

Дифференциальная диагностика очаговых изменений в легких при тонкослойной компьютерной томографии

И.Е. Тюрин

Очаги в легочной ткани определяются как участки уплотнения округлой или близкой к ней формы размером до 10 мм. Очаги могут обнаруживаться при многочисленных инфекционных, опухолевых, интерстициальных и других заболеваниях легких, общее число которых достигает нескольких десятков. Наиболее известными представителями очаговых изменений являются метастазы злокачественных опухолей в легкие и диссеминированный туберкулез легких.

Характеристики очаговых диссеминаций

Очаговые изменения в легких составляют анатомическую основу большого рентгенологического синдрома – очаговой диссеминации. Очаги нередко служат единственным проявлением патологического процесса, однако у значительной части пациентов они сочетаются с другими проявлениями легочной патологии, например, с ретикулярными изменениями, повышением или понижением воздушности легочной ткани.

Очаговые изменения могут быть локальными, если занимают до двух сегментов одного легкого, или диффузными, если распространяются на три сегмента и более. Преимущественная **локализация очагов** в легких отличается большим разнообразием. Очаговые диссеминации разделяют на односторонние и двусторонние, в последнем случае патологический процесс может быть симметричным или несимметричным, с преобладанием изменений в одном легком или его части. Относительно редко очаги распределяются равномерно на всем протяжении легочных полей (например, при милиарном туберкулезе). Значительно чаще диссеминация преобладает в верхних или нижних частях легких, в прикорневых или кортикальных отделах. Эти особенности имеют известное дифференциально-диагностическое значение. Так, более выраженные изменения в верхних долях типичны для хронического течения гематогенного туберкулеза, а нарастание изменений по направлению к диафрагме характерно для гематогенных метастазов. Прикорневая локализация очагов час-

то встречается при саркоидозе, в то время как преобладание очагов в кортикальных отделах легких нередко наблюдается при подостром течении гиперчувствительного пневмонита.

Очаги в легочной ткани отличаются большим разнообразием размеров, плотности (интенсивности тени при рентгенографии), структуры и характера контуров. В отечественной литературе принято разделять очаги **по размерам** на мелкие и милиарные (до 2 мм), среднего размера (3–5 мм) и крупные (6–10 мм). При рентгенографии очаги чаще имеют среднюю **интенсивность тени**, что при компьютерной томографии (КТ) соответствует мягкотканной плотности. Однако при ряде патологических процессов очаги отображаются на аксиальных срезах как участки уплотнения низкой плотности – очаги по типу “матового стекла”. Как правило, они не видны при традиционном рентгенологическом исследовании и выявляются только при тонкослойной КТ. Такие изменения в легких наблюдаются, например, при респираторном бронхиолите или гиперчувствительном пневмоните. **Контур**ы очагов в легких могут быть четкими или нечеткими, что характеризует степень отграничения измененного участка от окружающей его легочной ткани. **Структура** очагов может быть однородной или неоднородной – за счет наличия в них кальцинатов, участков окостенения или полостей распада. В качестве примеров можно привести кальцинированные туберкулезные очаги, высокой плотности метастазы остеогенной саркомы с патологическим костеобразованием в них или распадающиеся очаги при септической эмболии легочных сосудов.

Несмотря на хорошо известные закономерности расположения очагов в легких и характера очаговых теней, возможности обычного рентгенологического исследования в дифференциальной диагностике таких изменений невелики. Как правило, они ограничены типичными проявлениями наиболее частых заболеваний при наличии достоверных клинических данных. Появление в 1980-х годах **КТ высокого разрешения** (КТВР) привело к появлению новой группы симптомов, которые существенно упростили дифференциальную диагностику очаговых изменений в легочной ткани и значительно повысили ее эффективность. Тонкослойная КТ имеет большие возможности в

Игорь Евгеньевич Тюрин – профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики РМАПО.

разграничении природы очаговых диссеминаций в легких и определении способа их верификации.

Все перечисленные выше симптомы очаговых диссеминаций применимы как для традиционного рентгенологического исследования, так и для КТ. Однако если при рентгенографии наиболее важными характеристиками являются локализация очагов в легких и особенности самих очагов (их размеры, форма, контуры и структура), то при КТВР более важной характеристикой патологического процесса становится отношение очагов в легочной ткани к анатомическим элементам **вторичной легочной долики** (ВЛД) и к висцеральной плевре.

