

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра лучевой диагностики с курсом ФПКиП

Авторы:

А.М. Юрковский, зав. кафедрой, д.м.н., доцент

Е.И. Письменникова, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения практического занятия
по учебной дисциплине
«Лучевая диагностика и лучевая терапия»

для студентов

4 курса медико-диагностического факультета, обучающихся по специальности
1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

Тема: «Лучевая семиотика заболеваний органов дыхания. Лучевая диагностика воспалительных заболеваний органов дыхания и диафрагмы»

Время: 6 часов

Утверждены на заседании кафедры лучевой диагностики с курсом ФПКиП
(протокол от 22.01.2024 №1)

2024

УЧЕБНАЯ И ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Учебная цель:

- формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для решения диагностических задач путем применения методов лучевой диагностики при заболеваниях органов дыхания;
- формирование у студентов знаний о лучевой семиотике наиболее распространенных заболеваний человека и принципах органно-комплексного применения методов лучевой диагностики при заболеваниях органов дыхания;
- уметь проводить базовую сердечно-легочную реанимацию и иные реанимационные мероприятия в случае возникновения осложнений при применении контрастных веществ

Воспитательная цель:

- развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны;
- научить соблюдать учебную и трудовую дисциплину, этико-деонтологические нормы и правила в диагностическом процессе;
- уметь применять основные модели взаимодействия врача и пациента;

Задачи:

1. Изучить нормальную лучевую анатомию органов дыхания и средостения;
2. Изучить основные методики исследования органов грудной клетки;
3. Изучить лучевую семиотику острых воспалительных заболеваний органов дыхания;
4. Изучить лучевую семиотику заболеваний средостения;
5. Изучить лучевую семиотику заболеваний диафрагмы;
6. Освоить навыки описания рентгенограмм органов грудной клетки;

В результате проведения учебного занятия студент должен знать:

- лучевую анатомию и лучевую семиотику заболеваний органов дыхания;
- принципы органно-комплексного применения методов лучевой диагностики органов дыхания;
- реакции и осложнения при применении контрастных веществ, а также меры по предотвращению и лечению местных/системных реакций и осложнений.

уметь:

- определять показания и противопоказания к лучевому исследованию при заболеваниях органов дыхания;
- подготавливать пациента к лучевому исследованию при заболеваниях органов дыхания;
- интерпретировать результаты лучевого исследования при заболеваниях органов дыхания;
- оказать первую помощь при острых побочных реакциях на введение контрастных веществ

владеть:

- навыками выбора метода визуализации при заболеваниях органов дыхания;
- навыками подготовки пациентов к лучевым исследованиям при заболеваниях органов дыхания;
- навыками интерпретации результатов лучевого исследования и, при необходимости, построения схемы дообследования при заболеваниях органов дыхания;
- навыками оказания первой помощи при возникновении острых побочных реакций на введение контрастных веществ.

Мотивация для усвоения темы: рейтинговая система оценки знаний

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Комплекты рентгенограмм, электронные средства демонстрации иллюстративного материала (интерактивная доска, телевизор, проектор), ультразвуковые сканеры.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

«Анатомия человека»:

- нормальная анатомия органов дыхания,
- половые и возрастные особенности органов дыхания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Рентгенодиагностика острых и хронических бронхитов. Рентгенологическая картина различных видов пневмоний (крупозная, очаговая и др.). Нагноительные процессы в легких (абсцесс, гангрена). Рентгенодиагностика сухих и выпотных плевритов. Рентгенологические изменения в легких при эмфиземе, пневмосклерозе;
2. Рентгенодиагностика неотложных состояний: тромбэмболия легочной артерии, отек легкого, инородные тела дыхательных путей;
3. Лучевая диагностика, семиотика и особенности поражения легких при СПИДе;
4. Рентгенодиагностика доброкачественных опухолевых процессов в легких (аденома бронха, гамартохондрома).

