Б.М. Эликер, У.Р. Вэбб

ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ЛЕГКИХ

Диагностические находки, общие закономерности, заболевания и дифференциальный диагноз

Перевод с английского
под редакцией профессора **И.Е. Тюрина**



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2024

Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке 6
Предисловие к изданию на английском языке 7
Список сокращений и условных обозначений 8
Краткое содержание глав 9

РАЗДЕЛ 1. Признаки при высокоразрешающей компьютерной томографии 53
Глава 1. Показания к проведению высокоразрешающей компьютерной томографии. Методы, доза облучения, норма. 55
Глава 2. Ретикулярные изменения 69
Глава 3. Очаговые изменения в легких 92
Глава 4. Повышенная плотность легких: симптом матового стекла и легочная консолидация 115
Глава 5. Пониженная плотность легких: эмфизема, мозаичная перфузия и поликистоз легких 128

РАЗДЕЛ 2. Специфические заболевания. 141
Глава 6. Болезни дыхательных путей 143
Глава 7. Болезни легочных сосудов и легочное кровотечение. 167
Глава 8. Отек легких, острое повреждение легких, диффузное альвеолярное повреждение и острый респираторный дистресс-синдром 184
Глава 9. Интерстициальные пневмонии 192
Глава 10. Заболевания соединительной ткани 222
Глава 11. Болезни легких, вызванные курением 237
Глава 12. Саркоидоз. 247
Глава 13. Гиперчувствительный пневмонит и эозинофильная болезнь легких 261
Глава 14. Легочные инфекции. 276
Глава 15. Осложнения при лечении: лекарственные поражения легких и облучение 296
Глава 16. Пневмокониозы. 306
Глава 17. Опухолевые и лимфопролиферативные заболевания 316
Глава 18. Редкие заболевания. 331

Предметный указатель. 342

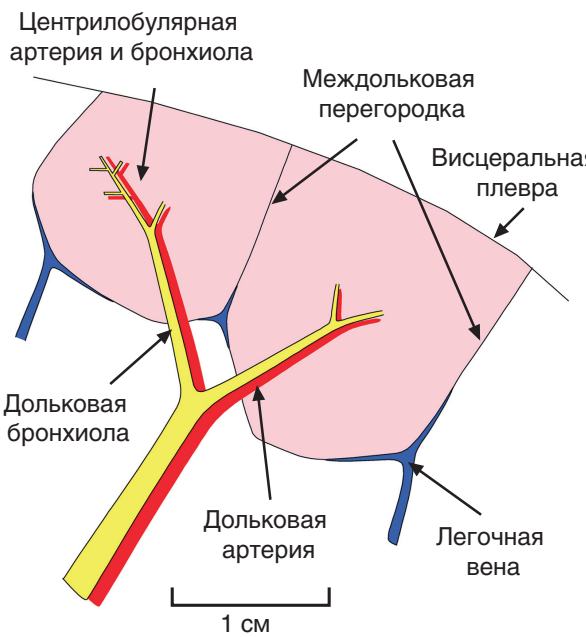
Краткое содержание глав

Ключевые моменты, дифференциальная диагностика и типичные картины заболеваний

Глава 1. Показания к проведению высокоразрешающей компьютерной томографии. Техника, доза облучения, норма

