

Синдром уплотнения легочной ткани при оценке компьютерно-томографических изображений органов грудной клетки в практике клинициста: патогенез, значение, дифференциальный диагноз

М.А.Карнаушкина¹, А.В.Аверьянов², В.Н.Лесняк³

- 1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет): 119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;
- 2 – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства: 115682, Москва, Ореховый бульвар, 28;
- 3 – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства: 115682, Москва, Ореховый бульвар, 28

Информация об авторах

Карнаушкина Мария Александровна – д. м. н., доцент кафедры госпитальной терапии № 2 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); тел.: (916) 200-93-74; e-mail: kar3745@yandex.ru

Аверьянов Александр Вячеславович – д. м. н., директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства; тел.: (495) 395-63-93; e-mail: pulmo_fmiba@mail.ru

Лесняк Виктор Николаевич – к. м. н., заведующий рентгенологическим отделением с кабинетами магнитно-резонансной томографии Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства; тел.: (499) 490-82-14; e-mail: lesnyak_kb83@mail.ru

Резюме

Данные компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки помогают лучше понять особенности клинико-патологического течения заболеваний бронхолегочной системы. Однако КТ-интерпретацию полученных результатов часто бывает сложно провести без знания клинических особенностей течения заболевания, поэтому обеспечить правильную постановку диагноза может только совместная работа врача лучевой диагностики и клинициста. Цель настоящей лекции – не только оказать помощь врачу при определении и понимании КТ-картины заболевания – внешнего вида, структуры и характера распространения патологического процесса, но и научить клинициста применять КТ-синдромы для постановки правильного диагноза и сужения дифференциально-диагностического ряда, используя при этом заключение, данное врачом лучевой диагностики, самостоятельно интерпретировать полученные данные на основании клинической картины заболевания. В рамках настоящей лекции проводится разбор характеристик и причин формирования КТ-синдрома понижения прозрачности легочной ткани, наиболее часто встречающегося при рентгенологическом исследовании, включающего 5 основных типов: синдром «матового стекла»; синдром мозаичной перфузии, или ложного «матового стекла»; синдром уплотнения легочной ткани (консолидации); ателектаз и замещение легочной паренхимы патологическими тканями (объемный процесс). Синдрому «матового стекла» будет посвящена отдельная лекция, в настоящей статье рассматриваются 3 синдрома из указанных.

Ключевые слова: компьютерная томография, уплотнение легочной ткани, понижение прозрачности легочной ткани, ателектаз, опухоль, дифференциальный диагноз.

Для цитирования: Карнаушкина М.А., Аверьянов А.В., Лесняк В.Н. Синдром уплотнения легочной ткани при оценке компьютерно-томографических изображений органов грудной клетки в практике клинициста: патогенез, значение, дифференциальный диагноз. *Пульмонология*. 2018; 28 (6): 715–721. DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-6-715-721

Lung tissue attenuation pattern in the chest computer tomography: pathogenesis, clinical role, and differential diagnosis

Mariya A. Karnaushkina¹, Aleksandr V. Aver'yanov², Viktor N. Lesnyak³

- 1 – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Healthcare Ministry of Russia: Trubetskaya ul. 8, build. 2, Moscow, 119991, Russia;
- 2 – Federal Pulmonology Research Institute, Federal Medical and Biological Agency of Russia: Orekhovyy bul'var 28, Moscow, 115682, Russia;
- 3 – Federal Academic and Clinical Center, Federal Medical and Biological Agency of Russia: Orekhovyy bul'var 28, Moscow, 115682, Russia

Author information

Mariya A. Karnaushkina, Doctor of Medicine, Associate Professor, Department No.2 of Hospital Internal Medicine, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Healthcare Ministry of Russia; tel.: (916) 200-93-74; e-mail: kar3745@yandex.ru

Aleksandr V. Aver'yanov, Doctor of Medicine, Director of Federal Pulmonology Research Institute, Federal Medical and Biological Agency of Russia; tel.: (495) 395-63-93; e-mail: pulmo_fmiba@mail.ru

Viktor N. Lesnyak, Candidate of Medicine, Head of Radiological and Magnetic Resonance Imaging Division, Federal Academic and Clinical Center, Federal Medical and Biological Agency of Russia; tel.: (499) 490-82-14; e-mail: lesnyak_kb83@mail.ru

