

Лучевая диагностика пневмонии

профессор А.А. Сперанская

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

Кафедра рентгенологии и радиационной медицины 16.03.2021 г.

Методы лучевой диагностики при исследовании воспалительных процессов органов грудной клетки

- Рентгенография, флюорография основной метод диагностики и контроля лечения
- Рентгеноскопия не используется
- Линейная томография для оценки бронхиального дерева и состояния легочной ткани (используется редко)
- Рентгеновская компьютерная томография уточняющий метод, в случаях расхождения клинических и рентгенологических данных, отсутствии динамики или нарастании изменений на рентгенограммах, выявление осложнений
- УЗИ для выявления и оценки количества жидкости в плевральных полостях и перикарде
- MPT?

Показания для проведения МСКТ при предполагаемых воспалительных процессах легких

- Несоответствие клинических и рентгенологических проявлений
- Выявление осложнений воспалительного процесса (нагноение, плеврит)
- Дифференциальная диагностика с другими патологическими процессами, рентгенологическая картина которых может быть сходной с пневмонией (центральный рак легкого, бронхоэктазы, пневмофиброз, пневмониеподобная форма бронхиолоальвеолярного рака)

Методики проведения КТ-исследования грудной клетки при воспалительных процессах

- Спиральное сканирование
- Зона исследования от верхушек легких до диафрагмы
- Направление сканирования каудокраниальное
- Высокоразрешающая КТ (для уточнения состояния легочной ткани)
- Полипозиционное исследование (в положении пациента лежа на боку и на спине) уточнение наличия осумкования жидкости в плевральных полостях
- МСКТ-ангиография (с различными фазами контрастирования легочной артерии, аорты) при дифференциальной диагностике с ТЭЛА, внутрилегочной секвестрацией

Эффективная доза облучения при различных лучевых исследованиях грудной клетки

- Рентгенограмма грудной клетки в передне-задней проекции
 0,05 м3в
- Рентгенограммы грудной клетки в двух проекциях 0,2 м3в
- Спиральная КТ (pitch 1) 7,0 мЗв
- Спиральная КТ (pitch 2) 3,5 мЗв
- BPKT (шаг 10 мм) 1,5 мЗв
- Стандартная МСКТ 6-8 мЗв
- Низкодозная МСКТ 0,6-1,2 мЗв
- Низкодозная ВРКТ 0,3 мЗв
- Ангиография сосудов легких 9 мЗв
- Сцинтиграфия легких 10 м3в
- \blacksquare ФДГ-ПЭТ грудной клетки 11 мЗв

Воспалительные процессы легких

- Неспецифические (без деструкции легочной ткани пневмония; с деструкцией легочной ткани абсцесс, гангрена, сепсис)
- **Специфические** (туберкулез, инвазивный микоз)

Пневмония — группа различных по этиологии, патогенезу и морфологической картине острых инфекционных заболеваний преимущественно неспецифической бактериальной этиологии, которые характеризуются поражением респираторных отделов легких с внутриальвеолярной экссудацией, выявляемой физикально и подтвержденной рентгенологически

- Внебольничные пневмонии
 (приобретенные вне лечебного учреждения, синонимы: домашняя, амбулаторная)
- Внутрибольничные (нозокомиальные) пневмонии (возникшие после 48 часов пребывания в стационаре)
- Аспирационные пневмонии
- Пневмонии у лиц с иммунодефицитом (врожденным или приобретенным)

Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С., Тюрин И.Е., Рачина С.А. Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике. Пособие для врачей. — Москва, 2010. — 106 с.

- Пневмония воспалительный процесс в легочной ткани, не сопровождающийся деструкцией
- Этиология 80% пневмококки

Типы инфильтрации легочной ткани при пневмонии

- плевропневмонический
- бронхопневмонический
- интерстициальный

Механизм развития крупозной пневмонии (Цинзерлинг В.Д., 1937)

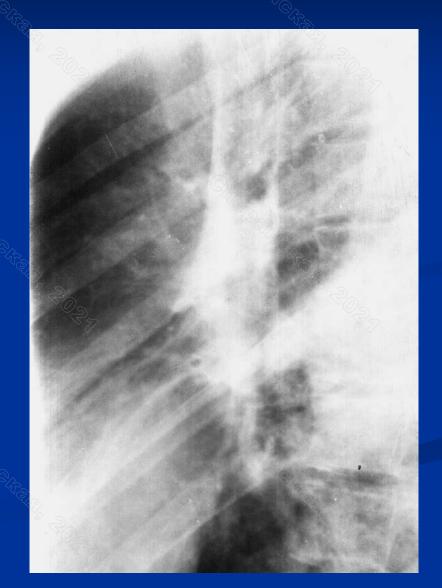
- І стадия 2-3 сутки гиперемии пропотевание жидкости через сосудистую стенку, отек (ренттенологические и КТ-признаки: интерстициальная инфильтрация «матовое стекло»)
- П стадия красного опеченения выход лейкоцитов, эритроцитов, распространение микробного отека (рентгенологические и КТ-признаки: альвеолярная инфильтрация)
- III стадия серого опеченения фагоцитоз, эвакуация воспаления бронхо- и лимфогенным путем (рентгенологические и КТ-признаки: альвеолярная инфильтрация)
- IV стадия разрешения элиминация воспалительного субстрата через бронхи (рентгенологические и КТ-признаки: «матовое стекло»)

Рентгенологические признаки пневмонии (плевропневмонический тип инфильтрации)

- Однородность инфильтрата
- Субплевральное расположение
- Отсутствие деструкции
- Локализация в пределах одной доли
- Уменьшение или нормальный объем пораженной доли, сегмента
- Симптом «воздушной бронхографии»
- Отсутствие значительной реакции корня легкого
- Утолщение прилежащей междолевой плевры, которая является естественной границей растекания микробного отека

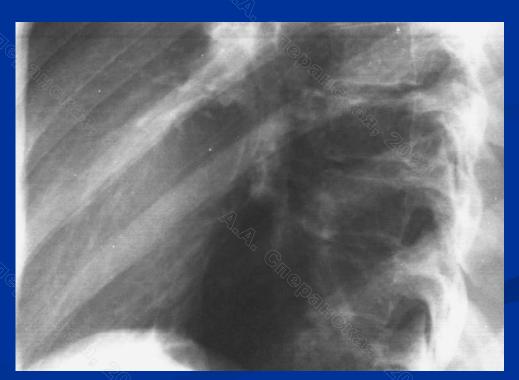
Больной Б., 24 г. Крупозная левосторонняя нижнедолевая пневмония (08.08.2009 г.)



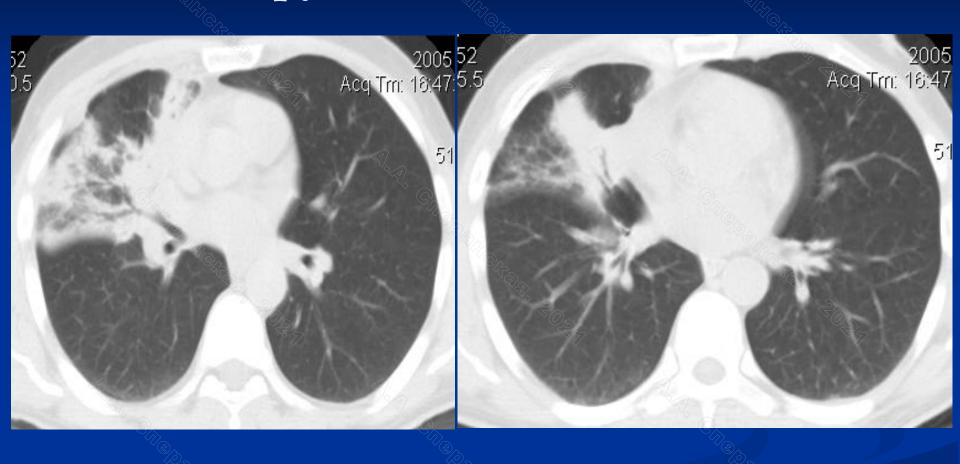


Больной Б., 24 г. Крупозная левосторонняя нижнедолевая пневмония (динамика— 23.08.2009 г.)