5. Рентгенодиагностическая картина центрального рака легкого (экзобронхиальный, эндобронхиальный и перибронхиальный рост). Рентгенодиагностика осложнений центрального рака легкого. Рентгенодиагностика периферического рака легкого. Атипичные формы рака легкого.
6. Рентгенологическая картина метастазов опухолей в легкие. Виды метастазов. Общие рентгенологические симптомы сопутствующих заболеваний легких при СПИДе.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лучевая диагностика [Электронный ресурс]: учебник / [Г. Е. Труфанов и др.] ; под ред. Г. Е. Труфанова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 484 с. – Режим доступа: [https://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785970462102.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462102.html). – Дата доступа: 02.06.2023.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

2. Атлас лучевой диагностики (травматология и ортопедия): пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 02 "Педиатрия", 1-79 01 04 "Медико-диагност. дело" / [В. В. Лашковский, И. П. Богданович, В. С. Аносов и др.] ; под ред. В. В. Лашковского. – 3-е изд. – Гродно : ГрГМУ, 2022. – 315 с : ил., цв. ил., табл. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию.

3. Илясова, Е. Б. Лучевая диагностика: учеб. пособие / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 432 с. – Режим доступа: [https://www.rosmedlib.ru/book/ ISBN9785970458778.html](https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458778.html). – Дата доступа: 02.06.2023

4. Лучевая диагностика и лучевая терапия : учеб. пособие / А.И. Алешкевич [и др.]. – Минск : Новое знание, 2017. – 381 с. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.

5. Терновой, С. К. Ультразвуковая диагностика [Электронный ресурс] / С. К. Терновой, Н. Ю. Маркина, М. В. Кислякова ; под ред. С. К. Тернового. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 240 с. – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970456194.html>. – Дата доступа: 02.06.2023.

6. Трутень, В. П. Рентгенология: учеб. пособие / В. П. Трутень. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 336 с. – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970460986.html>. – Дата доступа: 02.06.2023

ЭЛЕКТРОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

7. Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза. Расширенный пакет = Student consultant. Electronic library of medical high school. Extended package [Электронный ресурс] / Издательская группа «ГЭОТАР–Медиа», ООО «ИПУЗ». – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>. – Дата доступа: 03.04.2023. (Включает: «Электронную библиотеку медицинского ВУЗа»; ГЭОТАР–Медиа. Премиум комплект; Книги из комплекта «Консультант врача»).

ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Рентгенография органов грудной клетки – первичный метод визуализации при:
– клиническом подозрении на болезни легких,

- при травме грудной клетки и политравме,
- у пациентов с неясной причиной лихорадки,
- при онкологических заболеваниях.

Дополнительные методы:

- многоосевое полипозиционное исследование;
- линейная томография;
- РКТ.

Рентгенография позволяет:

- выявить в большинстве случаев (но не отвергнуть!) патологические изменения;
- отнести их к легким, корням, средостению, плевре, грудной стенке;
- точно локализовать обнаруженные изменения (по долям и сегментам, в средостении по его отделам и т.д.) и оценить их распространенность (локальные, диссеминированные, диффузные изменения);
- охарактеризовать морфологический тип изменений в легких: очаговое, субсегментарное, сегментарное, лобарное уплотнение, ателектаз, гиповентиляция, обтурационное вздутие, преимущественно альвеолярное или же преимущественно интерстициальное поражение, шаровидное образование (узел), полость, мелкоочаговая диссеминация.

Ограничения рентгенографии:

- на прямой рентгенограмме на некоторые участки легочного поля оказываются прикрытыми тенью диафрагмы и/или тенью средостения;
- из-за низкого контраста могут оказаться не выявленными:
 - мелкоочаговые изменения,
 - изменения с небольшой степенью уплотнения легочной ткани
 - плоскостные субплевральные уплотнения, имеющие небольшую толщину по ходу лучей.
- из-за вздутия легочной ткани могут скрадываться очаги, имеющие небольшую плотность;
- не всегда невозможно отличить жидкостные структуры от солидных;
- суммационный эффект (наложение теневой картины множественных патологических образований) затрудняет оценку каждого из них.

