

# **КТ в диагностике вирусных пневмоний при COVID-19**

## **ЧАСТЬ II**

### **Интерстициальные изменения Понятия паттерна в диагностике интерстициальных пневмоний на КТ**

# ИНТЕРСТИЦИАЛЬНАЯ ПНЕВМОНИЯ

вариант неспецифической иммунной реакции тканей легких на повреждение или патологический агент, выражающийся в прогрессирующей перестройке интерстиция от воспалительной клеточной инфильтрации и пролиферации к деструкции и фиброзу

# Анатомическая организация бронхиального дерева

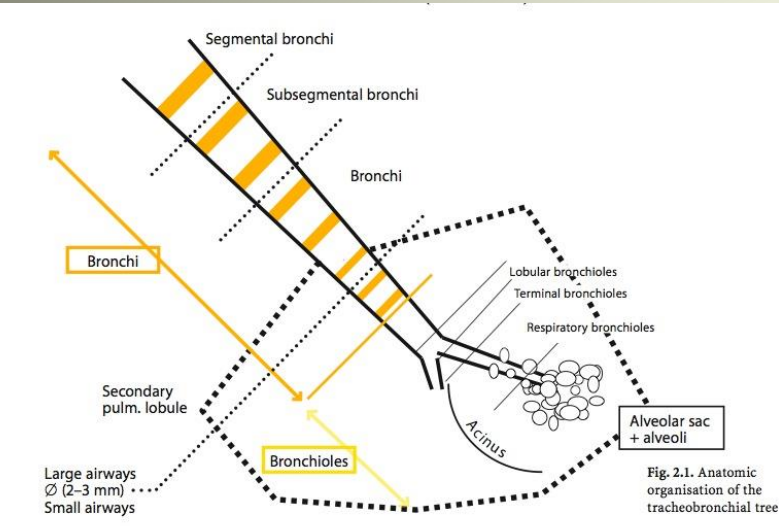