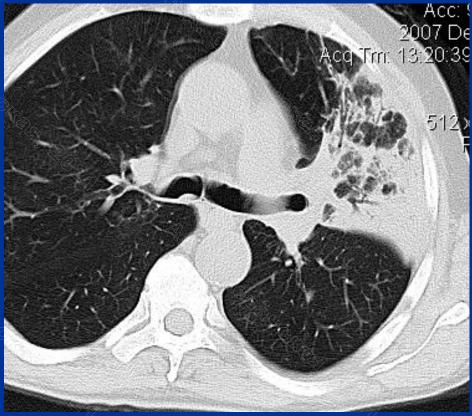


Крупозная пневмония

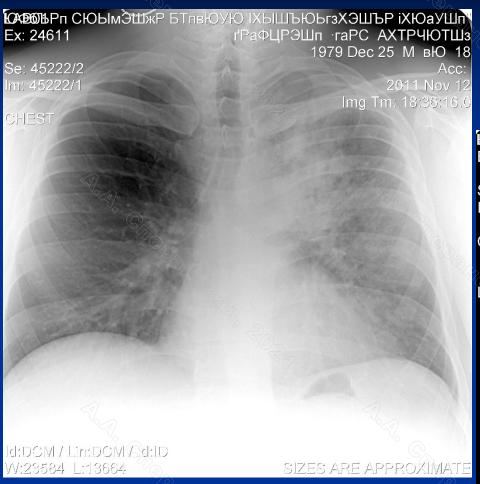


Плевропневмонический тип инфильтрации



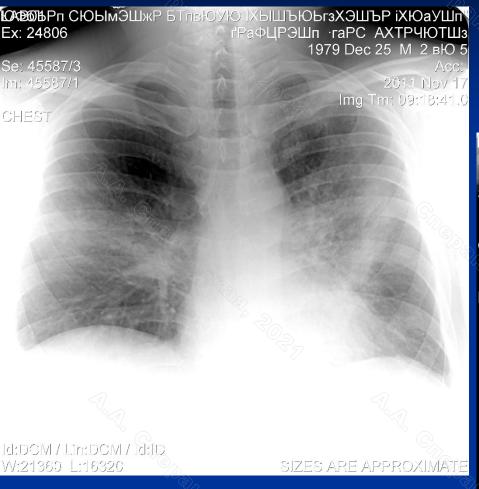


Больной Д., 32 г., 12.11.2011 г.



ЮФОТЬРП СЮЫМЭШЖР БТПВЮУЮ (ХЫШБЬОБГЗХЭШБР (ХЮаУШ<mark>П</mark> Ex: 24611 гРаФЦРЭШл -гаРС АХТРЧЮТШз 1979 Dec 25 М вЮ 18 Se: 45223/2 Acc: lm: 45223/1 2011 Nov 12 Img Tm: 18:36:56.0 **CHEST** Lat: L ld:DCM / Lin:DCM / ld:ID SIZES ARE APPROXIMATE

Больной Д., 32 г., 17.11.2011 г.

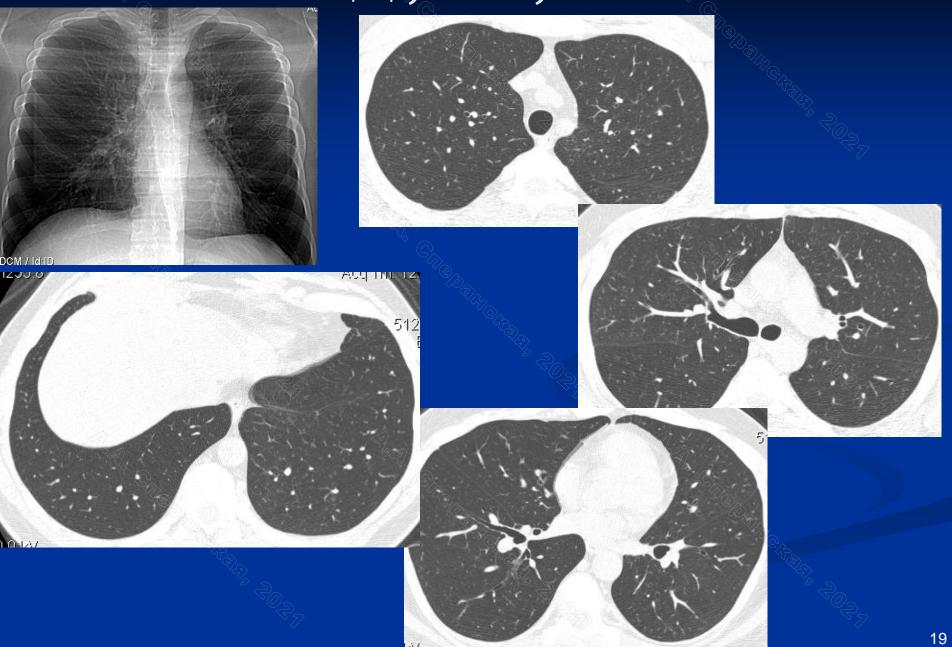


ОФОТЬРП СЮЫМЭШЖР БТЛВЮУЮ ІХЫШТЬЮЬГЗХЭШЪР **ІХЮаУШП** Ex: 24806 ґРафЦРЭШл ·гаРС АХТРЧЮТШз 1979 Dec 25 M 2 вЮ 5 Se: 45589/3 Acc: lm: 45589/1 2011 Nov 17 Img Tm: 09:19:34.0 CHEST Lat: D Id:DCM / Lin:DGM / Id:ID SIZES ARE APPROXIMATE W:17200 L:13808

Больной Д., 32 г., 22.11.2011 г.

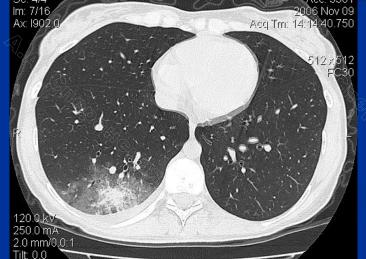


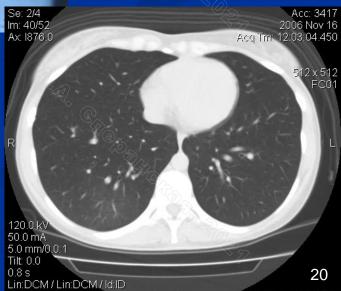
Больной Д., 32 г., 05.12.2011 г.



Округлая пневмония

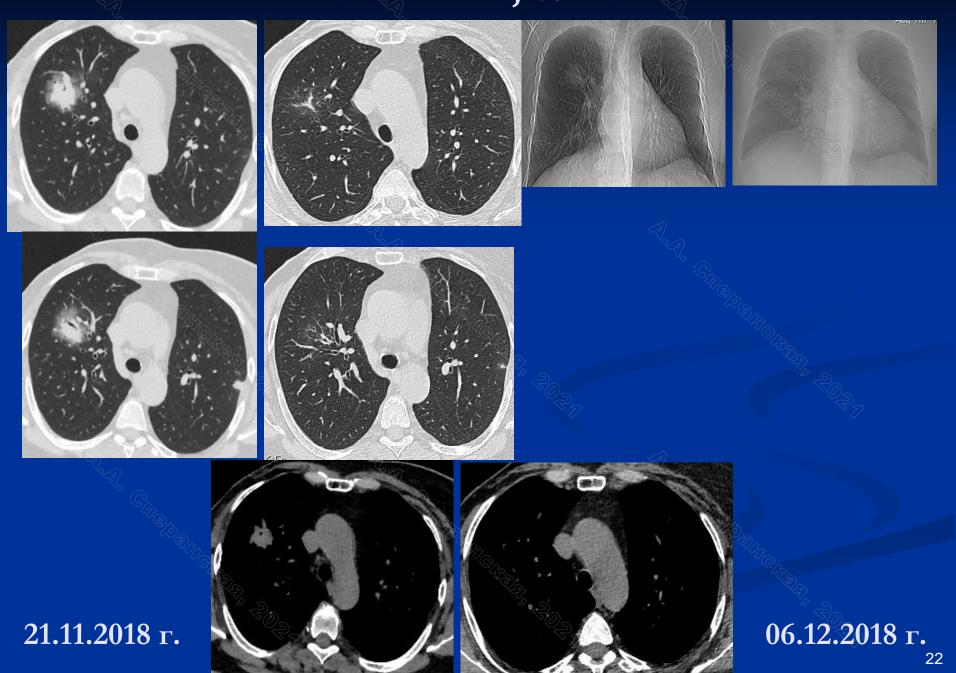






Больная Е., 69 л., 21.11.2018 г. 512 IMR1,Shar isGP 21

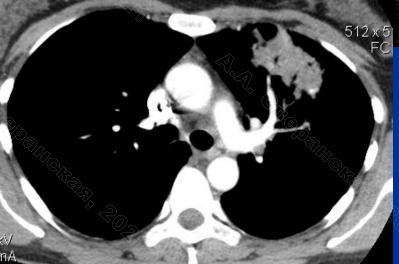
Больная Е., 69 л.

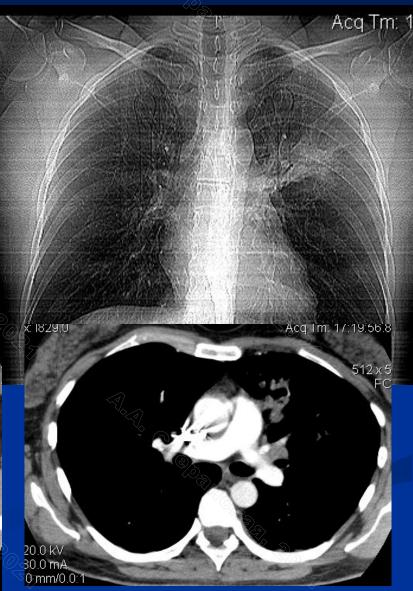


21.11.2018 г.

