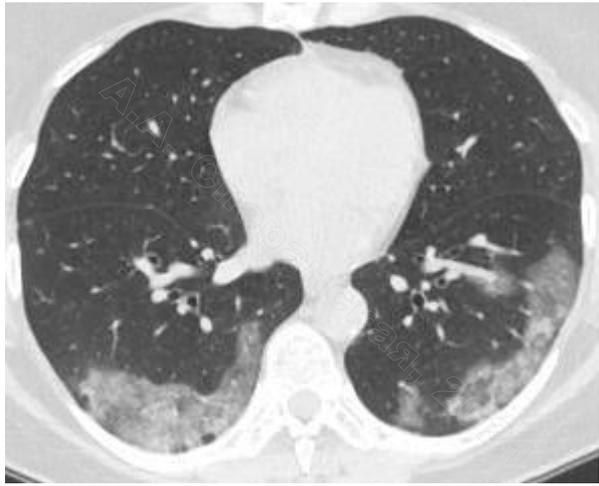
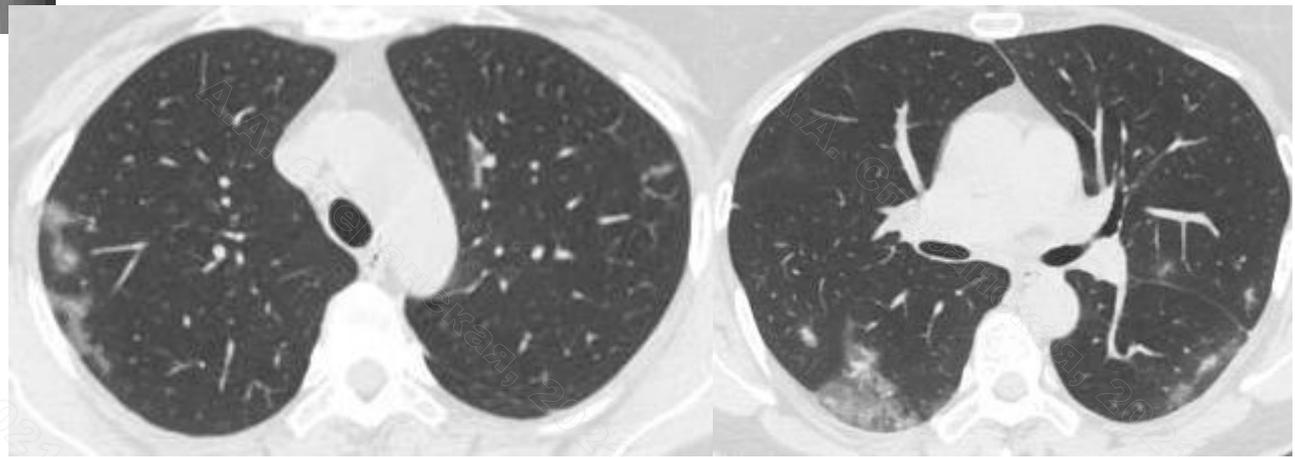
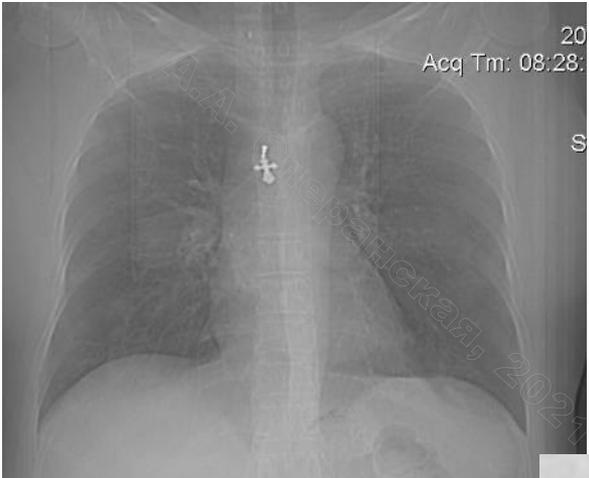
Основной клинический: Код по МКБ10: U07.2 COVID-19, вирус не идентифицирован

Заболела 26.04 — насморк, боли в горле, повышение температуры тела 37,3-38,5С, кашицеобразный стул до 3 раз в сутки. Лечилась самостоятельно, принимала Виферон, жаропонижающее (Антигриппин Анви). В течение 3 дней катаральные явления прошли, стул нормализовался, сохранялся субфебрилитет. С 01.05 появился сухой кашель. выполнена КТ ОГК: КТ-картина вирусной пневмонии КТ-2. Вызвала СП, госпитализирована в 8 ИО ПСПбГМУ. ЧДД: 17 в мин. SaO₂: 99%

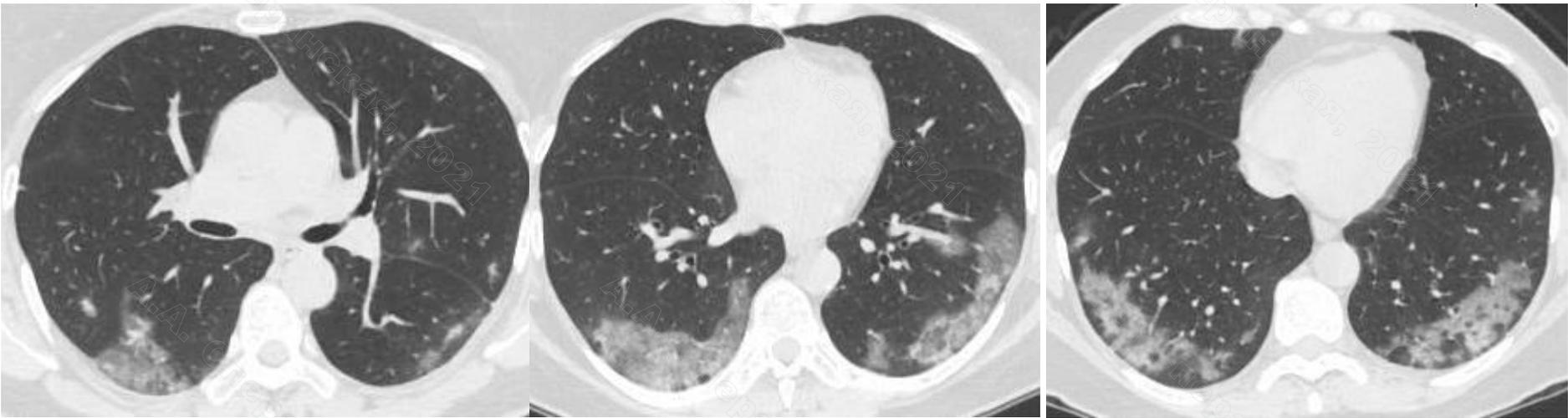
20
Acq Tm: 08:28:

Больная К., 1962 г.р.

07.05.2020 г. (12 д)



Больная К., 1962 г.р. **07.05.2020 г. (12 д)**



11.05.2020 г. (16 д)

Лучевые паттерны неблагоприятного течения коронавирусной инфекции при динамическом наблюдении (COVID-19)

- Появление новых участков «матового стекла» и консолидации
- Нарастание протяженности участков «матового стекла» и консолидации, снижение плотности инфильтратов — симптом «тающего сахара»
- Увеличение объема линейных уплотнений

Pan Y, Guan H, Zhou S. et al. European Radiology Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China, 2020

- Сохранение интерстициальных изменений — фиброз?

Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia
Feng Pan, Tianhe Ye, Peng Sun, Shan Gui, Bo Liang, Lingli Li, Dandan Zheng, Jiazheng Wang, Richard L. Hesketh, Lian Yang, Chuansheng Zheng Published Online:Feb 13 2020<https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>

- Формирование тракционных бронхоэктазов

Chest CT for Typical 2019-nCoV Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing
Xingzhi Xie, Zheng Zhong, Wei Zhao, Chao Zheng, Fei Wang, Jun Liu Author Affiliations Published Online:Feb 12 2020<https://doi.org/10.1148/radiol.2020200343>

- **Расширение полостей сердца, легочной артерии**
- **Пневмоторакс, пневмомедиастинум**
- **Плевральный выпот**
- **Вздутие петель кишки**
- **Возможно формирование фиброзных изменения (по типу МИИ, НСИП, ОИП), а также констриктивного бронхиолита (после ИВЛ)**

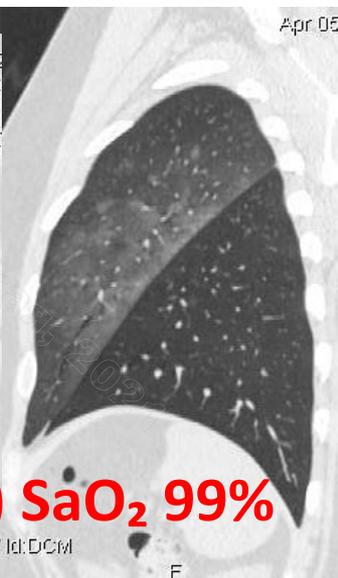
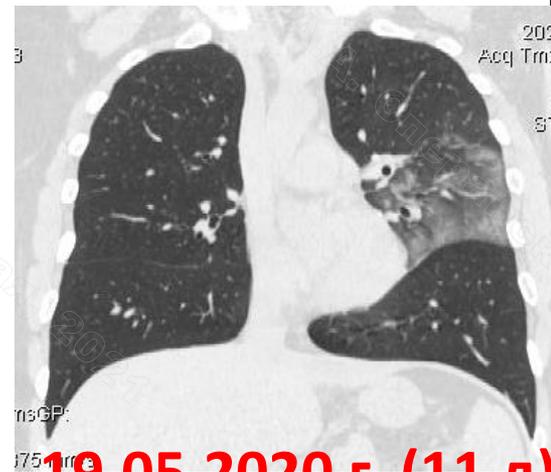
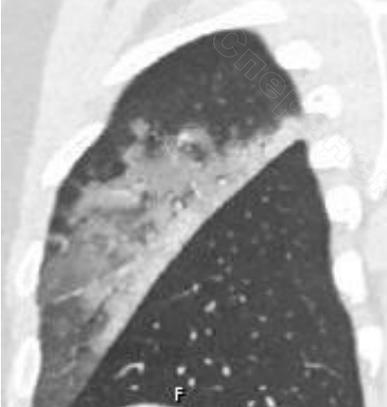
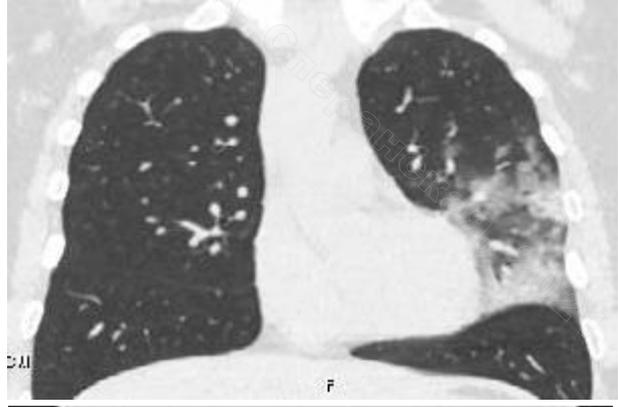
Больной Б., 1995 г.р.

МКБ10: J12.9

Вирусная пневмония неуточненная

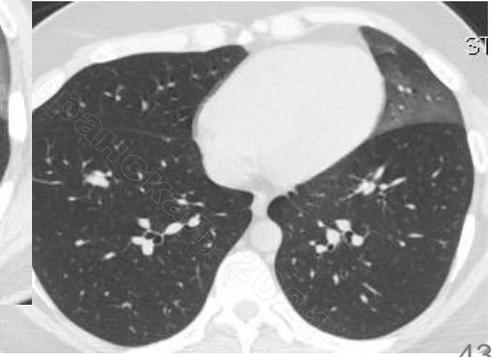
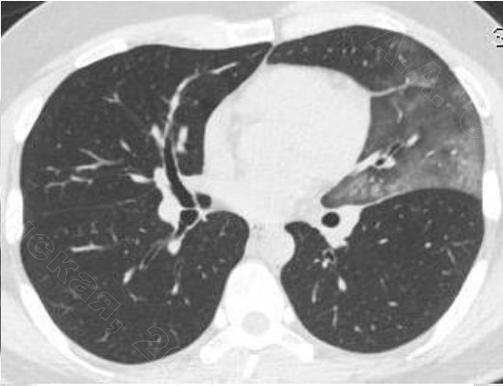
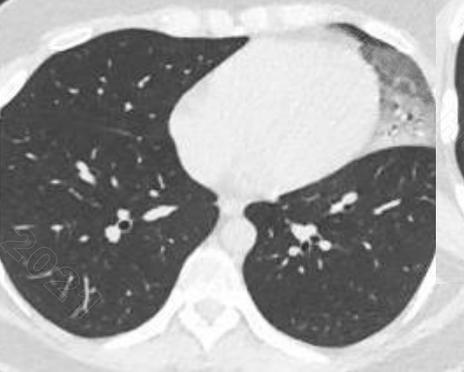
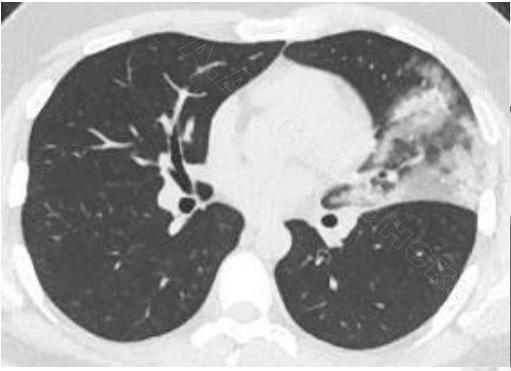
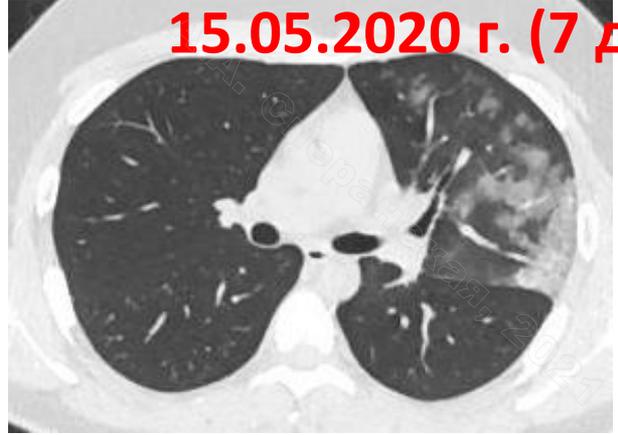
Проживает с мамой, у которой — подтвержденный COVID-19. Заболел 09.05.2020 г., когда появились сухой кашель, лихорадка 39,0, головная боль. Самостоятельно лечился Азитромицином в течение 3-х дней. Взят мазок около 6 дней назад — отрицательный. 12.05. взят повторный мазок — в работе. Больной доставлен в инфекционный госпиталь.
O₂ sat: 98%

Больной Б., 1995 г.р.