Анатомия вторичной легочной долики

ВЛД представляет собой наименьшую структурную единицу легкого, полностью окруженную соединительнотканной перегородкой. Долька обычно имеет неправильную полигональную или округлую форму и размеры от 10 до 25 мм. В структуре ВЛД при КТ можно выделить три составных части: междольковую перегородку, корень и паренхиму (рис. 1).

Каждая ВЛД снабжена отдельным бронхом и дольковой артерией, которые расположены вместе в центре долики. Дольковая артерия и бронх на этом уровне имеют внешний диаметр около 1 мм. Диаметр внутридольковых артерий и терминальных бронхиол уменьшается до 0,7 мм, а артерий и бронхиол в ацинусе – до 0,3–0,5 мм.

На аксиальных КТ-срезах мелкие сосуды располагаются на расстоянии не менее 3–5 мм от поверхности висцеральной плевры, в поперечном сечении они имеют вид точек, а в продольном сечении – коротких линий Y-образной или V-образной формы. Аналогичное изображение, но на несколько большем расстоянии от плевры имеют венозные сосуды.

Внутридольковые бронх и **бронхиолы** в норме при КТВР не видны, поскольку невозможно отличить воздух в их просвете от окружающей воздухомодержащей легочной ткани. Изображение бронхиол может быть получено при КТВР только в случае заполнения их просвета патологическим содержимым, утолщения их стенок или значительно расширения просвета с формированием бронхиолоэктазов.

В междольковой перегородке имеются лимфатические сосуды и вены. В норме при КТВР удастся выявить лишь наиболее крупные перегородки – они располагаются в передних и наружных отделах верхней, средней и нижней долей, а также парамедиастинально в нижних долях легких. При утолщении перегородок вследствие любого патологического процесса они становятся хорошо видимыми при КТВР.

Типы легочных очагов

При тонкослойной КТ принято выделять три основных типа очагов в легочной ткани, каждый из которых ориентирован на анатомические структуры ВЛД: хаотичные, пери-

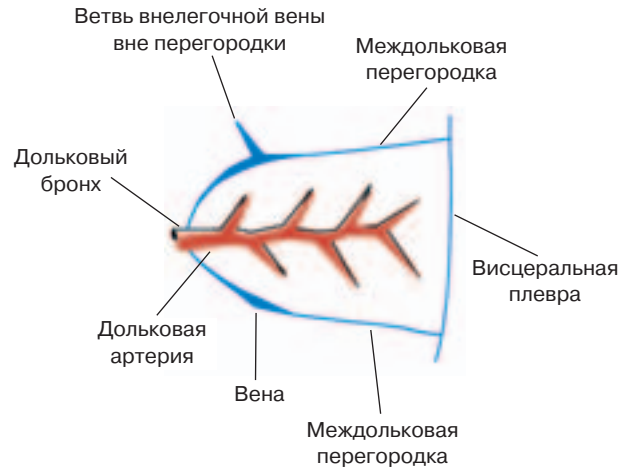


Рис. 1. Схема вторичной легочной долики.

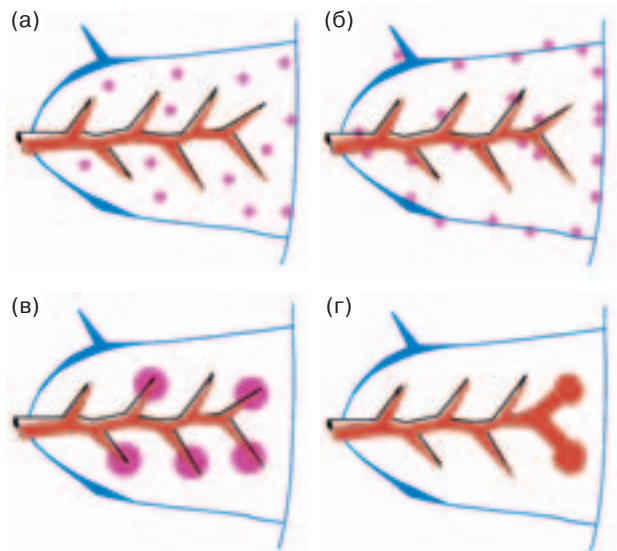


Рис. 2. Схема расположения очагов по отношению к вторичной легочной долике: а – хаотичное; б – перилимфатическое; в – центрилобулярное; г – центрилобулярное при патологии бронхиол.

