

# ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОНИЙ

ВЯЗЕМЦЕВ А.Д.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**ПНЕВМОНИИ** – группа инфекционных заболеваний, основным морфологическим проявлением которых являются воспалительные изменения в респираторных отделах легких без признаков некроза легочной ткани.

Самостоятельное  
заболевание

Легочная форма  
общего  
инфекционного  
заболевания  
(корь, бруцеллез и  
др.)

Осложнение  
другого  
патологического  
процесса,  
травмы,  
операции

# МЕТОДЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ПНЕВМОНИЯХ

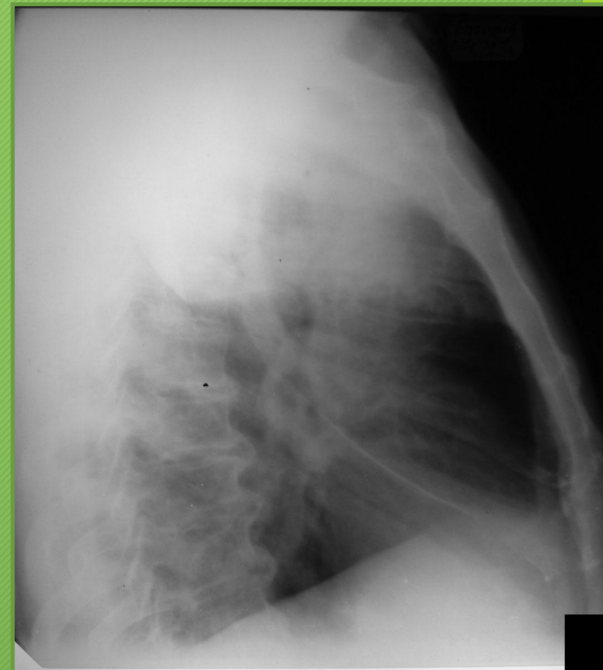
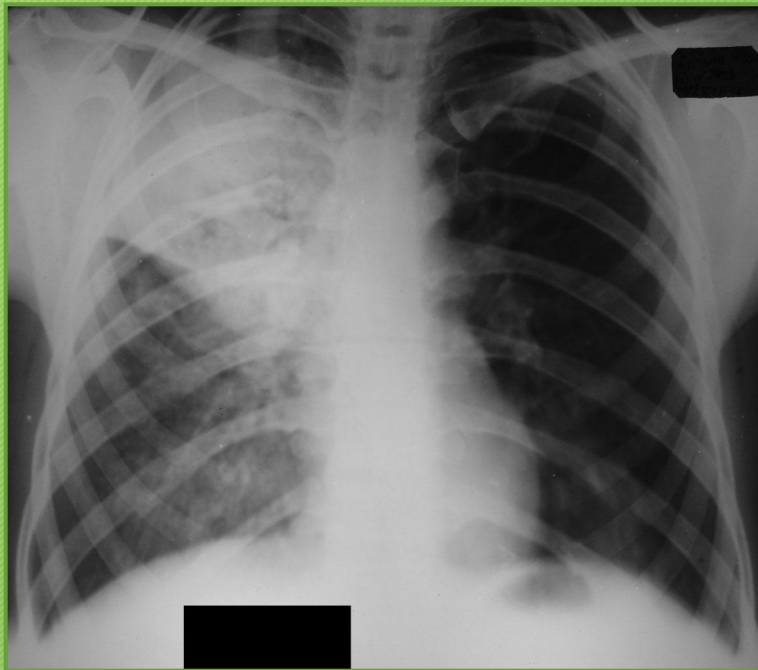
МЕТОДЫ	ПОКАЗАНИЯ
Рентгенография органов грудной полости в двух проекциях	Начало заболевания; через 7-10 дней; перед выпиской <b>**</b>
Компьютерная томография	При клинической картине пневмонии или при высокой вероятности развития пневмонии, но при сомнительных или нормальных данных рентгенографии.
УЗИ	При подозрении на плевральный выпот

**\*\*** При неблагоприятном течении процесса, в том числе при развитии осложнений, частота и вид рентгенологических исследований определяются по клиническим показаниям.

Ни один из визуальных методов исследования не позволяет определить:

- Тяжесть течения заболевания;
- клиническую картину заболевания;
- прогноз развития воспаления легких – осложнения, затяжное течение, исход (разрешение, формирование пневмосклероза);
- этиологию воспалительного процесса.

## ОБЩИЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПНЕВМОНИЙ



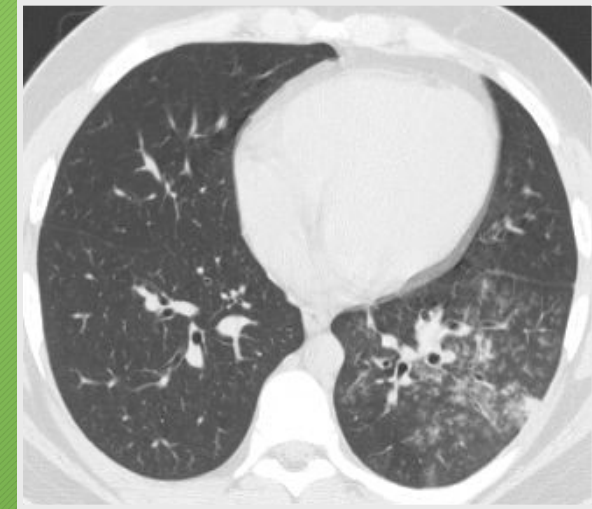
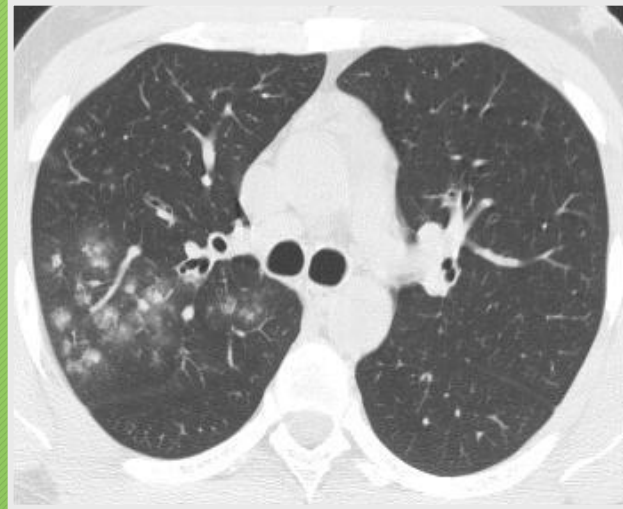
- локальное понижение воздушности легочной ткани (затенение)
- нечеткие контуры уплотненного участка, за исключением мест соприкосновения с междолевой плеврой;
- видимость воздушных просветов бронхов в уплотненном участке

## АЛЬВЕОЛЯРНЫЙ (плевропневмонический) ТИП ИНФИЛЬТРАЦИИ



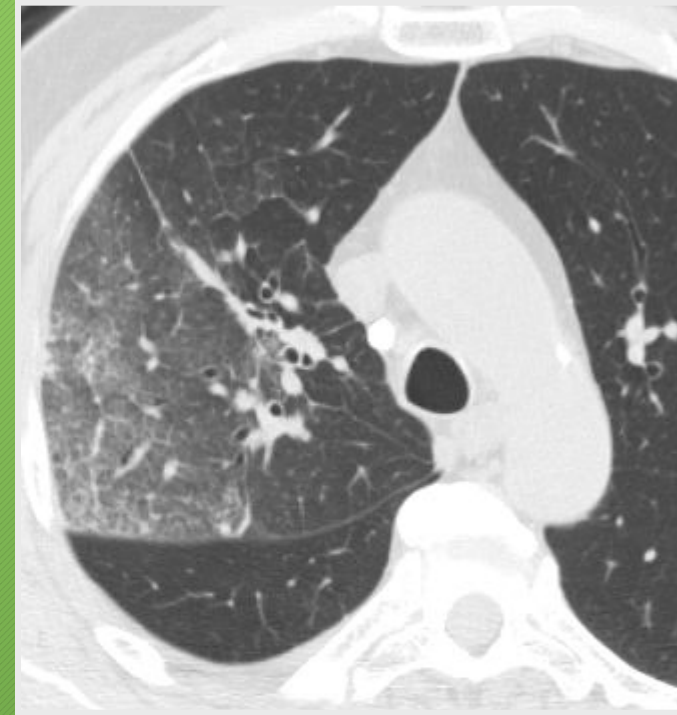
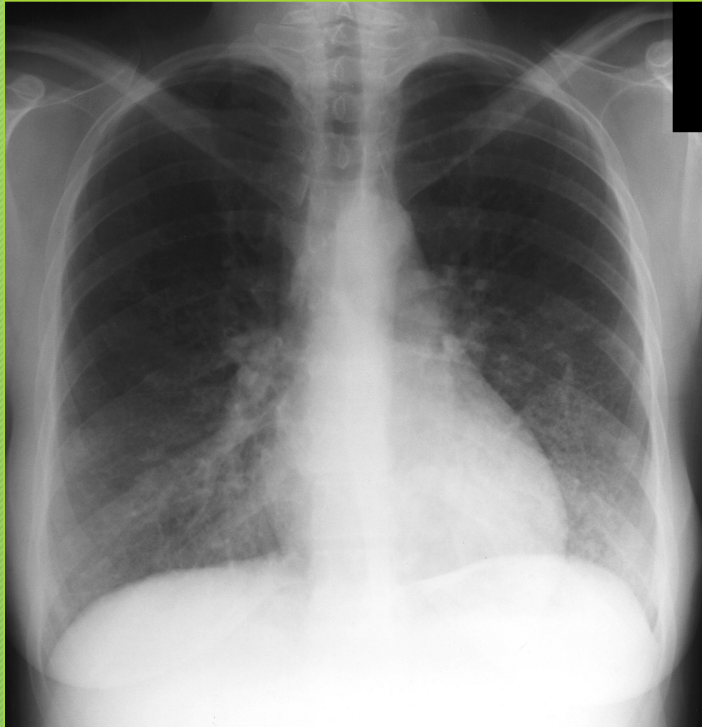
- Альвеолярный (плевропневмонический) тип инфильтрации развивается при локализации воспалительного процесса в альвеолярной ткани.
- Инфекционные агенты: пневмококки (90-95%), палочка Фридлендера, стафилококки.
- Рентгенологические признаки: участок инфильтрации однородной структуры, средней интенсивности; в зоне инфильтрации отчетливо видны воздушные просветы бронхов (симптом «воздушной бронхографии»).
- Патологический процесс чаще локализуется в задненижних отделах легкого (в пределах одного или двух сегментов, реже целой доли) и прогрессирует в передневерхнем направлении.

## ОЧАГОВЫЙ (бронхопневмонический) ТИП ИНФИЛЬТРАЦИИ



- Очаговый тип инфильтрации возникает при остром воспалении альвеолярной ткани легкого, которое развивается на основе уже возникшего бронхита или бронхиолита.
- Инфекционные агенты: стафилококки, стрептококки, палочка инфлюэнцы, синегнойная палочка.
- Рентгенологические признаки: участок инфильтрации легочной ткани неоднородной структуры, состоящий из полиморфных очагов с нечеткими контурами; зона инфильтрации занимает один или несколько сегментов; часто встречается двусторонняя локализация.
- Около 10% бронхопневмоний не выявляются при рентгенографии.