1. Показания к проведению высокоразрешающей компьютерной томографии (ВРКТ).
   а. Выявление заболевания.
      I. Высокая чувствительность к большинству заболеваний.
      II. Всегда возможно выявить заболевания на ранней стадии.
      III. Норма при ВРКТ исключает большинство диффузных заболеваний.
   б. Характеристика.
      I. Интерстициальное, альвеолярное заболевание легких, болезнь дыхательных путей.
      II. Прогнозирует воспалительные и фиброзные заболевания.
   в. Дифференциальный диагноз.
      I. ВРКТ является ключевым фактором при мультидисциплинарном подходе в диагностике.
      II. ВРКТ + клинический опыт помогают точно определить диагноз.
      III. Когда с помощью ВРКТ + клинического опыта не удается предположить ни одного заболевания, необходима морфологическая верификация.
   г. Проведение контрольного исследования в динамике.
      I. Особенно важно, когда исследование функции внешнего дыхания дает неточный результат.
      II. Оценка новых симптомов и разграничение прогрессирования заболевания и вторичного заболевания.
2. Методы и протоколы.
   а. Ключевые составляющие ВРКТ.
      I. Тонкие срезы (≤1,25 мм).
      II. Реконструкция изображений с помощью высокоразрешающего алгоритма.
      III. Сканирование при глубоком вдохе.
   б. Аксиальное и спиральное сканирование.
      I. Преимущества аксиального сканирования:
         1) сбор информации о строении легких; как правило, это необходимо для постановки диагноза;
         2) улучшенное качество снимков;
         3) относительно низкая доза облучения.
      II. Преимущества спирального сканирования:
         1) проводится быстро;
         2) можно провести оценку всего легкого.
   в. Положение лежа на животе.
      I. У здоровых пациентов может определяться повышение плотности, расположенное в заднем субплевральном отделе легкого.
      II. Интерстициальное заболевание часто визуализируется в субплевральном отделе легкого.
      III. Повышение плотности в субплевральном отделе легкого, которое визуализируется на снимках в положении лежа на животе, свидетельствует, вероятно, о интерстициальном заболевании легких.
   г. Экспираторная компьютерная томография (КТ).
      I. Проводится для обнаружения экспираторного закрытия дыхательных путей.
      II. Чувствительный метод исследования для диагностики заболеваний дыхательных путей.
      III. Можно применять статический или динамический метод.
      IV. Часто проводится на трех уровнях: дуга аорты, киль трахеи и над уровнем диафрагмы.

3. Облучение.
   а. Доза излучения составляет 2,5 миллизиверта (мЗв) в год.
   б. Аксиальная ВРКТ: расстояние между срезами 10 мм, при 100 мА ~0,7 мЗв.
   в. Спиральная ВРКТ.
      I. ~4–7 мЗв при 300 мА.
      II. ~1–2 мЗв при 100 мА.
4. Нормальная анатомия (см. рисунок ниже).
   а. Крупные бронхи и артерии.
      I. Бронхоартериальный коэффициент (БАР):
         1) соотношение диаметра просвета бронхов и размера прилегающей артерии;
         2) если бронхоартериальное соотношение >1, то это часто является патологическим признаком; однако может рассматриваться как вариант нормы у некоторых пациентов (например, пожилых людей).
   б. Перибронховаскулярный (аксиальный) интерстиций.
      I. Окружает артерии, бронхи и лимфатические сосуды у ворот легких.
      II. Болезни лимфатической системы (например, саркоидоз) обычно являются перибронховаскулярными.
   в. Легочная долька (вторичная легочная долька).
      I. Наименьшая единица легкого, очерченная соединительнотканными перегородками.
      II. Имеет полигональную форму, размером от 1 до 2,5 см.
         1) междольковые перегородки:
            а) окаймляют периферию дольки;
            б) состоят из вен и лимфатических узлов;
            в) в норме наблюдается несколько перегородок;
         2) центрилобулярные структуры:
            а) дольковая артерия и бронхиола;
            б) артерия визуализируется в виде точки или имеет Y-образную форму;
            в) локализация признаков болезней дыхательных путей и сосудистых заболеваний;
         3) субплевральный интерстиций:
            а) примыкает к междольковым перегородкам;
            б) утолщение плевры или легочной щели;
         4) интралобулярный интерстиций: соединительная ткань внутри легочной дольки.