15.05.2020 г. (7 д) SaO₂ 98%

19.05.2020 г. (11 д) SaO₂ 99%



Коморбидные процессы

- СД 1 и 2 типа
- Ожирение
- ГБ
- Операции
- Онкологические процессы
(торакальные и внеторакальные)

Больная М., 1989 г.р.

COVID-19, вирус идентифицирован (U07.1). Двухсторонняя вирусная пневмония (КТ 4), Дыхательная недостаточность 4 ст. Генерализованный атеросклероз. Атеросклероз сосудов сердца. ИБС. ИМ 2 типа. СД 1 типа. Диабетическая полинейропатия, нефропатия. Смешанная (интоксикационная, гипоксическая, дисметаболическая) энцефалопатия.

Больная поступила 30.04.2020 (4 день) с жалобами на общую слабость, Т тела 39°C.

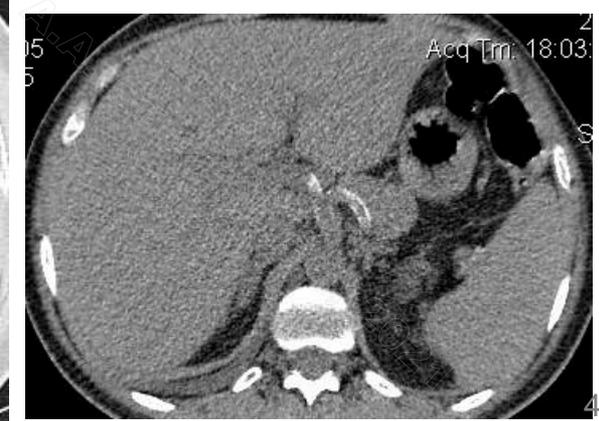
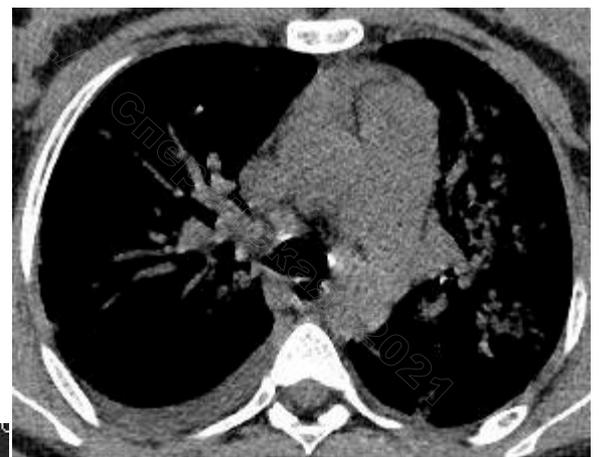
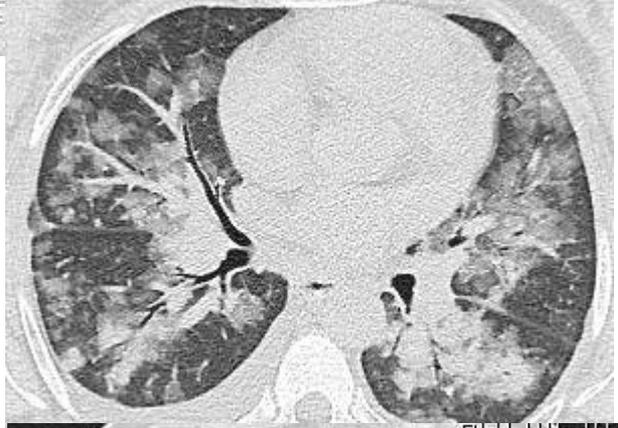
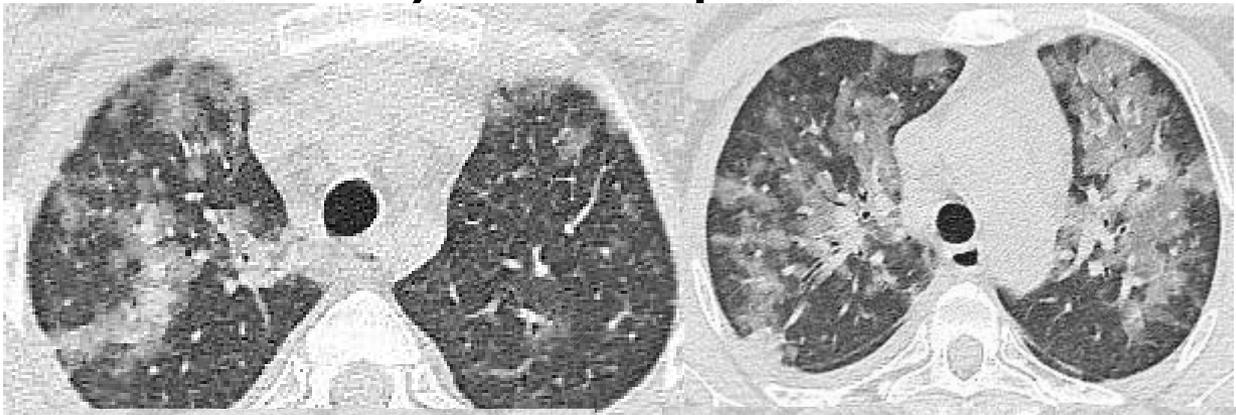
Тропонин 7.590 > нг/мл, D-димер 14149, С-реактивный белок 130.56, Прокальцитонин 10.470 > мкг/л

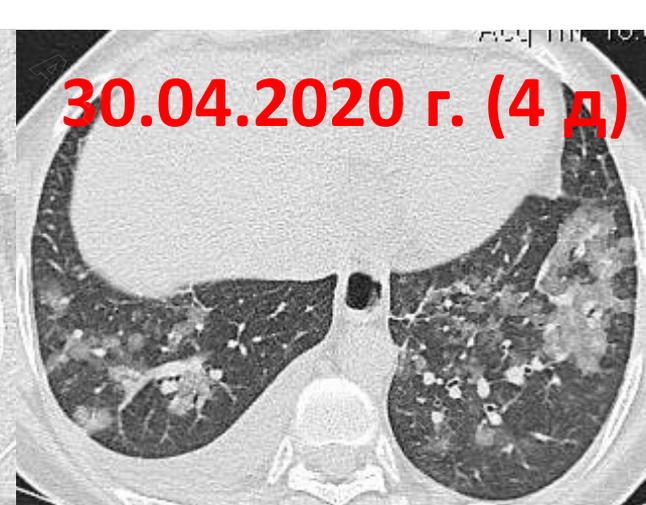
ЧДД: 32 в мин

SaO₂: 82% на фоне инсуффляции кислорода через носовые канюли

Находилась в тяжелом состоянии (ИВЛ 01.05-17.05.2020 г.)

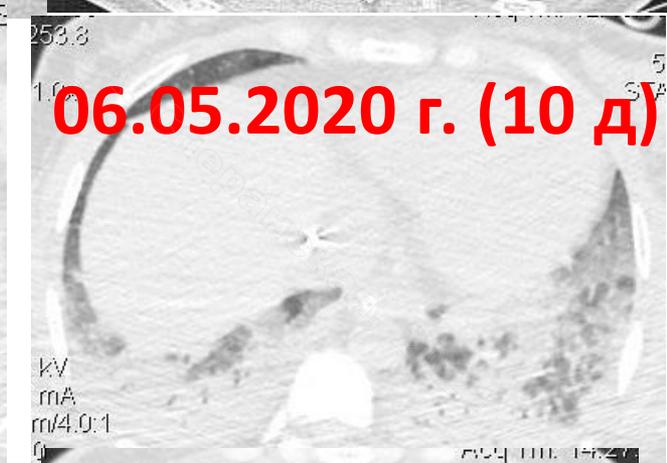
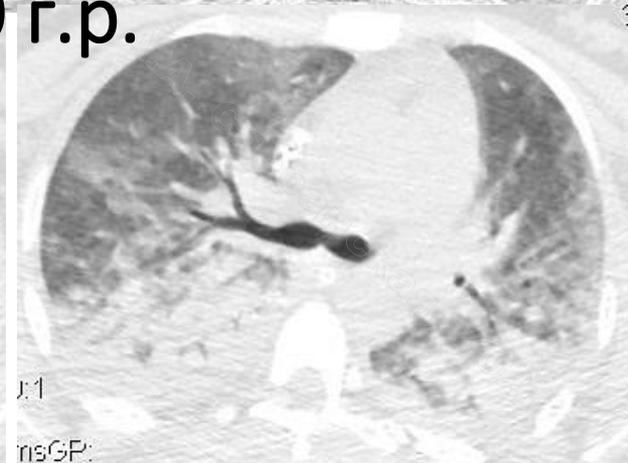
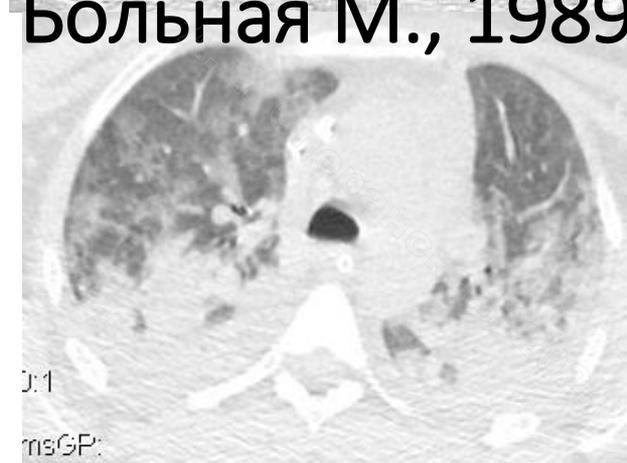
Бо́льная М., 1989 г.р. 30.04.2020 г. (4 д)



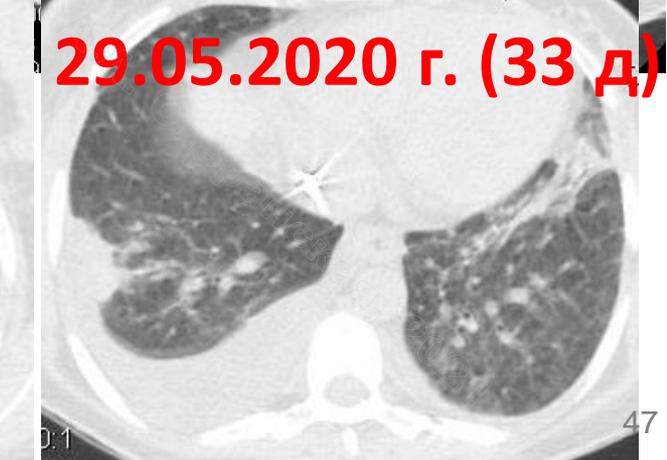


30.04.2020 г. (4 д)

Больная М., 1989 г.р.



06.05.2020 г. (10 д)



29.05.2020 г. (33 д)

Больной К., 1976 г.р.

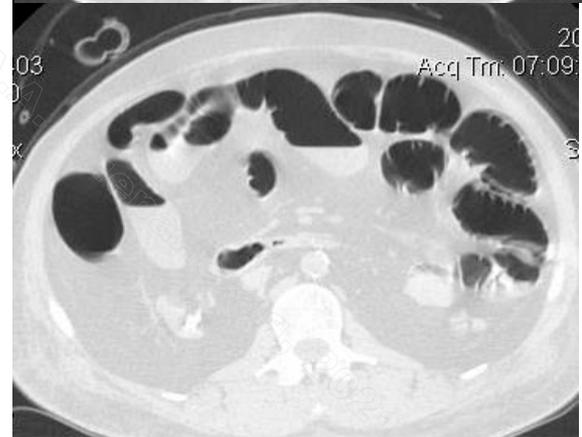
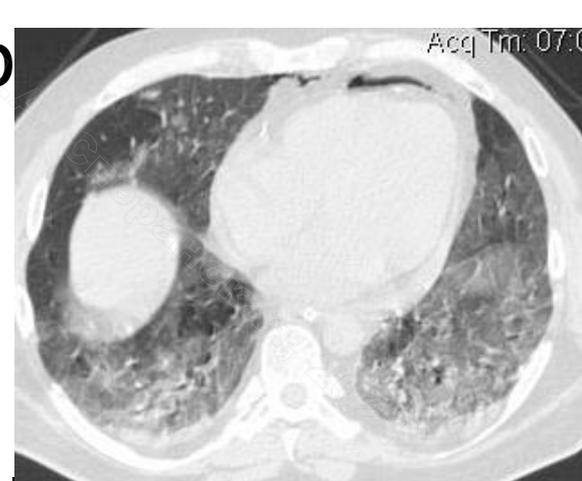
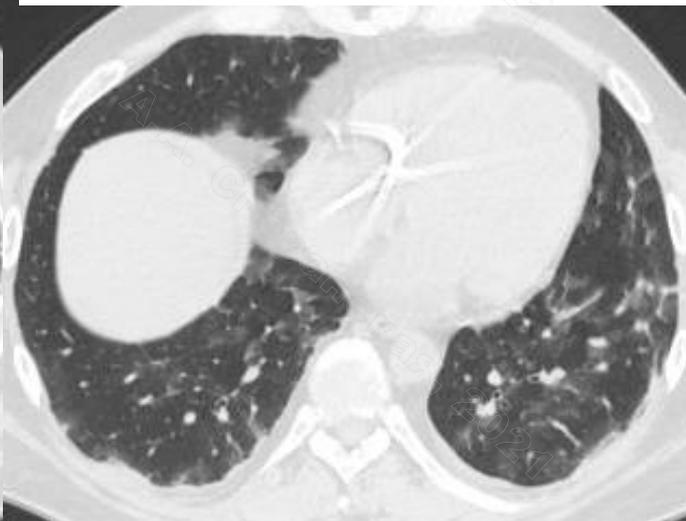
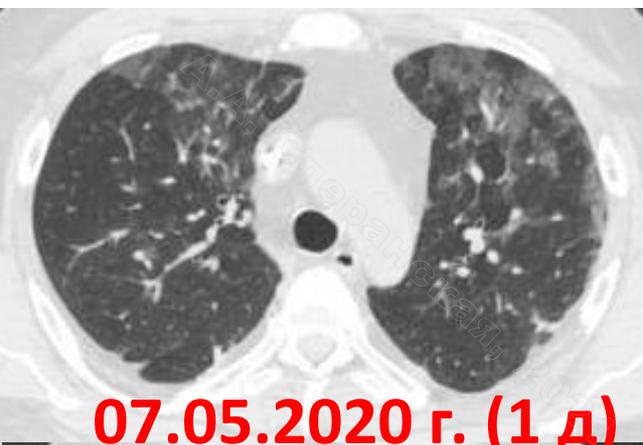
COVID-19, вирус идентифицирован (U07.1). Двухсторонняя вирусная пневмония (КТ 3), Дыхательная недостаточность 3 ст.

С 07.05.2020 года отметил появление лихорадки, слабости, одышки на фоне прохождения лечения в х/о.