лимфатические и центрилобулярные. Последние обычно делятся на два подтипа в зависимости от наличия или отсутствия видимых изменений в бронхиолах (рис. 2).

Хаотичное распределение очагов наблюдается при отсутствии изменений легочного интерстиция. Обычно очаги отображаются на фоне неизменной легочной ткани, поэтому расположение их оказывается случайным. Отдельные элементы ВЛД не видны, установить связь таких очагов с легочным интерстицием не представляется возможным. Обязательным элементом служит небольшое количество очагов вдоль междольковой, реберной и медиастинальной плевры. Подобный тип распределения очагов характерен для гематогенных процессов, прежде всего гематогенно-диссеминированного туберкулеза и гематогенных метастазов. В отдельных случаях, например при гематогенном метастазировании, удастся установить связь очагов с мел-

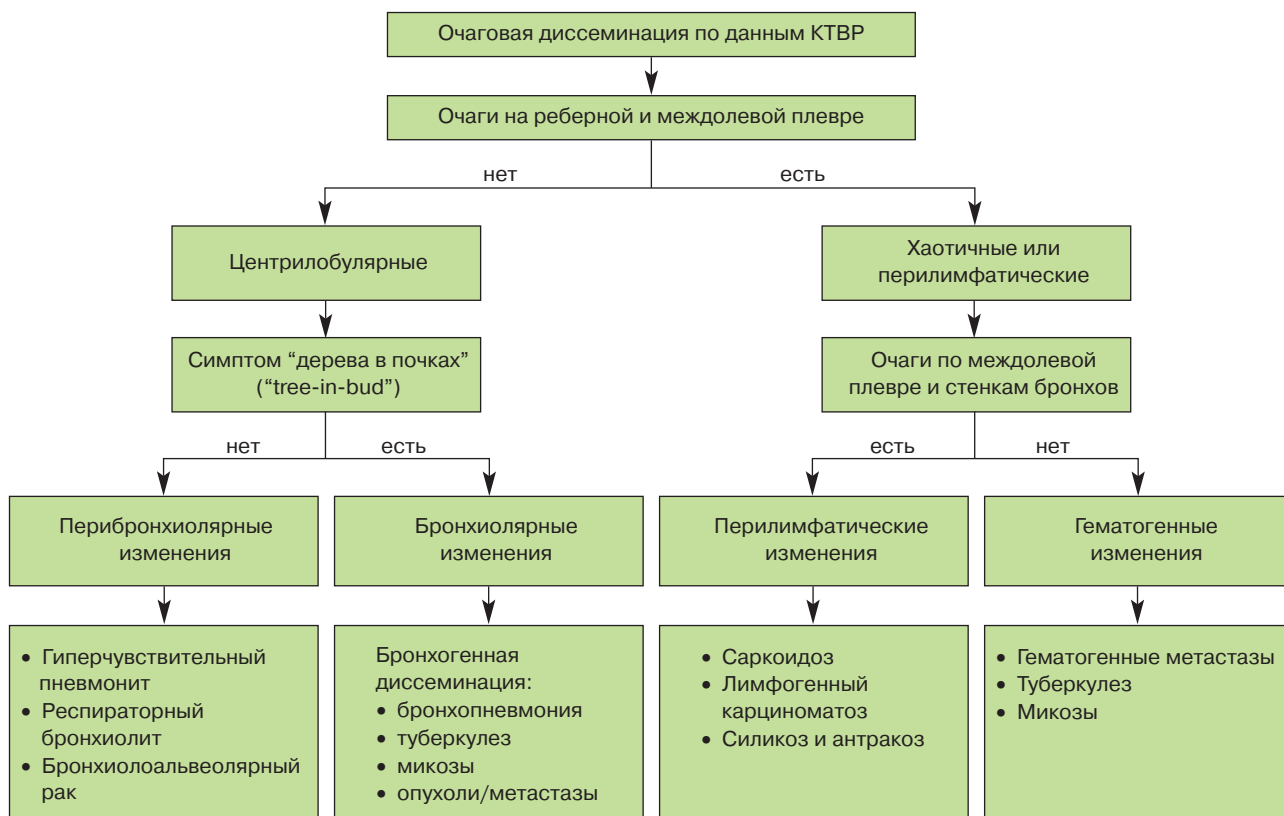


Рис. 3. Диагностический алгоритм при очаговой диссеминации по данным КТВР.