Fig. 2.1. Anatomic organisation of the tracheobronchial tree

# Анатомическая организация сосудистого русла

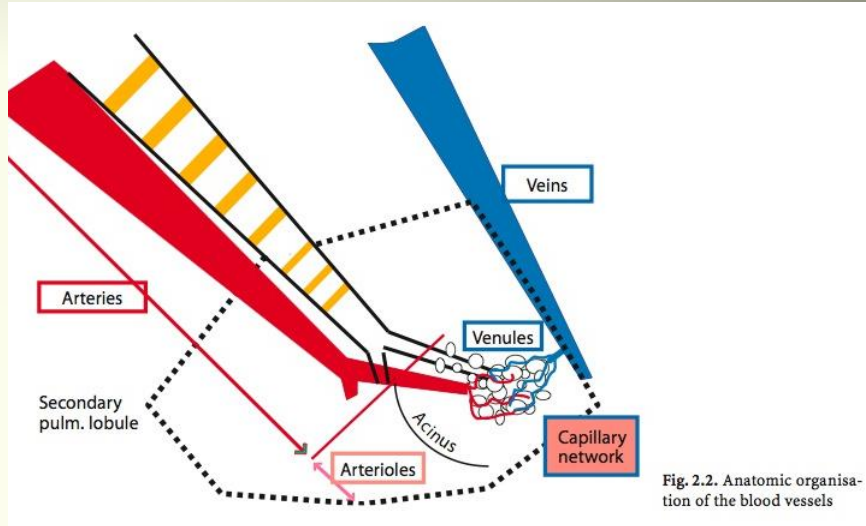


Fig. 2.2. Anatomic organisation of the blood vessels

# Анатомическая организация лимфатического русла

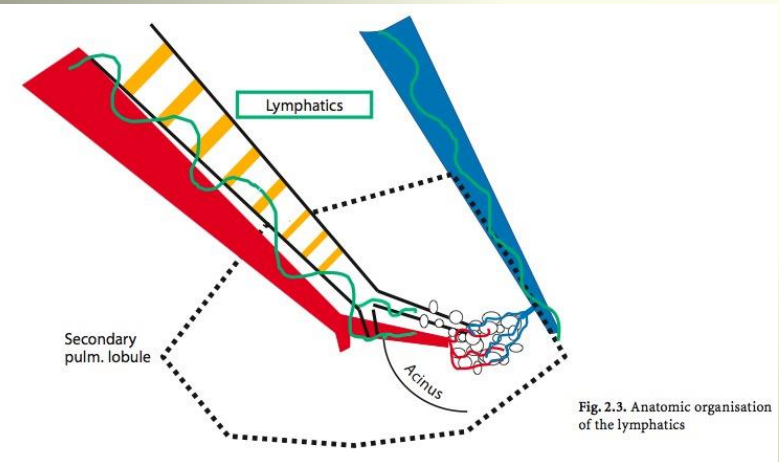


Fig. 2.3. Anatomic organisation of the lymphatics

# Анатомическая организация интерстиция и вторичной легочной долики

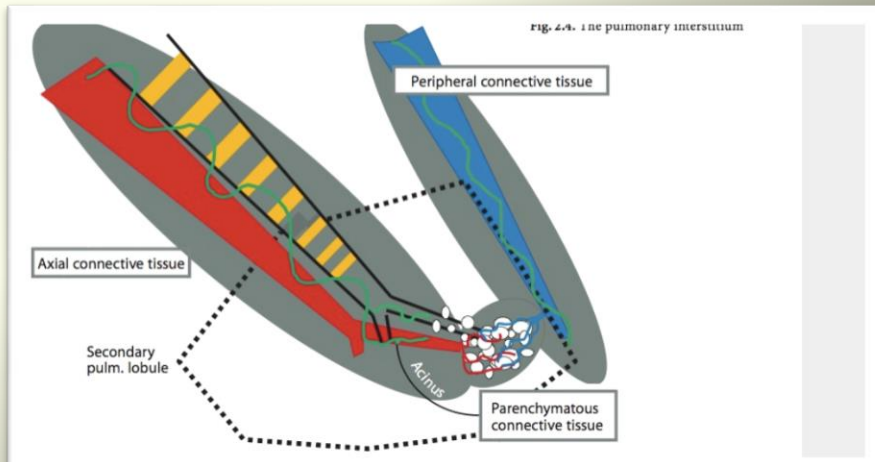
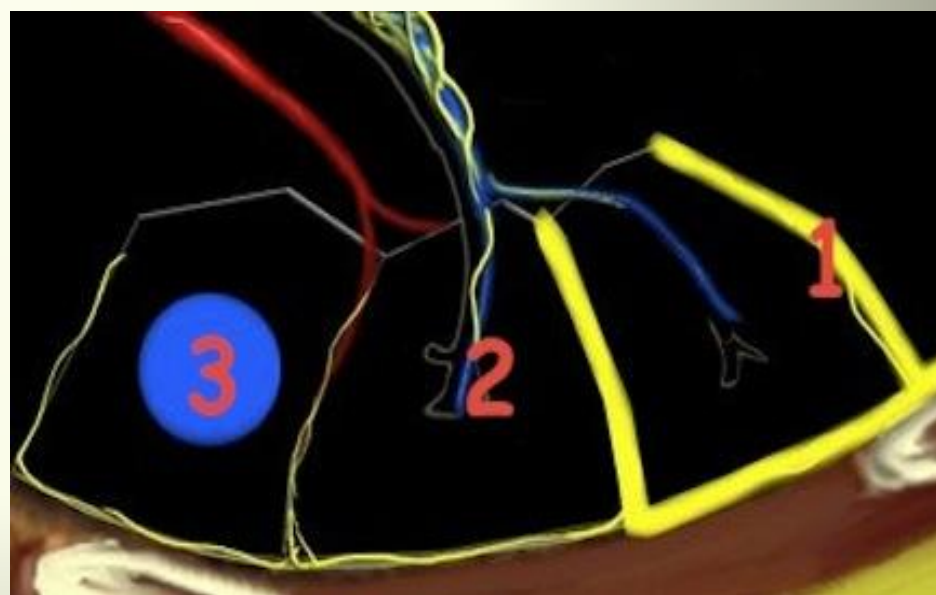
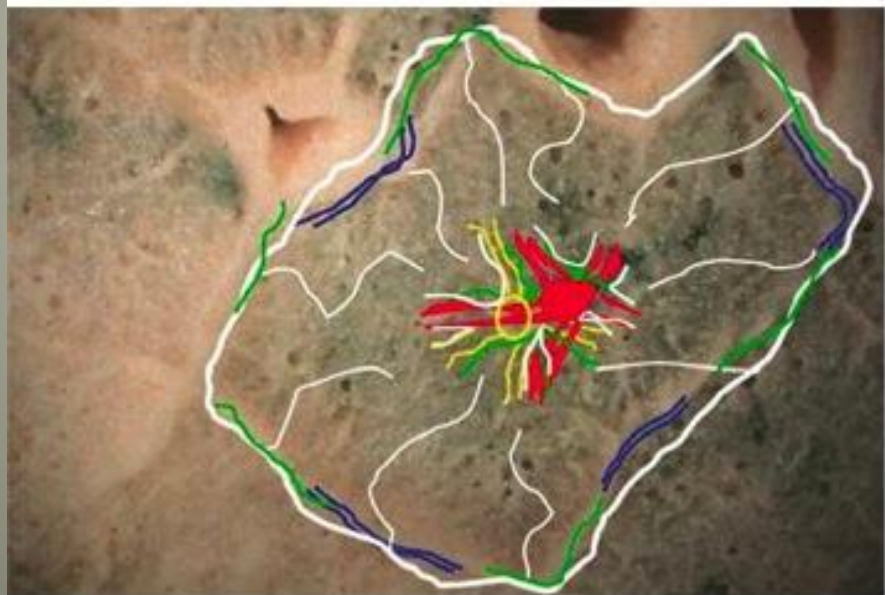
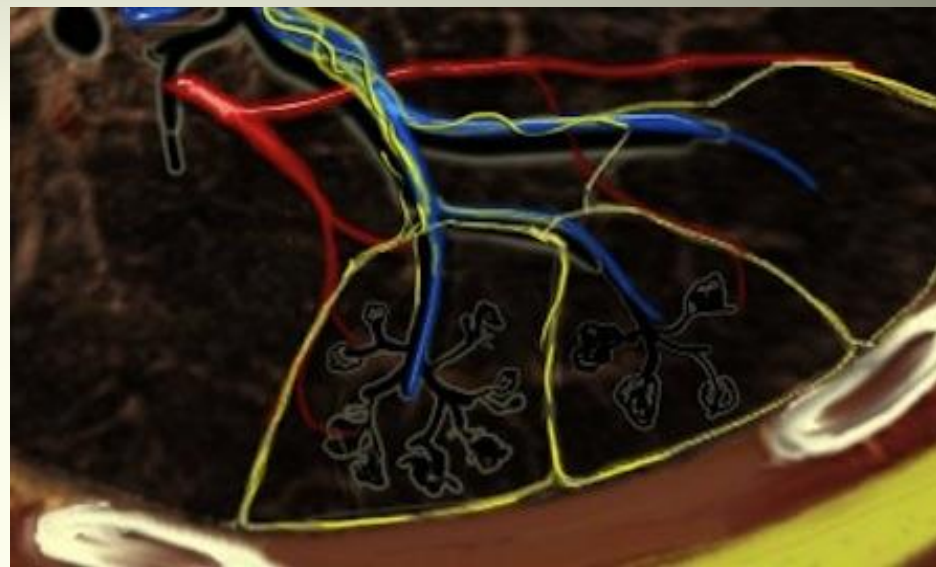