Abstract

Chest computed tomography (CT) helps better understanding clinical and pathological features of respiratory diseases. However, interpretation of CT images is difficult without information on clinical course of the disease in the given patient. Therefore, the definite diagnosis could be reached through cooperation of a clinician and a radiologist. This publication presents a lecture aimed at improving a physician's knowledge on interpreta-

tion of lung computed tomography (CT) patterns including imaging, structure and extension of abnormal signs. This information is believed to help the clinician to diagnose and differentiate pulmonary diseases based both on CT syndromes and clinical signs. A particular attention is paid on lung tissue attenuation pattern as the most common chest CT abnormality that includes five key entities, such as ground glass opacity, mosaic attenuation, consolidation, atelectasis, and soft-tissue mass.

Key words: computed tomography, lung tissue attenuation pattern, ground glass opacities, mosaic attenuation, consolidation, soft-tissue mass.

For citation: Karnauzhkina M.A., Aver'yanov A.V., Lesnyak V.N. Lung tissue attenuation pattern in the chest computer tomography: pathogenesis, clinical role, and differential diagnosis. *Russian Pulmonology*. 2018; 28 (6): 715–721 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-6-715-721

Лекция посвящена одному из наиболее часто встречающихся компьютерно-томографических (КТ) синдромов при заболеваниях органов грудной клетки (ОГК) – синдрому понижения прозрачности легочной ткани. Темой настоящей статьи являются 3 КТ-проявления данного синдрома – уплотнение легочной ткани, ателектаз и замещение легочной паренхимы патологическими образованиями (объемный процесс).

В один синдром указанные 3 патологических процесса объединены благодаря их цвету и плотности, приближавшихся к плотности мягких тканей на томограммах, без сохранения видимости стенок сосудов в зоне патологических изменений, в отличие от синдрома «матового стекла», при котором снижение воздушности менее выражено. Это связано с тем, что при синдроме уплотнения легочной ткани она практически полностью теряет свою воздушность, а более плотные ткани при прохождении через них излучения при высоком коэффициенте ослабления выглядят более светлыми (рис. 1).

Синдром уплотнения легочной ткани

Синдром уплотнения легочной ткани отражает процесс практически полного заполнения альвеол патологическим содержимым [1, 2].

К понижению воздушности альвеол может привести их заполнение следующим содержимым:

- трансудатом (например, при отеке легких);
- кровью – альвеолярный геморрагический синдром, который может быть распространенным или ограниченным (например, при легочном кровотечении, тромбоэмболии легочной артерии – ТЭЛА);
- экссудатом с клеточной массой (например, при пневмонии, диффузном альвеолярном поврежде-

нии), клеточной массой (например, при аденокарциноме со стелющимся типом роста (прежнее наименование – бронхиолоальвеолярный рак (БАР), лимфоме, эозинофильной пневмонии, криптогенной организуемой пневмонии, гиперчувствительном пневмоните, туберкулезе);

- другими веществами (например, липопропротеиды при альвеолярном протеинозе).

Рентгенологическим эквивалентом термина «синдром уплотнения легочной ткани» является синдром консолидации. Такие патологически измененные участки легочной ткани видны при КТ-исследовании как области светло-серого цвета, близкие к мягкотканной плотности, на фоне которых не прослеживается ход сосудов [1–3]. Хотя легочные поля затенены, на их фоне может быть видна «воздушная бронхограмма», представляющая собой разветвления низкой плотности в зоне уплотнения [1, 2], которые создаются вследствие высокой разницы плотностей между воздухом в проходимых бронхах и плотной окружающей безвоздушной тканью (рис. 2).

Врачом лучевой диагностики при описании синдрома уплотнения легочной ткани обязательно описывается состояние бронхиального дерева в зоне патологического процесса – ход бронхов, проходящих как в зоне уплотнения легочной ткани, так и в самой легочной ткани, их проходимость, толщина стенки. В случае если причиной уплотнения является воспалительный инфильтрат, отек легких, то в уплотненной легочной ткани видны просветы относительно крупных бронхов, что косвенно свидетельствует о сохраненной ихходимости и отсутствии опухолевого заболевания.

При некоторых заболеваниях, приводящих к формированию синдрома уплотнения легочной ткани, «воздушная бронхограмма» может отсутствовать.