Плевропневмония

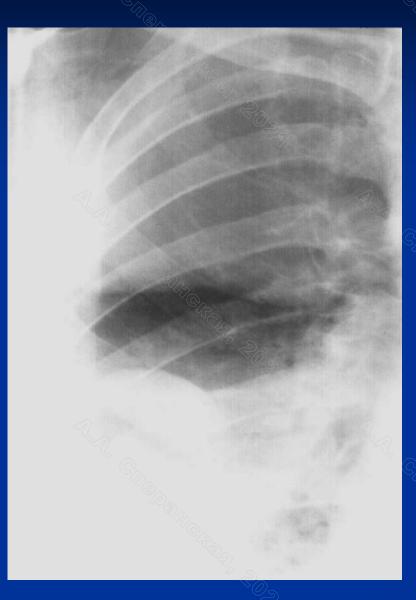


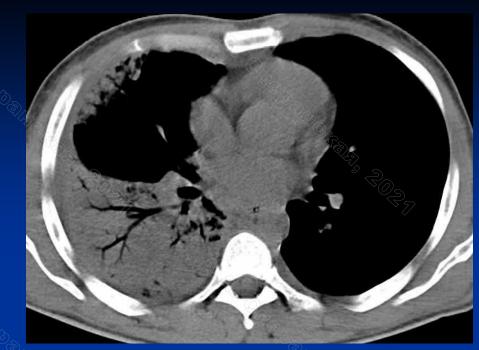


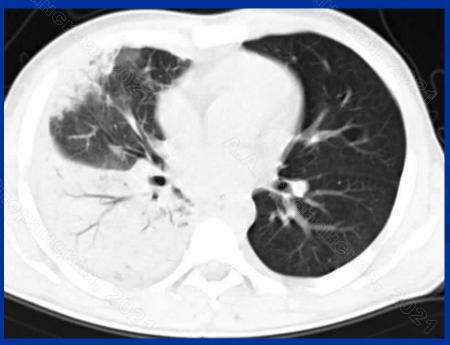


Осложнения пневмонии

- абсцедирование
- плеврит



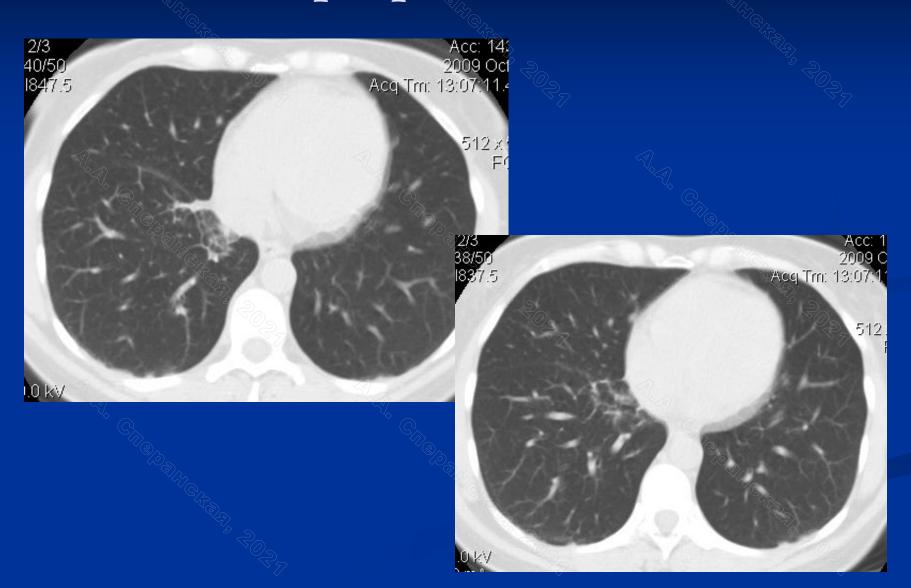




Исходы пневмоний

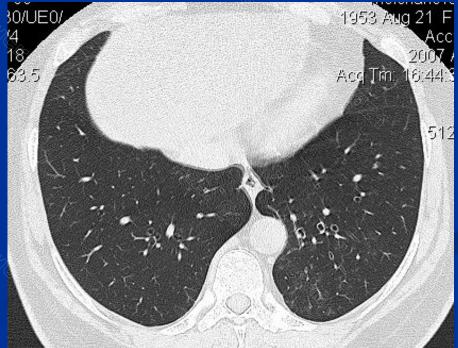
- полная резорбция воспалительной инфильтрации
- карнификация
- рубец

Частичное разрешение пневмонии



Резорбция левосторонней нижнедолевой пневмонии







Неспецифические деструктивные процессы в легочной ткани

- Абсцесс
- Гангрена
- Сепсис

Рентгенологические признаки инфекционной деструкции легких

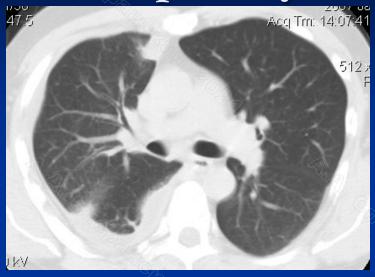
- Инфильтрация легочной ткани расположена преимущественно субплеврально
- На фоне инфильтрации не прослеживаются просветы бронхов (обрыв)
- Контуры инфильтрации нечеткие
- Переход инфильтрации через междолевую плевру
- Объем пораженной доли увеличен, «провисание» междолевой плевры
- Поражение двух и более долей легкого
- Двусторонний характер поражения
- Увеличение лимфатических узлов региональных групп
- Сопутствующий выпот в плевральной полости
- Наличие в инфильтрации участков жидкостной плотности (некроз)
- После дренирования появление полостей с уровнями (газ и жидкость)

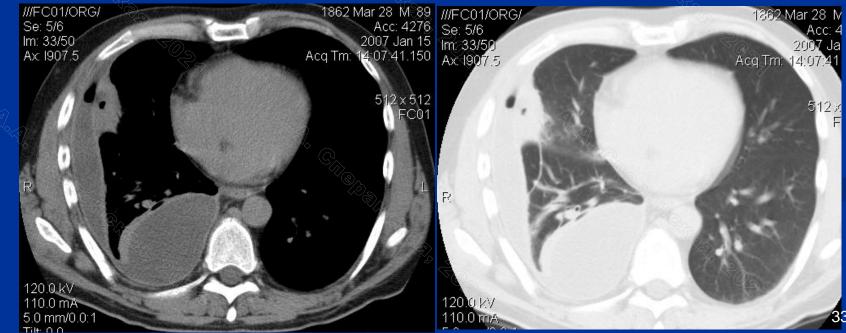
Блокированный абсцесс нижней доли (S9) левого легкого



Инфекционная деструкция легких с прорывом в плевральную полость





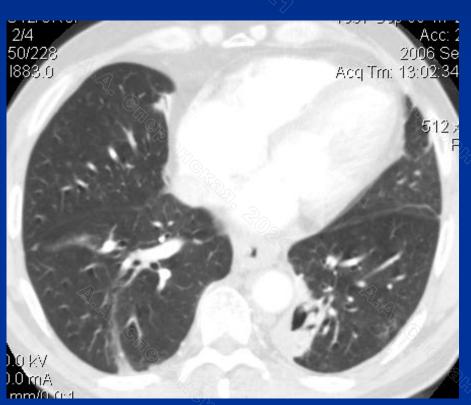


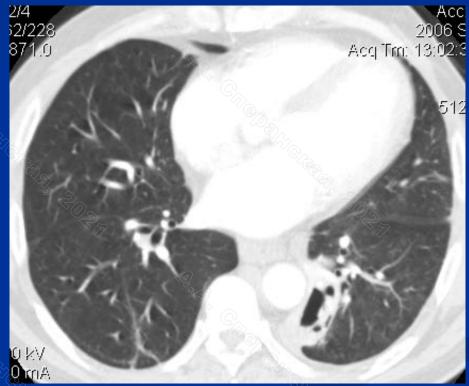
Дренированный абсцесс нижней доли (S8) левого легкого