Глава 2. Ретикулярные изменения

1. Утолщение междольковых перегородок (рис. А).
   а. Ключевые характеристики.
      I. Линейные уплотнения по контуру легочных долек.
      II. Линейные уплотнения от 1 до 2,5 см в длину.
      III. Центрилобулярная артерия (точка) внутри дольки.
   б. Необходимо обратить внимание только при высокой степени распространенности.
   в. Дифференциальная диагностика (при высокой распространенности).
      I. Гладкая структура (см. рис. А):
         1) отек легких (могут сопутствовать кардиомегалия, выпоты и т.д.);
         2) лимфатическое распространение новообразования (обычно онкология в анамнезе).
      II. Очаговая структура (рис. Б):
         1) лимфатическое распространение новообразования (обычно онкология в анамнезе);

2) саркоидоз (пациент молодого возраста, отсутствуют или слабо выражены симптомы).

III. Неправильная структура: обычно указывает на фиброз легких (см. ниже).

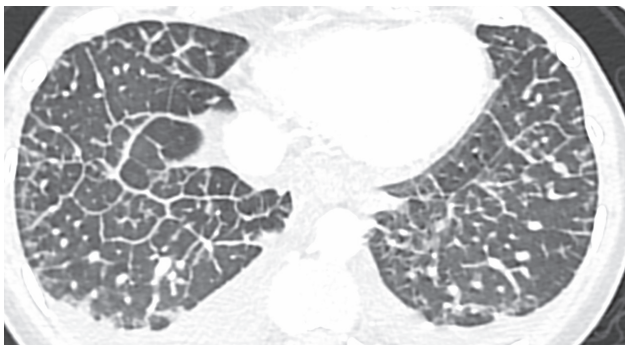


Рис. А. Утолщение междольковых перегородок: отек легких, гладкий, от 1 до 2,5 см, ретикулярные уплотнения по контуру легочных долек



Рис. Б. Утолщение междольковых перегородок: лимфангитическое распространение новообразования, узловое и гладкое утолщение междольковых перегородок, рак легких в анамнезе

2. Сотовое легкое (рис. В):
   а. Специфический признак фиброза.
   б. Основные характеристики (необходимы для точной диагностики сотового легкого).
      I. Участки воздуха («черные дыры»).
      II. Относительно толстая стенка.
      III. Затрагивает субплевральный отдел легкого.
      IV. Один или несколько слоев.
      V. Обычно присутствуют признаки фиброза.
      VI. Обычно свидетельствует об обычной интерстициальной пневмонии (ОИП).
   в. Находки, связанные с картиной ОИП:
      1) сотовое легкое;
      2) ретикулярные изменения;
      3) субплевральное/базальное распределение;
      4) отсутствие признаков, не типичных для ОИП.

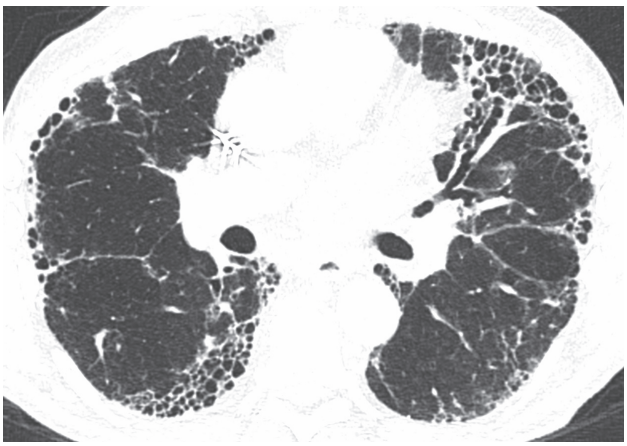


Рис. В. Сотовое легкое и обычная интерстициальная пневмония: расположение субплевральное, в один или несколько слоев, ассоциированные ретикулярные изменения и тракционные бронхоэктазы

   г. Дифференциальная диагностика картины ОИП:
      1) идиопатический легочный фиброз;
      2) заболевание соединительной ткани;
      3) лекарственные средства;
      4) асбестоз.
   д. Другие причины возникновения сотового легкого, не связанные с картиной ОИП.
      I. Фиброзная неспецифическая интерстициальная пневмония (НСИП) (отсутствие или минимальное количество отверстий).
      II. Гиперчувствительный пневмонит (неровное расположение отверстий; возможна мозаичная перфузия/воздушные ловушки или центрилобулярные очаги).
      III. Саркоидоз (преимущественно верхней доли).
      IV. Пост-ОРДС (острый респираторный дистресс-синдром), фиброз (распространение спереди).