Рис. 1. Компьютерная томограмма пациента с двусторонней пневмонией. Синдром уплотнения легочной ткани (участки уплотнения легочной ткани)
Figure 1. Chest computed tomography of a patient with bilateral pneumonia. Lung tissue attenuation pattern (areas of lung tissue consolidation)



Рис. 2. Компьютерная томограмма пациента с правосторонней пневмонией и синдромом «воздушной бронхограммы». Синдром уплотнения легочной ткани
Figure 2. Chest computed tomography of a patient with pneumonia of the right lung and with air bronchogram. Lung tissue attenuation pattern

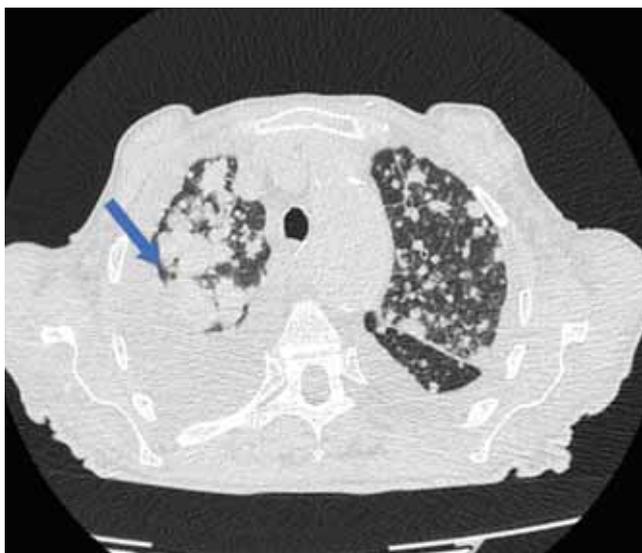


Рис. 3. Компьютерная томограмма пациентки с аденокарциномой. Отсутствие синдрома «воздушной бронхограммы» на фоне опухолевого образования в легочной ткани (указано стрелкой). Хорошо виден двусторонний гидроторакс
 Figure 3. Chest computed tomography of a patient with adenocarcinoma. Air bronchogram is not seen under the background of solid neoplasm (arrow). Bilateral hydrothorax is clearly seen

Обычно это происходит из-за обструкции крупных или средних бронхов опухолью, слизью, гноем или из-за заполнения более мелких бронхов, находящихся в зоне основного патологического процесса, слизью, кровью (в случае ТЭЛА), эндобронхиально растущей тканью (опухоль, облитерирующий бронхит, с организуемой пневмонией) [1–4].

При злокачественном образовании в легочной ткани врач лучевой диагностики чаще всего также не видит «воздушной бронхограммы» в пораженной области и описывает «обрыв бронха», подходящего к зоне образования мягкотканной плотности или уплотнения легочной ткани (рис. 3).

Однако в данном случае крайне важно помнить о том, что синдром «воздушной бронхограммы» может отсутствовать при воспалительном заболевании легких в участках формирования распада, если участок деструкции не сообщается с бронхом и не дренировался [5–6].

Комбинация различных паттернов понижения прозрачности легочной ткани

Уплотнение легочной ткани и «матовое стекло»

Синдром уплотнения легочной ткани часто сочетается с синдромом «матового стекла». Это происходит потому, что при таком характере развития патологического процесса в легочной ткани альвеолы полностью заполняются патологическим содержимым только в центральной области, а по периферии в них еще сохраняется воздух, что связано с неравномерным вовлечением периферических (по отношению к зоне поражения) альвеол в патологический процесс. Поэтому центральные зоны уплотнения часто имеют нечеткие, размытые контуры по типу «матового стекла» (периферическая зона) (рис. 4).

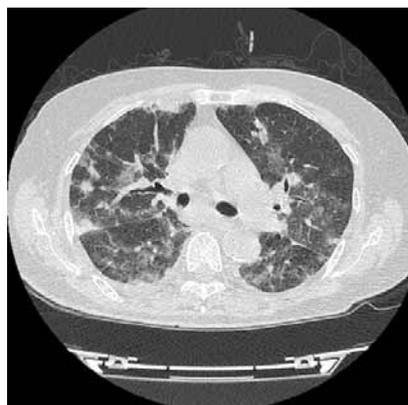


Рис. 4. Компьютерная томограмма пациента с двусторонней пневмонией. Хорошо видны участки уплотнения легочной ткани и «матового стекла» (светло-серые области)
 Figure 4. Chest computed tomography of a patient with bilateral pneumonia. Consolidation areas and ground glass opacities (light-gray areas) are obviously seen