Хронический гломерулонефрит (морфологически неverified). ХБП V ст. Программный гемодиализ с 2011 года. Аллотрансплантация почки от 25.04.2020

ЧДД: 19 в мин. O₂ sat 88%

Больной К., 1976 г.р



Коморбидность

Сочетание с тем, что уже было

- ХОБЛ (эмфизема, проявления деформирующего бронхита, бронхиальной обструкции)
- Облитерирующий бронхиолит, бронхиальная астма (проявления деформирующего бронхита, бронхиальной обструкции)
- Прогрессирующие легочные фиброзы («сотое легкое», тракционные БЭ)
- СОД (внутригрудная лимфаденопатия, перилимфатическая диссеминация, стадия, активность, признаки обострения)
- Аномалии развития (КАМ, гипоплазия легкого)
- Оперативные вмешательства на грудной клетке (вид вмешательства, повод, как давно)
- Онкологические процессы (локализация, вид лечения — оперативное, химиотерапия, лучевая терапия)

Больной С., 1956 г.р.

**Левосторонняя нижняя лобэктомия (по поводу бронхоэктатической болезни). Новая коронавирусная инфекция (вероятная). Острая двусторонняя вирусная внебольничная пневмония. Среднетяжелая форма.
Код по МКБ10: U07.1 COVID-19**

Заболел 26.04.20 г.

Жалобы на общую слабость, периодический сухой кашель, чувство нехватки воздуха, слабость, недомогание, подъем Т тела до 38.0°C.

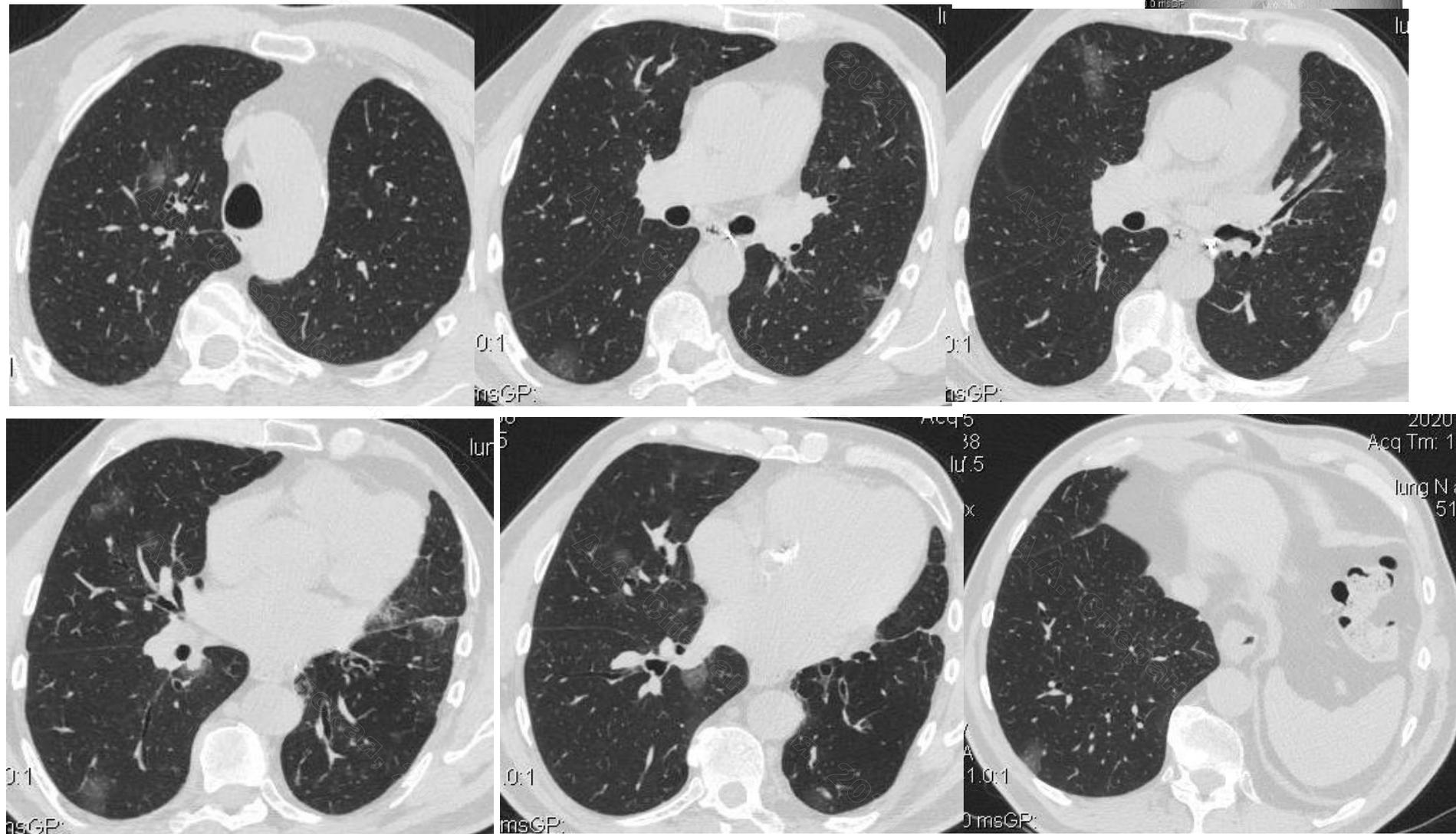
27.04. обратился к врачу (Цифран, муколитические препараты, жаропонижающие). Положительной динамики не отмечалось.

28.04.20 амбулаторно взят мазок ПЦР на COVID-19

ЧДД: 15 в мин. SaO₂: 98%

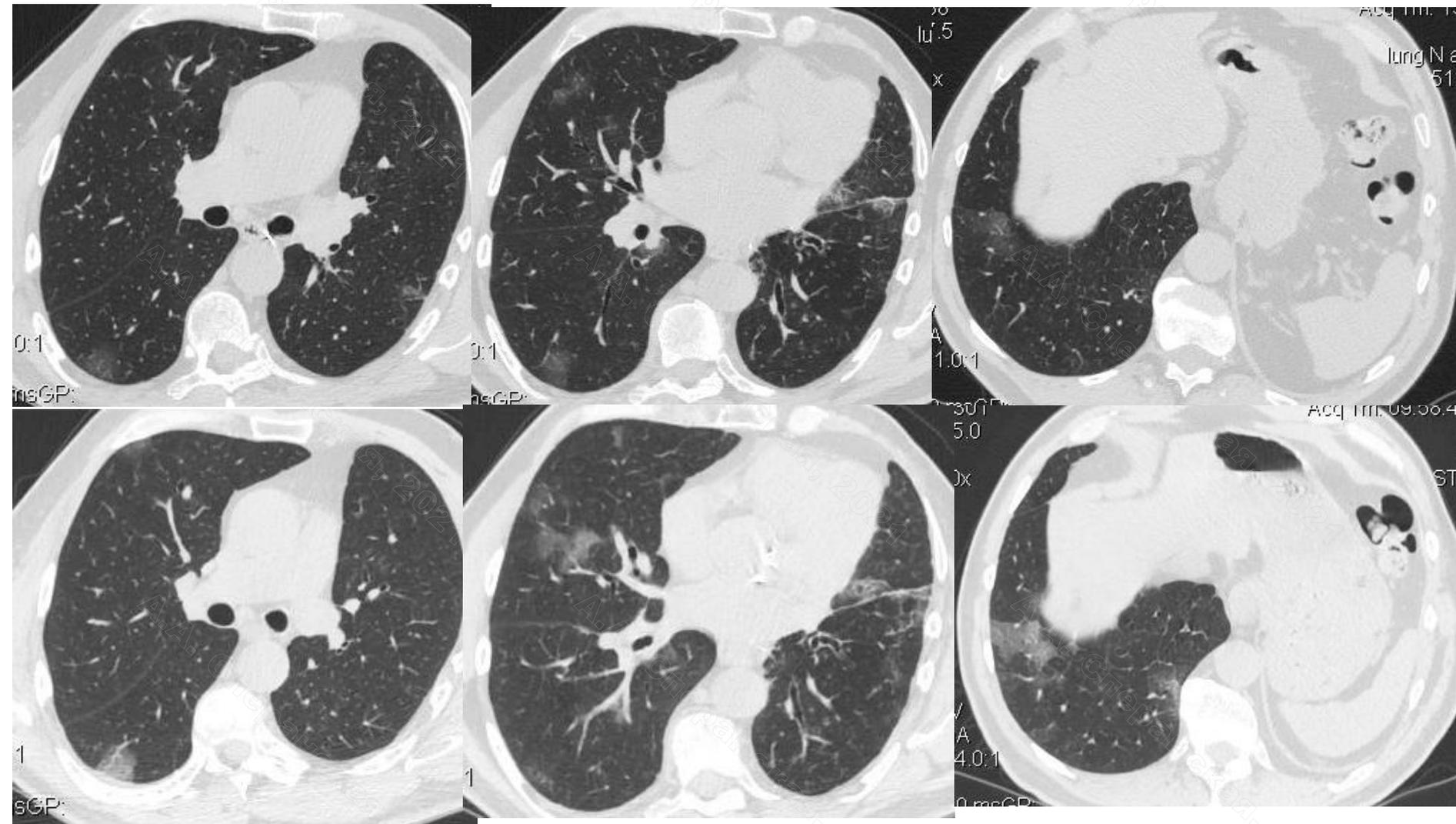
Больной С., 1956 г.р.

03.05.2020 г. (10 д)



Больной С., 1956 г.р.

03.05.2020 г. (10 д)



07.05.2020 г. (14 д)

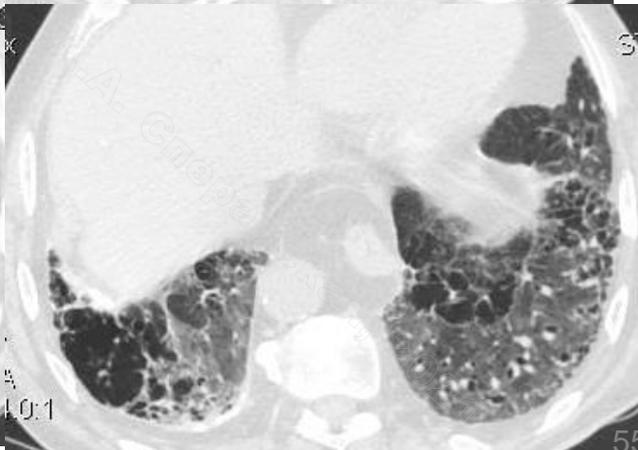
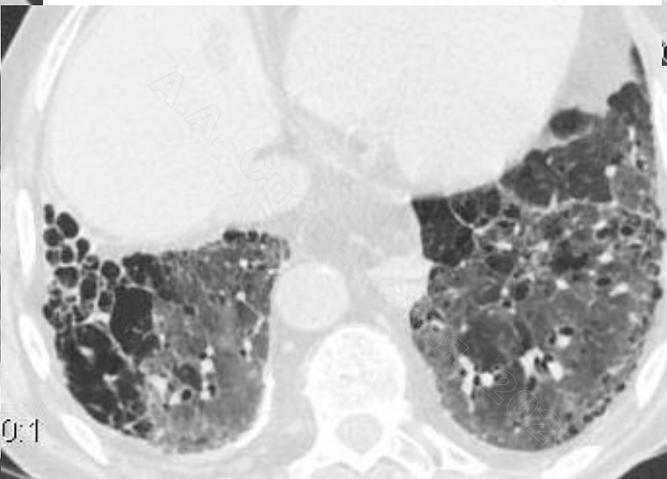
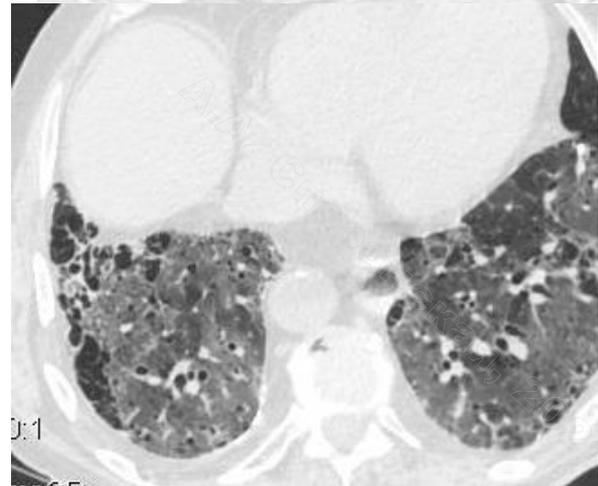
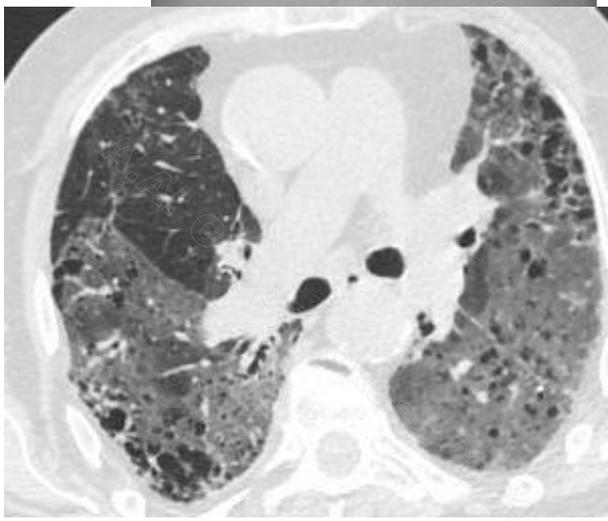
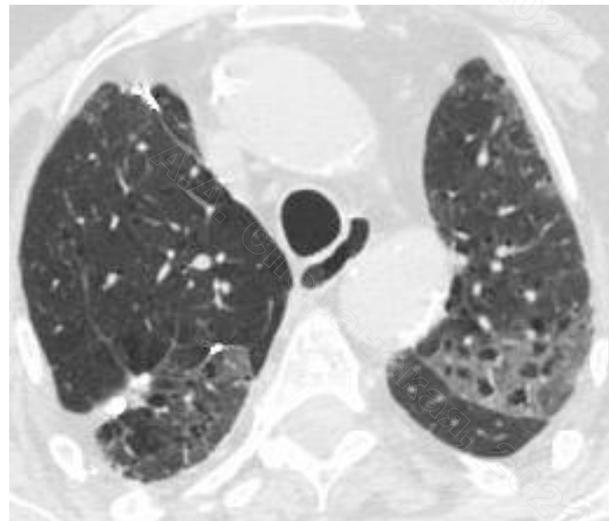
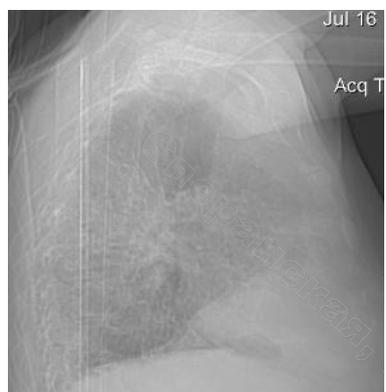
Больной Р., 1940 г.р.