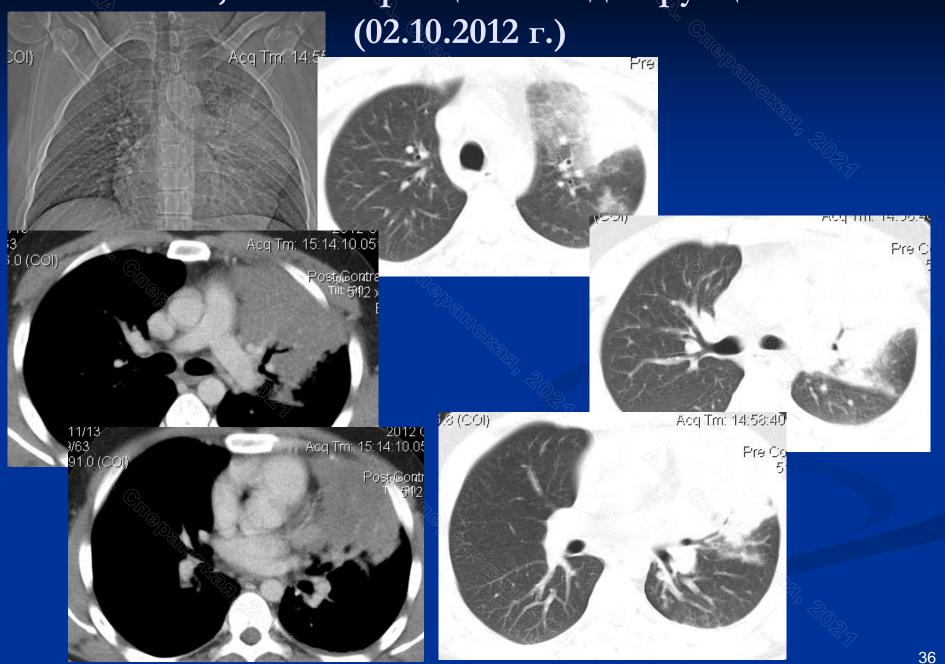


Хронический абсцесс нижней доли (S10) левого легкого

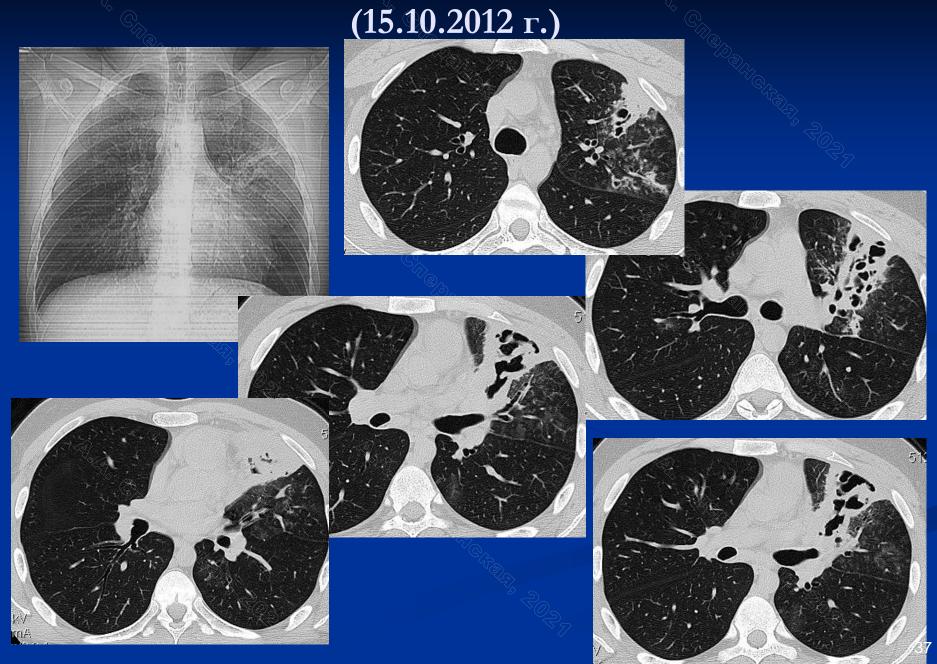




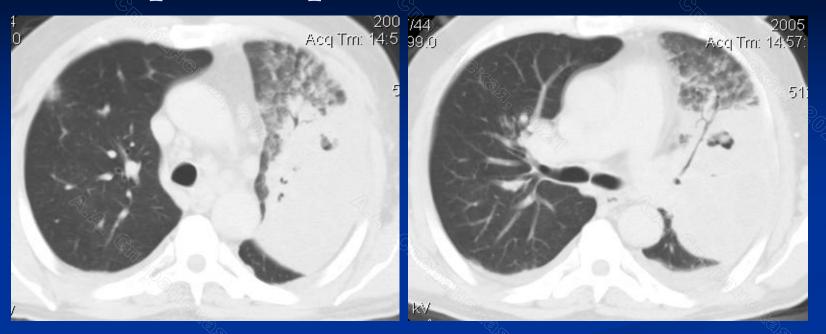
Больной М., 25 л. Инфекционная деструкция легких

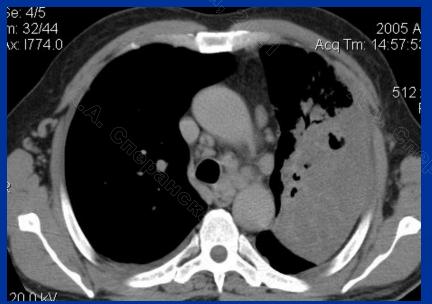


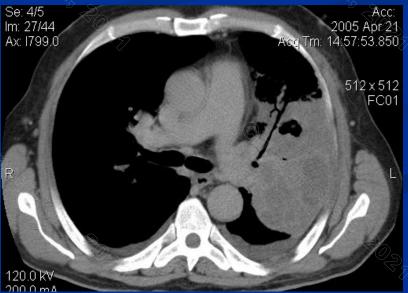
Больной М., 25 л. Инфекционная деструкция легких



Гангрена верхней доли левого легкого



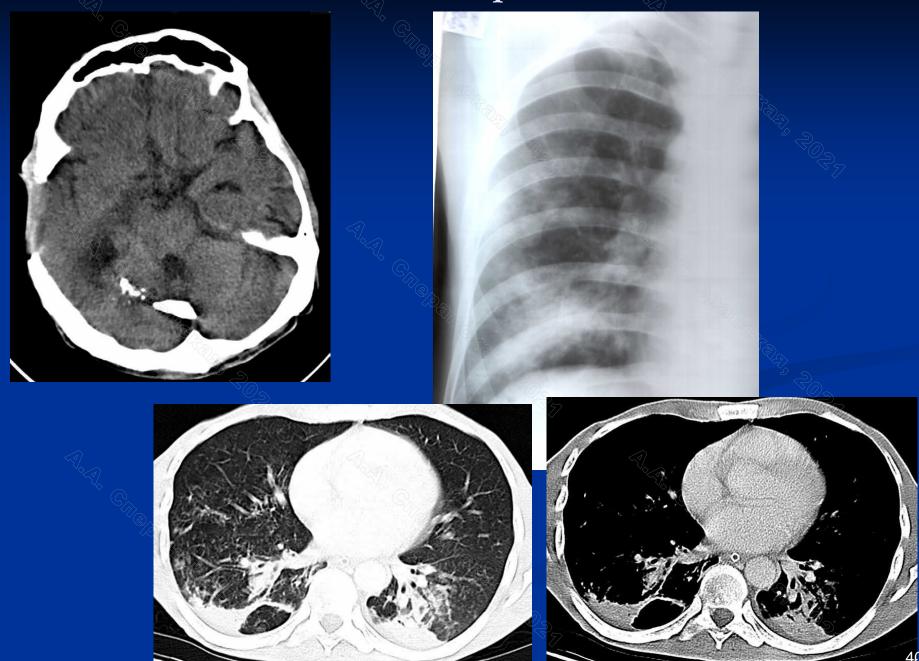




Рентгенологические признаки аспирационной пневмонии

- Обширная, как правило, двусторонняя инфильтрация
- Часто сопровождается присоединением инфекционной деструкции

Больной Г., 46 л. Постаспирационная пневмония





Аспирационная пневмония при раке пищевода с распадом

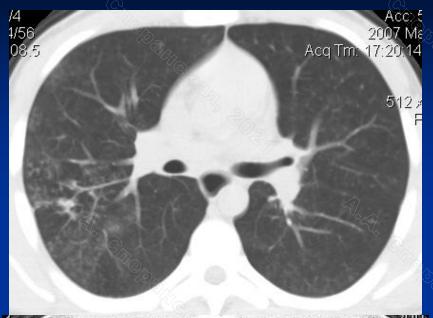


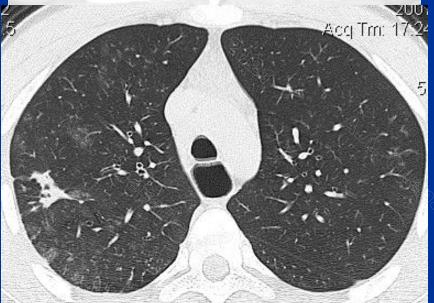


Кардиостеноз, хроническая аспирация

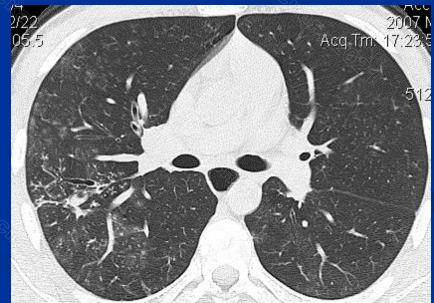


Кардиоспазм, хроническая аспирация





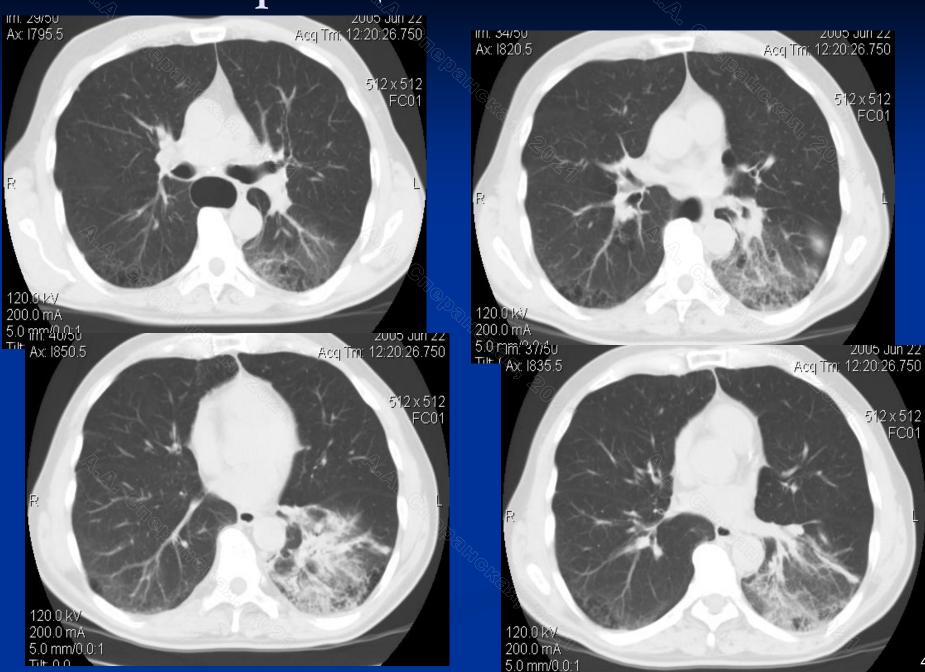




Рентгенологические признаки пневмонии (интерстициальный тип инфильтрации)