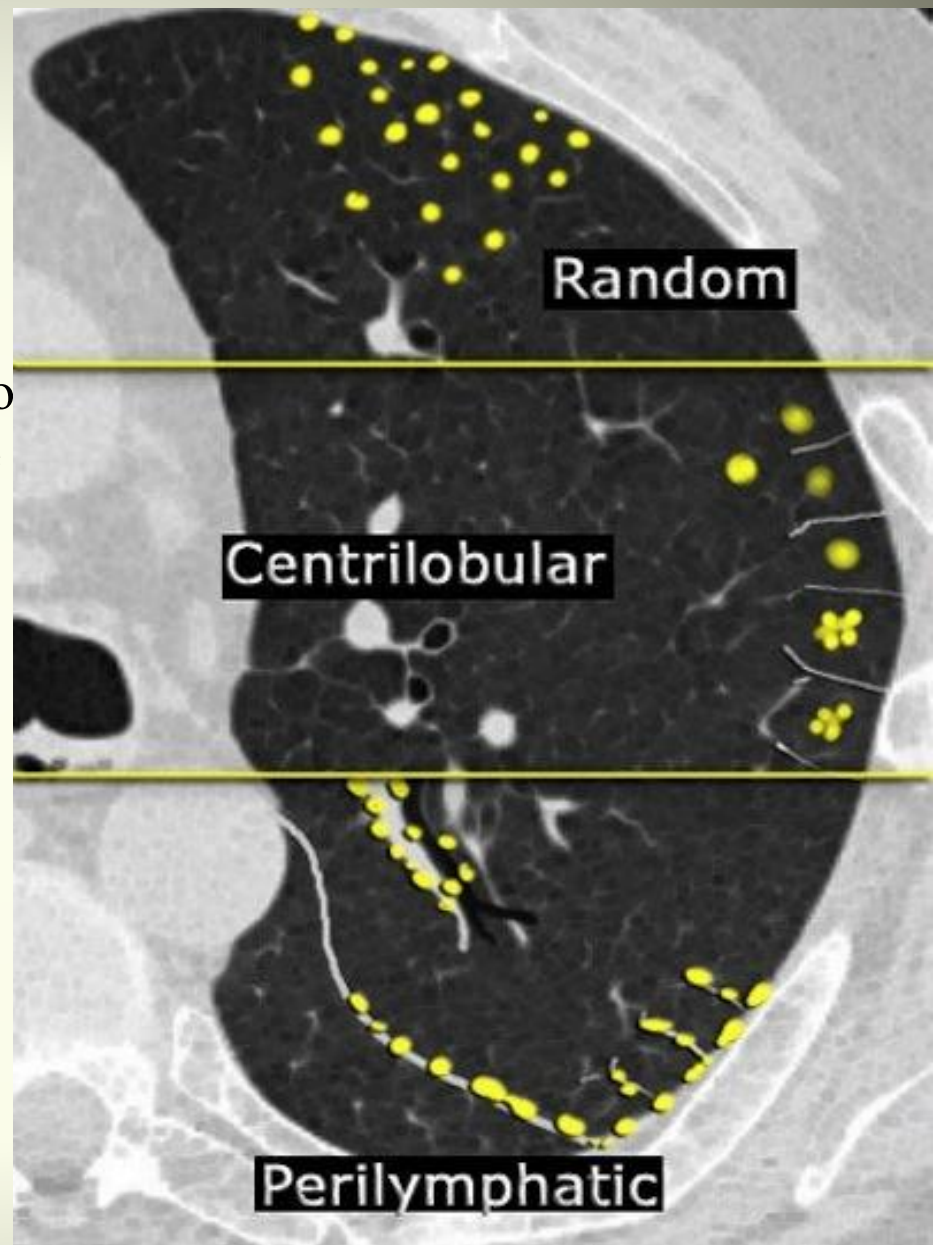
Fig. 2.4. The pulmonary interstitium



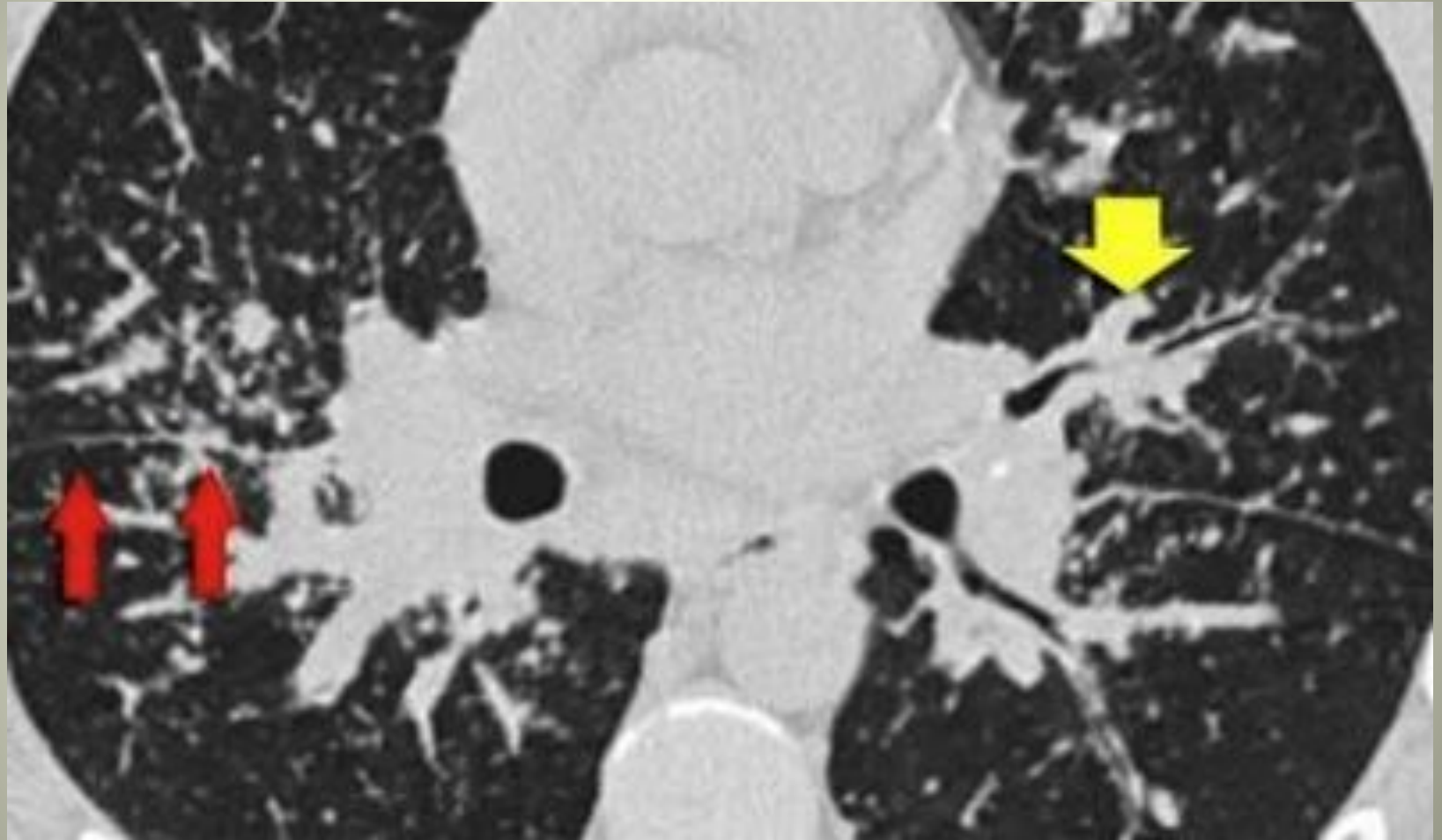
## УЗЕЛКОВЫЙ ПАТЕРН

(дословно с англ. шаблон, в упрощенном понимании ряд однотипных признаков)

интерстициальные узелки: хорошо очерченные мелкие узелковые плотные включения, которые располагаются в аксиальном интерстиции перибронховаскулярно, в интерлобулярных (междольковых) перегородках, по ходу плевральных листков и в центральных зонах легочной доли. Такая локализация узелков по ходу утолщённого аксиального интерстиция, даёт ретикулярный паттерн (в виде чёток).

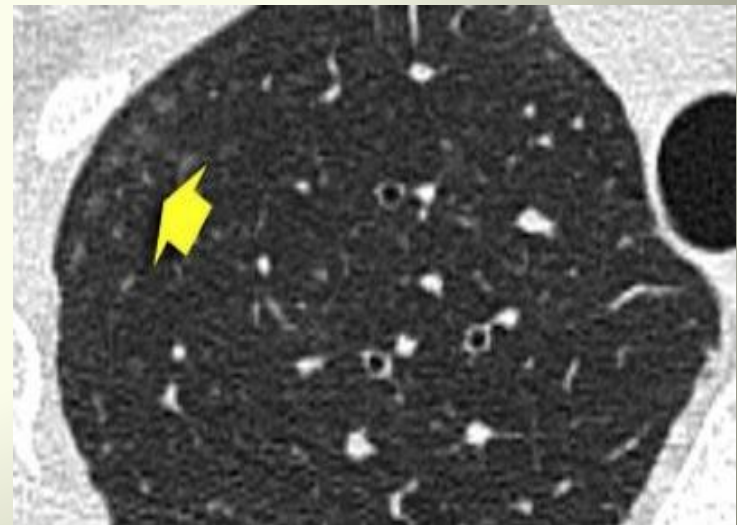


Классический пример интерстициальных узелков - саркоидоз:



**Ацинарные узелки:** узелки нечёткой визуализации и плотности, размерами от 6 до 10 мм, зачастую ассоциирующиеся с альвеолярной консолидацией, располагающиеся вокруг периферийных и терминальных бронхиол, в центре легочной доли.