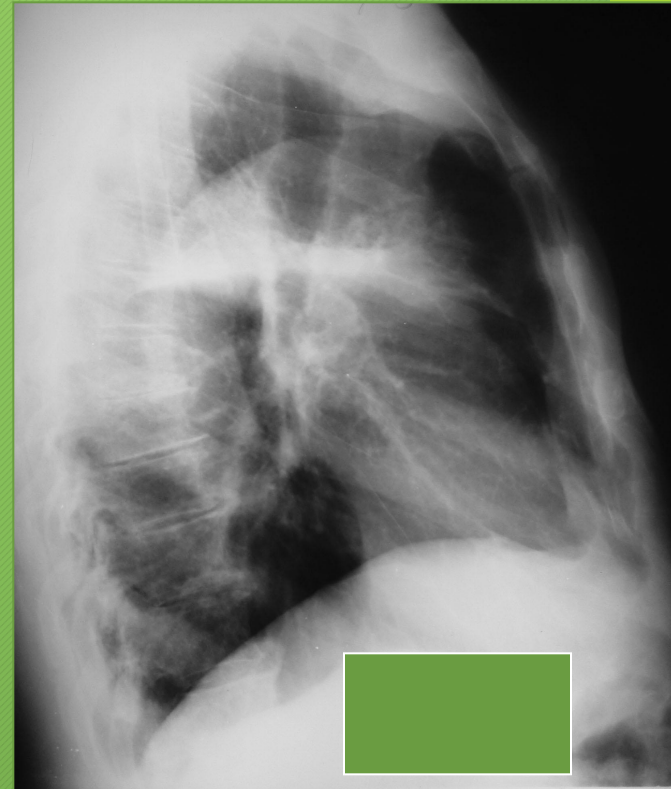
## ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЙ ТИП ИНФИЛЬТРАЦИИ



- Патологический процесс локализуется в интерстициальной ткани легкого, преимущественно в стенках альвеол.
- Инфекционные агенты: вирусы, микоплазма.
- Рентгенологические признаки: один или несколько участков уплотнения легочной ткани, однородной структуры, низкой интенсивности (симптом «матового стекла»), без четких контуров; усиление легочного рисунка.
- Решающая роль в выявлении интерстициальной пневмонии принадлежит КТВР.



**ПЕРИСЦИССУРИТ** – Воспалительный процесс, локализующийся по периферии долей и примыкающий к междолевым щелям.



Рентгенологические признаки:

- ✓ наличие четкого контура по ходу междолевой плевры,
- ✓ нечеткость очертаний на границе с междолевой плеврой;
- ✓ воздушные просветы сегментарных бронхов на фоне затемнения;
- ✓ отсутствие объемного уменьшения пораженного отдела легкого (обычное расположение и нормальная конфигурация междолевой щели);
- ✓ умеренное расширение корня, повышение его плотности на уровне расположения перисциссурита.

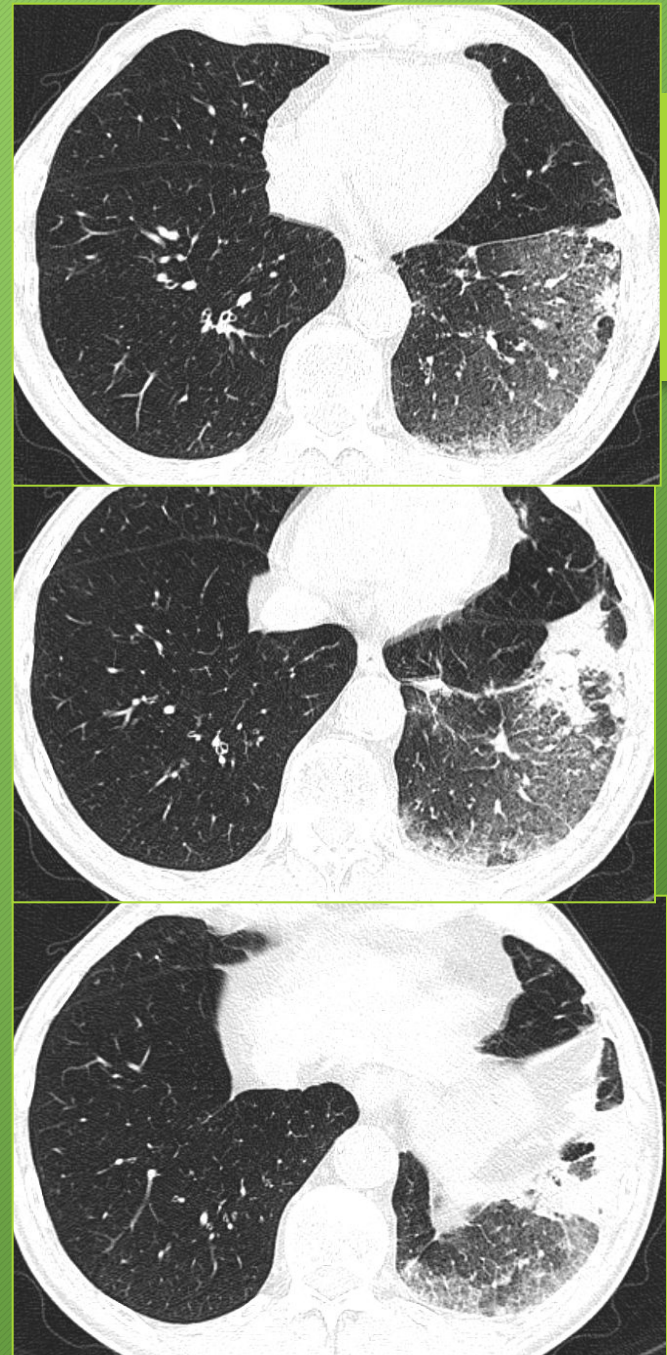
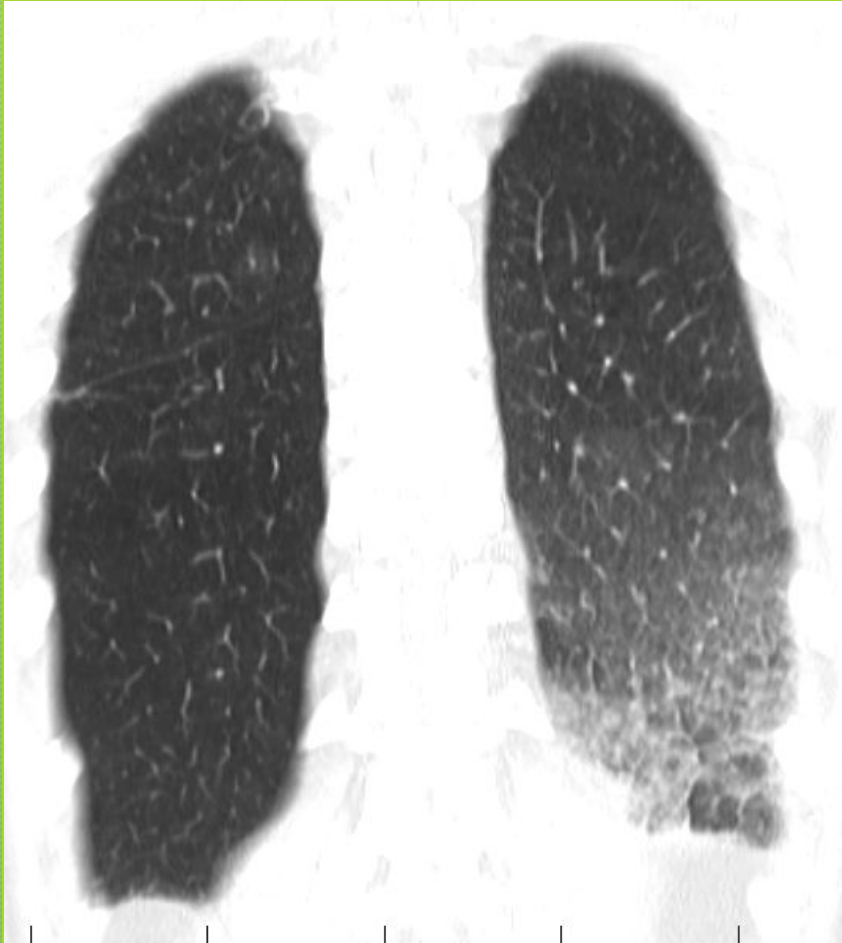
# ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ПНЕВМОНИЙ

---

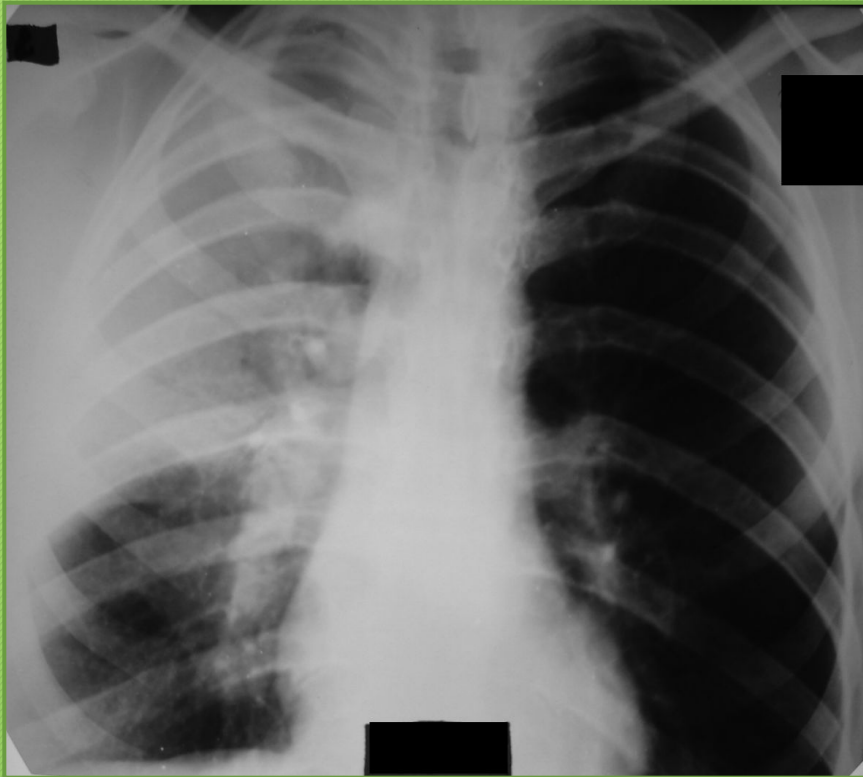
- I. ПЕРВИЧНЫЕ или ВНЕБОЛЬНИЧНЫЕ ПНЕВМОНИИ
- II. ВТОРИЧНЫЕ или ВНУТРИГОСПИТАЛЬНЫЕ ПНЕВМОНИИ
- III. АСПИРАЦИОННЫЕ ПНЕВМОНИИ
- IV. ПНЕВМОНИИ В УСЛОВИЯХ ПОДАВЛЕННОГО ИММУНИТЕТА