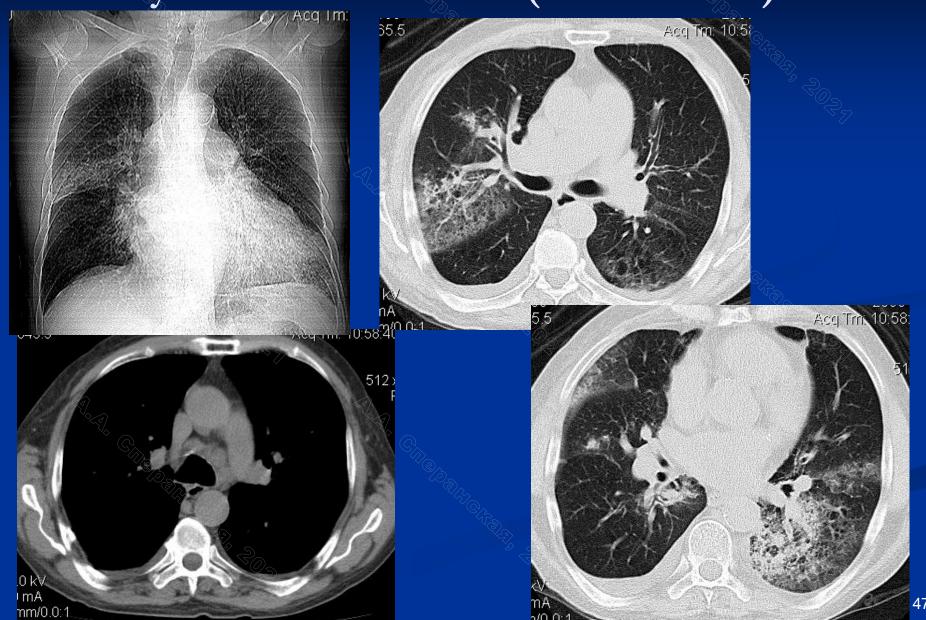
- Инфильтрация по типу «матового стекла» (лучше видна при ВРКТ)
- На фоне инфильтрации хорошо видны не только просветы бронхов, но и тени сосудов, а также элементы интерстиция

Интерстициальная пневмония

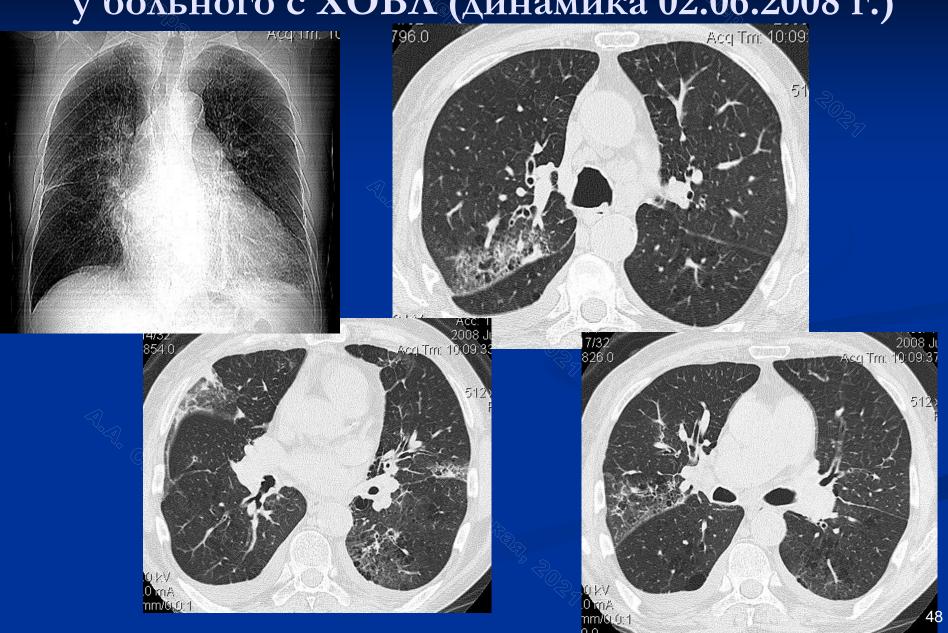


FC01

Больной Я., 75 л. Внебольничная пневмония у больного с ХОБЛ (30.05.2008 г.)



Больной Я., 75 л. Внебольничная пневмония у больного с XOБA (динамика 02.06.2008 г.)



- 2013-2015 гг в клиники ПСПбГМУ им. акад.
 И.П. Павлова поступило 11 больных с различными воспалительными процессами в легких, впоследствии оказавшимися проявлениями пневмоцистной пневмонии
- Диагнозы при направлении пневмония, острый коронарный синдром, отек легкого, проявления сердечной недостаточности, ТЭЛА
- Возраст 42<u>+</u>14 л, 7 мужчин, 4 женщины
- 8 пациентов знали, но скрывали наличие у них СПИДа, у 3 больных СПИД был выявлен впервые

Уровень лимфоцитов CD4

Нет пороговой величины

Саркома Капоши, туберкулез легких, инфекции, вызванные вирусом varicella-zoster, бактериальная пневмония, лимфома

< 250/MKΛ

Пневмоцистная пневмония, кандидозный эзофагит, прогрессирующая мультифокальная лейкоэнцефалопатия, герпес

$< 100/_{MKA}$

Церебральный токсоплазмоз, ВИЧ-энцефалопатия, криптоспоридиоз, милиарный туберкулез

$< 50/MK\Lambda$

Цитомегаловирусный ретинит, криптоспоридиоз, инфекции, вызванные атипичными микобактериями

Классификация ВИЧ-инфекции

- 1. Стадия инкубации
- 2. Стадия первичных проявлений
- А. Бессимптомное течение
- Б. Острая инфекция без вторичных заболеваний
- В. Острая инфекция с вторичными заболеваниями
- 3. Субклиническая стадия
- 4. Стадия вторичных заболеваний
- 4А. Потеря массы тела менее 10%, грибковые, вирусные, бактериальные поражения кожи и слизистых, повторные фарингиты, синуситы, опоясывающий лишай.
- 4Б. Потеря массы тела более 10%, необъяснимая диарея или лихорадка более месяца, повторные стойкие вирусные, бактериальные, грибковые, протозойные поражения внутренних органов, локализованная саркома Капоши, повторный или диссеминированный опоясывающий лишай.
- 4В. Кахексия. Генерализованные вирусные, бактериальные, микобактериальные, грибковые, протозойные, паразитарные заболевания, в том числе: кандидоз пищевода, бронхов, трахеи, лёгких; пневмоцистная пневмония; злокачественные опухоли; поражения центральной нервной системы.
- 5. Терминальная стадия

Источник: Приложение к Инструкции по заполнению годовой формы государственного федерального статистического наблюдения № 61 «Сведения о контингентах больных ВИЧ-инфекцией», утвержденной Приказом Минздравсоцразвития России от 17 марта 2006 г. № 166

Стадии пневмоцистной пневмонии

1. Отечная стадия

7-10 дней

Прогрессирующая одышка, до выраженной одышки в покое.

Сухой непродуктивный кашель.

Хрипы не выслушиваются, дыхание, как правило, ослабленное.

Субфебрильная температура, слабость.

Рентгенологическая картина в начале заболевания не ясна, чаще всего ее описывают как вариант нормы, реже выявляется прикорневое снижение пневматизации легочной ткани и усиление интерстициального рисунка.

2. Ателектатическая стадия

Около 4 недель

Выраженная одышка в покое.

Малопродуктивный кашель с выделением вязкой мокроты.

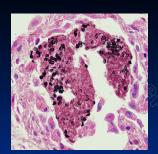
Температура тела фебрильная/субфебрильная.

Жесткое и/или ослабленное дыхание, сухие хрипы.

Рентгенологическая картина: возможны билатеральные облаковидные инфильтраты — симптом «бабочки», обильные очаговые тени — «ватное» легкое.

3. Эмфизематозная стадия

Эмфизематозных лобулярных вздутий и, возможно, разрушения альвеолярных перегородок с развитием пневмоторакса. Клинически может наблюдаться некоторое улучшение состояния больных, уменьшение одышки.