Выявляются при лобулярных пневмониях, эндбронхиальном распространении инфекции (в частности туберкулёза) - **признак дерева в почках** **tree-in-bud-** и бронхоальвеолярной карциноме.





Картина «дереву-в-почках» представляет собой центрилобулярные ветвящиеся структуры, которые напоминают расцветающее дерево. Картина отражает спектр эндо- и перибронхиолярных расстройств, в том числе обтурацию слизью, воспаление и/или фиброз.

Этот рисунок наиболее выражен на периферии легких и, как правило, связан с аномалиями крупных воздушных путей.

Особенно часто встречается при диффузном панбронхиолите, эндобронхиальном распространении микобактериальной инфекции и муковисцидозе. Аналогичная картина является редким проявлением артериолярной (микроангиопатической) болезни.



признак дерева в почках **tree-in-bud**



## **Линейный паттерн (тонкие линейные плотности, неправильные линии, сетчатые линейные плотности)**

Возникает в результате утолщения интерстиция, скопления жидкости или фиброзных изменений.

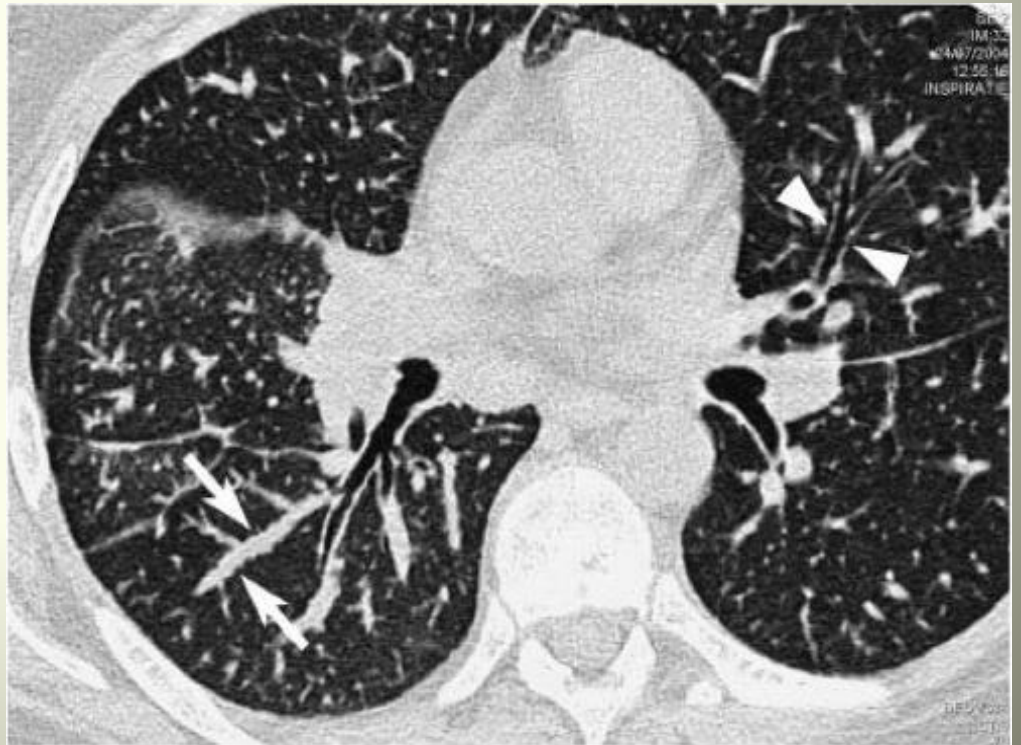
По распространению выделяют:

- утолщение аксиального интерстиция (перибронховаскулярные тяжи)
- утолщение междольковых перегородок (интерлобулярные септы)
- утолщение внутридолькового интерстиция (интралобулярные линии)
- признак "пчелиных сот" (honeycombing)
- Субплевральные линии (sub-pleural lines)
- Центридольковые точки/звёздочки (centrilobular abnormalities)

**Утолщение аксиального интерстиция (перибронховаскулярные тяжи):** встречается при многих заболеваниях, например лимфангическом карциноматозе, легочном фиброзе, саркоидозе.

Определяется утолщением стенок бронхов и расширением легочных сосудов. Утолщение может быть правильной формы или иррегулярным (узелковым).

Утолщение аксиального интерстиция при лимфангическом карциноматозе:



**Утолщение междольковых перегородок (интерлобулярные септы):** определяются в периферийных отделах лёгких, как прямые линии длиной до 1-2 см, имеют направление хода перпендикулярно париетальной плевре.

В центральных отделах лёгких, утолщённые септы как бы отграничивают вторичные легочные доли, образуя полигональный "каркас" вокруг доли диаметром 1-2,5 см.

В центре такой доли можно увидеть "точку", которая представляет собой веточку легочной артерии в поперечном сечении.

В некоторых случаях, выявляются линии длиннее 2,5 см, отграничивающие более одной доли, такие линии называются как: длинные линии или паренхиматозные тяжи (parenchymal bands, long septal lines).

Утолщение междольковых перегородок (интерлобулярные септы, septal lines):



**Булыжная мостовая** (анг. **Crazy paving**) - сочетание матового стекла с утолщенными междольковыми перегородками при высокоразрешающей КТ легких, которое напоминает разнокалиберные куски брусчатки в мостовой. Данные участки резко отграничены от нормальной легочной ткани и могут иметь вид географической схемы. Встречается при диффузных заболеваниях легких, которые поражают как интерстициальную ткань, так и воздушную паренхиму.

Распространенные причины:

- респираторный дистресс-синдром у взрослых
- инфекционные заболевания
  - атипичные, пневмоцистная пневмония
  - бактериальная пневмония

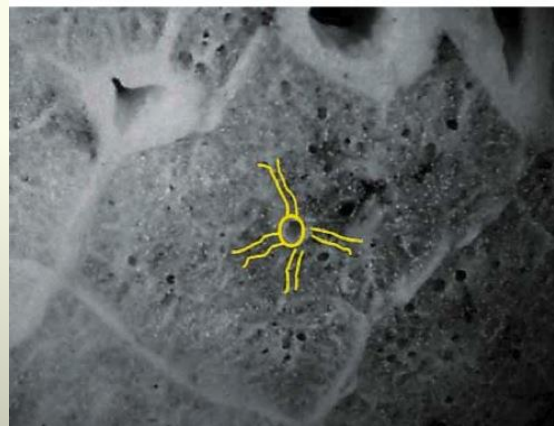
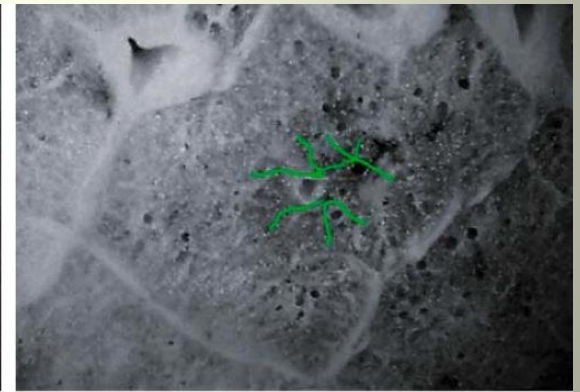
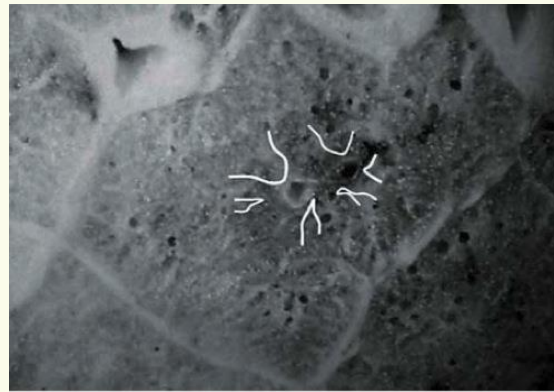
К редким причинам относят:

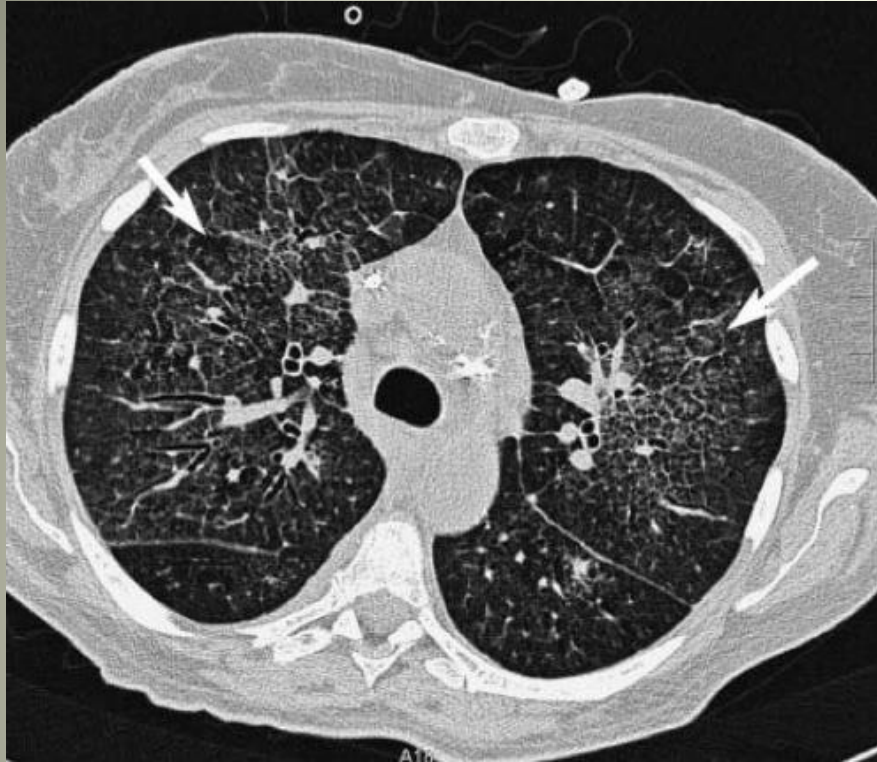
- неспецифическая интерстициальная пневмония
- саркоидоз
- респираторный бронхиолит на фоне интерстициального заболевания легких

Гистологически междольковые перегородки утолщены за счет воспаления, а матовое стекло обусловлено внутриальвеолярной жидкостью (богатой белками, в случае альвеолярного протеиноза).

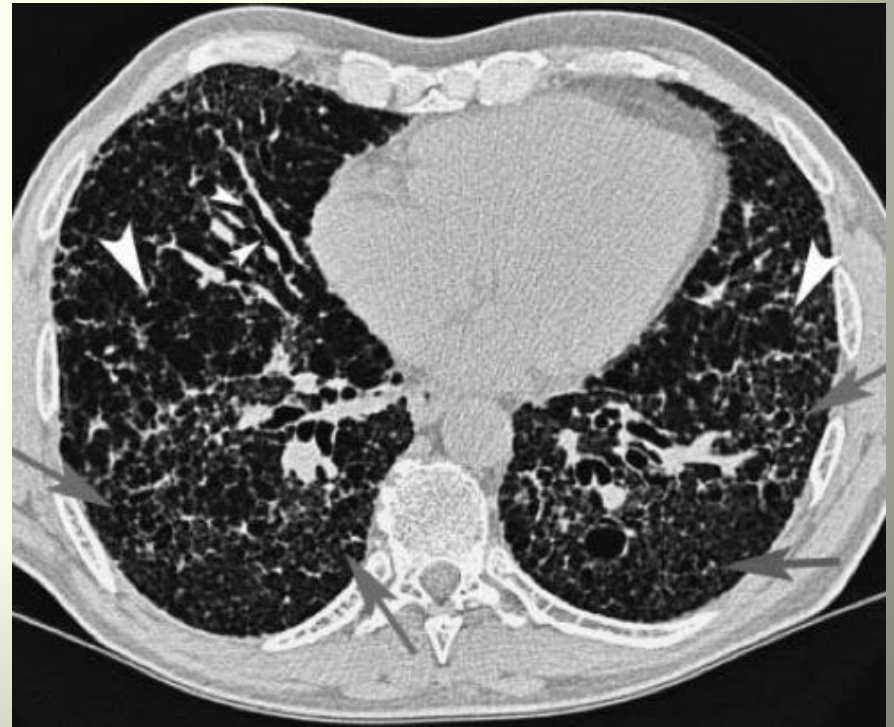
**Утолщение внутридолькового интерстиция и центридолевые точки/звёздочки:** это увеличение центральных структур легочной доли (соответствует внутридольковому интерстицию вокруг веточки легочной артерии)

При утолщении внутридолькового интерстиция, зачастую удаётся визуализировать срез внутридольковой центральной бронхиолы, в виде маленького кольца в центре доли. Вовлечение в патологический процесс интерстициальной ткани вокруг внутридольковой веточки легочной артерии и центральной бронхиолы, определяется как тонкие линейные плотности в виде "звёздочек" или лучей.





Утолщение внутридолькового интерстиция (интралобулярные линии) и центридолевые точки/звёздочки (centrilobular abnormalities):