# ПНЕВМОКОККОВАЯ ПНЕВМОНИЯ

*стадия прилива: диффузное снижение прозрачности участка легочной ткани без явных границ за счет гиперемии в зоне воспаления.*



# ПНЕВМОКОККОВАЯ ПНЕВМОНИЯ



## Рентгенологические признаки:

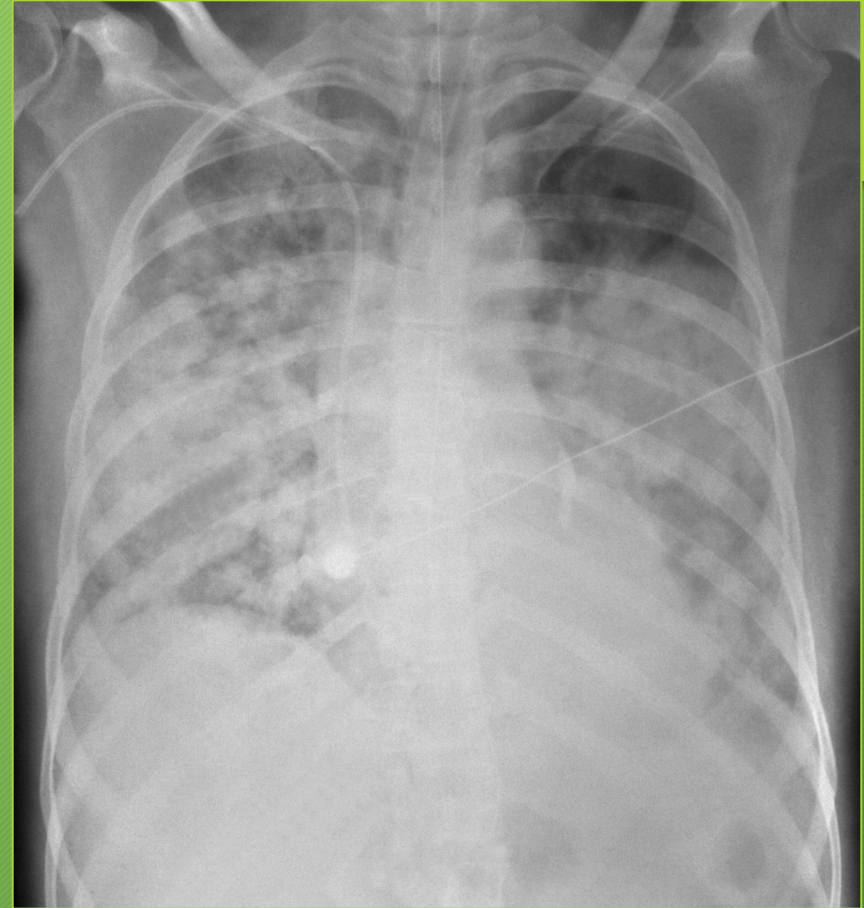
- **стадия опеченения:** зона альвеолярной инфильтрации долевой или сегментарной протяженности, однородной структуры, средней интенсивности с сохраненными воздушными просветами бронхов.
- **стадия разрешения:** тень инфильтрата становится менее интенсивной, неоднородной, размеры ее уменьшаются.

# СТАФИЛОКОККОВЫЕ ПНЕВМОНИИ

## ПЕРВИЧНЫЕ

- Возникают у детей, пожилых людей и лиц с ослабленным иммунитетом.
- Характерна сезонность (зима, осень).
- Развивается бронхогенным путем на фоне острой респираторной вирусной инфекции.
- Клиническая картина: кашель, слизисто-гнойная мокрота, кровохарканье, лейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом. У детей – м.б. молниеносное течение с летальным исходом.
- Рентгенологические признаки: двусторонне поражение, полиморфизм изменений, склонность к деструкции.

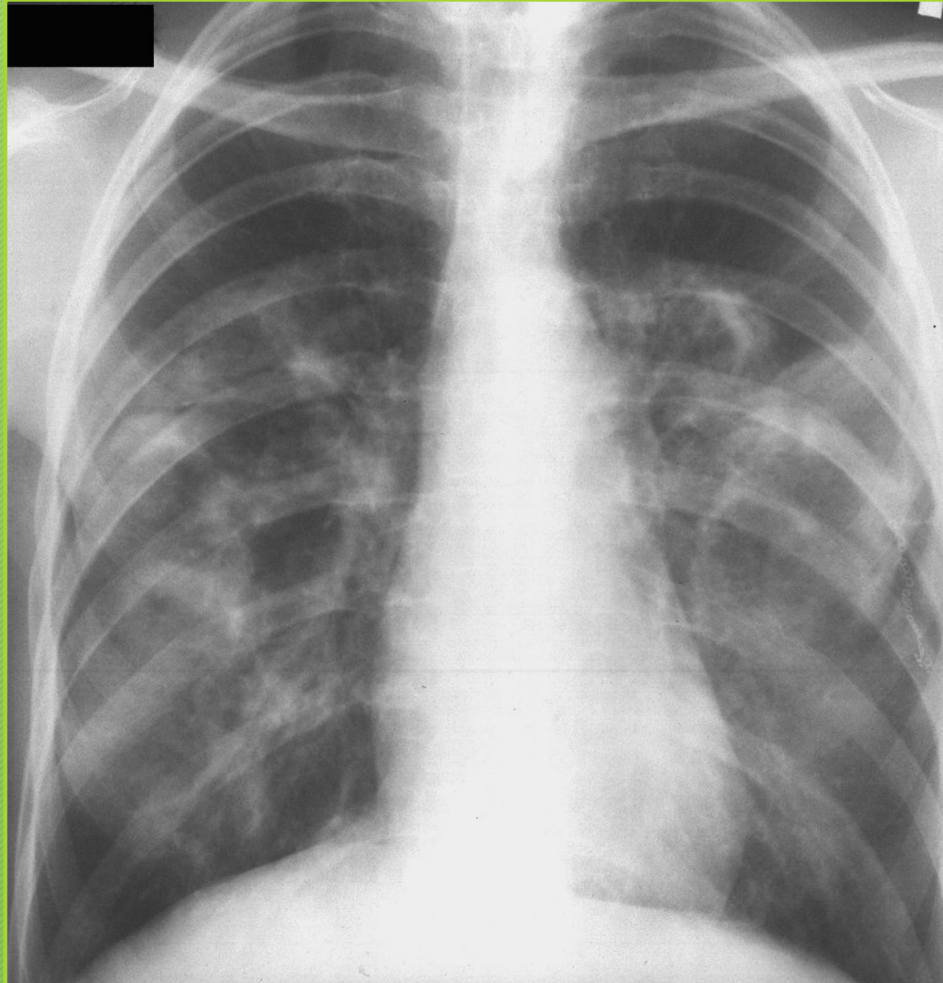
# СТАФИЛОКОККОВЫЕ ПНЕВМОНИИ



**Отрицательная динамика в течение 5 дней**

St.aureus

## СТАФИЛОКОККОВЫЕ ПНЕВМОНИИ



**Многочисленные полости деструкции различного размера в сочетании с инфильтрацией легочной ткани.**

# СТАФИЛОКОККОВЫЕ ПНЕВМОНИИ

---

## ВТОРИЧНЫЕ

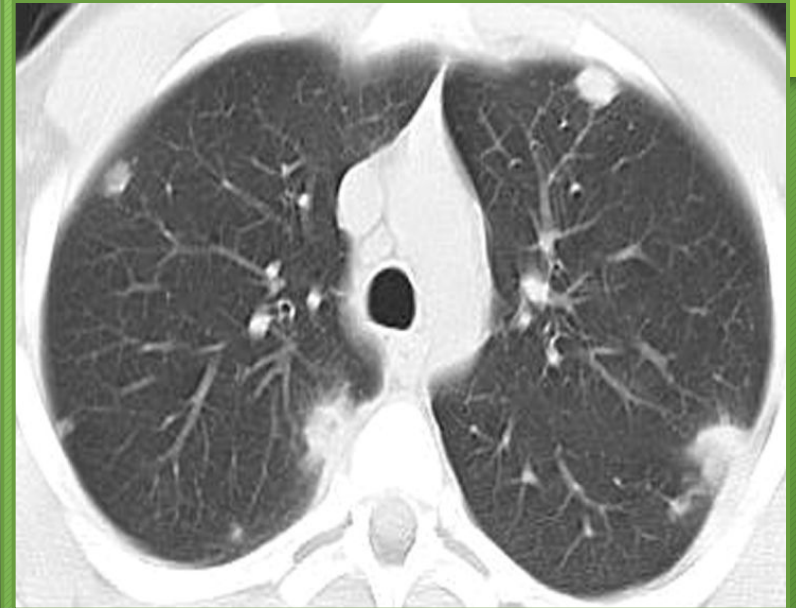
- Возникают при гематогенном распространении инфекции при остром или хроническом гнойном процессе.

## Особенности рентгенологической картины:

- полиморфизм изменений
- быстрая динамика лучевых симптомов



# СТАФИЛОКОККОВЫЕ ПНЕВМОНИИ



## □ Рентгенологические признаки:

- множественные инфильтраты округлой формы, 1-2 см в диаметре;
- двустороннее поражение;
- тонкостенные полости деструкции;