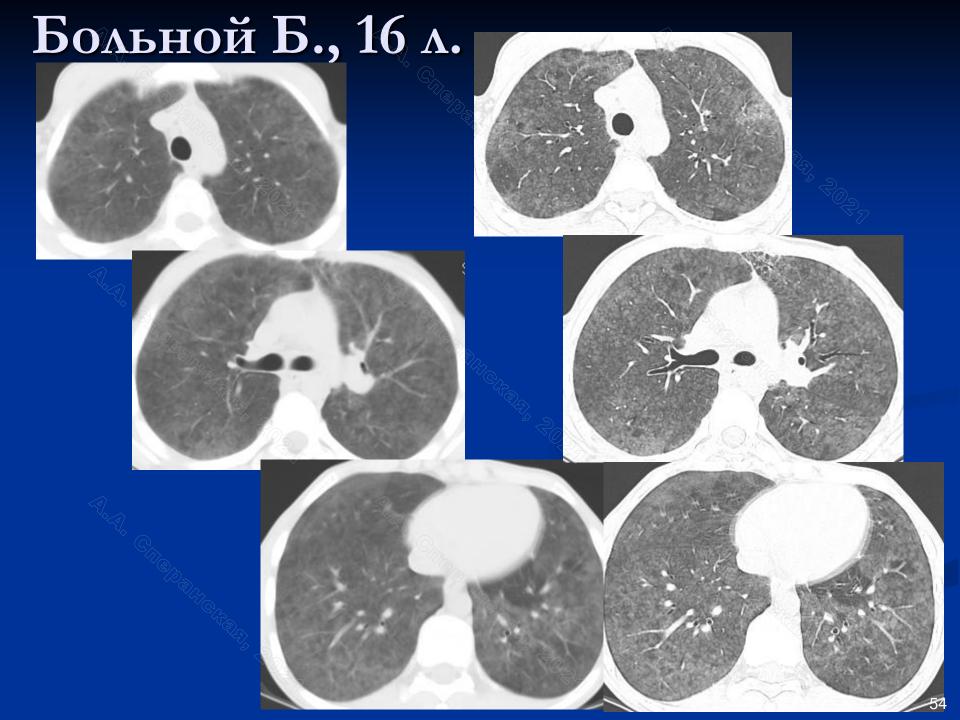
Больная С., 54 г.

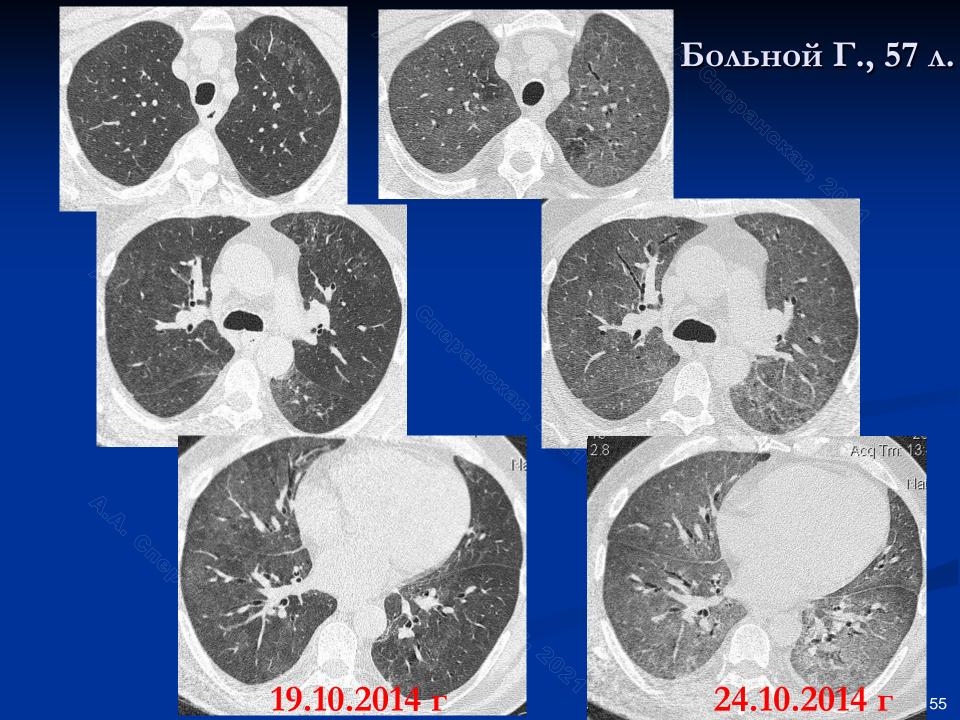
- **BPKT**-признаки пневмоцистной пневмонии двустороннее равномерное понижение прозрачности легочной ткани (поражение внутридолькового интерстиция), плохо различимое при проведении традиционного рентгенологического исследования
- При гистологическом исследовании картина альвеолита (неспецифична), наличие гиалиновых мембран



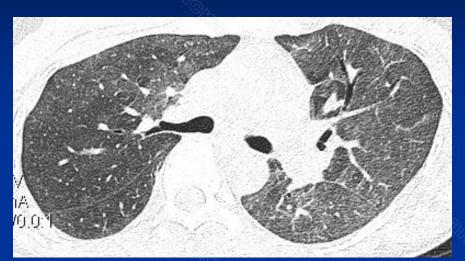


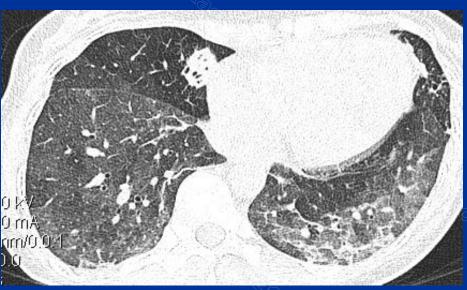






Больная Б., 46 л.









11.06.2013 r

25.12.2013 I



Больная К., 43 г.

14.03.2014 г

05.05.2014 г

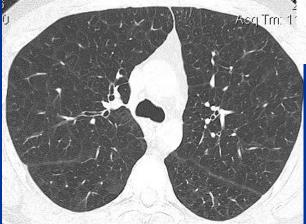


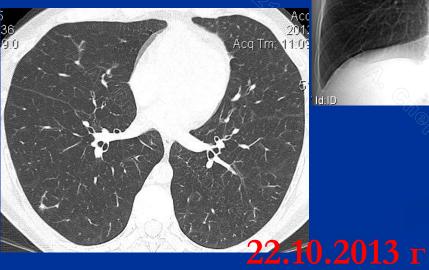
09.04.2014 г



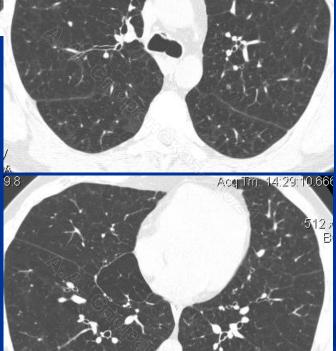
Больной М., 36 л.











Альвеолиты при инфекционных процессах

- Eipstein-Barr
- Herpes Simplex
- Cytomegalovirus
- Hepatitis C virus
- Human herpesviruses
- Parvovirus B19

Свиной грипп (штамм H1N1)

- **BPKT** двусторонние интерстициальные локальные изменения, по форме близкие к треугольным
- При гистологическом исследовании пестрый альвеолярный эпителий, многоядерные клетки, проявления отека, геморрагического пропитывания

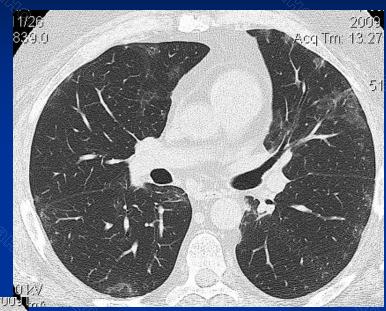


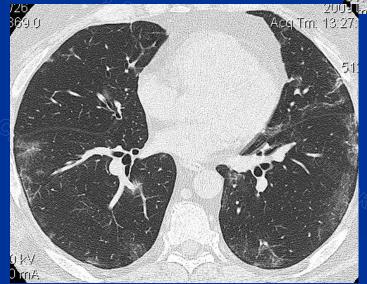


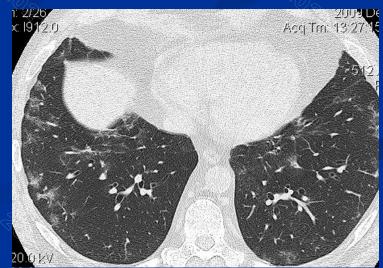


Свиной грипп (штамм H1N1) — динамика

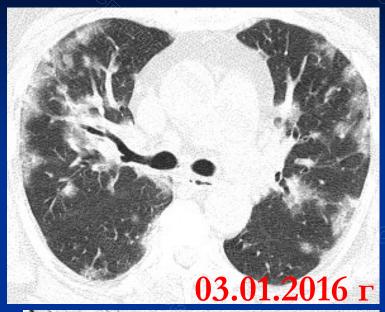






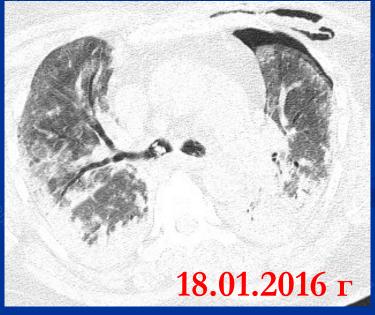


Больная С.,56 л.