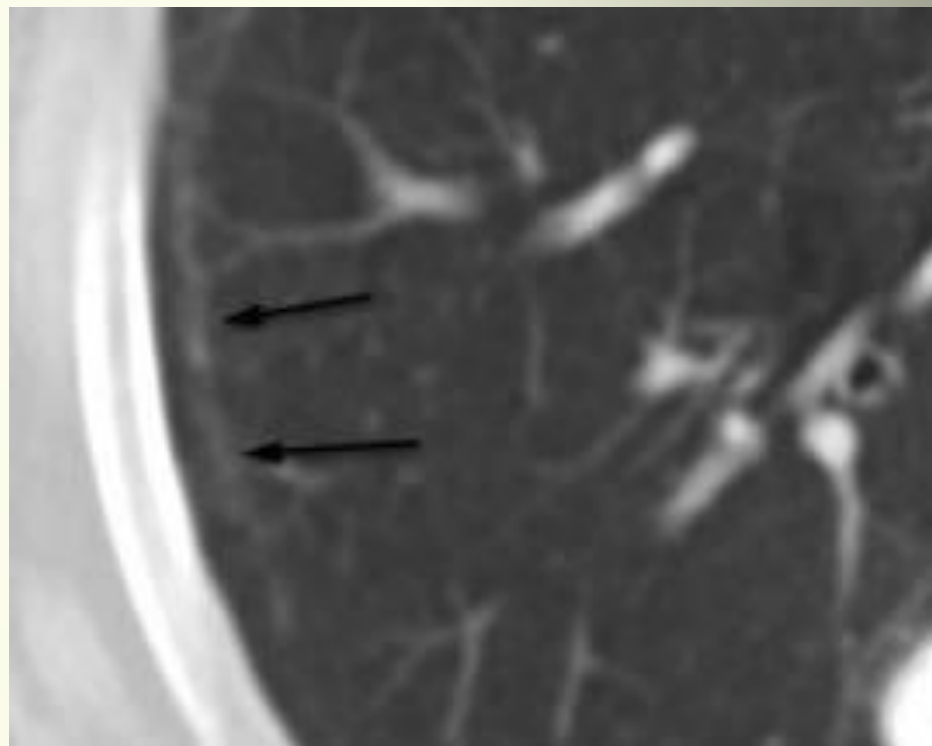
## Субплевральные линии (sub-pleural lines):

- линейные плотности располагающиеся в пределах 1 см от париетальной плевры, и имеющие направление хода параллельно оной.
- Были описаны при асбестозах.
- Могут наблюдаться и в норме в базальнозадних отделах, интерпретируются как **мелки е ателектазы**

примечание\*

- ▶ Тип А Линии Керли типа А длинные (от 2 см до 6 см), неветвящиеся, распространяются диагонально от ворот лёгких к периферии. Обусловлены растяжением **анастомозов** между периферическими и центральными лимфатическими сосудами. Линии типа А встречаются реже линий типа В и всегда сочетаются с линиями других типов.
- ▶ Тип В Линии Керли типа В короткие, параллельные, располагающиеся на периферии лёгких. Эти линии отражают междольковые перегородки, которые обычно имеют длину менее 1 см, параллельны друг другу и перпендикулярны к остальной **плевре**. Обычно соприкасаются с плеврой, но отсутствуют по ходу междольковых щелей. Могут иметь различную локализацию, однако наиболее часто в базальных отделах — в области рёберно-диафрагмальных углов на рентгенограммах в прямой проекции, ниже грудины на боковых рентгенограммах. Линии Керли типа В характерны для застойной сердечной недостаточности и **интерстициальных заболеваний лёгких**.
- ▶ Тип С Линии Керли типа С встречаются наиболее редко. Они тонкие, образуют сетчатую исчерченность на всём протяжении лёгких. Могут быть обусловлены утолщением лимфатических анастомозов или проекционным наложением множественных линий Керли типа В.

## Субплевральные линии (sub-pleural lines)



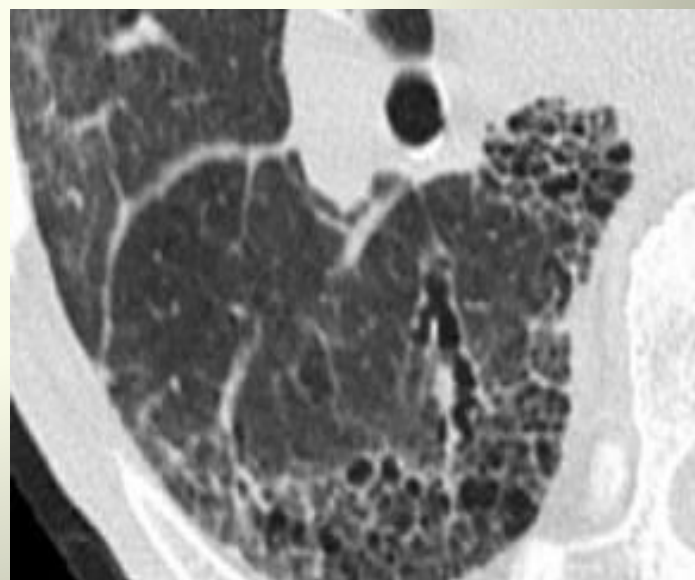


**Кистозный паттерн (кисты) - cystic pattern:** образование полостей в легочной ткани.

Включает в себя:

- 1.признак пчелиных сот honeycombing (см. выше)
- 2.тракционные бронхоэктазы tractional bronchiectasies
- 3.кисты лёгких pulmonary cysts
- 4.узелки с распадом cavitary nodules
- 5.различные типы эмфиземы

- ▶ **Признак "пчелиные соты" (honeycombing):** это сочетание мелких полостей (< 1 см) образующих при разрушении альвеол, в сочетании с отграничивающими фиброзными интерстициальными тяжами. Классический пример - легочной фиброз



▶ **Тракционные бронхоэктазы:** определяются при выраженных фиброзных изменениях лёгких с нарушением легочной архитектоники, что ведёт к уменьшению объёма дольки и тракции (подтягиванию) стенок бронхиол и бронхов, формированию иррегулярных расширений просвета бронхиальных структур в зоне поражения.



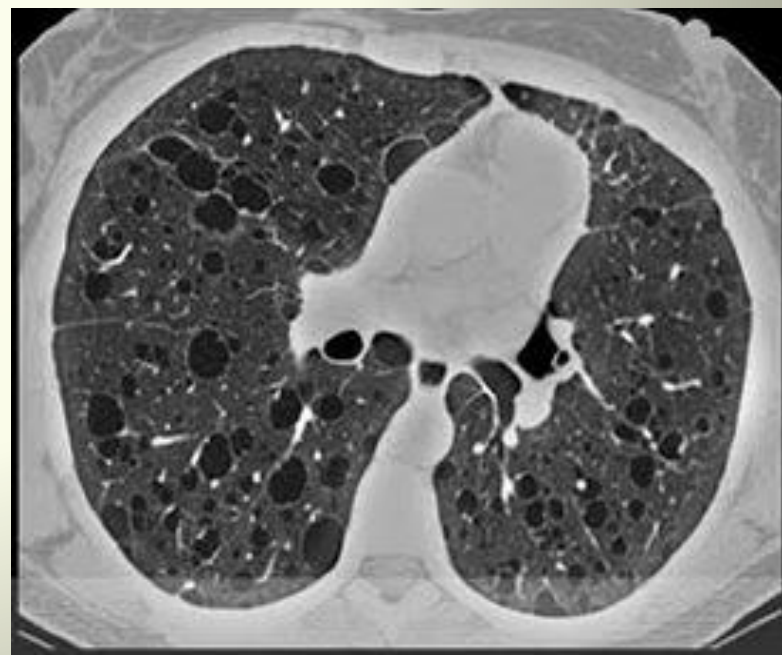
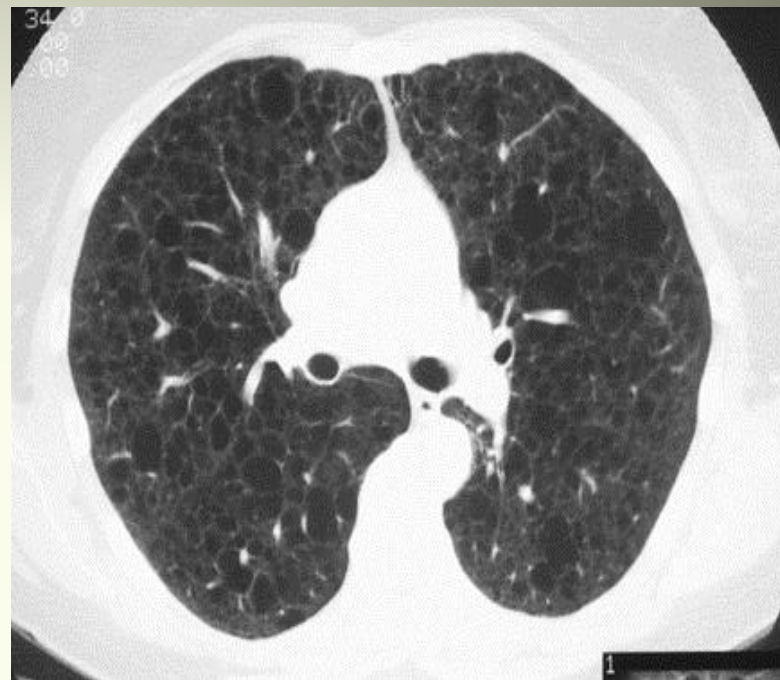
## ► Кисты лёгких:

этот термин в КТ (HRCT) соответствует воздушной округлой тонкостенной полости (толщина стенки  $< 2$  мм), с хорошо отграниченными стенками, с размером около 1 см. в диаметре или немного больше.

Их отличие от "пчелиных сот" заключается в тонкой ровной стенке и отсутствию явных признаков фиброза.

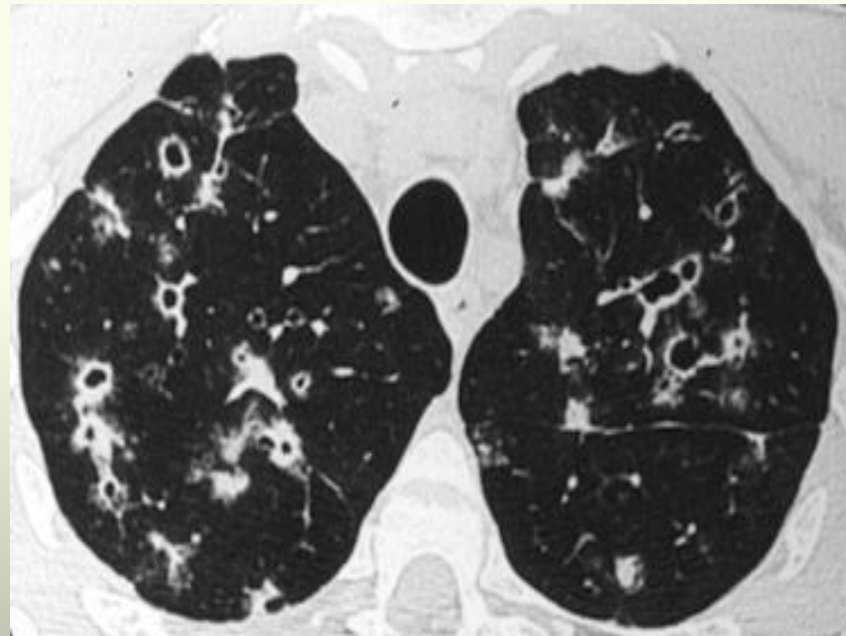
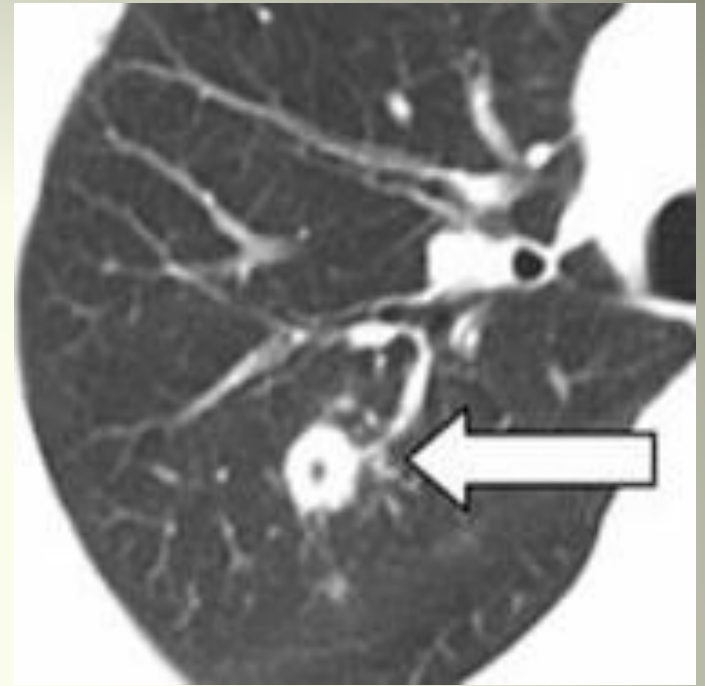
Отличие от эмфизематозной буллы - толщина стенки у булл менее 1 мм, размеры зачастую более 1 см, наличие признаков эмфиземы.

Типичный пример патологии при которой основным патерном являются кисты - лимфангиолейомиоматоз:



► **Узлы с распадом:**

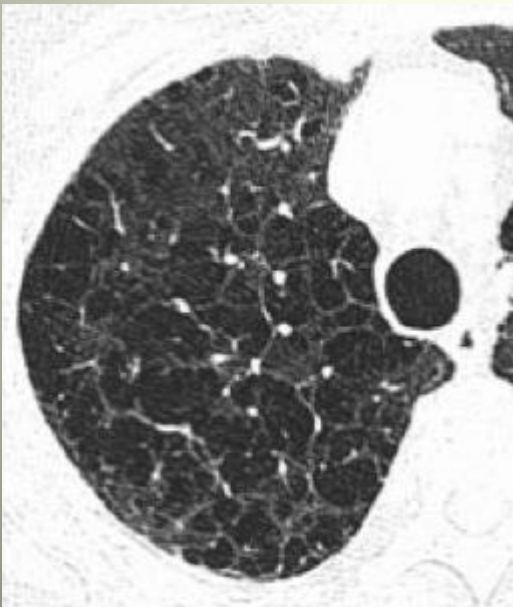
полости с толстой неровной стенкой. Как видно из названия, изначально это узелковое образование в лёгком, в котором происходит распад и как следствие образуется полость. Типичным примером является гистиоцитоз X, септическая эмболическая пневмония, гранулематоз Вегенера.



**Центрилобулярная эмфизема** характеризуется разрушением центрилобулярных стенок альвеол и расширением дыхательных бронхиол и альвеол. Это самая распространенная форма эмфиземы у курильщиков.

На КТ-сканах представлена в виде пониженной плотности центрилобулярных участков, обычно без видимых стенок, без упорядоченного распределения в легких, (изменения преимущественно расположены в верхних отделах легких).

Термин центриацинарная эмфизема является синонимом.