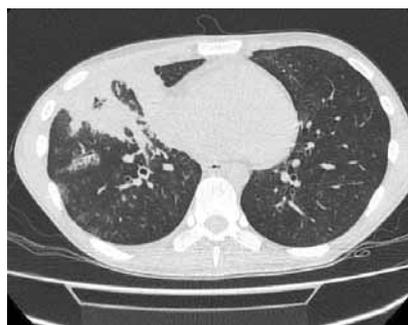


Figure 5. Chest computed tomography of a patient with pneumonia of the right lung. Consolidation areas, ground glass opacities and Y-shaped densities are clearly seen

Рис. 5. Компьютерная томограмма пациента с правосторонней пневмонией. Хорошо видны участки уплотнения легочной ткани, «матового стекла» и бронхиолита в виде Y-образных структур

Уплотнение легочной ткани, «матовое стекло» и бронхит

Легочная инфекция является типичной причиной сочетания синдромов «матового стекла», уплотнения легочной ткани и инфекционного бронхита в виде Y-образных структур [7, 8] (рис. 5).

Следует уточнить, что компьютерно-томографический синдром инфекционного бронхита часто называется синдромом «дерево в почках», который подразумевает появление Y-образных структур преимущественно по периферии ткани легких, напоминающих почки на ветках дерева, формирование которого связано с наполнением внутридольковых бронхов жидкостным содержимым (обычно воспалительным секретом), их дилатацией и утолщением стенок. В сочетании с синдромом уплотнения легочной ткани этот синдром, так же, как и синдром инфекционного бронхита, часто встречается у больных туберкулезом.

Синдром «головки сыра»

Сочетание зон уплотнения легочной ткани, «матового стекла» и зон нормальной плотности, четко разграниченных друг от друга на КТ-сканах, формируют синдром «головки сыра» (рис. 6), наличие которого свидетельствует о сочетании инфильтративного и обструктивного процессов [2, 4, 8, 9].

Раньше синдром «головки сыра» считался патогномоничным только для гиперчувствительного пневмонита. В настоящее время показано, что он часто встречается при инфекционных заболеваниях, связанных с бронхитом (микоплазменная, пнев-

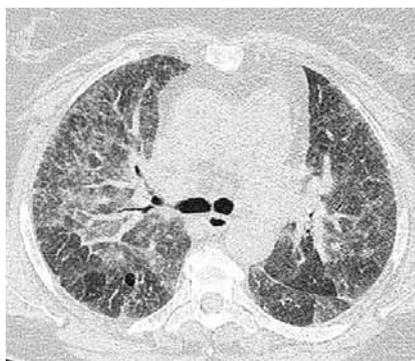


Рис. 6. Компьютерная томограмма пациента с гиперчувствительным пневмонитом. Синдром «головки сыра»
Figure 6. Chest computed tomography of a patient with subacute hypersensitivity pneumonitis. Head cheese sign is shown

моцистная пневмония), а также при некоторых интерстициальных заболеваниях легких [2, 9].

Синдром «хало»

Синдром «хало» – это появление вокруг участка центрального уплотнения периферической зоны пониженной прозрачности легочной ткани по типу «матового стекла» [4, 9, 10]. Синдром «хало» может быть выявлен при инвазивном аспергиллезе, лепидной (стелющейся) аденокарциноме (БАР), ТЭЛА, облитерирующем бронхиолите с организующейся пневмонией.

Часто встречается обратный симптом «хало», или симптом «атолла», когда внутри зоны уплотнения легочной ткани прослеживается неизменная ткань или признаки «матового стекла». Зона уплотнения чаще всего имеет серповидную или кольцевидную форму толщиной от 2 мм. Этот признак считается высокопатогномичным для криптогенной организующейся пневмонии, однако встречается только у 15–20 % пациентов с данной патологией. Его формирование связано с образованием в просвете бронхиол грануляционных тканей по типу полиповидных разрастаний, приводящих к появлению зон гиповентиляции, а впоследствии – к полному заполнению грануляционной тканью альвеолярных пространств. Синдром «атолла» может быть выявлен и при других заболеваниях легких со сходными морфологическими изменениями, таких как аспергиллез, кандидоз, гранулематоз с полиангиитом, саркоидоз, пневмоцистная пневмония, туберкулез, внебольничная пневмония, лепидная (стелющаяся) аденокарцинома (БАР), ТЭЛА [4, 9, 10].