**Внебольничная полисегментарная двусторонняя пневмония (вероятно COVID-19 ассоциированная). ХОБЛ. ДН 2-3 ст.
Код по МКБ10: U07.1 COVID-19, вирус идентифицирован**

Считает себя больным в течение 5 дней, когда стал отмечать появление одышки при незначительной физической нагрузке, сопровождающееся повышением АД до 230/120 мм рт.ст. 3 дня назад — однократный эпизод подъема температуры тела до 38,0°C. Кашель, катаральные явления отрицает.
SaO₂ 94%

Больной Р., 1940 г.р.

30.04.2020 г. (5 д)



Больная Л., 1978 г.р.

В феврале 2020 г. — роды.

Заболела 22.05.2020 — повышение температуры до 38°C

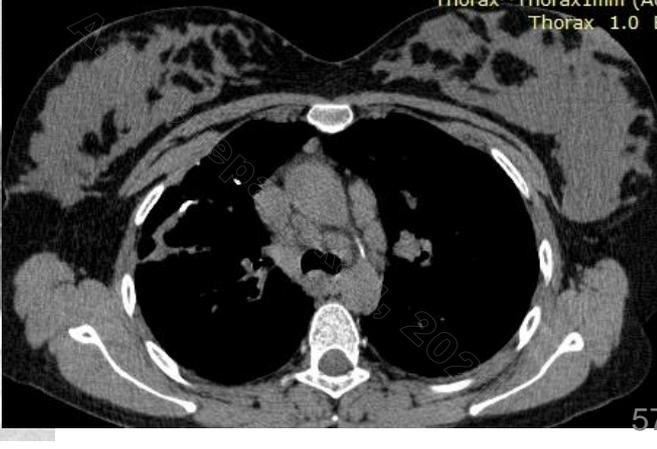
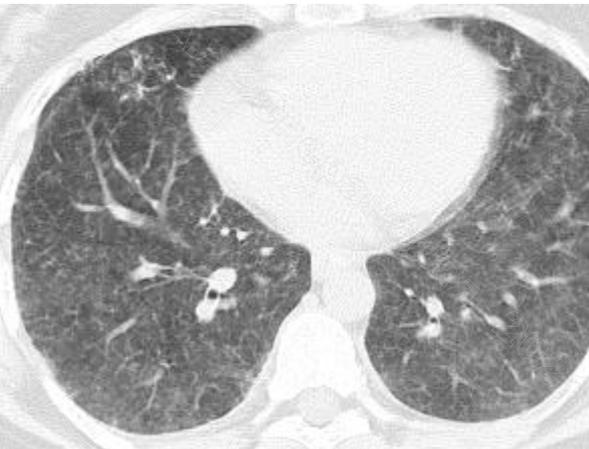
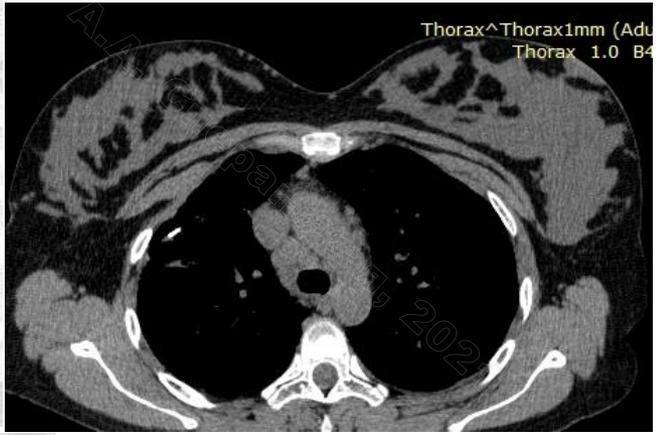
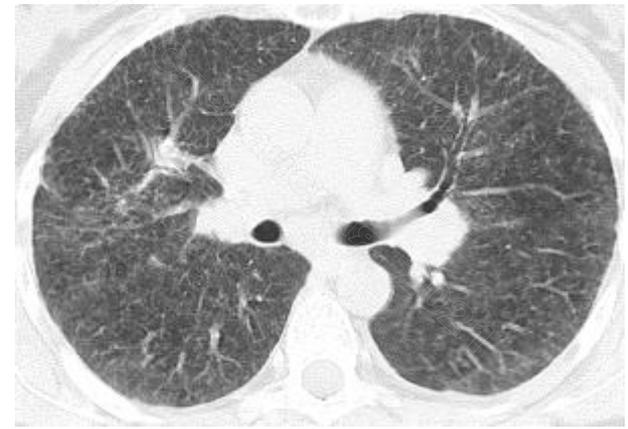
04.06. и 05.06.2020 температура 39°C

Назначен азитромицин 500 мг х 2 раза.

Взят мазок — ПЦР на РНК SARS-CoV-2.

Перестала кормить ребенка

Бо́льная Л., 1978 г.р. 06.06.2020 г.

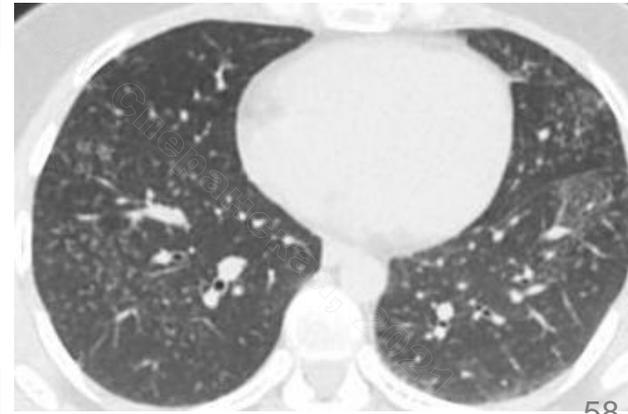
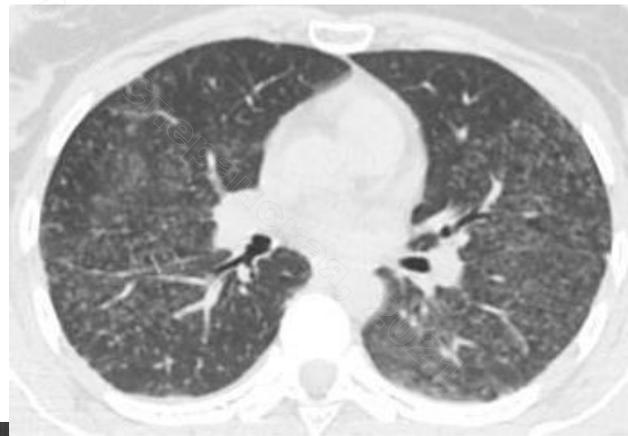
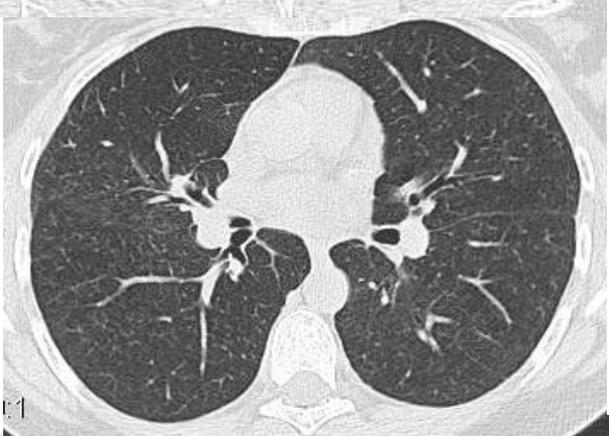
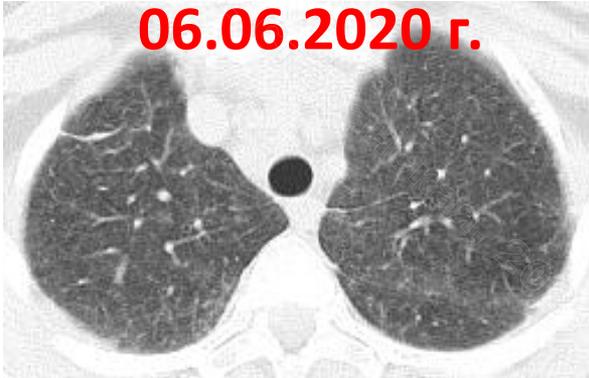


Больная Л., 1978 г.р.

12.11.2018 г.

21.08.2014 г.

06.06.2020 г.



Больной Р., 1960 г.р.

13.06.2020 — появление озноба, усиление кашля, повышение температуры тела до 38°C.

15.06.2020 — вызвал участкового терапевта, назначена антибиотикотерапия.

18.06.2020 — ухудшение в виде усиления одышки (возникновение при минимальной физической нагрузке). Вызвал бригаду СМП. Госпитализирован в РНХИ им. Поленова. ПЦР на РНК SARS-CoV-2 полож. от 20.06.2020.

Клинически: признаки дыхательной недостаточности 2 ст. SaO₂ — 90-91% без инсуффляции O₂, на O₂ потоком 1-2 л/мин SaO₂ — 97-99%.

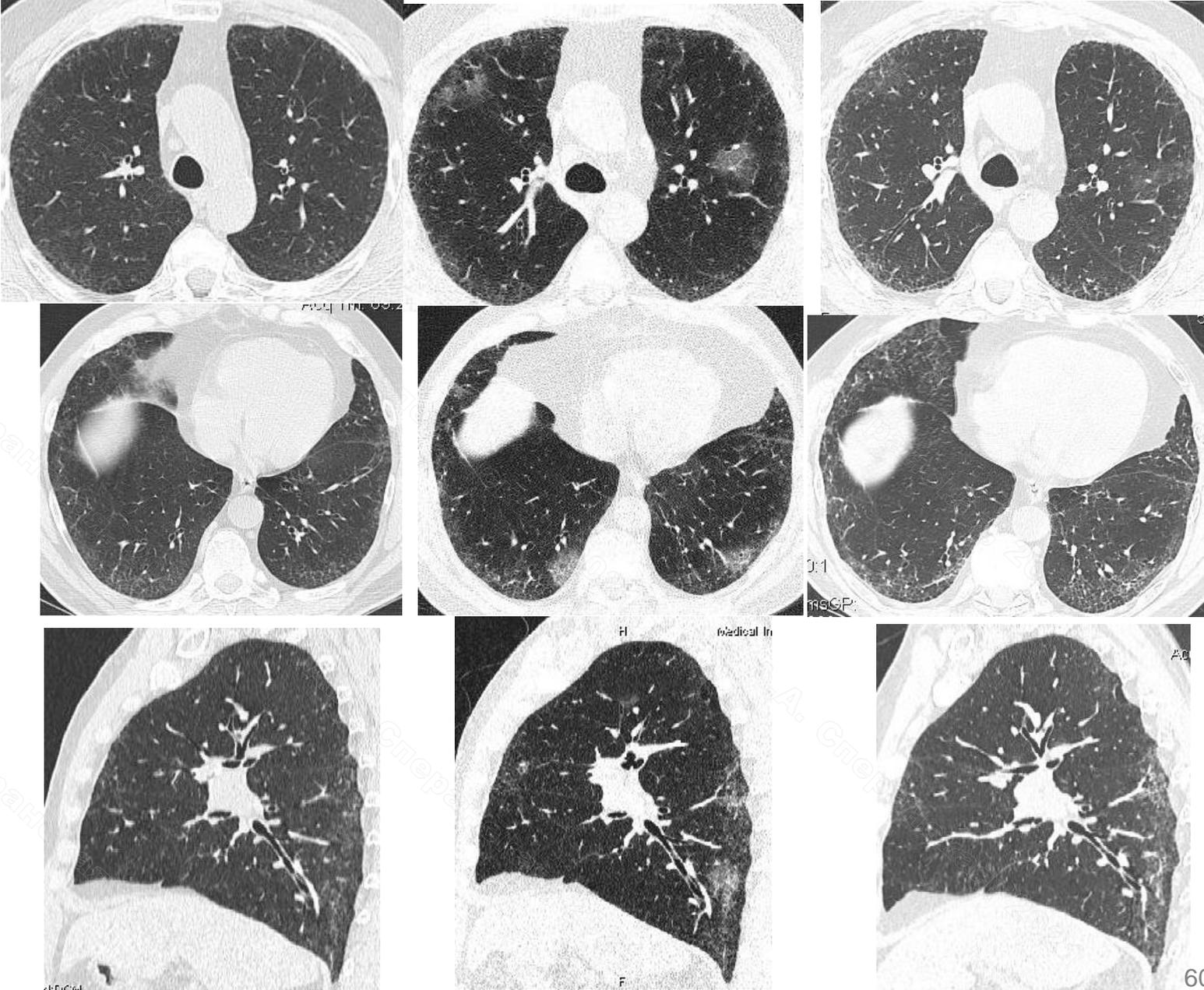
Лабораторно: СРБ до 41 мг/л, СОЭ до 42 мм/ч. Гипокалиемия (3,1 ммоль/л).

Больной Р., 1960 г.р.

18.06.2020 г.

02.09.2020 г.

23.03.2019 г.



Динамика показателей ФВД

	11.04.2019	14.01.2020	15.09.2020
ОЕЛ	83%Д	79%Д	74%Д
ЖЕЛ	98%Д	92%Д	93%Д
ФЖЕЛ		86,5%Д	
ОФВ1	109%Д	108%Д	113%Д
ИТ	87%Д	86%Д	89%Д
ООЛ	61%Д	60%Д	46%Д
ДСЛ	60%Д	53%Д	56%Д

Больной П., 1965 г.р.