3. Утолщение внутридолькового интерстиция (рис. Г–Е).
   а. Особенности.
      I. Ретикулярные уплотнения в легочных дольках.
      II. Меньше, чем междольковая перегородка.
      III. Различная морфология (толстые, тонкие, мелкие, крупные).
   б. Значимость зависит от сопутствующих признаков:
      I. Если сопутствует сотовое легкое, см. пункт 2 выше.
      II. Сопутствуют тракционные бронхоэктазы, но при отсутствии сотового легкого (см. рис. Г):
         1) вероятно, присутствует фиброз;
         2) дифференциальный диагноз:
            а) саркоидоз (преимущественно верхней доли);
            б) гиперчувствительный пневмонит (неравномерное распределение; возможна мозаичная перфузия/воздушные ловушки или центрилобулярные очаги);
            в) НСИП (базально и субплеврально, явный признак — субплевральное сохранение структуры);
            г) ОИП (сотовое легкое не всегда присутствует);
         3) для точной диагностики обычно требуется биопсия (при отсутствии подтвержденных заболеваний соединительной ткани).
      III. Если сопутствует симптом матового стекла (см. рис. Д, Е):
         1) часто является признаком воспалительного заболевания или инфильтративной болезни;
         2) дифференциальный диагноз:
            а) симптомы острого заболевания (см. рис. Д):
               • отек легких;
               • инфекции;
               • диффузное альвеолярное повреждение;
               • кровоизлияние.
            б) симптомы хронического заболевания (см. рис. Е):
               • гиперчувствительный пневмонит;
               • НСИП;
               • ОИП (редко имеется уплотнение по типу матового стекла).

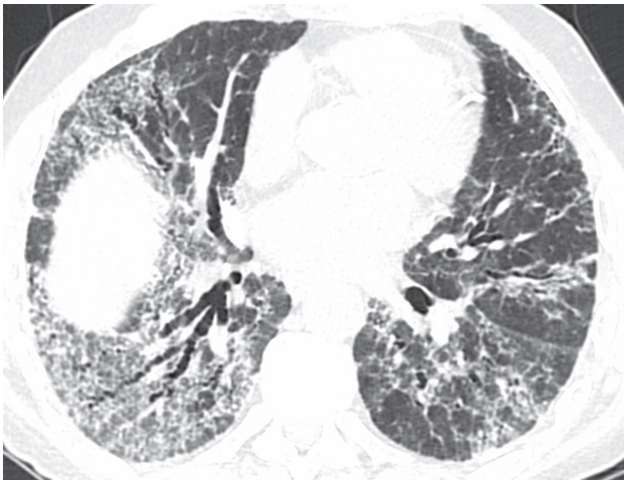


Рис. Г. Утолщение внутридолькового интерстиция с тракционным бронхоэктазом: миозит, утолщение внутридолькового интерстиция, свидетельствующее о фиброзе

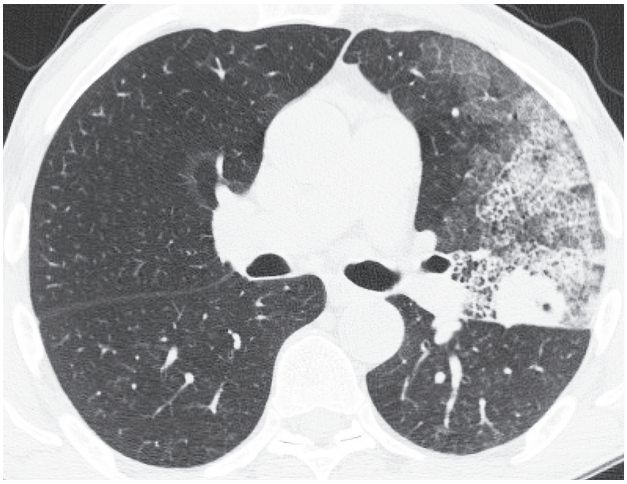


Рис. Д. Утолщение внутридолькового интерстиция: симптом матового стекла и утолщение внутридолькового интерстиция, возникшее в связи с кровоизлиянием вокруг полости (опухоли)