Дифференциальный диагноз на основании КТ-синдрома уплотнения легочной ткани, аналогично синдрому «матового стекла», позволяет разделить течение данной патологии на острое, подострое и хроническое (см. таблицу).

Кроме заполнения альвеол, к полной или почти полной потере воздушности легочной ткани патологическим содержимым может привести ателектаз [2, 4, 6].

Ателектаз

Среди типов ателектаза можно выделить следующие:

- обтурационный ателектаз. Возникает в результате нарушения проходимости соответствующего бронха (опухоль, инородное тело, слизистая пробка, рубцовый стеноз, увеличенные лимфатические узлы);

Таблица
Наиболее частые причины синдрома уплотнения легочной ткани [2, 5, 9, 11]
Table
The post frequent causes of lung tissue consolidation [2, 5, 9, 11]

Течение	Заболевание
Острое	Отек легких
	Вторичный (ограниченный) альвеолярный геморрагический синдром
	Диффузное альвеолярное повреждение, гриппозная пневмония, острая интерстициальная пневмония
	Долевая или полисегментарная бактериальная пневмония
	Туберкулез
Подострое	Лучевой пневмонит (острый)
	Облитерирующий бронхиолит с организующейся пневмонией (в т. ч. криптогенная организующаяся пневмония)
	Неспецифическая интерстициальная пневмония
	Туберкулез
	Васкулиты
	Саркоидоз
Хроническое	Лепидная (стелющаяся) аденокарцинома
	Гиперчувствительный пневмонит
	Туберкулез
	Хроническая эозинофильная пневмония
	Экзогенная липидная пневмония

щего бронха (опухоль, инородное тело, слизистая пробка, рубцовый стеноз, увеличенные лимфатические узлы);

- компрессионный ателектаз. Возникает в результате сдавления легочной ткани извне (жидкость, воздух, большая опухоль, аномалии развития диафрагмы);
- фиброателектаз. Возникает в результате перенесенных ранее воспалительных процессов, которые закончились формированием в паренхиме легкого фиброзной ткани (исход пневмонии, туберкулеза, постлучевой фиброз).

КТ-картины синдрома уплотнения легочной ткани и ателектаза имеют некоторые общие признаки, которые заключаются в том, что при обоих синдромах потерявшая воздушность легочная ткань имеет на КТ-сканах плотность, близкую к мягкотканной, и светло-серый цвет [2, 12]. Однако при синдроме истинного уплотнения легочной ткани альвеолы теряют воздушность из-за замещения воздуха патологическим содержимым, а при ателектазе процесс объясняется уменьшением воздушности легочной ткани, развившимся вследствие обструкции бронхов или внешнего сдавления (компрессии, например плевральным выпотом) легочной ткани.

Компьютерно-томографическая семиотика обтурационного ателектаза

Характерными особенностями КТ-картины обтурационного ателектаза являются уплотнение легочной ткани в пределах анатомической области, вогнутые контуры уплотненного участка за счет уменьшения объема сегмента (доли), а также сужение вплоть до полной обтурации вентилирующей патологическую область бронха (рис. 7).

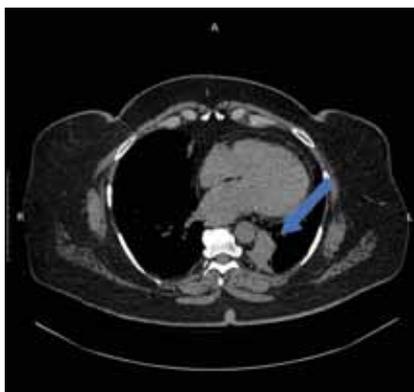


Рис. 7. Обтурационный ателектаз в нижней доле левого легкого (скан представлен в мягкотканном режиме)
Figure 7. Obstructive atelectasis of the left lung lower lobe (soft-tissue imaging)

При ателектазе всей доли может иметь место смещение ОГК в сторону патологического процесса («минус объем»).

Компьютерно-томографическая семиотика компрессионного ателектаза

КТ-картина компрессионного ателектаза* [1, 12], который развился вследствие сдавления легочной ткани воздухом, имеет следующие особенности:

- при полном пневмотораксе здоровое легкое резко уменьшено в объеме, его ткань имеет повышенную плотность с сохраненным легочным рисунком. Коллабированное легкое «поджато» к корню легкого, средостение смещено в сторону здорового легкого;
- при частичном пневмотораксе воздух располагается в области верхушек, средостения или вдоль грудной клетки. Он отграничен от легочной ткани тонкой, ровной полосой висцеральной плевры, на фоне воздуха легочный рисунок не просматривается, легочная ткань со стороны поражения может иметь чуть более высокую плотность в сравнении со здоровой стороной. Средостение чаще всего не смещено.