Код по МКБ10: J12.9

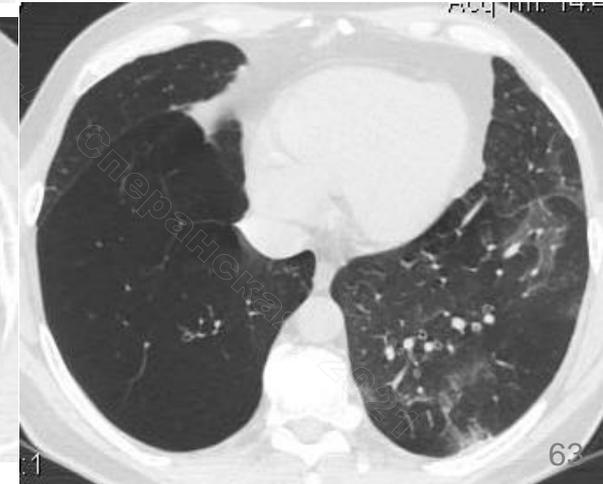
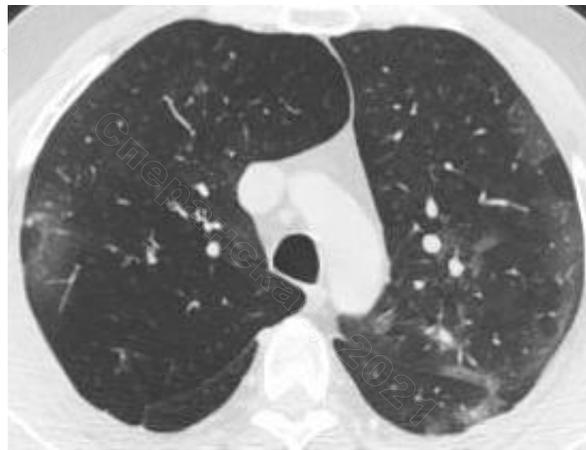
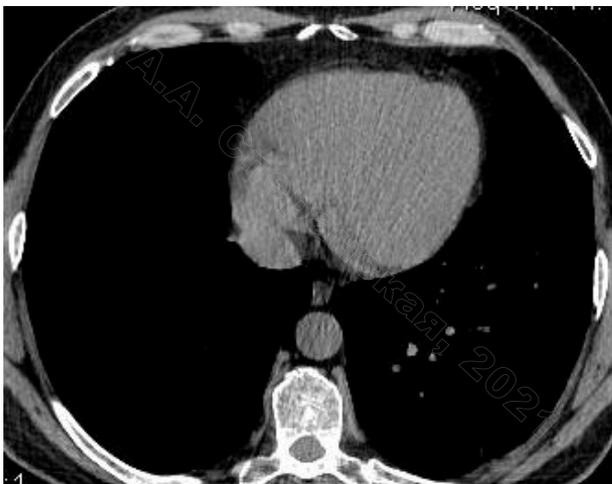
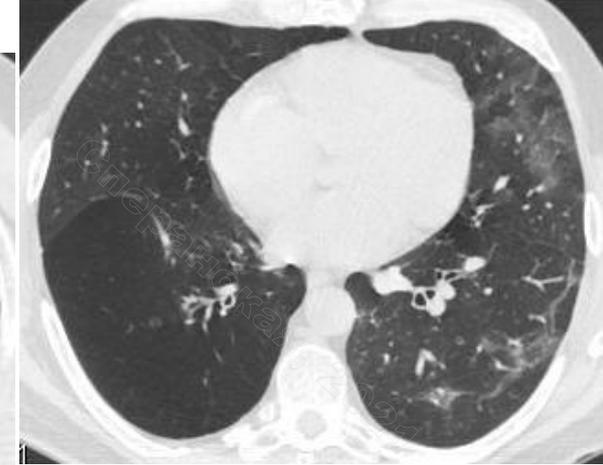
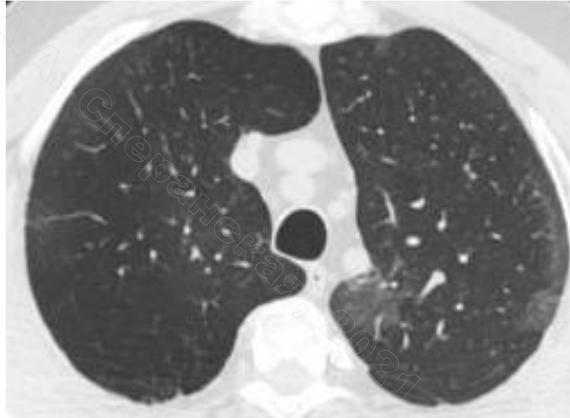
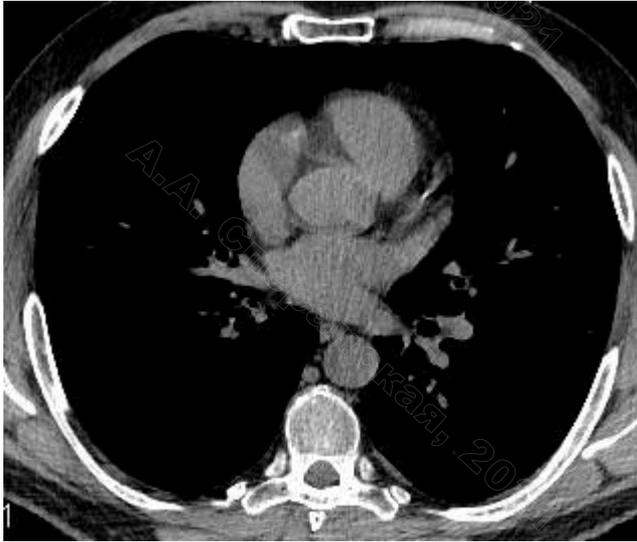
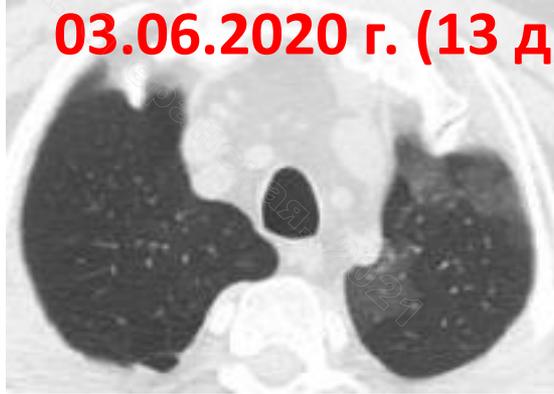
Вирусная пневмония неуточненная

Считает себя больным с 22.05.2020, когда заметил подъем температуры до 38°C. В течение следующих дней температура повысилась до 39,5°C. Перестал помогать парацетамол.

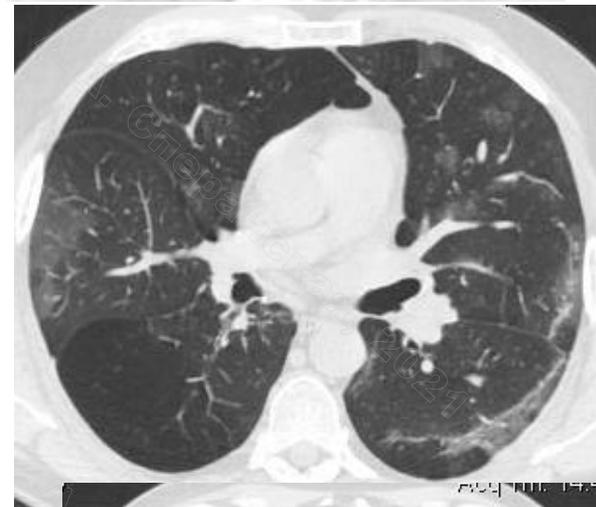
ЧДД: 18 в мин. SaO₂: 96%

Больной П., 1965 г.р.

03.06.2020 г. (13 д)



30.05.2020 г. (9 д) Больной П., 1965 г.р. 03.06.2020 г. (13 д)



Коморбидность

Присоединившиеся конкурирующие процессы

- ТЭЛА (субплевральные участки уплотнения легочной ткани треугольной формы, широким основанием прилежащие к плевре — инфаркты легкого, появление незначительного количества жидкости в плевральных полостях). Может сочетаться с тромбозом вен и артериальной эмболией сосудов живота), требует выполнения КТ-ангиографии
- Суперинфекция: септические проявления (гематогенные очаги и инфильтраты, кавитация, жидкость в плевральных полостях, проявления РДС), внутрибольничная пневмония (сегментарные двусторонние инфильтраты, кавитация), инфекционный экссудативный бронхиолит (КТ-картина «деревя в почках»), туберкулез (инфильтраты с полостями, очаги)

Больной М., 1972 г.р.

Подозрение на новую коронавирусную инфекцию COVID-19, среднетяжелая форма, внебольничная двусторонняя пневмония.

Код по МКБ10: U07.2 COVID-19, вирус не идентифицирован.

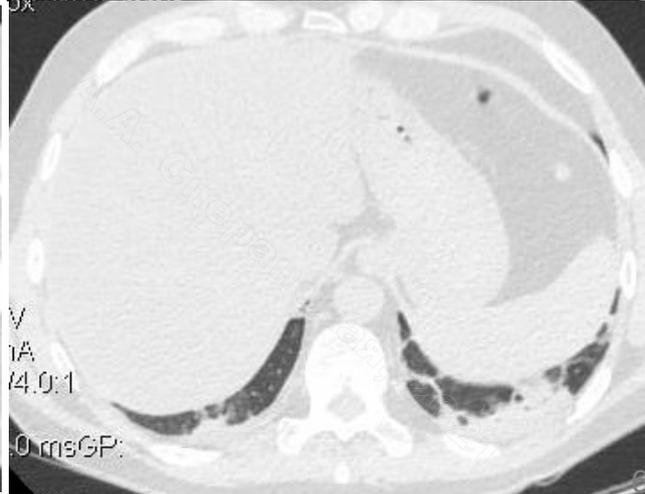
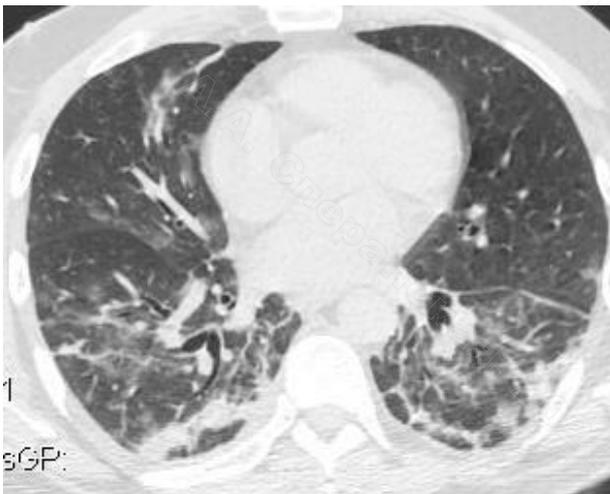
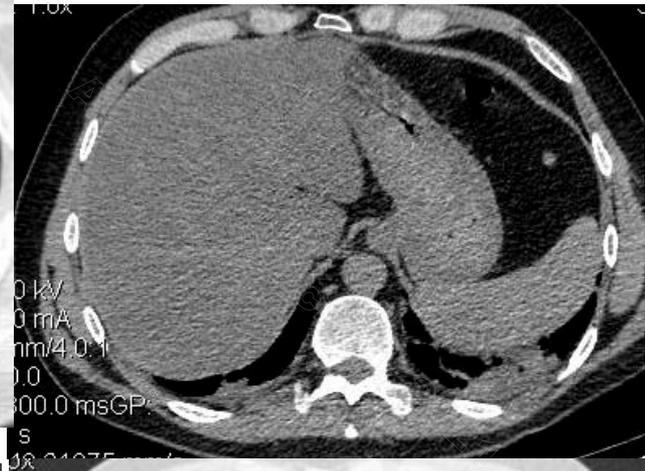
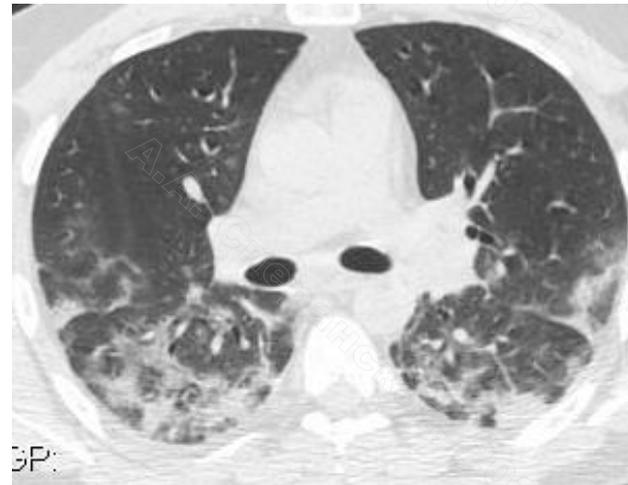
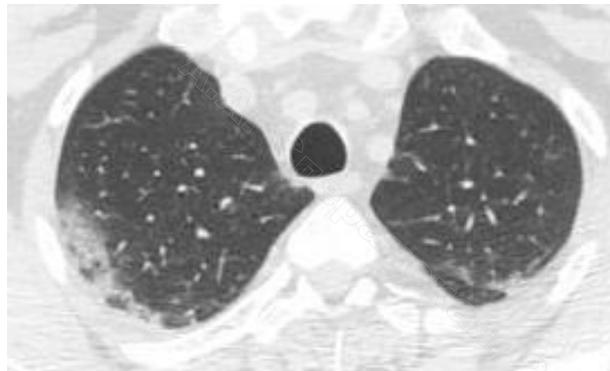
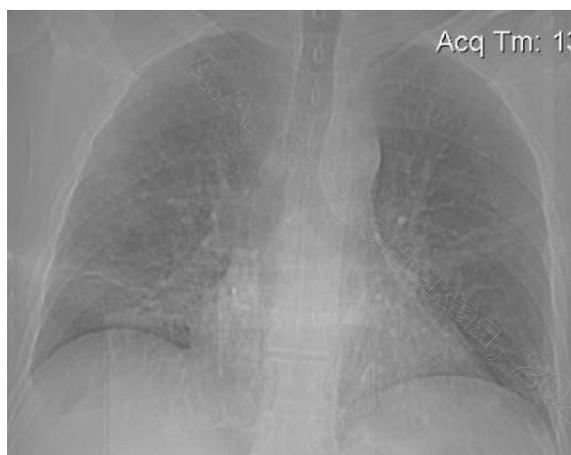
Считает себя больным 8 дней (с 26.04.2020), повышение температуры тела до 39,0, головная боль.

С 10.05.2020 отмечается выраженное нарастание уровня Д-димера до 9000-10000, одышки не отмечается.