кими легочными сосудами – симптом “питающего сосуда” наиболее характерен для гематогенных метастазов и множественных септических эмболий.

Перилимфатические очаги локализуются по ходу лимфатических сосудов и поэтому обнаруживаются при КТ преимущественно в стенках бронхов, сосудов, в междольковых перегородках и в листках междолевой плевры. Изменения в стенках сосудов и бронхов создают картину неровных, “зубчатых” контуров этих анатомических структур, а также четкообразного утолщения междольковых перегородок. Такие изменения наблюдаются прежде всего при саркоидозе и лимфогенном карциноматозе. Очаги, как правило, имеют небольшие размеры – в пределах 2–5 мм. Их морфологической основой являются гранулемы или метастатические узелки, возникающие вдоль лимфатических сосудов в легочном интерстиции и в плевре.

Центрилобулярные очаги отражают патологические изменения внутри или вокруг внутридольковых артерий и бронхов. Отличительной особенностью таких очагов служит отсутствие изменений легочного интерстиция (утолщения междольковых перегородок, стенок бронхов, листков междолевой плевры), а также отсутствие очагов под висцеральной плеврой. Очаги данного типа могут быть представлены двумя основными вариантами.

При первом варианте центрилобулярные очаги отображаются как достаточно плотные, ясно видимые, четко очерченные структуры округлой или неправильной формы. Характерным их проявлением становится симптом “дере-

ва в почках” (“tree-in-bud”, синоним: “распускающегося или расцветающего дерева”) – в кортикальных отделах легкого, на расстоянии 3–5 мм от поверхности висцеральной плевры обнаруживаются Y-образные или V-образные структуры толщиной 1–2 мм с утолщениями на концах. Основанием эти структуры всегда обращены в сторону висцеральной плевры. Симptom “дерева в почках” является томографическим отображением расширенных и заполненных патологическим содержимым внутридольковых бронхиол в продольном сечении. Центрилобулярные изменения такого типа наблюдаются при эндобронхиальном распространении легочных инфекций, в том числе туберкулеза, а также при различных формах неинфекционных бронхолитов, профессиональных заболеваниях (силикоз, антракоз) и др.

Второй вариант центрилобулярных очагов представлен мелкими плохо очерченными уплотнениями легочной ткани низкой плотности по типу “матового стекла”. Такие очаги чаще всего возникают в результате клеточной инфильтрации перибронхиолярной легочной ткани и наблюдаются при гиперчувствительных пневмонитах и некоторых формах бронхолитов. Значительное количество таких очагов при близком их расположении и частичном слиянии может создавать иллюзию диффузных инфильтративных изменений по типу “матового стекла”.

Расположение очагов в легочной ткани по отношению к анатомическим элементам ВЛД имеет большое значение для характеристики диссеминации, однако этого

недостаточно для определения природы патологического процесса даже с учетом обычных рентгенологических особенностей очагов. В ряде случаев анатомические ориентиры ВЛД, помогающие определить тип очагов, могут быть вообще не видны (например, при хаотичном или центрилобулярном расположении очагов). Не менее важным является распределение очагов в целом легком, отношение очагов к листкам висцеральной плевры, прежде всего реберной и междолевой, стенкам относительно крупных бронхов и сосудов.

Соединение двух групп признаков – типа очагов и их распределения в легком – позволяет анализировать очаговые диссеминации с помощью относительно простого алгоритма, который направлен на выделение из всех возможных вариантов двух или трех наиболее вероятных патологических процессов (рис. 3).

Диагностический алгоритм

Шаг первый – выявление очаговой диссеминации (или смешанных изменений в легочной ткани с преобладанием очагов). Для этой цели необходимо использование тонкослойной КТ – в виде пошагового сканирования при КТВР или спирального сканирования при многослойной КТ. В затруднительных случаях (например, при трудноразличимой милиарной диссеминации) большую помощь оказывает использование методов двухмерных и трехмерных преобразований, многоплоскостных реформаций с различной толщиной слоя и проекций максимальной интенсивности. Такие преобразования могут быть выполнены только при многослойной КТ и спиральном протоколе сканирования.