При компрессионном ателектазе, развившимся вследствие сдавления легочной ткани плевральным выпотом, КТ-картина имеет следующие особенности:

- над областью скопления жидкости воздушность легочной ткани значительно снижена, однако легочная ткань сохраняет видимость просветов сосудов и бронхов. Жидкость имеет однородную структуру, четко отграничена от легочной ткани и характеризуется определенными (жидкостными) денситометрическими характеристиками, различаемыми даже визуально.

Компьютерно-томографическая семиотика фиброателектаза

Такие ателектазы формируются как исход воспалительных процессов в легочной ткани с формированием грубых фиброзных изменений. В зоне фиброателектаза просветы бронхов проходимы, однако они расширены и деформированы, видны тракционные бронхо- и бронхиолоэктазы, фиброзные тяжи [2, 4, 6]. (рис. 8).



Рис. 8. Тракционные бронхоэктазы на фоне постлучевого фиброза
Figure 8. Traction bronchiectasis in the area of radiation-induced fibrosis

Хотя объемное образование легких формируется не вследствие понижения воздушности легочной ткани, оно требует проведения дифференциального диагноза в рамках КТ-синдрома понижения прозрачности легочной ткани.

Объемные образования легких

Основной причиной выявления при КТ ОГК объемных образований мягкотканной плотности является замещение легочной паренхимы патологическими тканями при таких заболеваниях, как опухоль легкого, туберкулома, саркоидоз, силикоз, амилоидоз.

В рамках настоящей статьи рассматриваются только мягкотканые образования, диаметр которых превышает 3 см, поскольку локальные участки уплотнения легочной ткани диаметром ≤ 3 см являются очаговыми образованиями и рассматриваются в дифференциально-диагностическом ряду очаговых образований в легких [13]. Следовательно, тактика ведения таких пациентов также будет различной [14].

Основным КТ-признаком мягкотканного образования в паренхиме легкого является отсутствие «воздушной бронхограммы», ампутация или сужение вентилирующего бронха в зоне патологического процесса.

Среди всех очаговых образований, выявляемых при рентгеновском исследовании, частота опухолей превышает 50 %. Потому любое образование в легочной ткани должно быть оценено с позиции вероятной злокачественной опухоли [1, 4, 14]. Есть определенные КТ-характеристики, которые могут помочь врачу с определенной вероятностью судить о злокачественности процесса. Это размер, четкость контура, дополнительные включения, признаки распада и скорость роста образования [1, 13, 14].

Размер

Вероятность малигнизации напрямую связана с размером образования. Крупные образования чаще всего свидетельствуют об их злокачественной природе. По данным литературы, 85 % образований размером > 2 см являются злокачественными.

* Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: учебное пособие в 2 т. Пер. с англ. под ред. А.В.Зубарева, Ш.Ш.Шотемора. М.: МЕДпресс-информ; 2011.

Локализация

Локализация злокачественного (доброкачественного) образования может быть самой разнообразной. По данным статистики, около $\frac{2}{3}$ случаев рака легкого локализируются в верхних долях, чаще правого легкого. Около 60 % злокачественных новообразований локализируются по периферии легкого и только 10 % выявляются в средней трети легочного поля. Туберкулемы располагаются у большинства больных преимущественно в верхних отделах легких.

Структура

При оценке структуры образований необходимо оценивать характер их контура: неровность, бугристость краев, «лучистый венец» («корона»), окружающий опухоль, наличие «плеврального хвоста». Неправильные контур и форма образования чаще всего свидетельствуют о злокачественном характере заболевания. Появление при злокачественном новообразовании симптома «короны» связано с прорастанием опухоли в окружающие ткани, что свидетельствует о раке легкого. Появление знака «плевральный хвост» связано с тем же самым процессом распространения опухоли на окружающие ткани. Выглядит такой КТ-признак как тонкий линейный тяж, идущий от опухоли к плевральной поверхности. «Плевральный хвост» может иметь длину от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров и часто сочетается со знаком «короны» (рис. 9).