ЧДД: 18 в мин. SaO₂ 90%

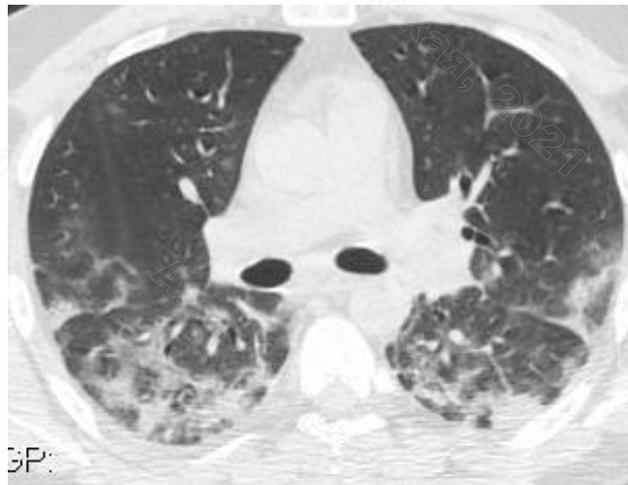
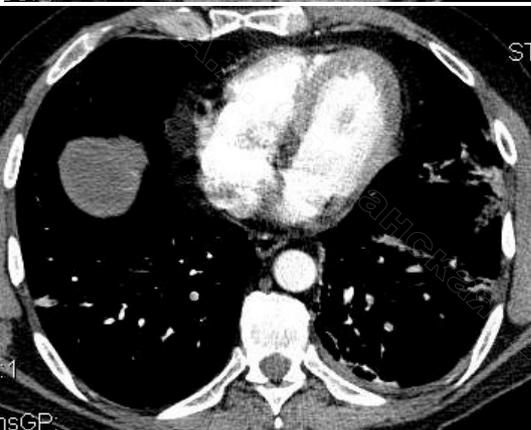
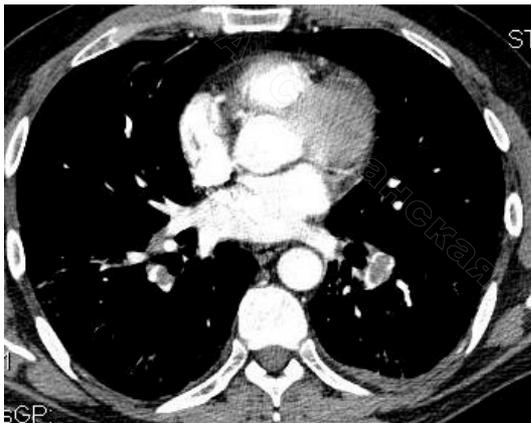
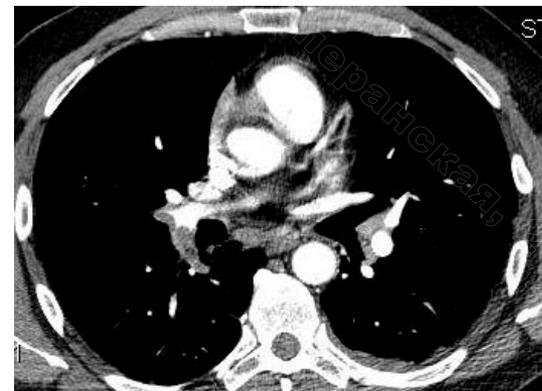
Больной М., 1972 г.р.

06.05.2020 г. (11 д)



12.05.2020 г. (17 д) Больной М., 1972 г.р.

06.05.2020 г. (11 д)



12.05.2020 г. (17 д)

Больной Я., 1961 г.р.

Считает себя больным с 1 апреля, когда после переохлаждения на рабочем месте почувствовал озноб и отметил повышение температуры до 38°C.

С 15 апреля отметил появление постоянной лихорадки в вечернее время, с максимальными значениями 38°C.

29 апреля вызвал врача на дом — диагноз ОРЗ, назначена комплексная терапия, в т.ч. АБ.

С-реактивный белок 35.13 мг/л, билирубин общий 22.8 мкмоль/л, АСТ 251.0 Е/л, АЛТ 122.0 Е/л, Протромбиновое (тромбопластин.) время 14.50 сек. Протромбин по Квику 55.6% (75.0-130.0).

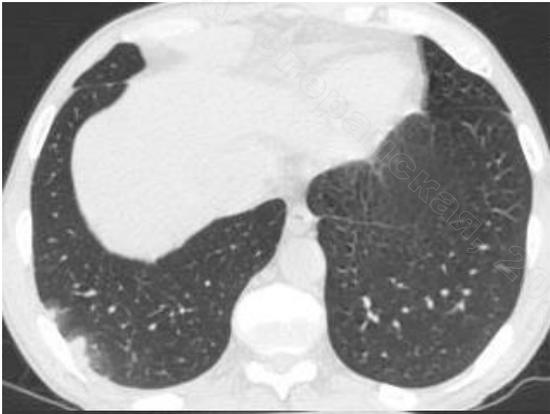
Протромбиновый индекс 75.86% (93.00-107.00). МНО 1.31.

Фибриноген 3.87 г/л. Лейкоциты 16.82×10^9 /л.

ЧДД: 20 в мин. SaO₂: 99%

Диагноз: подозрение на новую коронавирусную инфекцию, внебольничная вирусная пневмония?, ДН О. Печеночная недостаточность смешанного генеза.

Больной Я., 1961 г.р. 18.05.2020 г. (35 д)



Больная В., 1960 г.р.

Внебольничная полисегментарная двусторонняя пневмония (вероятно, COVID-19 ассоциированная). Экссудативный бронхиолит. Хронический необструктивный бронхит, обострение. ДН 2-3 ст. МКБ10: J18.8 Другая пневмония, возбудитель не уточнен

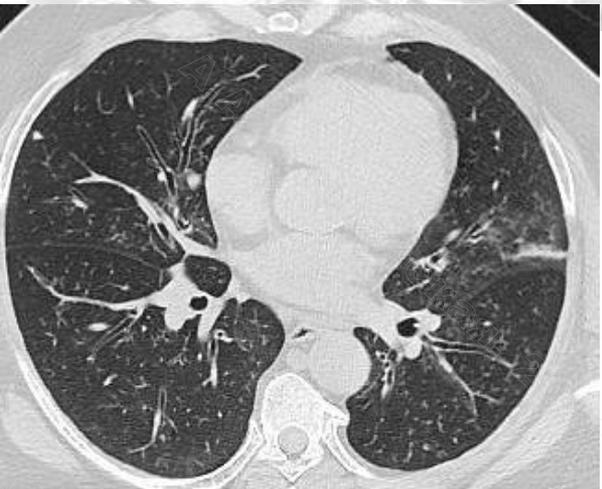
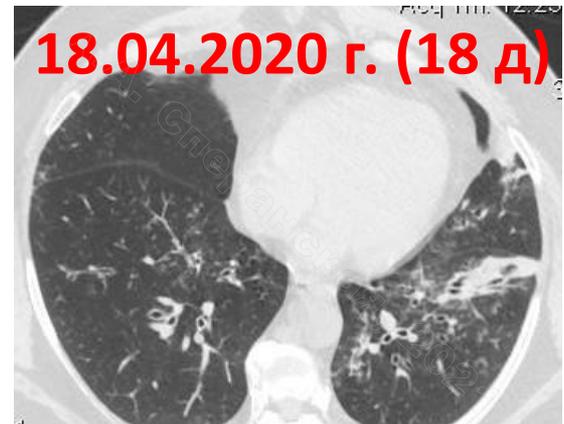
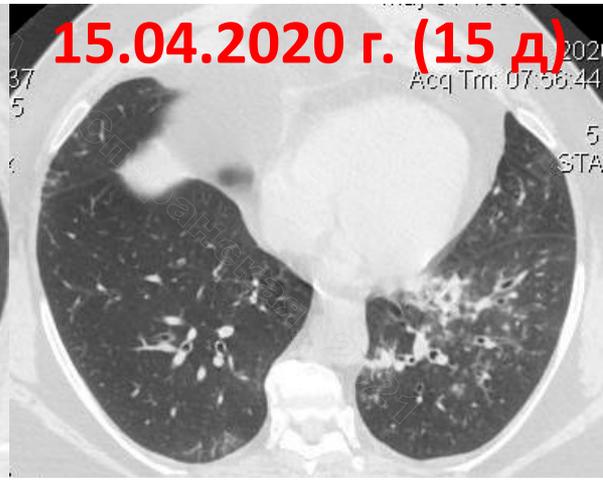
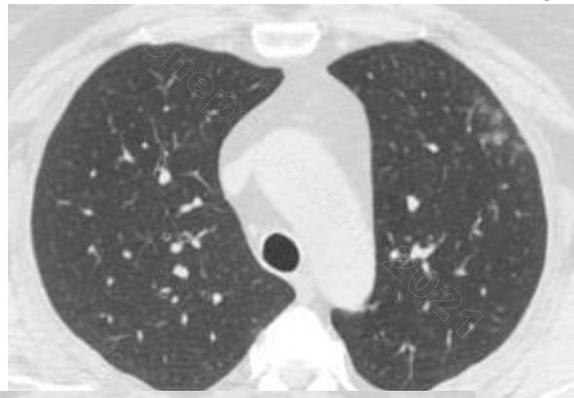
Поступила 15.04.2020 с жалобами на общую слабость, потливость, одышку с затруднением вдоха при умеренной физической нагрузке, кашель с отхождением гнойной мокроты. В анамнезе родственники (3 человека) 2 недели назад перенесли ОРВИ. На протяжении 2-х недель отмечает перечисленные симптомы.

Тест на COVID-19 от 15.04.2020, 17.04.2020 — отрицательный.

АБТ (Амоксиклав 1200 мг в/в), ингаляции с муко-, бронхолитиками, Цефтриаксон+Азитромицин.

ЧДД=16 в мин., SaO₂ 92%

Больная В., 1960 г.р.



Больная С., 1994 г.р.

C91.0 Острый лимфобластный лейкоз, В-common вариант, Ph (p190), комплексный кариотип от 01.2018 г. Химиорезистентное течение. **Нейролейкоз** от 22.03.19, санация ликвора 05.04.19. Первая клиничко-гематологическая, цитогенетическая ремиссия от 03.2019 г. МОБ (+). **Гаплоидентичная трансплантация костного мозга (донор-сестра)** 26.07.19. Отторжение трансплантата (21.08.19). **Гаплоидентичная трансплантация костного мозга (донор-мать) №2** 06.09.2019. Неприживление трансплантата 02.10.2019. **Гаплоидентичная трансплантация костного мозга (донор-мать) №3** 17.10.2019

Осложнения:

Острая реакция «трансплантат-против-хозяина» 3 ст (кожи 3 ст, кишечника 2 ст) 02.11.2019.

Хроническая реакция «трансплантат-против-хозяина» overlap-синдром (кожа 3 ст., печень 1-2 ст) 17.03.2020 г., ухудшение (печень 3-4 ст) от 04.2020 г.

Гипофункция трансплантата тяжелой степени (нейтропения 3 ст., тромбоцитопения 3-4 ст, анемия 2-3 ст).

Двусторонняя пневмония смешанного генеза: *Acinetobacter spp*, *Elizabethkingia meningoseptica*, *Candida parapsilosis* от 25.02.2020, *Pseudomonas spp*. от 10.03.2020.

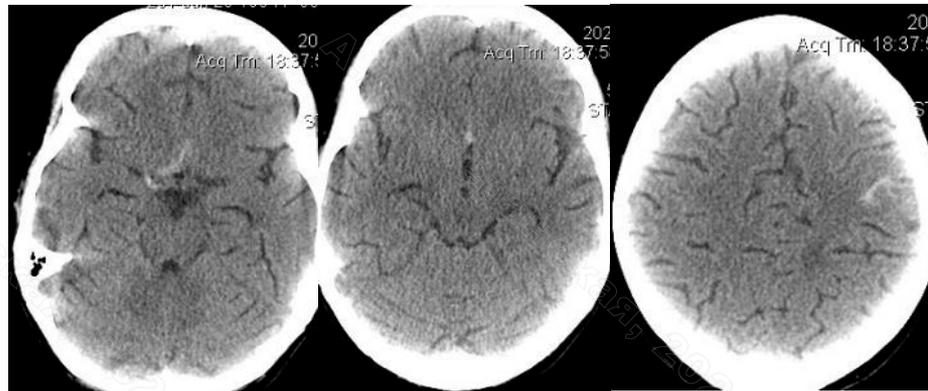
Вероятный инвазивный аспергиллез 10.03.2020.

Pseudomonas aeruginosa полирезистентная, (+)ПЦР ЦМВ) от 13.04.20.

ЦМВ, ВПГ 6 типа — ассоциированный колит, гепатит (04.2020).

Сепсис (*Acinetobacter spp*) 24.04.2020 г.

Больная С., 1994 г.р.



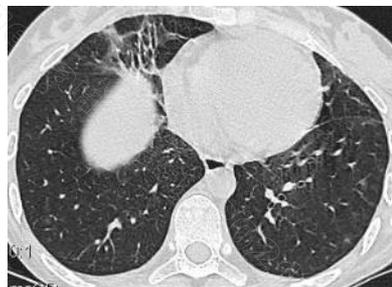
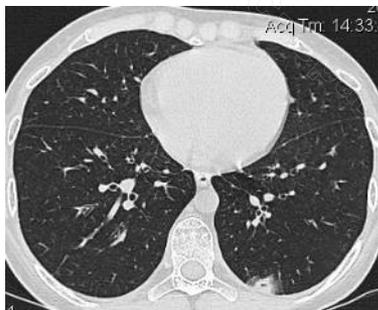
01.05.2020 г.

25.01.2020 г.

26.03.2020 г.

13.04.2020 г.

01.10.2020 г.

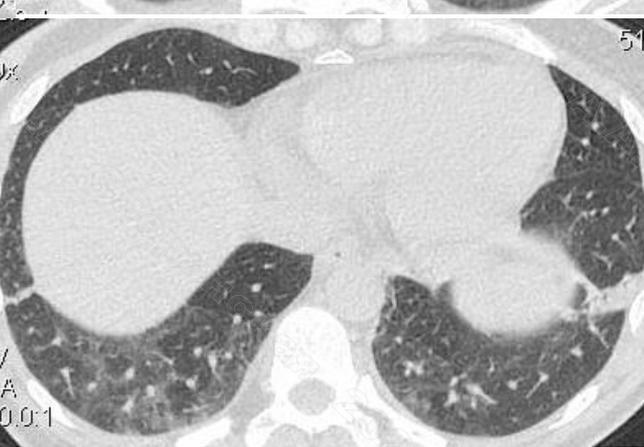
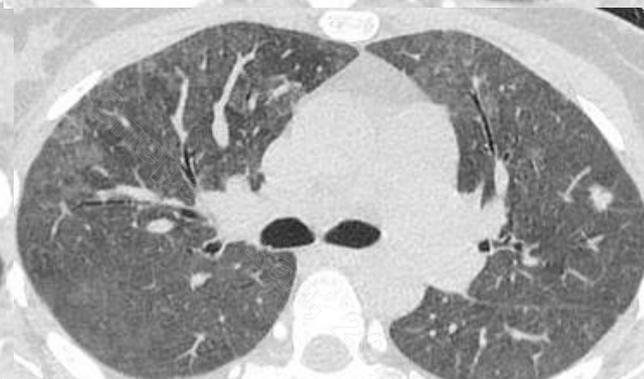
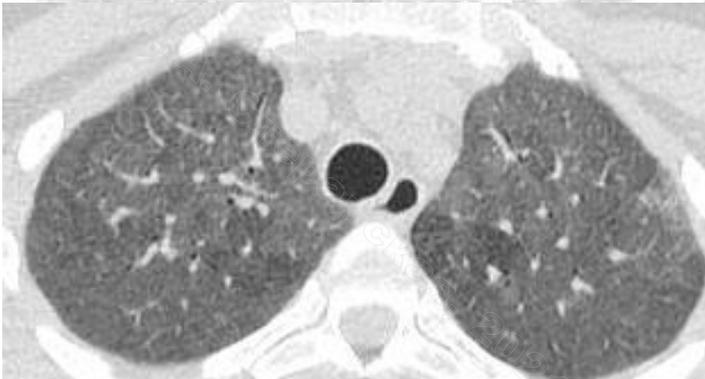
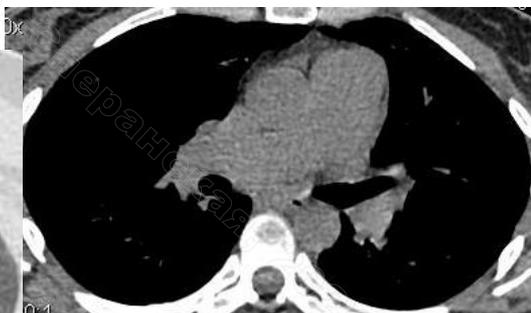
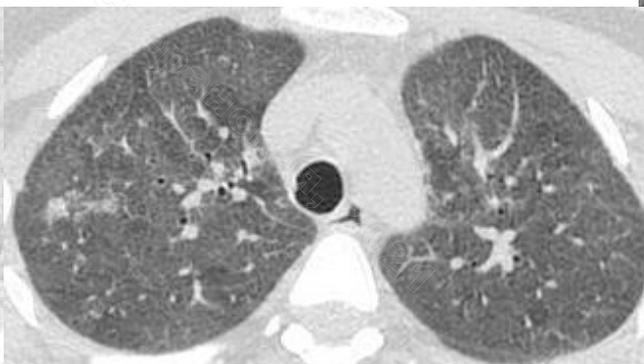
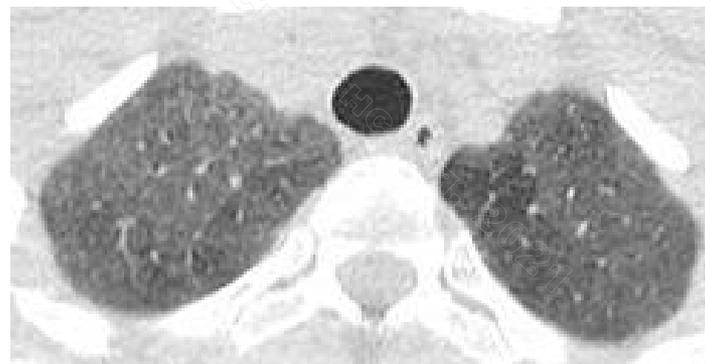


Больная Е., 1983 г.р.