Шаг второй – определение преобладающего типа очагов. Для этого необходимо провести анализ состояния листков висцеральной плевры, прежде всего междолевой, а также реберной и медиастинальной. Если очаги видны не только в легочной ткани, но вдоль поверхности плевры, они могут быть отнесены либо к хаотичному, либо к перилимфатическому типу (первое плечо алгоритма). Если листки плевры не изменены, в них нет видимых очагов и все очаговые образования расположены в глубине легочной ткани, то такие изменения могут быть отнесены к центрилобулярному типу (второе плечо алгоритма).

Первое плечо – анализ диссеминаций при наличии очагов вдоль висцеральной плевры. Такого рода очаги, как правило, формируются при гематогенном или лимфогенном распространении патологического процесса.

При гематогенном распространении процесса очаги расположены в легочной ткани вне связи с анатомическими элементами ВЛД. Изменения легочного интерстиция (утолщение междольковых перегородок, стенок бронхов и сосудов) выражены слабо или вообще отсутствуют. В реберной и междолевой плевре можно обнаружить единичные очаги, при этом сами листки плевры, как правило, не изменены. Такой тип очагов определяется как **хаотичный**.

Наиболее важными представителями такого рода диссеминаций являются гематогенные метастазы злокачест-

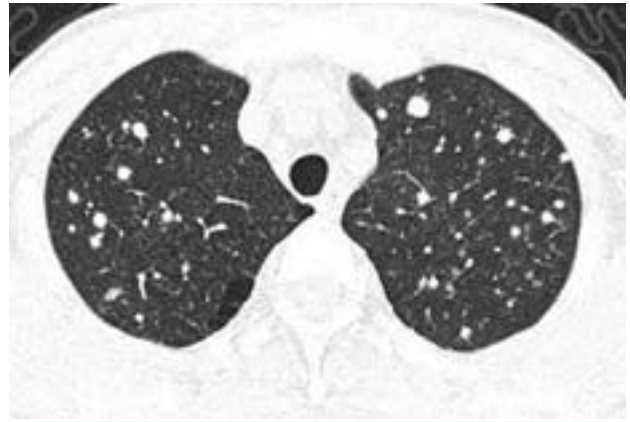


Рис. 4. Тонкослойная КТ грудной клетки. Метастазы рака почки в легких. Хаотичный тип: очаги располагаются в легочной паренхиме и вдоль листков висцеральной плевры; часть очагов связана с мелкими сосудами (симптом «питающего сосуда»).

венных опухолей и гематогенно-диссеминированный туберкулез. Метастазы характеризуются наличием в легочной ткани единичных или множественных очагов, чаще полиморфных – имеющих различные размеры и даже плотность. Очаги могут иметь самую разнообразную структуру (мягкотканной плотности, с включениями кальция, по типу «матового стекла», с полостями распада), а также четкие или нечеткие контуры за счет инфильтрации или кровоизлияния в прилежащую легочную ткань (рис. 4). Отличительной особенностью большинства метастатических гематогенных диссеминаций является симптом «питающего сосуда», хорошо видимый при КТ. Этот признак может также наблюдаться при множественных септических эмболиях, но он практически не встречается при гематогенных формах туберкулеза. Однако во многих случаях разграничение гематогенных метастазов и гематогенно-диссеминированного туберкулеза, особенно при остром и подостром его течении, возможно только по клиническим и лабораторным данным.

При лимфогенном распространении процесса очаги имеют отчетливую тенденцию к расположению вдоль измененных структур легочного интерстиция. Очаги выявляются в стенках бронхов и сосудов, создавая своеобразную «зубчатость» их контуров, а также в утолщенных междольковых перегородках. Даже в тех случаях, когда сами перегородочные линии отчетливо не видны, кольцевидное расположение отдельных групп очагов повторяет форму перегородок. Большое количество очагов сосредоточено в листках междолевой плевры, причем обычно листки плевры неравномерно утолщены и также имеют четкообразный вид. Такая картина формируется при наличии **перилимфатического типа очагов**.

Подобные изменения наиболее характерны для саркоидоза органов дыхания II и иногда III стадии. Перилимфатические очаги при типичной картине саркоидоза расположены преимущественно в центральной части легкого, особенно вдоль кривой междолевой плевры (рис. 5). Ретику-



Рис. 5. Тонкослойная КТ грудной клетки. Саркоидоз органов дыхания, II стадия. Перилимфатическое расположение очагов вдоль листов междолевой плевры, в стенках сосудов и бронхов.