      IV. Если рассматривать как отдельную патологию (без сотового легкого, тракционных бронхоэктазов или симптома матового стекла):
         1) неспецифическая находка;
         2) широкий спектр дифференциального диагноза;
         3) обычно требуется биопсия для постановки диагноза.

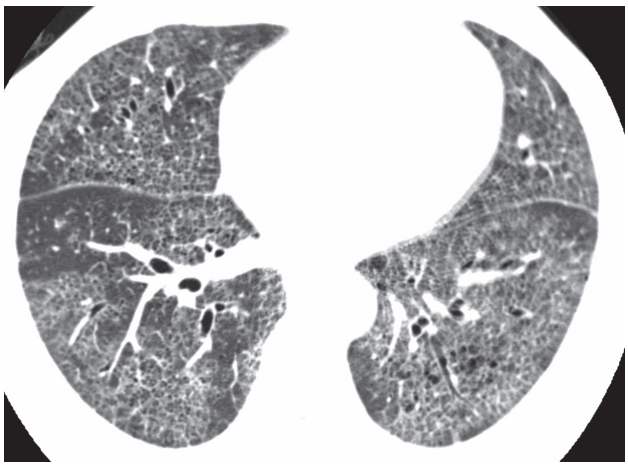


Рис. Е. Утолщение внутридолькового интерстиция: заболевание соединительной ткани при наличии симптома матового стекла и кист, которые свидетельствуют о клеточной неспецифической интерстициальной пневмонии

4. Неспецифические ретикулярные изменения.
   а. Ретикулярные изменения, которые не свидетельствуют об утолщении междольковых перегородок, сотовом легком или интерлобулярном утолщении интерстиция.
   б. Часто называются ретикулярными изменениями, неравномерными ретикулярными изменениями или ретикулярным рисунком.
   в. Неспецифическая находка.
   г. Такой же подход, как и при интралобулярном интерстициальном утолщении.

Глава 3. Очаговые изменения в легких

1. Особенности легочных очагов и их распределение определяет дифференциальный диагноз.
2. Наиболее подходящий подход — определение распределения очагов по отношению к нормальным легочным структурам.
3. Описаны три типа расположения очагов.
4. Перилимфатическое расположение очагов (рис. А, Б).
   а. Ключевые характеристики.
      I. Задействованные структуры легких:
         1) перибронховаскулярный интерстиций (ключевая особенность);
         2) субплевральный интерстиций (ключевая особенность);
         3) междольковые перегородки (обычно этот признак не преобладающий, за исключением лимфангитического распространения новообразования и иногда саркоидоза);
         4) центрилобулярная область (обычно не преобладающая особенность).
      II. Очаговые, неоднородные.
   б. Дифференциальный диагноз.
      I. Саркоидоз (чаще всего наблюдается у пациентов молодого возраста, симптомы отсутствуют или слабо выражены).
      II. Лимфогенное распространение новообразования (часто у лиц пожилого возраста, злокачественные образования в анамнезе).



Рис. А. Перилимфатические очаги: саркоидоз, очаги перибронховаскулярных и субплевральных очагов

      III. Пневмокониоз (возникает в редких случаях, важен анамнез).
      IV. Лимфоидная интерстициальная пневмония (редко, в анамнезе иммуносупрессия или заболевания соединительной ткани).
      V. Амилоидоз (редко, в анамнезе может быть миелома).
5. Хаотичное расположение очагов (рис. В).
   а. Ключевые характеристики.
      I. Диффузное, равномерное поражение легких.
      II. Не группируются вокруг каких-либо структур легких.
      III. Очаги расположены субплеврально.