## ПНЕВМОНИИ, вызванные грамотрицательной инфекцией

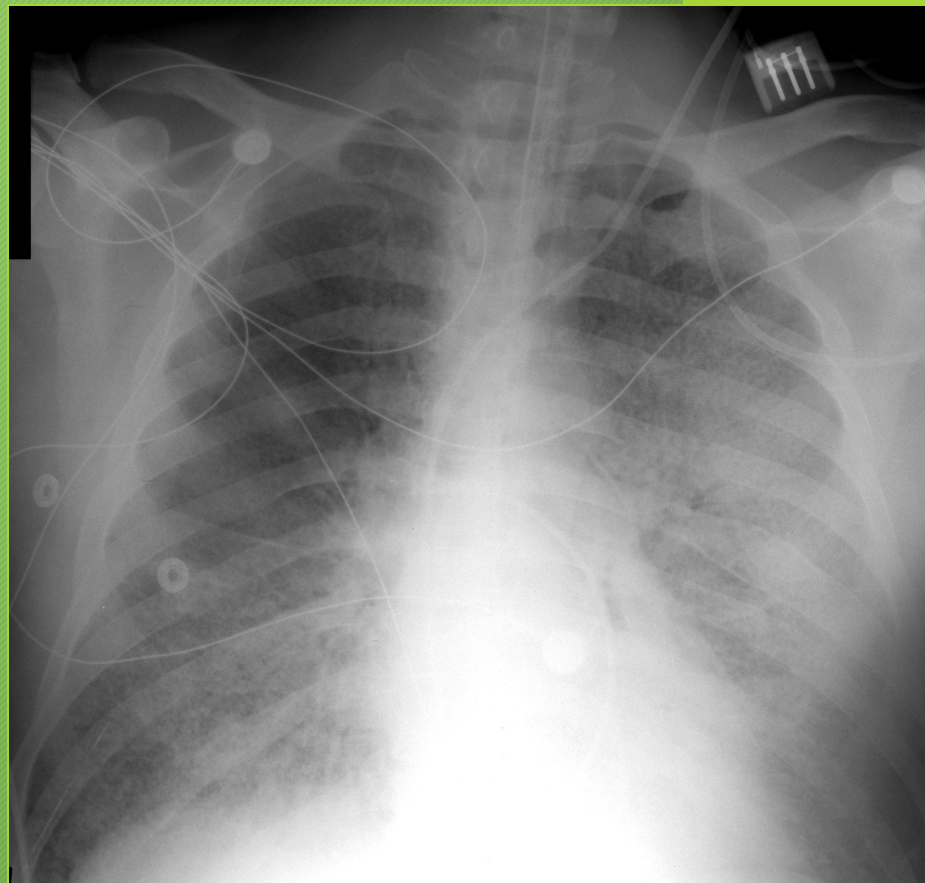
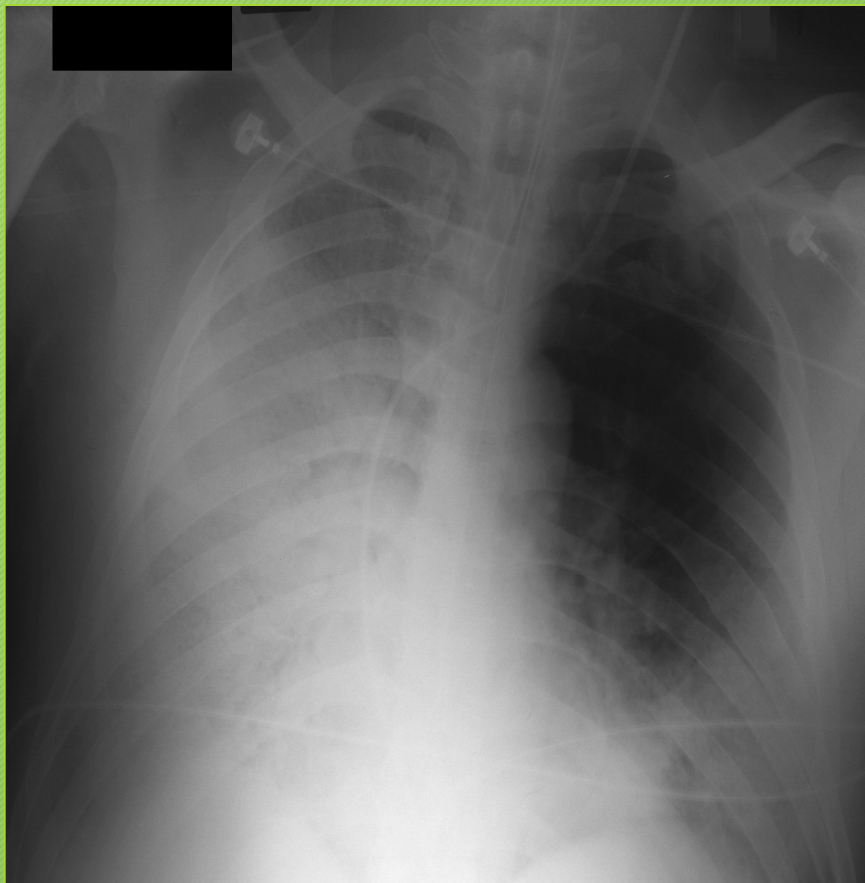


### Рентгенологические признаки

обширное доленое затемнение (чаще локализуется в верхней доле правого легкого);

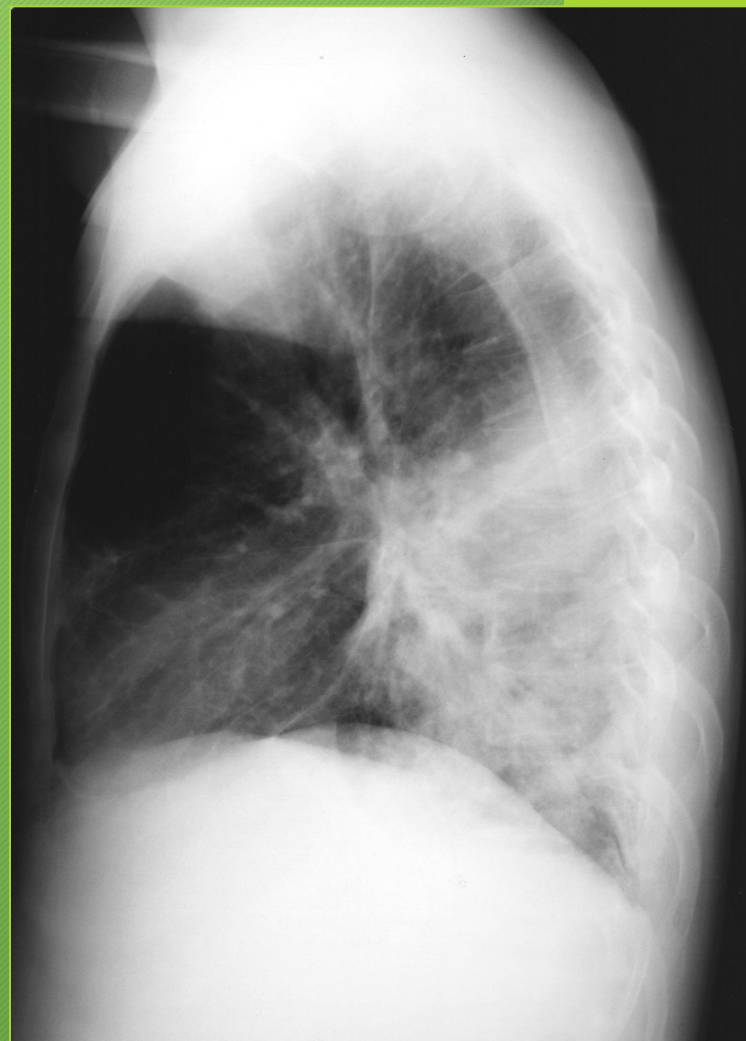
увеличение объема пораженной доли, междолевая плевра провисает, средостение может быть смещено в здоровую сторону;

## ПНЕВМОНИИ, вызванные грамотрицательной инфекцией



**Динамика пневмонии на фоне лечения.**

## ПНЕВМОНИИ, вызванные грамотрицательной инфекцией

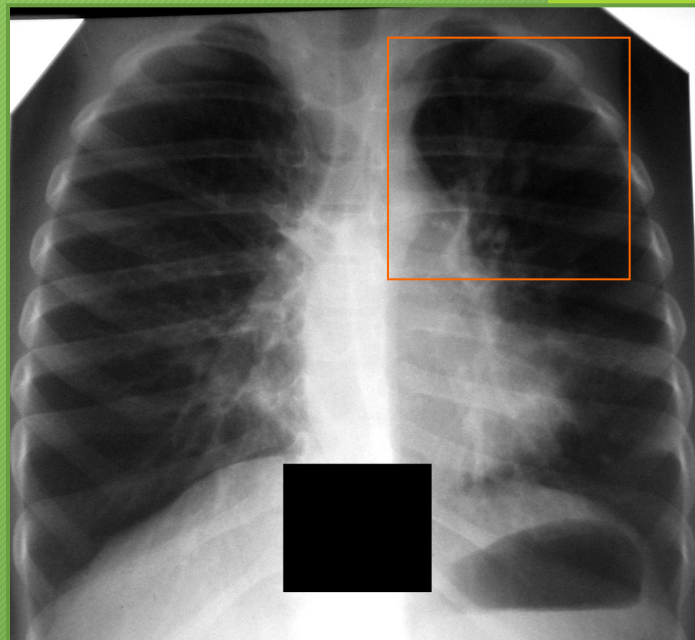
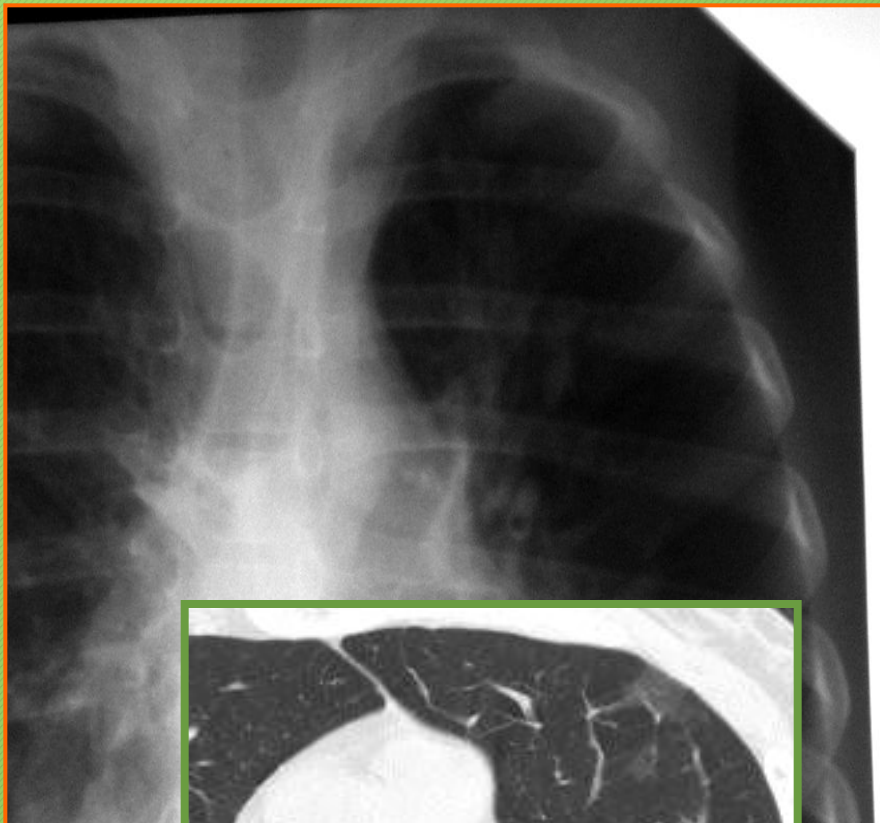


Пневмония, вызванная *K. pneumoniae*

# ВИРУСНЫЕ ПНЕВМОНИИ

- Возникают у детей и подростков.
- Инфекционные агенты: адено- и риновирусы, вирусы гриппы.
- Характеризуется интерстициальным типом изменений легочной ткани.
- Рентгенологические признаки:
  - усиление и деформация легочного рисунка по ячеистому типу;
  - мелкие очаговые тени малой интенсивности;
  - преобладание изменений в прикорневых отделах;
  - реакция корней легких;
  - разрешение начинается с исчезновения очаговых теней, интерстициальные изменения могут сохраняться до 2-4 недель.

## ВИРУСНЫЕ ПНЕВМОНИИ



Вирусная пневмония у ребенка 7 лет. В проекции верхней доли левого легкого определяются мелкоочаговые тени, двустороннее усиление сосудистого рисунка в прикорневых отделах, расширение корней легких, нечеткость их контуров.

# РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ИЗМЕНЕНИЙ В ЛЕГКИХ ПРИ ГРИППЕ

Фаза 1 - сосудистое полнокровие

Двустороннее усиление легочного рисунка, обусловленное расширением крупных сосудистых теней.

Фаза 2 – интерстициальный отек

На фоне преобладающего сосудистого компонента определяется периваскулярный отек и отек междольковых и альвеолярных перегородок.