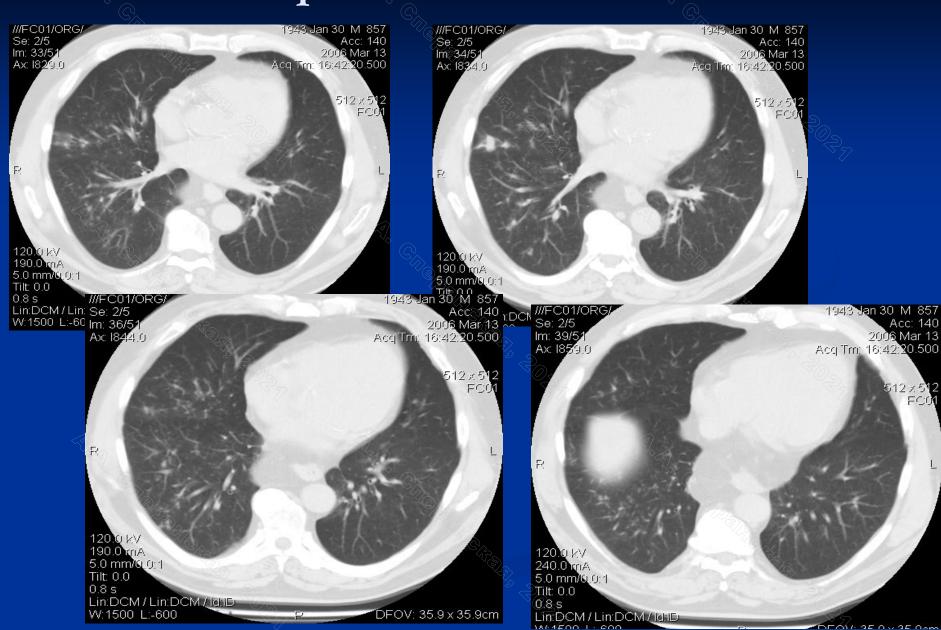




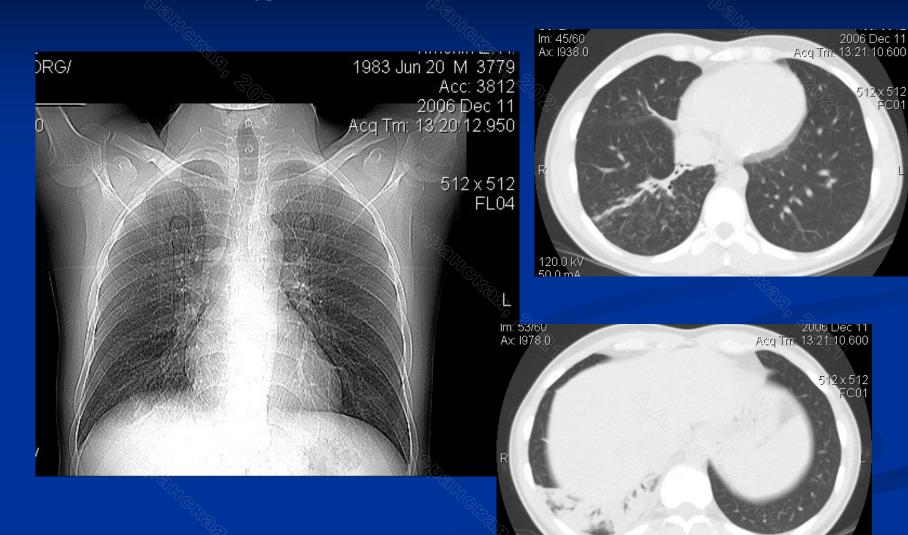
Рентгенологические признаки пневмонии (бронхопневмонический тип инфильтрации)

- Отдельные участки инфильтрации легочной ткани, сливающиеся друг с другом
- Перибронхиальное расположение (вокруг мелких бронхов)
- Нет сегментарной локализации

Бронхопневмония



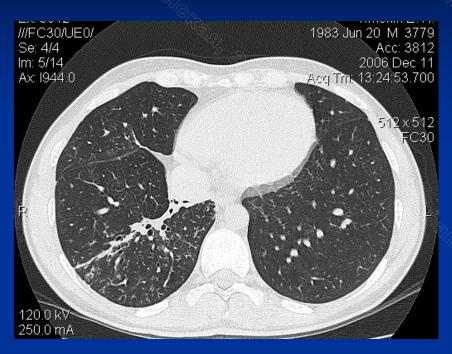
Бронхопневмония

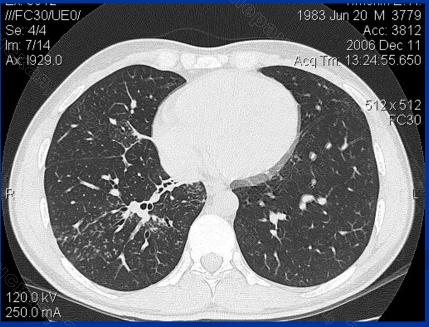


120.0 kV 110.0 mA

512×512 FC01

Бронхопневмония





Бронхиолит — воспаление (микробное и немикробное) мелких бронхов.

 Закрытие терминальной бронхиолы в результате многочисленных причин перибронхиальный и эндобронхиальный фиброз (констриктивный, облитерирующий), пролиферация внутри бронхиолы (полип, гранулема и т.д. — пролиферативный), заполнение просвета бронхиолы экссудатом (экссудативный), могут быть смешанные формы.

Три основных типа бронхиолитов и их лучевые проявления

- Экссудативный бронхиолит уплотнение стенок мелких бронхов (симптом «рельсов»), заполнение их просвета мокротой (симптом «дерева в почках»), может сопровождаться проявлениями бронхиальной обструкции (неравномерность вентиляции легочной ткани с наличием «воздушных ловушек» при проведении функционального КТ-исследования «на выдохе»).
- Пролиферативный бронхиолит заполнение просвета мелкого бронха полиповидными массами (воспаление, гранулема) с формированием гиповентиляции участка легкого (организующаяся пневмония), проявлениями бронхиальной обструкции.
- Констриктивный бронхиолит (облитерирующий, как исход) выраженные, стойкие проявления бронхиальной обструкции (неравномерность вентиляции легочной ткани с наличием «воздушных ловушек при проведении КТ-исследования «на вдохе»), утолщение стенок мелких бронхов, стойкое сужение их просвета, уменьшение диаметра сопровождающего их сосуда.

Инфекционные бронхиолиты

- Неспецифические сезонные инфекции (вирусные аденовирусная инфекция, респираторно-синцитиальный вирус, грипп группы В, парагрипп и др.)
- Внутрибольничные инфекции (клебсиелла, синегнойная палочка и др.)
- Специфические инфекции (туберкулез, нетуберкулезные микобактериозы)
- Инфекции при иммуносупрессивных состояниях (микоз, цитомегаловирусная инфекция и др.)

Min-Chul Kim and al CT findings in viral lower respiratory tract infections caused by parainfluenza virus, influenza virus and respiratory syncytial virus Medicine (Baltimore). 2016 Jun

W Guo and al Radiological findings in 210 paediatric patients with viral pneumonia: a retrospective case study Br J Radiol. 2012 Oct; 85(1018): 1385–1389.

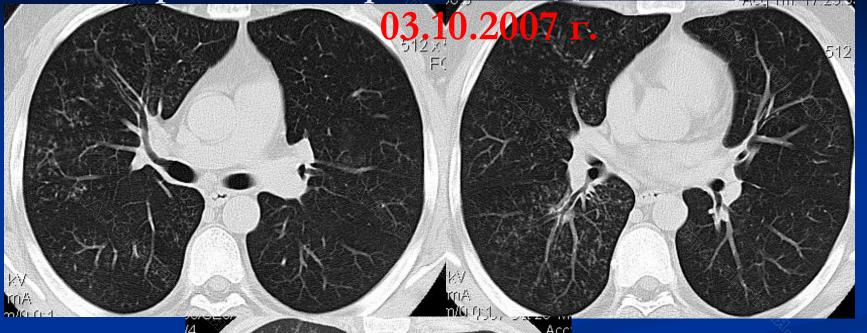
Сезонные вирусные инфекции — аденовирусная инфекция, респираторно-синцитиальный вирус, грипп группы В и др.

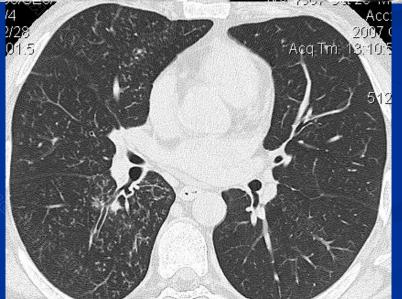
- Клиническая картина сезон (октябрь-ноябрь, февральмарт); острые воспалительные проявления: быстрое начало, температура до фебрильных цифр, кашель навязчивый с трудно отделяемой мокротой, светлого, желтого, зеленого цвета, в небольшом количестве, одышка (вплоть до одышки в покое), лейкоцитоз, лейкопения, сдвиг лейкоцитарной формулы влево. Может быть несколько «волн» процесса.
- **Лучевая картина** отсутствие изменений, либо минимальные проявления при проведении рентгенографии. При КТ уплотнение стенок бронхов, «дерево в почках» экссудативный бронхиолит (локальный, полисегментарный, панбронхиолит), при переходе процесса на окружающую легочную ткань проявления бронхопневмонии (инфильтрация отдельных вторичных легочных долек), перибронхиальная инфильтрация, проявления бронхиальной обструкции, лимфаденопатия региональных групп. Полное разрешение процесса при адекватной терапии.