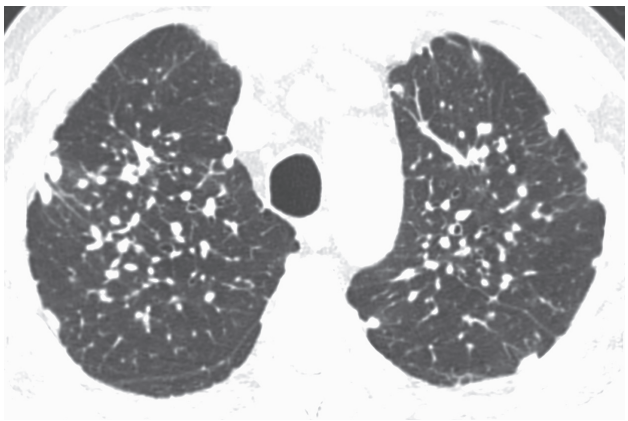


Рис. Б. Перилимфатические очаги: силикоз у каменщиков, субплевральные и перибронховаскулярные очаги



Рис. В. Хаотично расположенные очаги: гистоплазмоз, диффузное распределение, не сгруппированы, присутствуют субплевральные очаги

б. Дифференциальный диагноз.
- I. Туберкулез (часто встречается, присутствуют признаки и симптомы инфекции, за исключением некоторых случаев у пожилых людей).
- II. Грибковая инфекция (часто встречается, присутствуют признаки и симптомы инфекции, прибытие из эндемического очага).
- III. Опухоли (часто встречаются, обычно онкология в анамнезе).
- IV. Саркоидоз (редко является причиной хаотичного расположения очагов, встречается у пациентов молодого возраста, симптомы отсутствуют или слабо выражены).

6. Центрилобулярное расположение очагов (рис. Г–Е).
   а. Ключевые характеристики.
      - I. Субплевральные очаги отсутствуют.
      - II. Центр очагов расположен не менее чем в 5 мм от субплеврального отдела легкого.
      - III. Равномерное расстояние между очагами.
      - IV. Крупные очаги прилежат к плевре.

   б. Причины: заболевания дыхательных путей и сосудов.
   в. Широкий спектр дифференциального диагноза, сужается при наличии других признаков.
      - I. Матовое стекло или мягкотканная плотность.
      - II. Распределение (симметричное или асимметричное).
      - III. Уплотнения по типу «дерево в почках» (ветвящиеся, трубчатые уплотнения с очагами).

   г. Дифференциальный диагноз.
      - I. Снижение воздушности по типу матового стекла (см. рис. Д):
         1) гиперчувствительный пневмонит [часто развивается при контакте с птицами, плесенью (у 50% пациентов)];
         2) респираторный бронхиолит (часто встречается при курении);
         3) инфекция (часто встречается, обычно вирусная, присутствуют признаки и симптомы инфекции);
         4) фолликулярный бронхиолит (редко, в анамнезе иммуносупрессия или заболевание соединительной ткани);

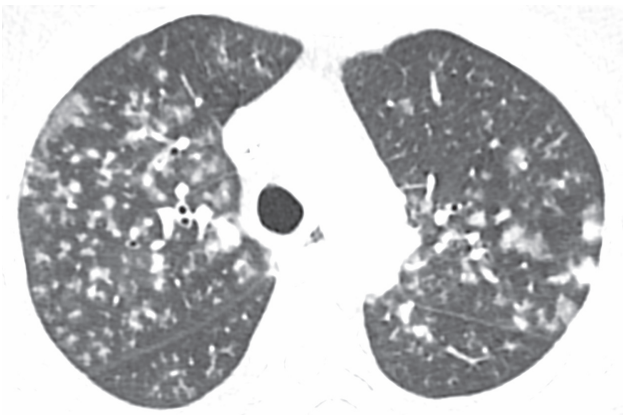


Рис. Г. Центрилобулярные очаги: вирусная инфекция, матовое стекло и мягкотканная плотность, «дерево в почках», более крупные очаги прилежат к плевре