Фаза 3 – альвеолярный отек



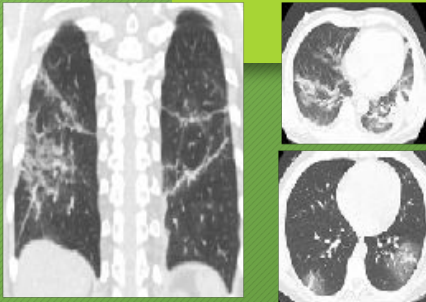



Характеризуется пропотеванием форменных элементов крови в альвеолы. Неравномерное уплотнение легочной ткани альвеолярного типа.

Фаза 4 – диффузный альвеолярный отек

Обширное или тотальное уплотнение легочной ткани, обусловленное отеком.

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









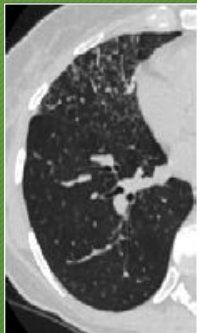
КТ паттерн	Распределение	Основные признаки	Дополнительные признаки ±
Высокая вероятность	 <p>Критерии диагностики: Расположение преимущественно нижнедолевое, периферическое, периваскулярное, мультилобулярный двусторонний* характер поражения</p>	 <p>Критерии диагностики: многочисленные уплотнения по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности</p>	 <p>Критерии диагностики: Утолщение междолькового интерстиция по типу «булыжной мостовой» («crazy-paving' sign), участки консолидации, симптом воздушной бронхограммы</p>
Средняя вероятность	 <p>Критерии диагностики: Расположение преимущественно диффузное, перибронхиальное, односторонний характер поражения по типу «матового» стекла</p>	 <p>Критерии диагностики: Диффузные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» различной формы и протяженности с/без консолидацией (-ии)</p>	 <p>Критерии диагностики: Перилобулярные уплотнения, обратное «halo»</p>



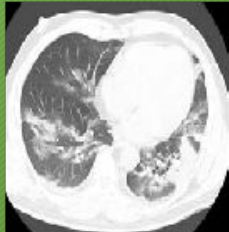
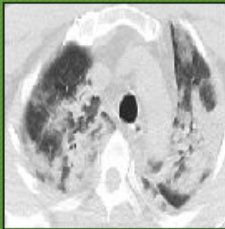
\* Описаны единичные случаи одностороннего поражения



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



КТ паттерн	Распределение	Основные признаки	Дополнительные признаки ±	
Низкая вероятность				
	Критерии диагностики: Преимущественно односторонняя локализация	Критерии диагностики: Единичные малые уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» не округлой формы и не периферической локализации	Критерии диагностики: Наличие участков инфильтрации по типу консолидации без участков уплотнения по типу «матового стекла», лобарных инфильтратов	
Нехарактерные признаки				
	Лобарный инфильтрат	Кавитация	Очаговая диссеминация	Симптом «дерево в почках»
	± плевральный выпот, лимфаденопатия, пневмосклероз/пневмофиброз			

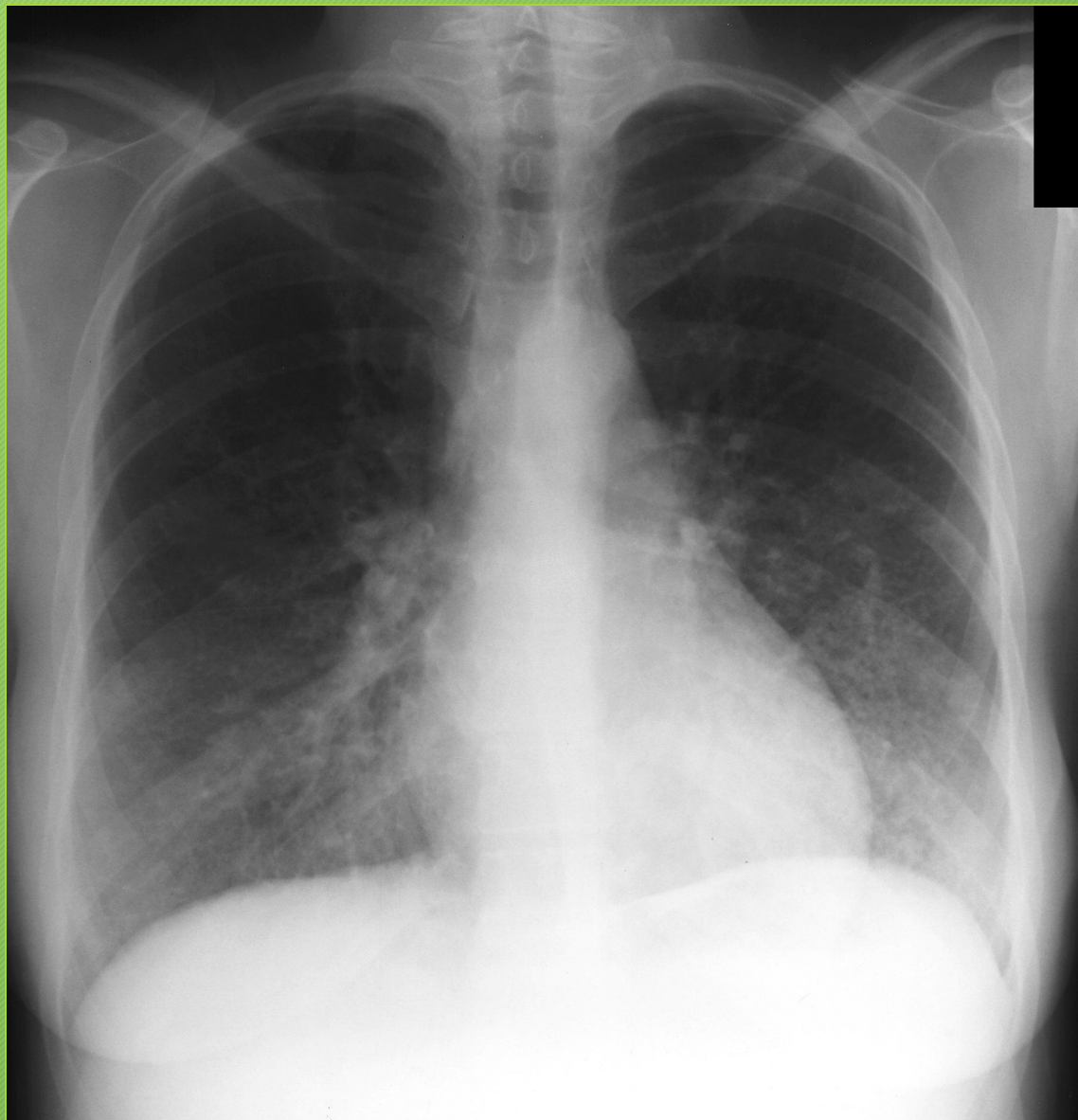
КТ признаки	Тяжесть заболевания	
Не более 3-х очагов уплотнения по типу матового стекла < 3 см по максимальному диаметру	Легкая	
Более 3-х очагов уплотнения по типу матового стекла < 3 см по максимальному диаметру	Средняя/тяжелая*	
Уплотнения легочной ткани по типу матового стекла в сочетании с очагами консолидации	Средняя/тяжелая*	
Диффузное уплотнение легочной ткани по типу матового стекла и консолидации в сочетании с утолщением междолькового интерстиция по типу «булыжной мостовой» ("crazy-paving" sign)	Тяжелая	

\* В соответствии с клиническими данными

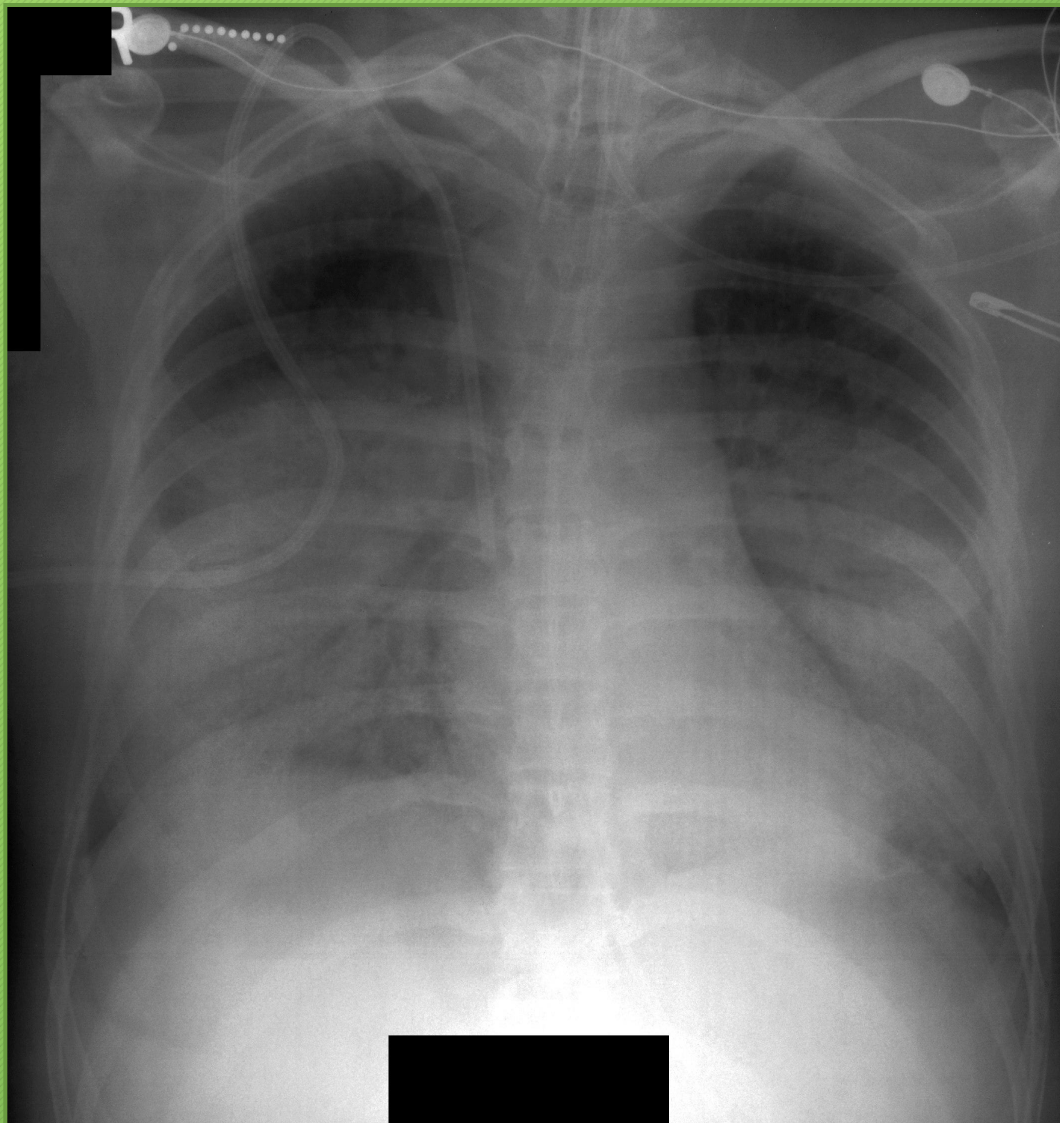


<b>Стадии процесса</b>	<b>Доминирующие КТ признаки</b>
<i>Ранняя стадия (0-4 дня)</i>	Симптом матового стекла, локальные утолщения междолькового интерстиция по типу «булыжной мостовой» (“crazy-paving” sign), ограниченное число пораженных сегментов (преимущественно нижние доли)
<i>Стадия прогрессирования (5-8 дней)</i>	Увеличение распространенности вышеописанных симптомов, появление очагов консолидации
<i>Пиковая стадия (10-13 дней)</i>	Симптом консолидации, перилобулярные уплотнения, плевральный выпот (редко)
<i>Стадия разрешения (более 14 дней)</i>	Частичное или полное разрешение (рассасывание)