- **Код по МКБ10: J18.9 Пневмония неуточненная**
- Считает себя больной с 20.01.21, когда отметила повышение температуры тела до 38,5 С, нарастание одышки при физической нагрузке. Обратилась к поликлиническому терапевту, проходила курс муколитической, антибиотикотерапии (цефтриаксон) без значимого эффекта. Выполнялся анализ ПЦР на новую коронавирусную инфекцию. Результат отрицательный. Учитывая отрицательную динамику, самостоятельно выполнила КТ ОГК, по данным которой выявлено: Вероятность COVID-19: высокая, Степень поражения КТ-4: множественные двусторонние сливающиеся зоны «матового стекла» и ретикулярных изменений в обоих легких (Вовлечение паренхимы около 85-90%).
- В связи с сохранением жалоб и синдрома ДН доставлена в 5 ИО ПСПБГМУ.
- **День болезни (дней от начала заболевания) : 15 Лихорадка >38 : нет Повышение >37 : да Кашель (сухой) : да Кашель (с мокротой) : нет Диарея : нет Одышка : да Снижение обоняния и вкуса : да**
- Частота дыхания за 1 мин: 18 в 1 мин {0 баллов}
Насыщение крови кислородом без поддержки O₂: 88 % {3 балла}
Необходимость инсуффляции кислорода: да {1 балл}
ЧСС: 83 в 1 мин {0 баллов}
Изменение уровня сознания: нет

Больная Е., 1983 г.р.

04.02.2021 г.



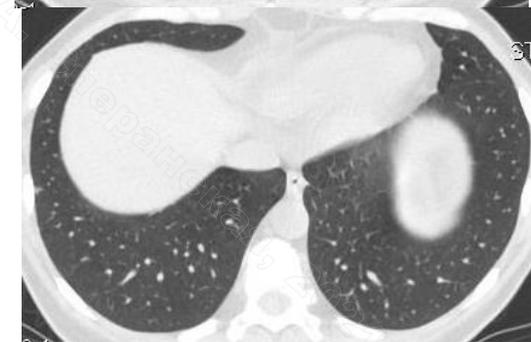
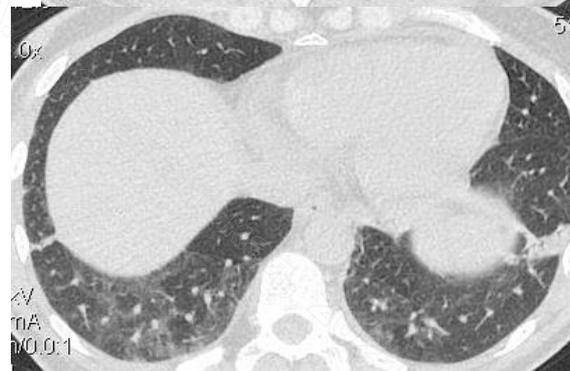
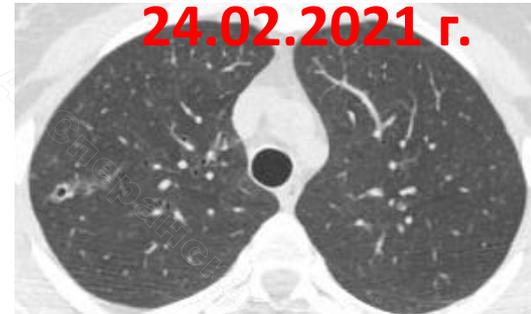
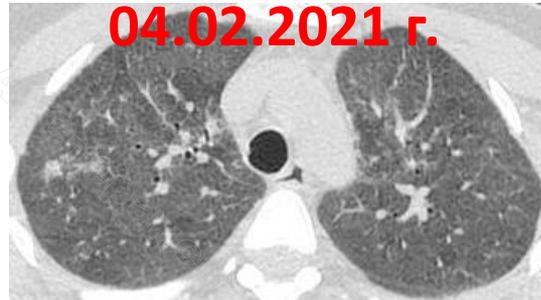
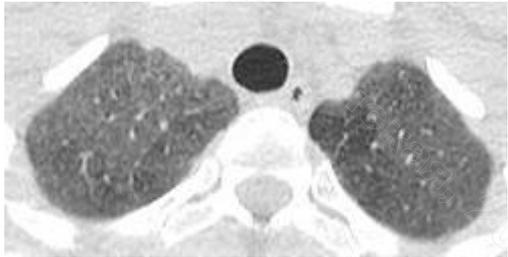
Больная Е., 1983 г.р.

- Оральный кандидоз
- CD4-лимфоциты — **3.8 <**, CD8-лимфоциты — **48.30 >**, CD4/CD8 — **0.1 <**
- D-димер (08.02 – 28.02.) **557 >526 >1251 >1226 >2654 >**
- Ферритин (08.02 – 28.02.) **571.0 >597.0 >632.0 >576.0 >1117.0 >**
- Новая коронавирусная инфекция, реинфекция. Положительный результат ПЦР от 23.02.2021. эпид № ХХХХХ от 04.02.2021. ВИЧ-инфекция, стадия 4В, прогрессия без АРВТ (по данным экспресс-тестирования и иммунологического исследования, Ф50 в работе). Осложнение: пневмоцистная пневмония, ДН 3 ст, ДН 0-1 ст.
Псевдомембранозный колит в стадии разрешения.

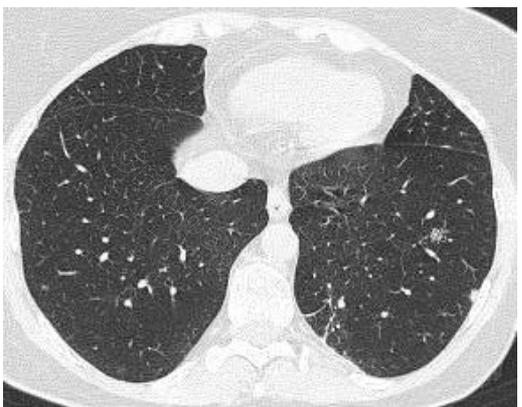
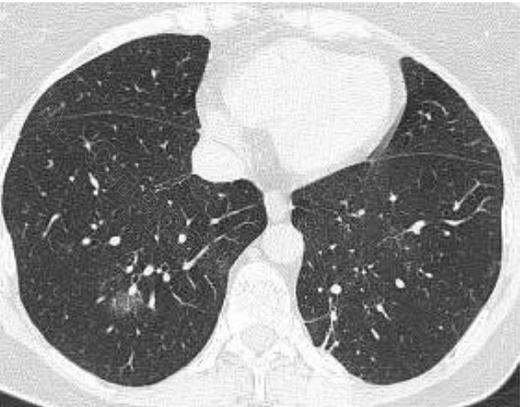
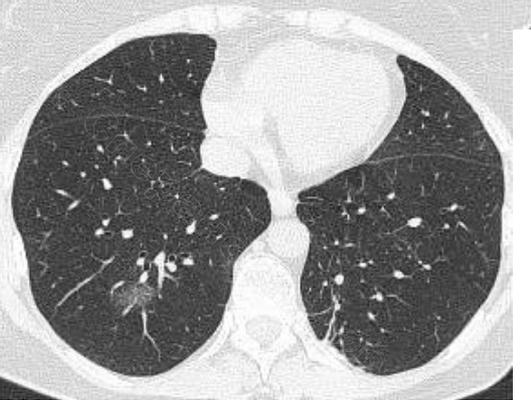
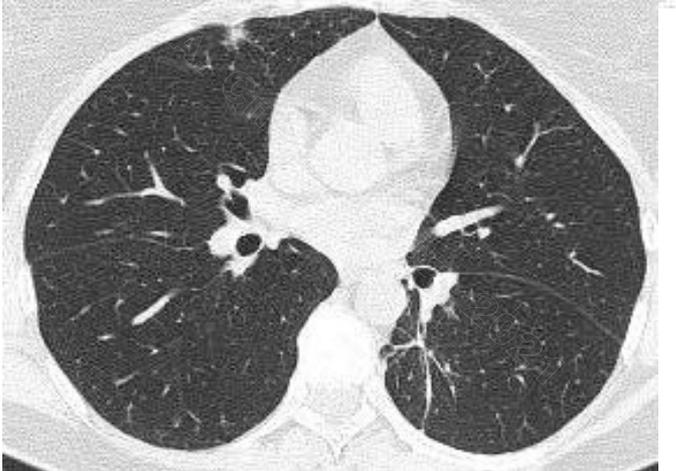
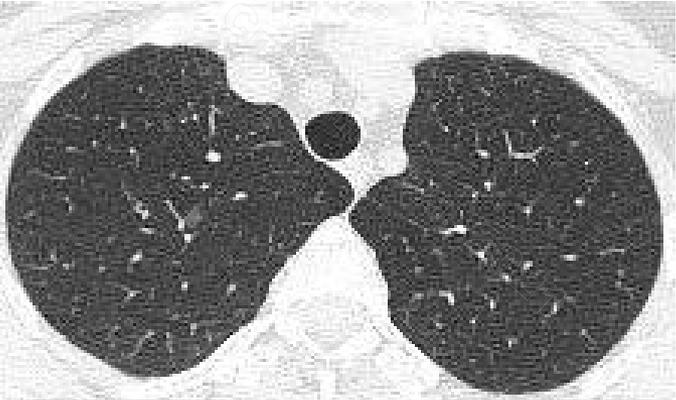
Большая Е., 1983 г.р.

04.02.2021 г.

24.02.2021 г.

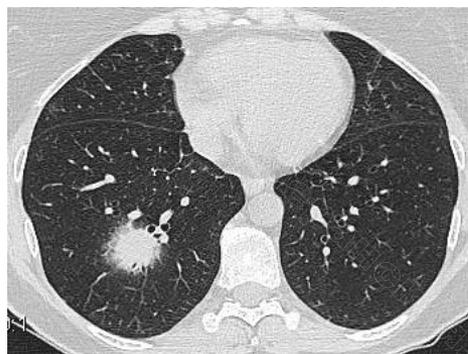


Больная Д., 1967 г.р.

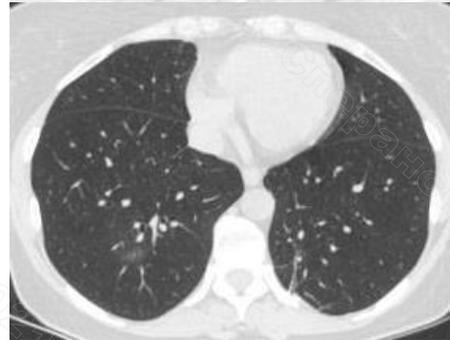
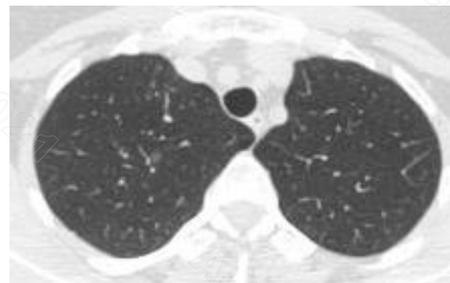


30.09.2020 г.

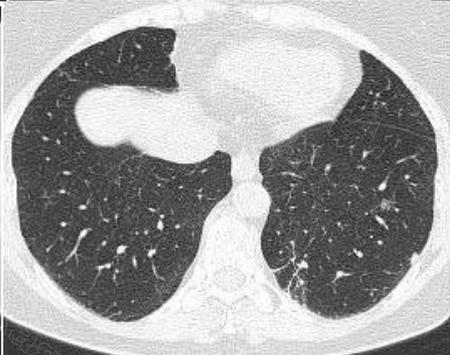
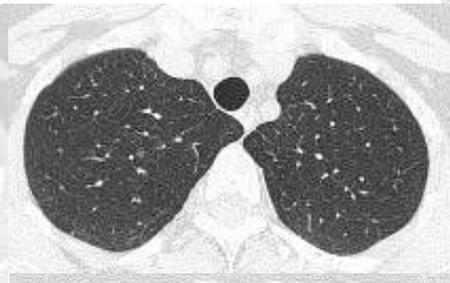
Больная Д., 1967 г.р.



19.09.2018 г.



01.10.2019 г.



19.04.2020 г.



30.09.2020 г.

Больная Д., 1967 г.р.

Диагноз: **Неходжкинская лимфома маргинальной зоны с поражением легких.** Состояние после 4 еженедельных введений ритуксимаба

Иммуногистохимическое исследование №11501 от 06.11.18 г.

Выполнены иммуногистохимические реакции с антителами к PAN CK, CD79a, CD20, CD5, CD10, CD23, Bcl-2, Cyclin D1, Ki-67.

90 % клеток плотного диффузного инфильтрата экспрессируют В-клеточные антигены — CD79a(+), CD20(+).

Индекс пролиферативной активности по Ki-67 10%.

Экспрессия PAN CK в эпителии бесхрящевых бронхов и выстилке сохранившихся альвеол, определяется лимфо-эпителиальное повреждение выстилки бесхрящевых бронхов. Морфология и иммунофенотип соответствуют MALT-лимфоме.