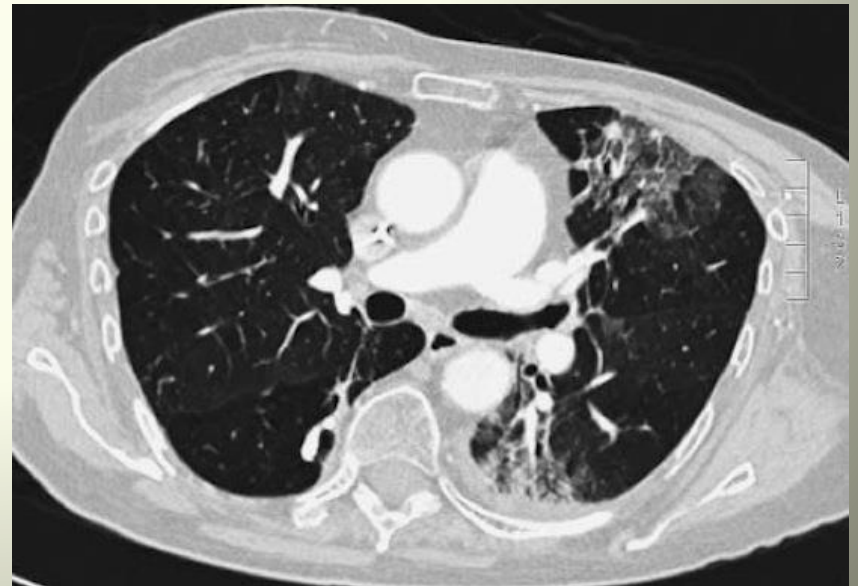


## Плотности по типу матового стекла (Ground Glass Opacities GGO):

Этот признак встречается при очень многих заболеваниях лёгких, и не является сам по себе особо специфичным. Субстрат патерна - заполнение альвеол жидкостью с образованием пеноподобной субстанции.

На КТ, плотности по типу матового стекла определяются как нежные альвеолярные плотности, на фоне которых сохраняется визуализация сосудов лёгких, в отличие от консолидации, про которой сосудистая архитектура не визуализируется.

При выполнении диагностической биопсии лёгкого, надо стараться брать биопсию как раз из зоны матового стекла, так как этот признак как правило отражает активный процесс.



Плотности по типу матового стекла при пневмоцистной пневмонии

**Признак матового стекла** встречается при очень многих заболеваниях лёгких, и не является сам по себе особо специфичным. Субстрат патерна - заполнение альвеол жидкостью с образованием пеноподобной субстанции. На КТ, **плотности по типу матового стекла** определяются как нежные **альвеолярные плотности**, на фоне которых сохраняется визуализация сосудов лёгких, в отличие от **консолидации**, про которой сосудистая архитектура не визуализируется. При выполнении диагностической биопсии лёгкого, надо стараться брать биопсию как раз из зоны матового стекла, так как этот признак как правило отражает активный процесс.

Дифференциальный диагноз

Оппортунистические инфекции

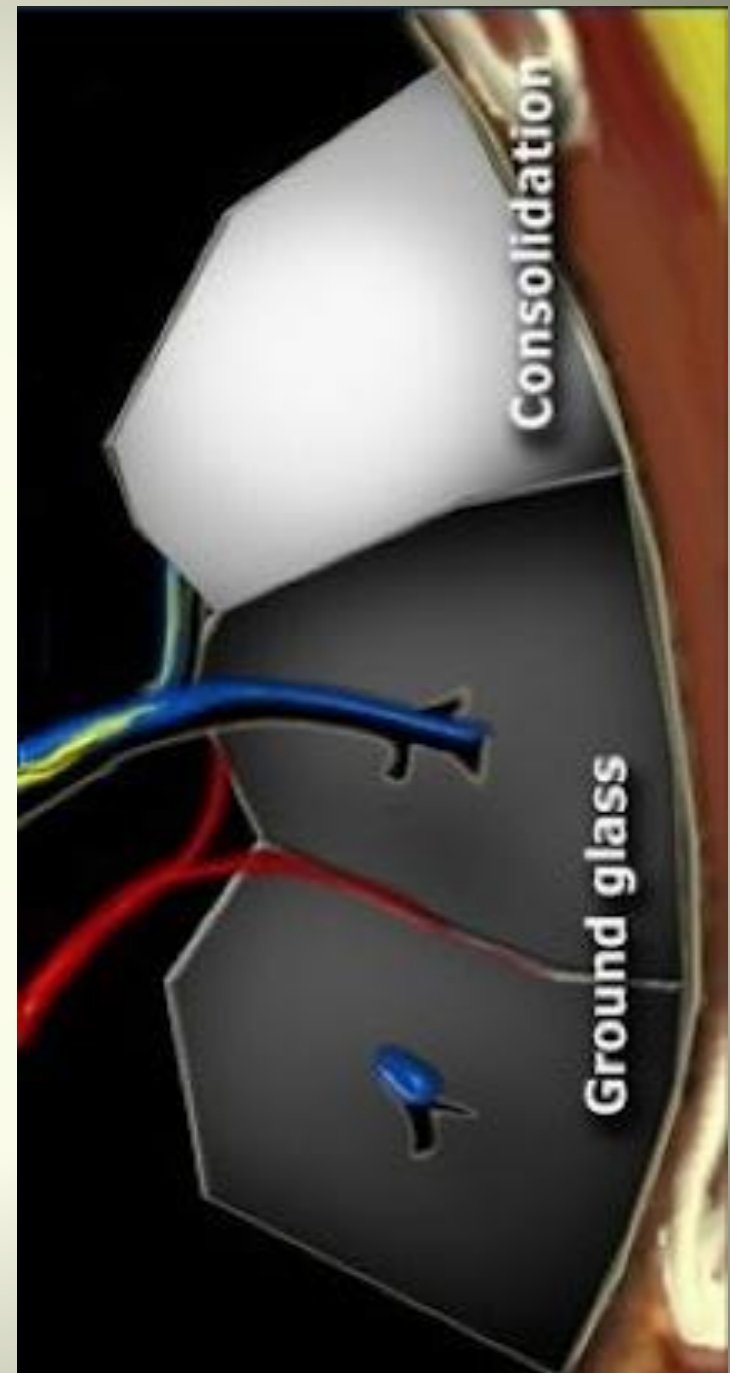
- **пневмоцистная пневмония**
- цитомегаловирусная пневмония
- пневмония вызванная вирусом простого герпеса
- респираторно-синцитальная вирусная инфекция
- прочие инфекционные причины

## Признак альвеолярной консолидации (alveolar consolidation):

Этот признак знаком всем рентгенологам, подразумевает повышение плотности и полную облитерацию воздушных альвеолярных пространств лёгких, на фоне которых не визуализируются сосудистые структуры.

На фоне альвеолярной консолидации зачастую определяется признак воздушной бронхограммы. Данный признак так же не обладает сам по себе высокой специфичностью, и встречается при широком спектре патологии лёгких.

Схематическое сравнение плотности по типу матового стекла и альвеолярной консолидации:





Альвеолярная консолидация при  
пневмонии



Итак, интерстициальные изменения или паттерны, это набор признаков, в той или иной степени связанный с анатомией вторичной легочной долики и состоянием легочного интерстиция

**to be continued**