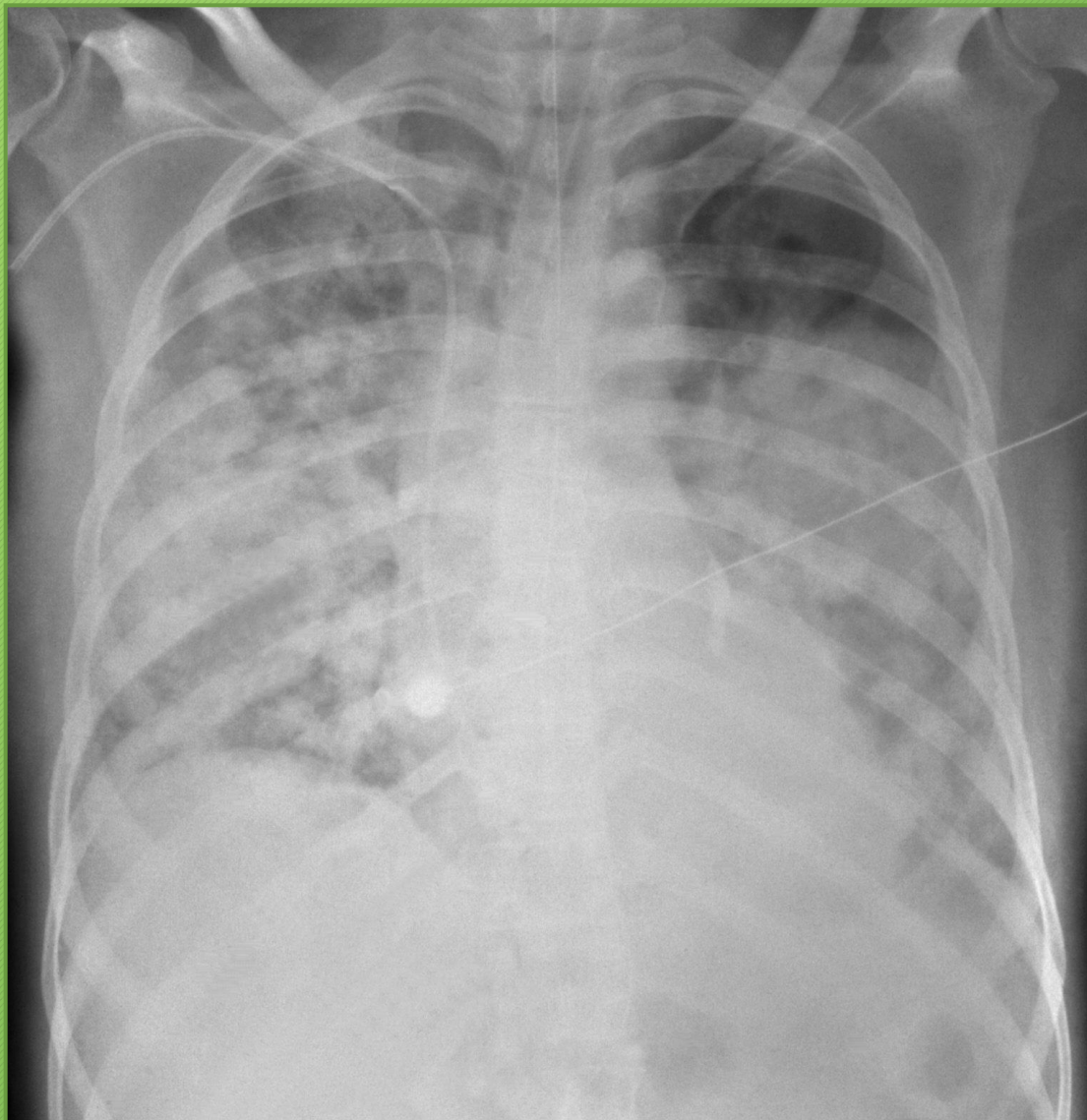
# ГРИППОЗНАЯ ПНЕВМОНИЯ



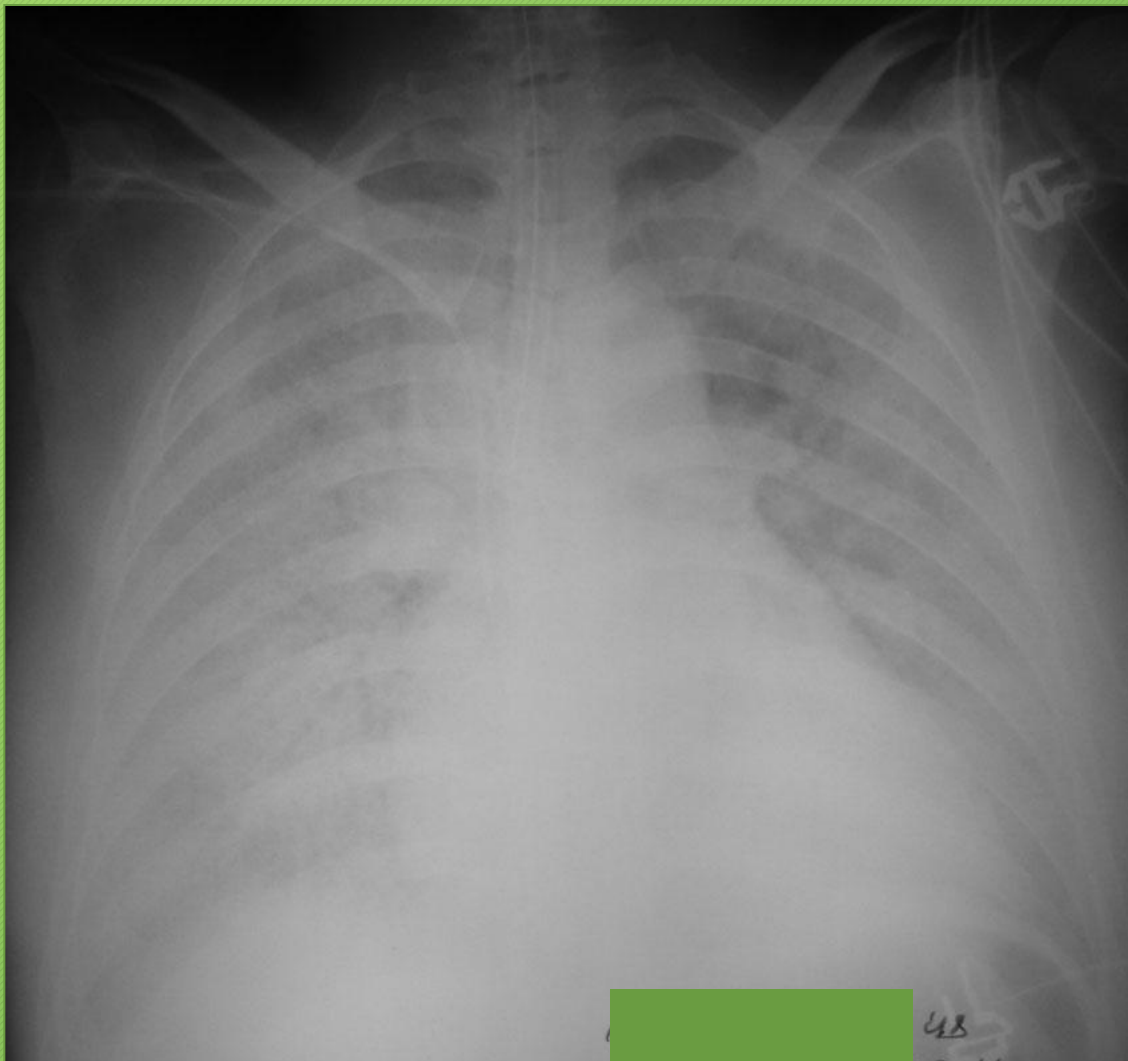
# ГРИППОЗНАЯ ПНЕВМОНИЯ

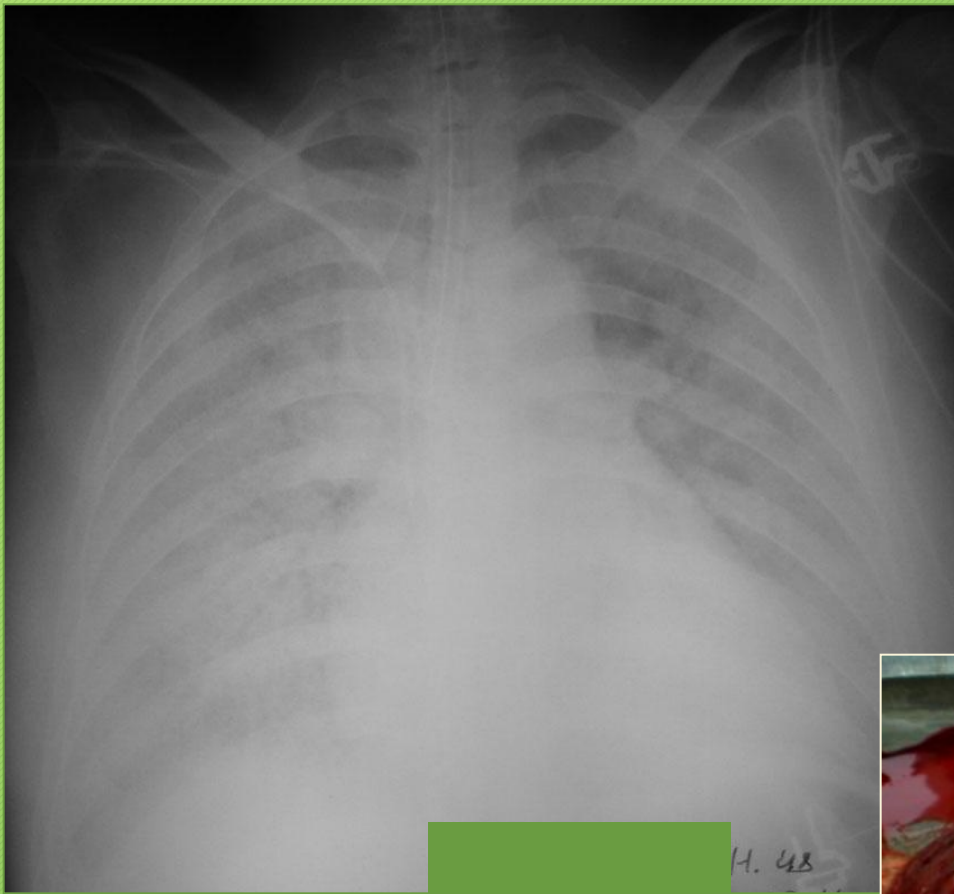


# ГРИППОЗНАЯ ПНЕВМОНИЯ



# ГРИППОЗНАЯ ПНЕВМОНИЯ





H. 48

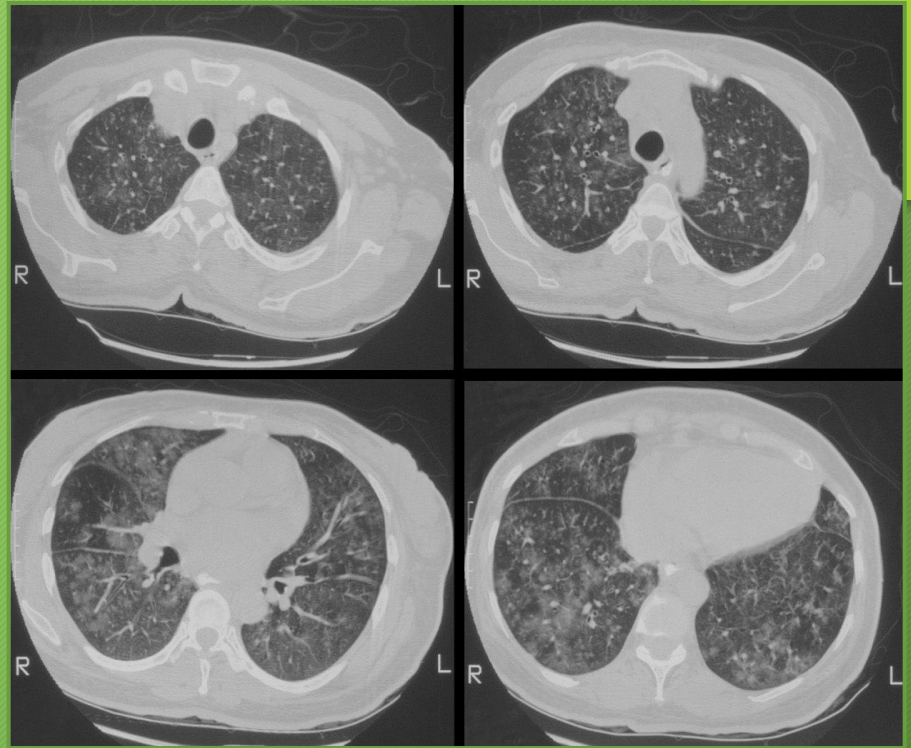




# МИКОПЛАЗМЕННАЯ ПНЕВМОНИЯ

- Возникают у детей и лиц молодого возраста.
- Характеризуются инфильтрацией альвеол и интерстициальной ткани.
- Рентгенологические изменения более обширные, чем данные физикального обследования.
- Рентгенологические признаки многообразные:
  - интерстициальные изменения;
  - по типу бронхопневмонии;
  - по типу бронхиолита;
  - двустороннее поражение;
  - плевральный выпот, распад не характерны;
  - разрешается в течение более длительного времени, чем бактериальная или вирусная пневмонии.