Краткий обзор рекомендаций по визуализирующим методам исследования при COVID-19 (общество Флейшнера, 2020)

Основные рекомендации

- Визуализирующие методы обычно **не показаны** в качестве **скрининговых** исследований на COVID-19 у лиц без симптомов заболевания
- Визуализирующие методы исследования **не показаны** у пациентов **с легкими проявлениями COVID-19**, кроме случаев с риском прогрессирования заболевания
- Визуализирующие методы исследования **показаны** пациентам со среднетяжелыми или тяжелыми проявлениями COVID-19 независимо от результатов теста на COVID-19
- Визуализирующие методы исследования **показаны** пациентам с COVID-19 и с признаками ухудшения функции дыхания
- В условиях ограничения ресурсов, в которых ограничена доступность КТ, выполнение рентгенографии ОГК может быть предпочтительным для пациентов с COVID-19, если только признаки ухудшения функции дыхания не требуют проведения КТ

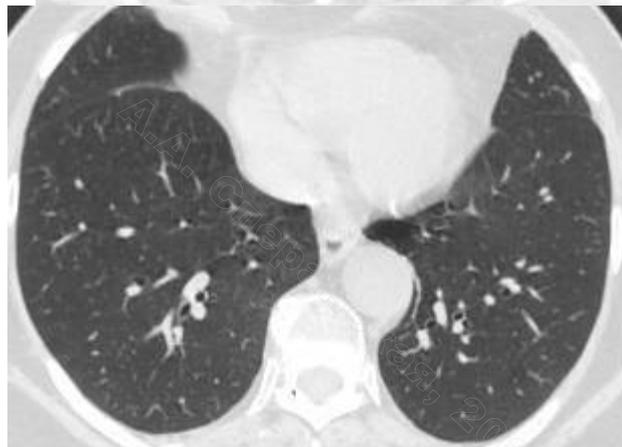
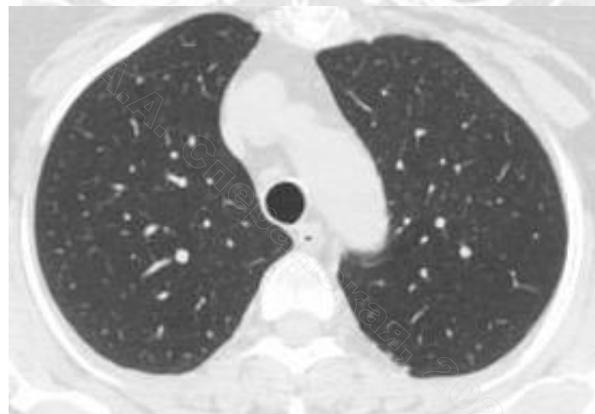
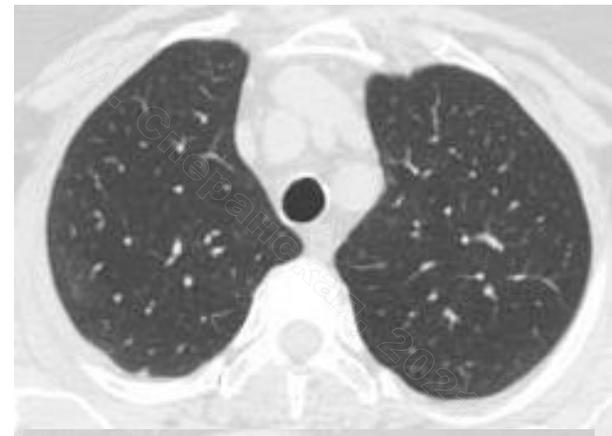
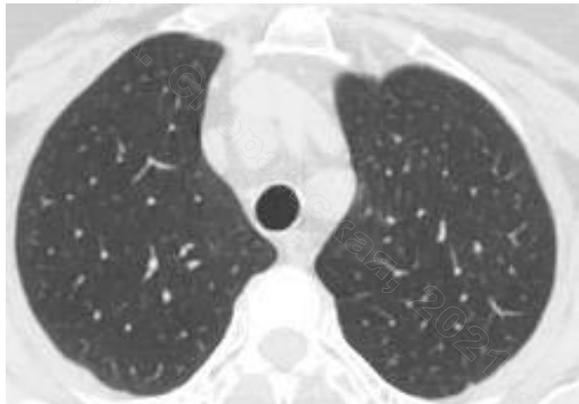
Дополнительные рекомендации

- Проведение ежедневной рентгенографии органов грудной клетки не показано у стабильных интубированных пациентов с COVID-19
- Выполнение КТ показано у пациентов, у которых после разрешения COVID-19 имеются функциональные нарушения и/или гипоксемия
- Тестирование на COVID-19 показано у пациентов, у которых случайным образом при КТ обнаружены типичные признаки COVID-19

Остаточные изменения после COVID-19

- МИИ (минимальные интерстициальные изменения): «матовое стекло» (внутридольковый фиброз), НСИП (неспецифическая интерстициальная пневмония), ОИП («сотовое легкое»)
- Констриктивный бронхиолит
- Персистирование?
- Прогрессирующий легочный фиброз?

Бо́льная М., 1948 г.р



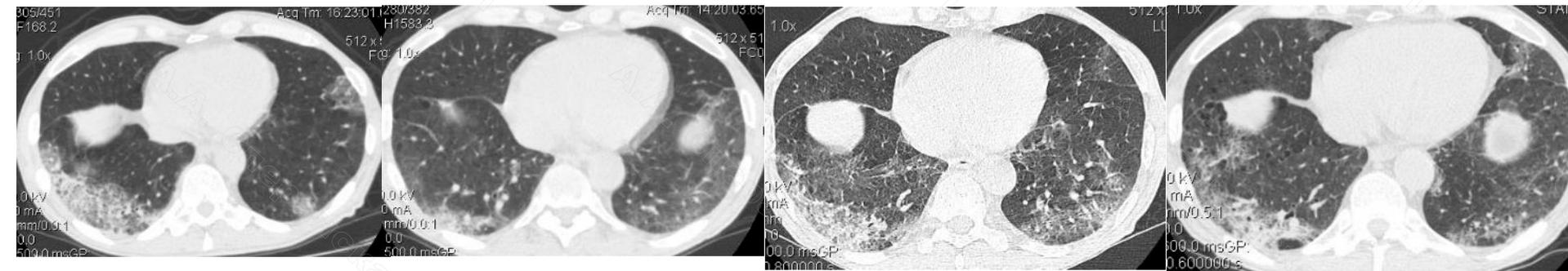
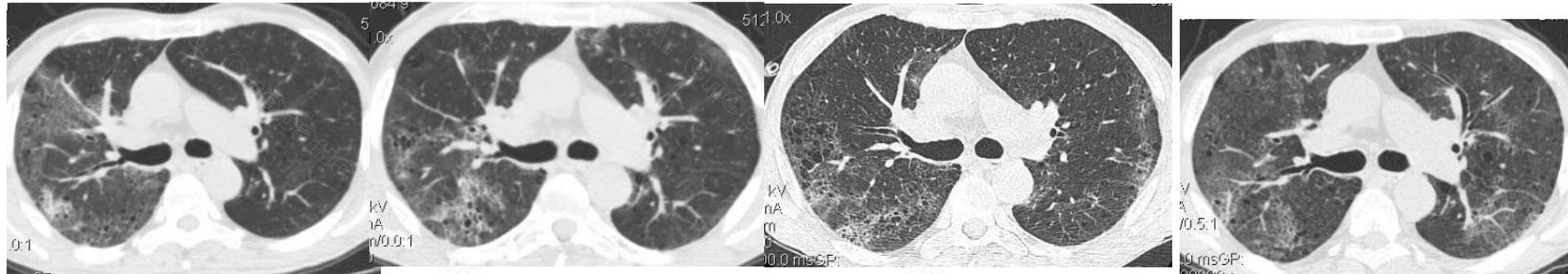
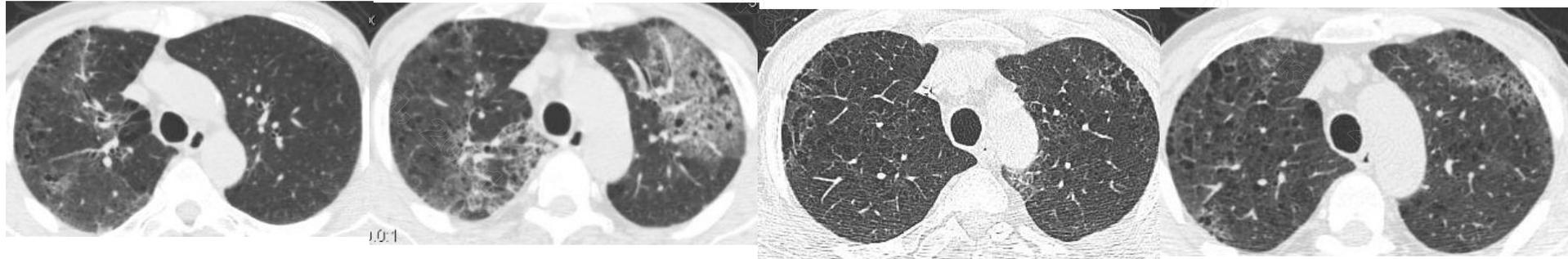
18.11.2019 г. (N)

24.06.2020 г
U07.1 COVID-19, КТ2-3 (ОсИП)

12.10.2020 г, МИИ

Больной Н., 63г. Хр. Лимфолейкоз, ритуксимаб. 08.2020г.

U07.1 COVID-19, КТЗ



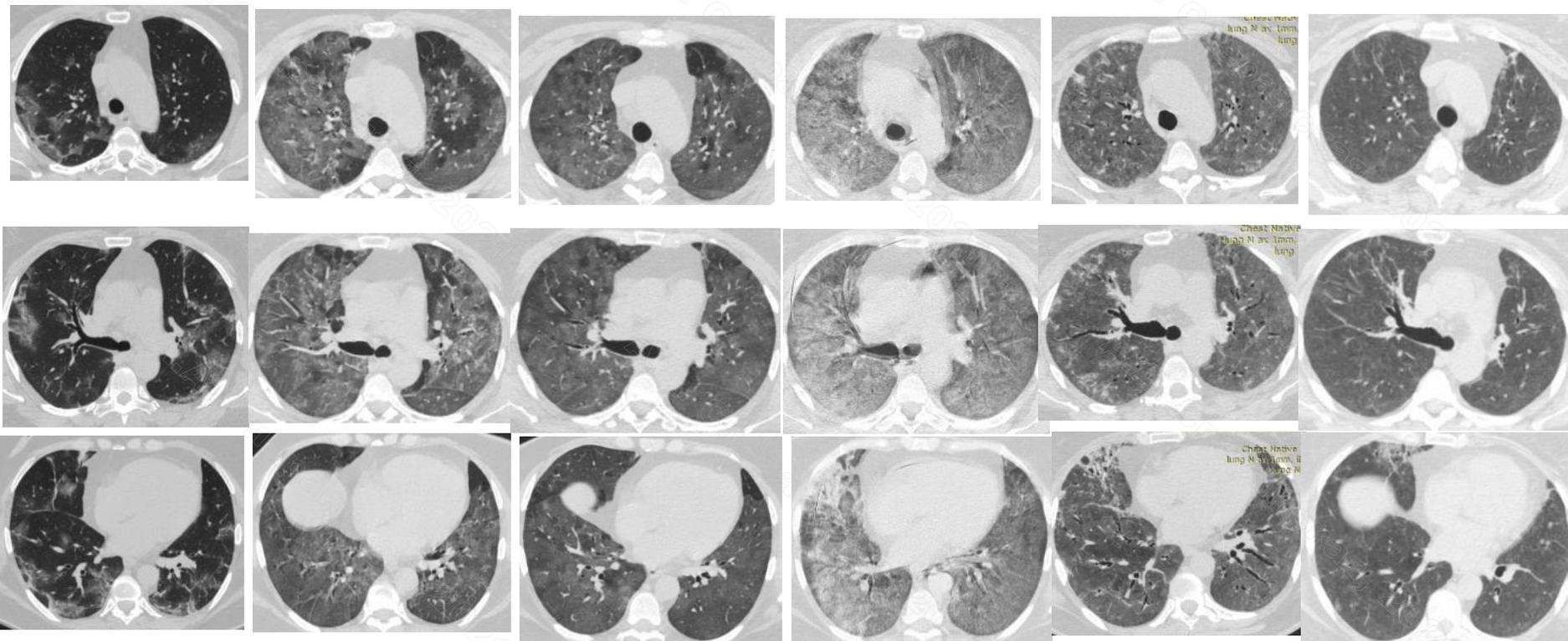
21.10.2020 г.

03.12.2020 г

21.12.2020 г

09.22.2021 г

Больная О., 1965 г.р. 55 л. КТ2 → КТ3 → КТ4 → ОРДС → НСИП



16.07.2020 г.

20.07.2020 г.

23.07.2020 г.

30.07.2020 г.

11.08.2020 г.

23.10.2020 г.

КТ через шесть месяцев показала фиброзные изменения легких у более чем одной трети пациентов, переживших тяжелую пневмонию, вызванную COVID-19. Эти изменения были связаны с пожилым возрастом, острым респираторным дистресс-синдромом, более длительным пребыванием в больнице, тахикардией, неинвазивной механической вентиляцией легких и более высоким исходным баллом поражения на КТ грудной клетки.

Xiaoyu Han, Yanqing Fan, Osamah Alwalid, Na Li, Xi Jia, Mei Yuan, Yumin Li, Yukun Cao, Jin Gu, Hanping Wu, Heshui Shi, Xiaoyu Han and Yanqing Fan Six-Month Follow-up Chest CT findings after Severe COVID-19 Pneumonia

Published Online: Jan 26 2021 <https://doi.org/10.1148/radiol.2021203153>

See editorial by Athol U. Wells

Выводы

- КТ позволяет выявить изменения, характерные для пневмонии COVID-19, оценить тяжесть поражения, динамику процесса и его исход
- Степень поражения легких должна быть оценена с учетом имеющихся преморбидных изменений (ХОБЛ, ИЛФ, СОД, аномалии развития, онкологические процессы, постоперационные изменения)
- Вирусная инфекция провоцирует обострение хронических заболеваний легких (ХОБЛ, ИЛФ, БА, СОД)
- КТ позволяет выявить коморбидность (ТЭЛА, суперинфекция)
- Контроль состояния легочной ткани:

КТ + перфузионная сцинтиграфия + КИФВД с ДСЛ

При КТ 1, 2 — через 12 месяцев

При КТ 2, 3, 4 — через 6 месяцев

Благодарю за внимание
Благодарю за сотрудничество
Руководителя и сотрудников
НИИ интерстициальных
и орфанных заболеваний
легких ПСПбГМУ им. акад.
И.П. Павлова

проф. Ильковича М.М.
к.м.н. Новикову Л.Н.
к.м.н. Баранову О.П.
д.м.н. Орлову Г.П.
Фридлянда А.К.
Ярцеву Е.Э.
Кудряшову Т.Г.