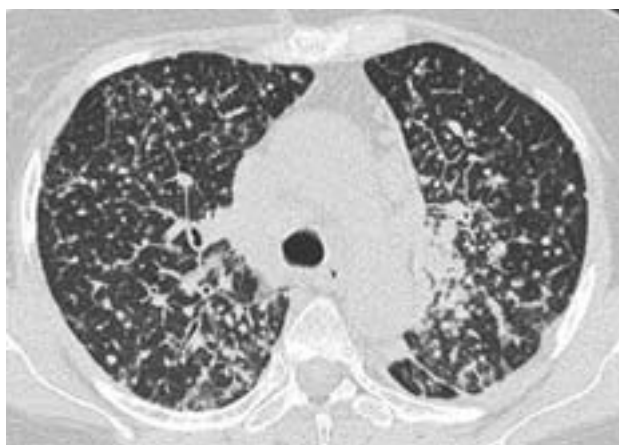


Рис. 6. Тонкослойная КТ грудной клетки. Метастазы рака молочной железы в легкие. Перилимфатический тип очагов. Выраженное утолщение междольковых перегородок, вдоль которых расположены мелкие метастатические очаги.

лярные и инфильтративные изменения выражены в различной степени, иногда значительно, однако утолщение септальных перегородок не типично для этого заболевания. Отличительными признаками служат расположение очагов в стенках сосудов и бронхов с одновременным их утолщением (перибронхиальные и периваскулярные муфты), в междольковой плевре с утолщением ее листов, а также частое увеличение перитрахеобронхиальных лимфатических узлов.

Дифференциально-диагностический ряд при перилимфатическом типе очагов включает пневмокониозы, прежде всего силикоз и антракоз, которые могут быть неотличимы от саркоидоза на КТ. Правильной диагностике способствуют анамнестические данные. Лимфогенный карциноматоз также характеризуется перилимфатическим расположением метастатических очагов (рис. 6), но выраженные ретикулярные изменения в виде равномерного или четкообраз-

ного утолщения междольковых перегородок обычно позволяют предположить правильный диагноз. Дополнительным признаком метастатического поражения, помимо злокачественной опухоли в анамнезе, нередко служит наличие жидкости в плевральной полости.

Второе плечо алгоритма – анализ диссеминаций при отсутствии очагов вдоль висцеральной плевры. В этом случае также можно выделить два различных вида изменений. Ключевым элементом здесь является наличие или отсутствие бронхиолоэктазов – расширенных и заполненных патологическим содержимым внутридольковых бронхиол, которые формируют типичные Y-образные или V-образные фигуры (симптом “дерева в почках”).

В первом варианте такие изменения отсутствуют, и на аксиальных срезах можно обнаружить **только очаговые изменения**. Очаги расположены в глубине легочной ткани, а в кортикальных отделах их можно увидеть на расстоянии 3–5 мм от висцеральной плевры. Обычно они представляют собой перибронхиальные и перибронхиоллярные инфильтраты или гранулемы. Такие очаги могут иметь мягкотканную плотность и четкие контуры, например при гистиоцитозе, который в типичных случаях сопровождается формированием многочисленных кист преимущественно в верхних долях легких, что в сочетании с центрилобулярным расположением очагов создает очень характерную картину. Другим вариантом является низкая плотность очагов (рис. 7), когда они отображаются на аксиальных срезах как небольшие участки уплотнения по типу “матового стекла” – например, при подостром течении гиперчувствительного пневмонита (экзогенного аллергического альвеолита) или при респираторном бронхиолите. Такой тип изменений нередко сложно отличить от хаотичного типа очагов при гематогенных диссеминациях. Ключевым моментом дифференциальной диагностики между ними становится наличие или отсутствие очагов вдоль висцеральной (прежде всего междольковой) плевры.

Второй вид изменений в этом плече диагностического алгоритма представляет собой **сочетание очаговой диссеминации с изменением мелких бронхов и бронхиол** в виде симптома “дерева в почках”. Расширенные и заполненные патологическим содержимым бронхиолы расположены как в глубине легочной ткани, так и вдоль висцеральной плевры, на расстоянии 3–5 мм от нее. Как правило, этот симптом отражает бронхогенное распространение патологического процесса: при бронхопневмонии, пневмомикозах, абсцессе легкого и туберкулезе (рис. 8). Причиной распространенных изменений такого рода наиболее часто служит диссеминированный туберкулез при бронхогенном распространении инфекции (из туберкулезной каверны или бронхожелезистого свища).