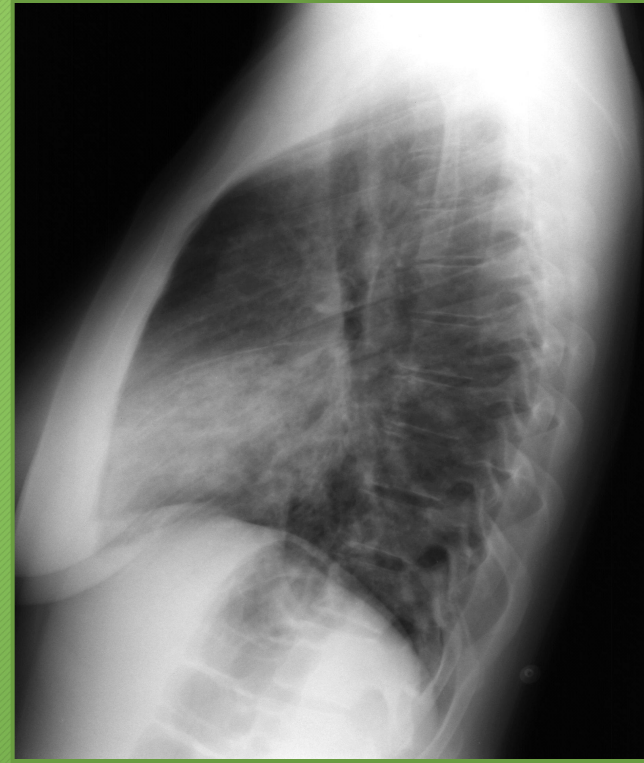
# МИКОПЛАЗМЕННАЯ ПНЕВМОНИЯ



## Рентгенологические признаки:

- по типу бронхопневмонии – очаговоподобные или полисегментарные затемнения на фоне усиленного легочного рисунка.

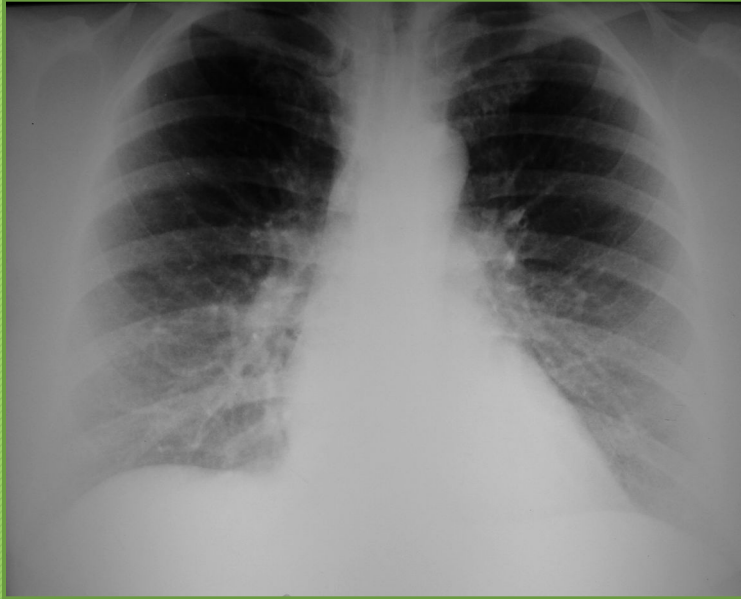
# МИКОПЛАЗМЕННАЯ ПНЕВМОНИЯ



## Рентгенологические признаки:

- по интерстициальному типу – усиление легочного рисунка, нечеткость и деформация бронхосудистых пучков.

# МИКОПЛАЗМЕННАЯ ПНЕВМОНИЯ

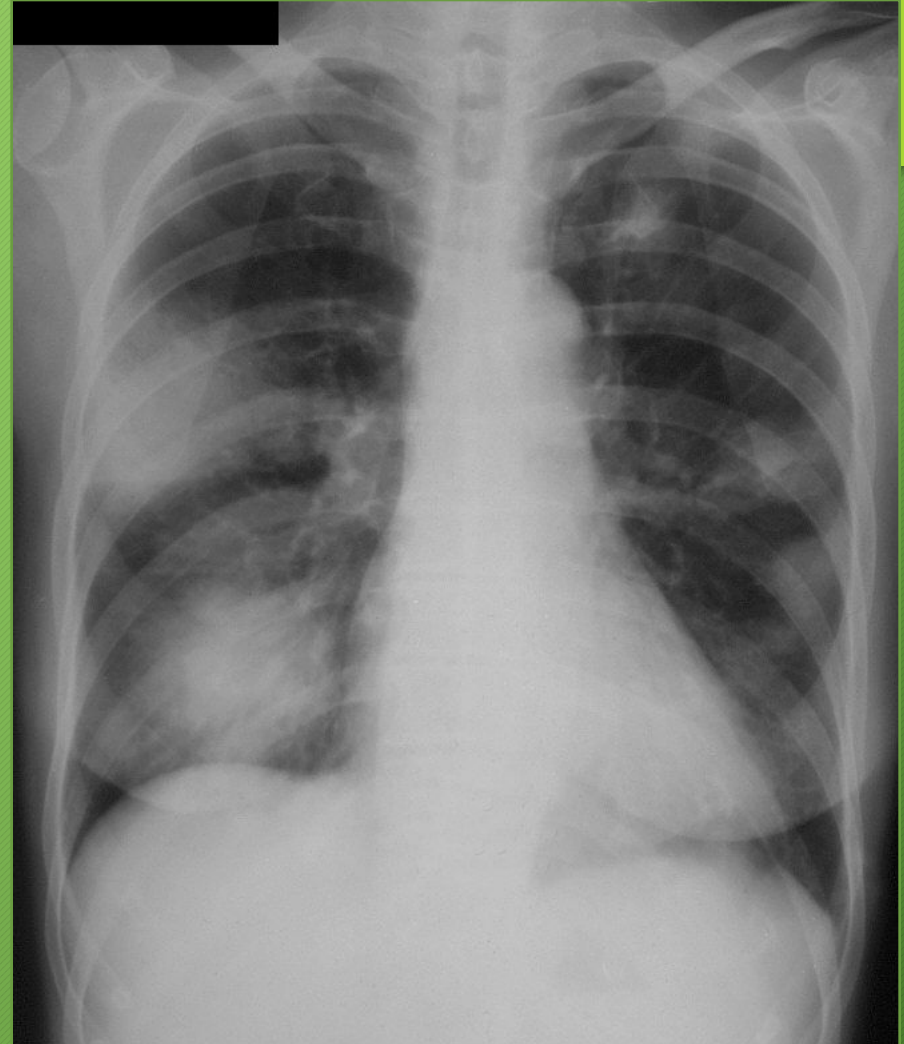


## Рентгенологические признаки:

- по типу бронхоолита – усиление легочного рисунка;
- КТ: Y-образные структуры, расположенные на расстоянии 3-5 мм от реберной плевры. Изменения обусловлены заполнением внутридольковых бронхов патологическим содержимым с последующим расширением их просвета.
- Клиника: бронхообструктивный синдром.