Больной **Д.,** 34 г. Инфекционный бронхиолит 512 Acq Tm: 13:38: 512

Больной А., 40 л.

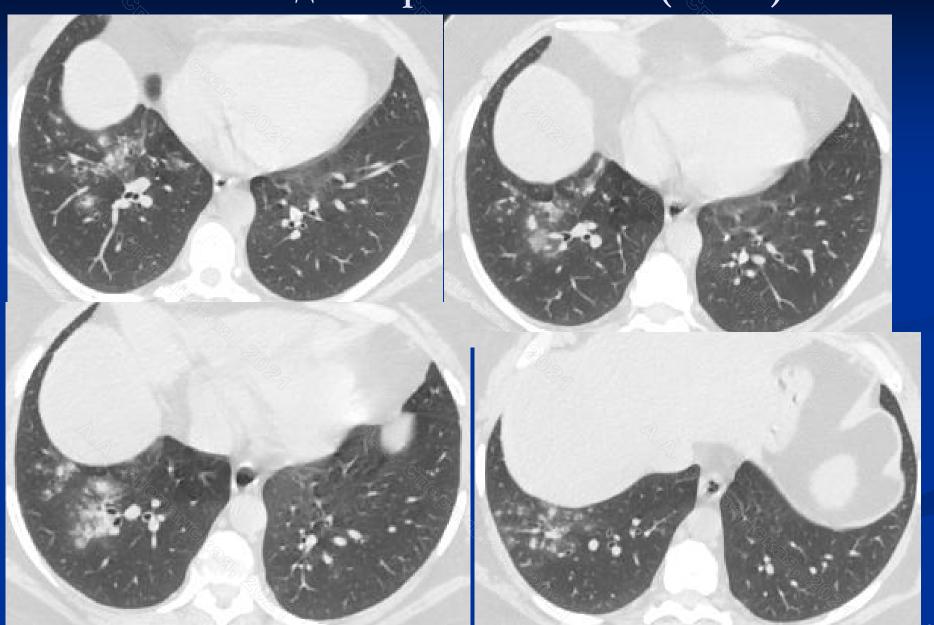
Панбронхиолит при аденовирусной инфекции



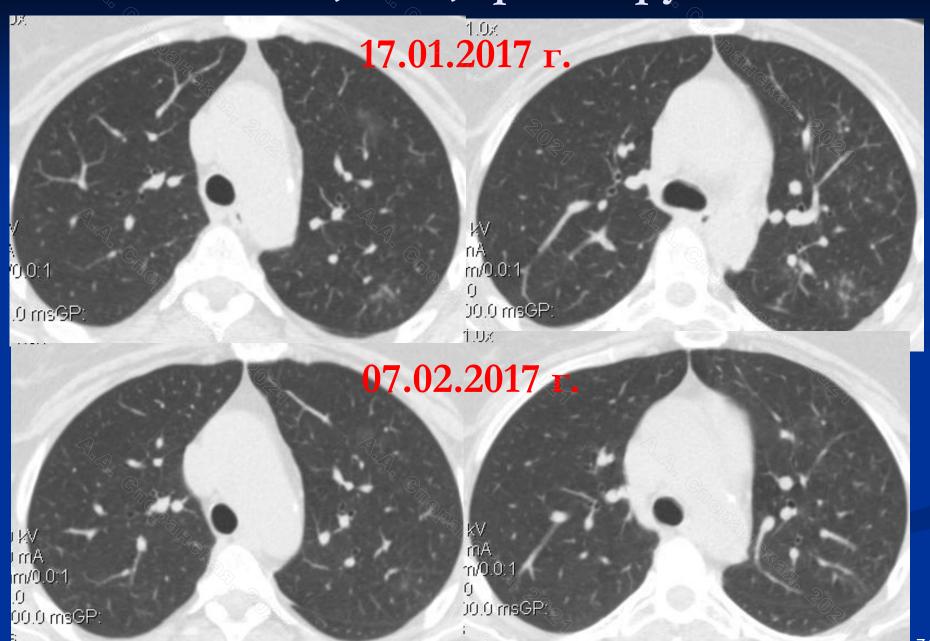


22.10.2007 r.

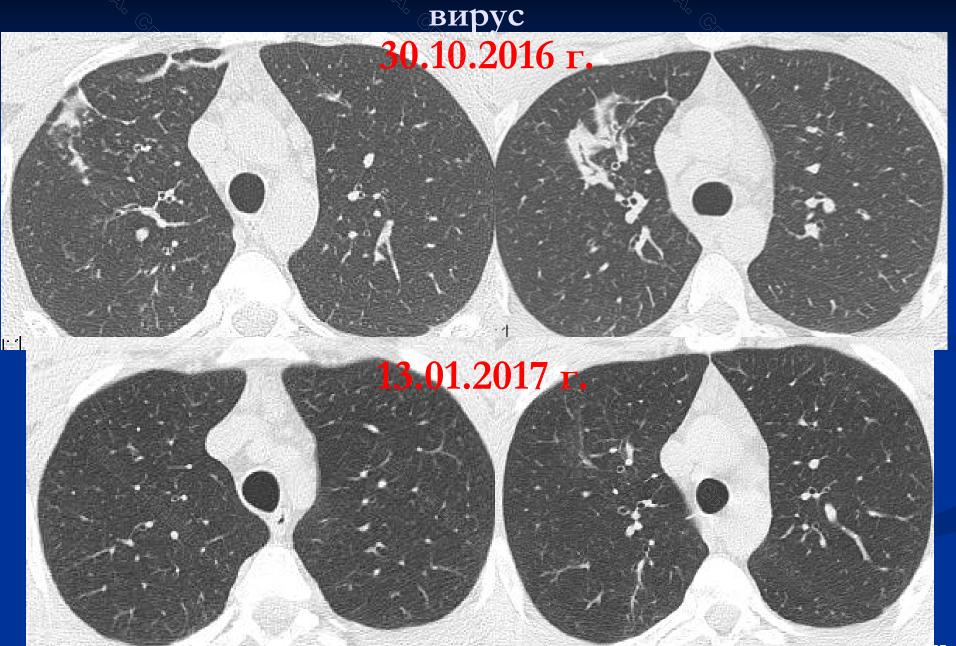
Больная С., 54 г., бронхиолит, бронхопневмония нижней доли правого легкого (микст)



Больная Г., 59 л., грипп группы В.



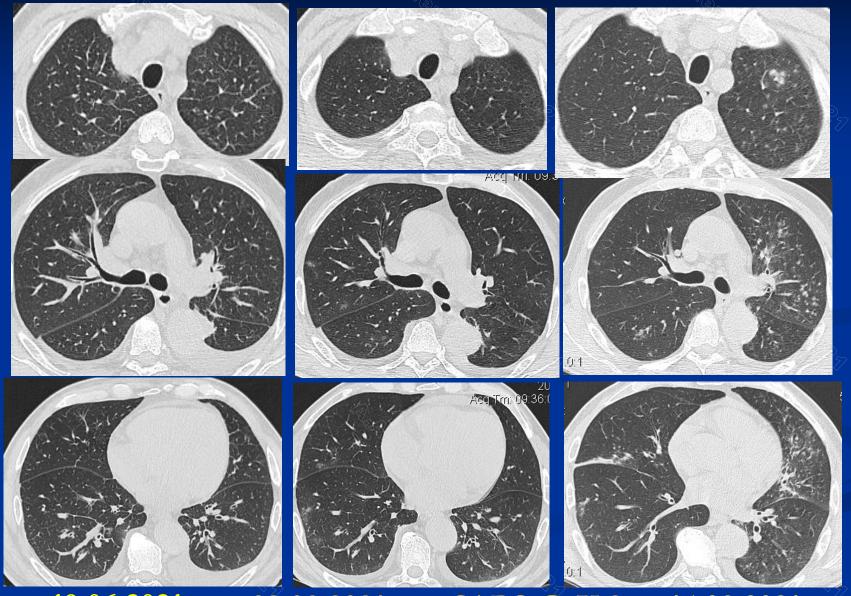
Больной Р., 23 г., респираторно-синцитиальный



Больная Л., 13 л., последствия БЛД, аденовирусная инфекция



Больной Б., 62 г., нефротический синдром от 01.2021 (отеки до уровня паховой складки, отеки кистей, асцит, гидроперикард, гидроторакс, протеинурия до 3 г в сут, гипоальбуминемия 23 г/л). Азотвыделительная функция почек снижена до ХБП С36 (СКФ по СКD-EPI 42.4 мл/мин/1.73м²)



18.06.2021 г. 02.03.2021 г. + SARS-CoV-2 15.03.2021 г.

Алгоритм рентгенологического обследования больных с неспецифическими воспалительными процессами в легочной ткани

- При поступлении в отделение рентгенограммы органов грудной клетки в 2-х проекциях
- Рентген-контроль (рентгенограммы органов грудной клетки в 2-х проекциях) через 2 недели от начала лечения при отсутствии или недостаточности положительной динамики КТ
- Компьютерная томография органов грудной клетки:
 - для уточнения характера воспалительной инфильтрации
 выполнение высокоразрешающей компьютерной томографии
 - для уточнения состояния крупных сосудов и выявления лимфатических узлов бронхопульмональных групп спиральная компьютерно-томографическая ангиография