Если округлое образование в легочной ткани является туберкулемой, то контуры ее чаще всего четкие, неровные, а в окружающей ткани можно увидеть перибронхиальные изменения и очаги «бронхогенного отсева».

Наличие фокуса распада в участке уплотнения легочной ткани встречается как при опухолевом, так и при бактериальном или туберкулезном воспалительных процессах. Потому при выявлении признаков распада необходимо оценить внутренний контур полости распада и толщину стенок. Неровность внутреннего контура и толщина стенок > 15 мм в отсутствие клинической картины активного воспалительного процесса говорят о злокачественной природе образования. При осложненном течении

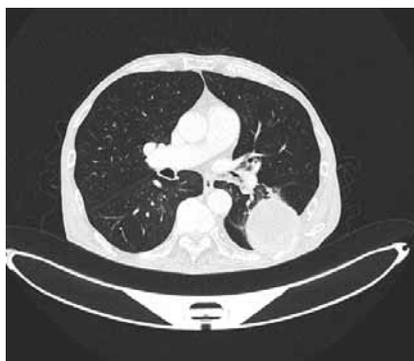


Figure 9. Chest computed tomography of a patient with lung adenocarcinoma. The solid neoplasm in the left lower lobe invades soft tissue; rib destruction is seen. "Corona radiate" sign and "pleural tail" sign are clearly seen

Рис. 9. Компьютерная томограмма пациента с аденокарциномой. Опухолевое образование в нижней доле левого легкого с прорастанием мягких тканей и деструкцией ребер. Хорошо видны «плевральный хвост» и «знак короны»

туберкулеза часто выявляется обширный инфильтрат с образованием первичной каверны, в полости которой отсутствует жидкость [1].

Включения

При оценке характера очагового образования необходимо оценить его однородность, наличие и характер расположения различных включений, прежде всего жира и кальция. Включения жировой ткани, центральное или по контуру образования расположение кальция говорят в пользу доброкачественной природы заболевания, чаще всего это — гамартомы. Расположение включений кальция иной локализации выявляются как при злокачественных, так и при доброкачественных процессах. Так, туберкулема часто содержит очаги обызвествления. Отличительным ее признаком является наличие очаговых, слоистых или диффузных обызвествлений [1]. Часто включения кальция выявляются при саркоидозе и силикозе.

Динамика

При решении вопроса о злокачественной природе образования большое значение имеет скорость роста опухоли. Поэтому анализ предыдущих снимков является обязательным этапом дифференциальной диагностики очаговых образований. Если в течение 2 лет объемный процесс не изменил своих размеров, то это говорит о его доброкачественной природе.

Еще одной причиной, которая может привести к образованию очага в легочной ткани, может стать артериовенозная мальформация. Патогномичным признаком, отличающим это сосудистое образование от других очагов, является наличие расширенных, часто извитых сосудов, подходящих и отходящих от него (выявляется при проведении КТ-ангиографии).

Ретенционная киста также может выглядеть как очаговое образование легочной ткани. Ретенционная киста — это расширенный и заполненный жидкостью бронх. Наиболее частой причиной образования ретенционных кист является обструкция бронха после перенесенного воспалительного заболевания (чаще всего — туберкулеза). Реже просвет бронха может быть обтурирован опухолью, инородным телом. КТ-картина ретенционной кисты определяется размером обтурированного бронха. При обтурации достаточно крупного бронха данное патологическое образование имеет овальную, веретенообразную или другую причудливую форму.

Заключение

Уплотнение легочной ткани, выявляемое при оценке КТ-изображений ОГК в практике клинициста, является очень частым синдромом, в котором могут отражаться патологические изменения дыхательных путей, легочных сосудов, альвеол и легочного интерстиция. Однако дифференциальная диагностика данного синдрома часто бывает сложной. Авторы выражают надежду, что при постановке правильного

диагноза смогут помочь рассмотренные в данной лекции подходы к интерпретации данных КТ-исследований в сочетании с клинической картиной заболевания.

Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Литература

1. Тюрин И.Е. Компьютерная томография органов грудной полости. СПб: ЭЛБИ-СПб; 2003.
2. Verschakelen J.A., De Wever W. Computed Tomography of the Lung. A Pattern Approach. Springer; 2007.
3. Collins, J. CT signs and patterns of lung disease. *Radiol. Clin. North. Am.* 2001; 39 (6): 1115–1135.
4. Reed J.C. Chest Radiology. Plain Film Patterns and Differential Diagnoses. Mosby; 2011.
5. Тюрин И.Е. Рентгенодиагностика тяжелой пневмонии и гриппа. *Лучевая диагностика и терапия.* 2016; (1): 13–16. DOI: 10.22328/2079-5343-2016-1-13-16.
6. Reed J.C. Chest Radiology: Patterns and Differential Diagnoses. Elsevier; 2017.
7. Muller N.L., Silva C.I.S. The Teaching Files: Chest. Elsevier; 2009.
8. Wunningham P.J., Martínez-Jiménez S., Rosado-de-Christenson M.L. et al. Bronchiolitis: A practical approach for the general radiologist. *RadioGraphics.* 2017; 37 (3): 777–794. DOI: 10.1148/rg.2017160131.
9. Аверьянов А.В. Лесняк В.Н. Коган Е.А. Редкие заболевания легких: диагностика и лечение. М.: Медицинское информационное агентство; 2016.
10. Georgiadou S.P., Sipsas N.V., Marom E.M., Kontoyiannis D.P. The diagnostic value of halo and reversed halo signs for invasive mold infections in compromised hosts. *Clin. Infect. Dis.* 2011; 52 (9): 1144–1155. DOI: 10.1093/cid/cir122.
11. Тюрин И.Е. Рентгенодиагностика внебольничных пневмоний. *Поликлиника.* 2013; (3-1): 7–11.
12. Ланге С., Уолш Д. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной клетки. Пер. с англ. под ред. С.К.Терновского, А.И.Шехтера. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010.
13. MacMahon H., Naidich D.P., Goo J.M. et al. Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017. *Radiology.* 2017; 284 (1): 228–243. DOI: 10.1148/radiol.2017161659.
14. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. The National Lung Screening Trial

Research Team. *N. Engl. J. Med.* 2011; 365 (5): 395–409. DOI: 10.1056/NEJMoa1102873.

Поступила 05.04.18

References

1. Tyurin I.E. Chest Computed Tomography. St. Petersburg: ELBI-SPb; 2003 (in Russian).
2. Verschakelen J.A., De Wever W. Computed Tomography of the Lung. A Pattern Approach. Springer; 2007.
3. Collins, J. CT signs and patterns of lung disease. *Radiol. Clin. North. Am.* 2001; 39 (6): 1115–1135.
4. Reed J.C. Chest Radiology. Plain Film Patterns and Differential Diagnoses. Mosby; 2011.
5. Tyurin I.E. Radiological diagnosis of severe pneumonia and flu. *Lučevaya diagnostika i terapiya.* 2016; (1): 13–16. DOI: 10.22328/2079-5343-2016-1-13-16 (in Russian).
6. Reed J.C. Chest Radiology: Patterns and Differential Diagnoses. Elsevier; 2017.
7. Muller N.L., Silva C.I.S. The Teaching Files: Chest. Elsevier; 2009.
8. Wunningham P.J., Martínez-Jiménez S., Rosado-de-Christenson M.L. et al. Bronchiolitis: A practical approach for the general radiologist. *RadioGraphics.* 2017; 37 (3): 777–794. DOI: 10.1148/rg.2017160131.
9. Aver'yanov A.V. Lesnyak V.N. Kogan E.A. Orphan Lung Diseases: Diagnosis and Treatment. Moscow: *Meditinskoe informatsionnoe agentstvo*; 2016 (in Russian).
10. Georgiadou S.P., Sipsas N.V., Marom E.M., Kontoyiannis D.P. The diagnostic value of halo and reversed halo signs for invasive mold infections in compromised hosts. *Clin. Infect. Dis.* 2011; 52 (9): 1144–1155. DOI: 10.1093/cid/cir122.
11. Tyurin I.E. Radiological diagnosis of community-acquired pneumonia. *Poliklinika.* 2013; (3-1): 7–11 (in Russian).
12. Lange S., Uolsh D. Radiological diagnosis of thoracic diseases. Translated from Englis (ed. by S.K.Ternovoy). Moscow: GEOTAR-Media; 2010 (in Russian).
13. MacMahon H., Naidich D.P., Goo J.M. et al. Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017. *Radiology.* 2017; 284 (1): 228–243. DOI: 10.1148/radiol.2017161659.
14. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. The National Lung Screening Trial

Received April 05, 2018