Таким образом, среди всего многообразия очаговых диссеминаций приведенный диагностический алгоритм позволяет выделить четыре основных типа изменений: хаотичные очаги, перилимфатические очаги, центрилобулярные очаги без бронхиолоэктазов и центрилобулярные



Рис. 7. Тонкослойная КТ грудной клетки. Гиперчувствительный пневмонит. Центрилобулярные очаги по типу “матового стекла”; очаги не определяются в листках висцеральной плевры, а в кортикальных отделах они расположены на расстоянии 3–5 мм от листков плевры.



Рис. 8. Тонкослойная КТ грудной клетки. Бронхогенное распространение инфекции при инфильтративном туберкулезе легких. Центрилобулярный тип расположения очагов, многочисленные Y-образные и V-образные фигуры вдоль листков висцеральной плевры (симптом “дерева в почках”).

очаги в сочетании с бронхиолоэктазами. В каждой из этих групп можно предположить 2–3 наиболее частых заболевания, при которых наблюдаются подобные изменения в легочной ткани. Их разграничение может быть основано на анализе частных особенностей очагов (размеров, структуры, контуров) или дополнительных признаков (состояния внутригрудных лимфатических узлов, наличия жидкости в плевральных полостях, изменений в других органах и тканях). Однако в сложных случаях, особенно при нетипичной КТ-картине изменений в легких, окончательный диагноз устанавливается на основании клинических данных, результатов лабораторных и инструментальных исследований и, при необходимости, морфологического изучения биопсийного материала.

Рекомендуемая литература

Линденбратен Д., Наумов Л.Б. Рентгенологические синдромы и диагностика болезней легких. М., 1972. С. 298–362.

Розенштраух Л.С., Виннер М.Г. Дифференциальная рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания и средостения. М., 1991.

Тюрин И.Е. Компьютерная томография органов грудной полости. СПб., 2003. С. 307–353.

Aquino S.L. // Radiol. Clin. North Am. 2005. V. 43. P. 481.

Bergin C. et al. // Am. J. Roentgenol. 1988. V. 151. P. 21.

Brauner M.W. et al. // Radiology. 1989. V. 172. P. 467.

Colby T.V., Swensen S.J. // J. Thorac. Imaging. 1996. V. 11. P. 1.

Collins J. et al. // Am. J. Roentgenol. 1998. V. 171. P. 365.

Gruden J.F. et al. // Radiology. 1999. V. 210. P. 711.

Gruden J.F. et al. // Am. J. Roentgenol. 1994. V. 162. P. 569.

Hirikata K. et al. // Am. J. Roentgenol. 1993. V. 161. P. 37.

Kim K.I. et al. // Radiographics. 2001. V. 21. P. 1371.

Lee K.S. et al. // Am. J. Roentgenol. 1993. V. 160. P. 753.

McGuinness G. et al. // J. Comput. Assist. Tomogr. 1992. V. 16. P. 384.

Murata K. et al. // Radiology. 1986. V. 161. P. 641.

Nishimura K. et al. // Radiology. 1993. V. 172. P. 467.

Raouf S. et al. // Chest. 2006. V. 129. P. 805.

Ryu J.H. et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2003. V. 168. P. 1277.

Webb W.R. et al. High Resolution CT of the Lungs. 3rd ed. Philadelphia, 2001.

Weibel E.R., Taylor C.R. // Pulmonary Diseases and Disorders / Ed. by E.R. Weibel, C.R. Taylor. N.Y., 1988. P. 11–60. ●

АТМОСФЕРА
www.atmosphere-ph.ru

На сайте www.atmosphere-ph.ru В БЕСПЛАТНОМ ДОСТУПЕ вы найдете ПОЛНУЮ электронную версию нашего журнала, а также журналов “Астма и Аллергия”, “Лечебное дело”, “Атмосфера. Нервные болезни”, “Нервы”, “Атмосфера. Новости кардиологии”, “Легкое сердце”, переводов на русский язык руководств и популярных брошюр GINA (Глобальная инициатива по бронхиальной астме) и GOLD (Глобальная инициатива по хронической обструктивной болезни легких), ARIA (Лечение аллергического ринита и его влияние на бронхиальную астму), ИКАР (Качество жизни у больных бронхиальной астмой и ХОБЛ).