# ПНЕВМОНИЯ ЛЕГИОНЕРОВ (легионеллез)

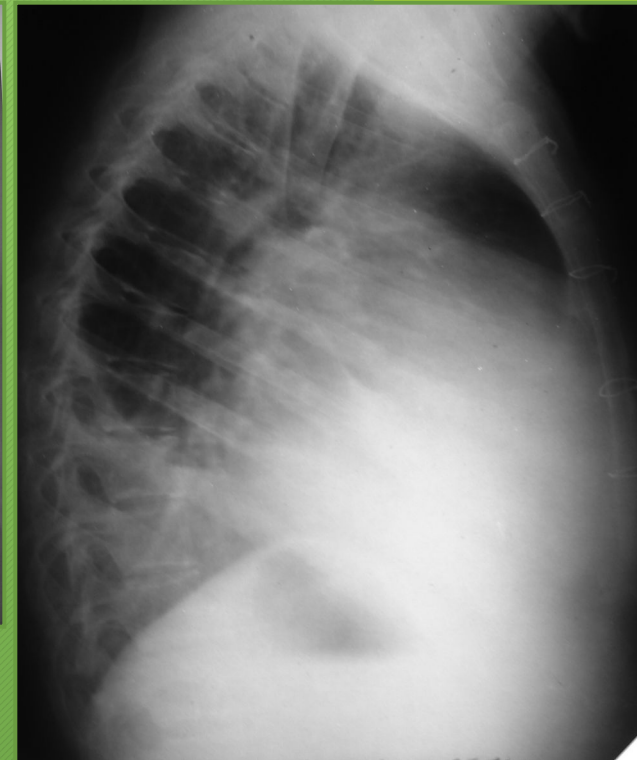
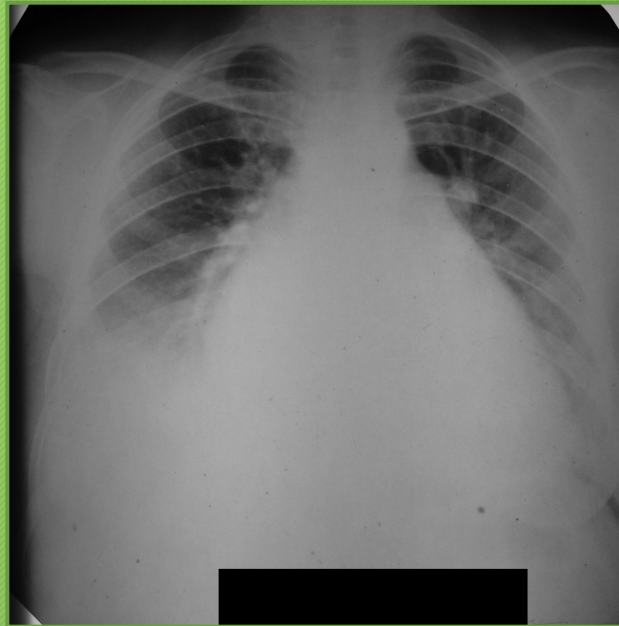
- ▣ Встречается в виде эпидемий.
- ▣ Является пневмонической формой болезни легионеров.
- ▣ Окончательный диагноз устанавливается на основании серологического обследования.
- ▣ Рентгенологические признаки:
  - ранняя стадия: односторонние очаговые тени или округлые инфильтраты на фоне усиленного легочного рисунка;
  - по мере прогрессирования формируются обширные долевые затемнения, процесс распространяется на оба легких;
  - выпот – часто,
  - деструкция – не характерна.



## Рентгенологическая характеристика пневмонических инфильтратов

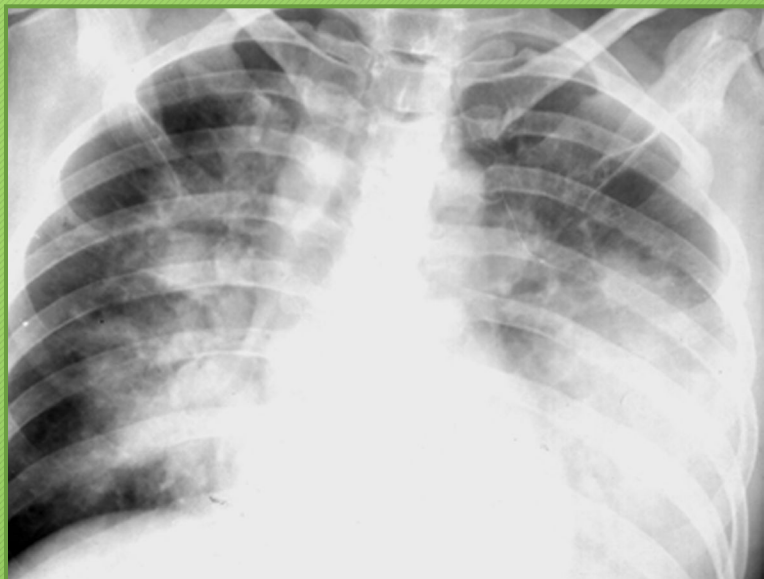
	Пневмококковая пневмония	Стафилококковая пневмония	Фридендеровская пневмония	Вирусная пневмония
Сроки возникновения инфильтрата	В первые 1-2 дня	От 1-го до 3-4 дня	В первые 24 часа	3-5 дней от начала заболевания
Локализация	Чаще в пределах одной доли	Чаще в нескольких долях	Чаще в одной доле	Часто в обеих нижних долях
Структура тени	Однородная	Однородная	Неоднородная	Усиление легочного рисунка
Интенсивность тени	Высокая	Средняя, высокая	Средняя, высокая	Низкая
Размеры пораженного участка	Незначительно уменьшены	Не изменены	Часто увеличены	Не изменены
Состояние бронхов	«воздушная бронхограмма»	«воздушная бронхограмма»	Видны частично	Чаще не видны или видны плохо
Распад	Редко	Как правило	Как правило	Отсутствует
Состояние корня	Расширен и гомогенизирован	Расширен	Расширен	Расширен
Состояние плевры	Поражается часто	Часто – выпот, м.б. спонтанный пневмоторакс	Выпот и пиопневмоторакс	Редко
Сроки обратного развития	3-4 недели, часто с восстановлением воздушности легочной ткани	4-6 недель, без полного восстановления нормальной картины	2-3 месяца, развитие пневмофиброза	Несколько недель с восстановлением воздушности легочной ткани

# ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫЕ (госпитальные) ПНЕВМОНИИ



- Являются осложнением многочисленных заболеваний и патологических состояний.
- Трудности рентгенологической диагностики связаны с наличием сопутствующих патологических изменений в легочной ткани и плевре (отек, ателектаз, гидроторакс).
- Большинство пневмоний характеризуется бронхопневмоническим типом инфильтрации и локализуется в нижних долях (особенно в верхушечных и задних базальных сегментах, чаще правого легкого).

## АСПИРАЦИОННЫЕ ПНЕВМОНИИ



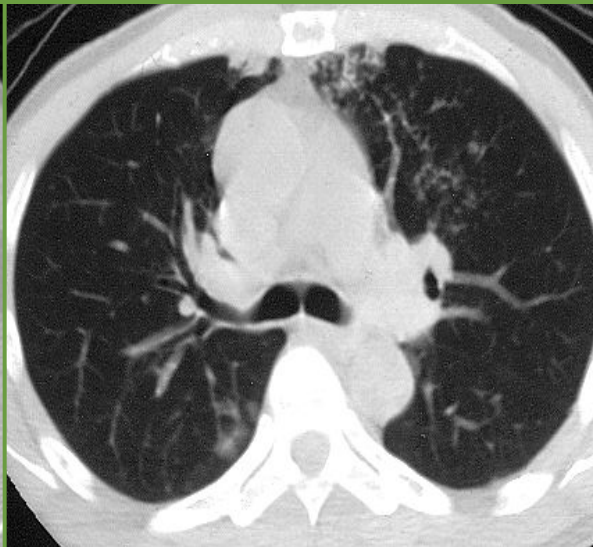
- ▣ Характер патологического процесса в легких определяется видом аспирации.
- ▣ Нейтральные жидкости (вода, кровь) : бронхопневмония.
- ▣ Кислое желудочное содержимое: химический пневмонит, присоединение инфекции вызывает развитие обширной пневмонии.
- ▣ Типичные признаки: двустороннее поражение, локализация в нижних долях, склонность к абсцедированию.



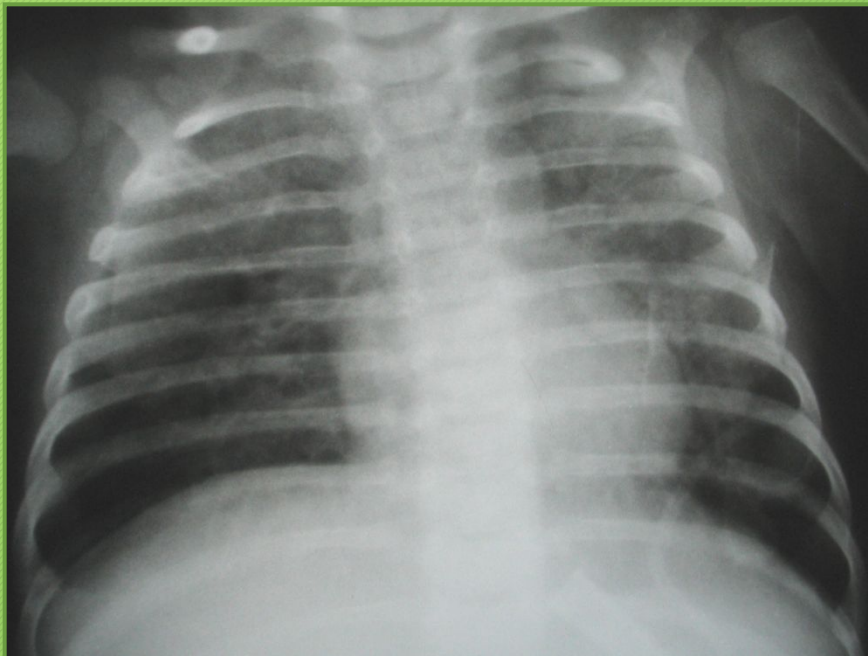
## ПНЕВМОЦИСТНАЯ ПНЕВМОНИЯ



**В начале заболевания – двусторонние участки интерстициальной инфильтрации в субплевральных зонах, обычно несимметричные.**

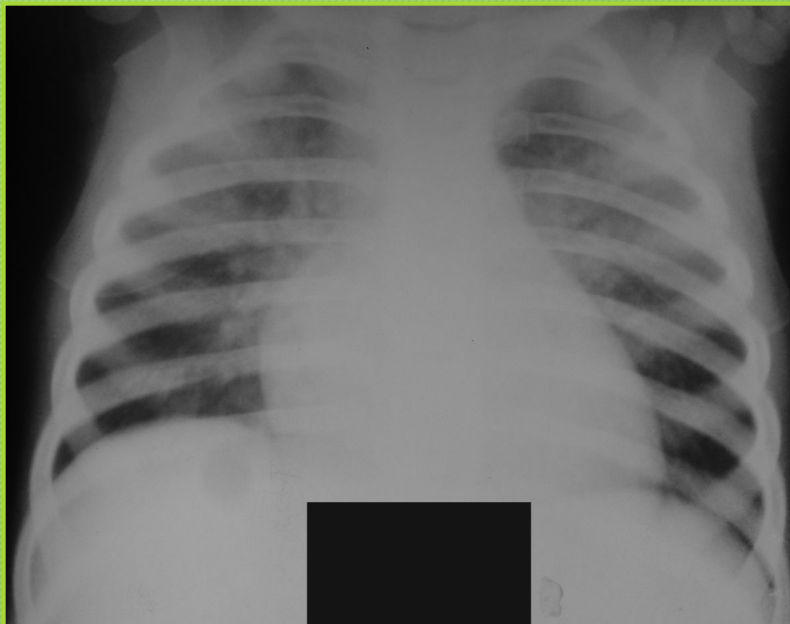


## ПНЕВМОЦИСТНАЯ ПНЕВМОНИЯ



При отсутствии лечения размеры инфильтратов увеличиваются, они сливаются и формируют двусторонние обширные уплотнения легочной ткани по типу матового стекла.

## ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНАЯ ПНЕВМОНИЯ



Клиновидные уплотнения легочной ткани