Оценка качества технического исполнения рентгенограмм:

- **полнота охвата грудной клетки:**
 - на рентгенограмме должно быть изображение всей грудной клетки (от верхушек легких до реберно-диафрагмальных синусов);
- **положение больного во время снимка:**
 - должно быть одинаковым расстояние между грудинно-ключичными сочленениями и срединной линией, проведенной через остистые отростки позвонков;

- должны отсутствовать на легочных полях тени лопаток (должны находиться кнаружи от легочных полей);
- **контрастность рентгенограммы:**
 - сравниваются структуры, дающие максимальную интенсивность тени (органы средостения и печень), с органами, почти не задерживающими рентгеновское излучение (участки легочных полей, проецирующиеся в межреберные промежутки);
- **жесткость:**
 - мягкий снимок — не дифференцируется позвоночный столб;
 - нормальная жесткость — при нормальной жесткости видны тела 3-4 верхних грудных позвонков; все остальные позвонки могут быть видны в виде единой колонны на фоне органов средостения или сливаться с ним;
 - жесткий снимок — между телами позвонков видны просветления межпозвонковые промежутки
- **четкость**
 - должна быть одноконтурность изображения передних отрезков ребер (смещения ребер возможны даже при поверхностном дыхании пациента!);
- **полнота вдоха:**
 - недостаточный вдох — купол диафрагмы на уровне переднего отрезка 4 ребра;
 - адекватный вдох — купол диафрагмы на уровне переднего отрезка 6 ребра, виден задний отрезок 10 ребра;
 - избыточный вдох — виден задний отрезок 11 ребра, «уплощена» диафрагма.
- **наличие артефактов.**
- **наличие данных об эффективной эквивалентной дозе, полученной пациентом при обследовании**
 - примерные значения эффективных доз при рентгенодиагностических исследованиях содержатся в инструкции по применению «Контроль доз облучения пациентов при рентгенодиагностических исследованиях».

Схема анализа рентгенограмм:

- проекция (например, передне-задняя, задне-передняя, задне-передняя в латеропозиции, правая боковая, левая боковая)
- качество снимка (см. выше)
- грудная стенка (скелет, мягкие ткани);
- контуры плевры;
- диафрагма;
- средостение;
- корни легких;
- паренхима легких;
- инородные тела.

Оценка костного остова грудной клетки и мягких тканей

Обращают внимание на следующие особенности костного остова грудной клетки:

- на симметричность обеих половин грудной клетки;
- на положение позвоночного столба;
- на ребра (межреберные промежутки):
 - задние сегменты ребер расположены более-менее горизонтально, передние проходят косо кпереди и книзу;
 - места прикрепления ребер к грудины у взрослых людей не видны, однако в случае их окостенения во внутренней зоне легочного поля появляются конгломераты неправильной формы или очаговоподобные тени (процесс окостенения переднего отрезка I ребра может быть отмечен уже с 16-18 лет);
 - возможно наличие вилочкообразных (ребра Люшка) и добавочных шейных ребер;
- на грудину, которая на задне-переднем снимке может быть видна частично (справа и слева от срединной тени выступают лишь фасетки рукоятки грудины).

Мягкотканые структуры, способные создать на прямом снимке затемнение на легочном поле:

- грудинно-ключично-сосцевидные мышцы (симметричные затемнения с четким наружным контуром в медиальных отделах обеих верхушек);
- дубликатура кожной складки над ключицей (малоинтенсивная тень шириной не более 0,3 см), с четким контуром, расположенная параллельно ключице; обычно отсутствует при заполненности надключичной ямки жировой клетчаткой);
- грудные мышцы (двух- или односторонне расположенные тени средней плотности, треугольной формы, с вершиной направленной к головке плечевой кости и подчеркнутым нижнелатеральным контуром, обычно уходящим за пределы костного остова грудной клетки);
- молочные железы (тени в нижних отделах легочных полей).

Диафрагма (рентгенсиомика в норме):

- контур каждой половины диафрагмы гладкий и четкий;
- в прямой проекции:
 - контур каждой половины диафрагмы образует:
 - с контуром грудной стенки — реберно-диафрагмальный угол (соответствует наружной части реберно-диафрагмального синуса),
 - с контуром сердца — сердечно-диафрагмальный угол.
 - верхняя точка купола диафрагмы находится:
 - справа — обычно на уровне переднего конца VI ребра,
 - слева — на 1-2 см ниже (переднего конца VI ребра).
- в боковой проекции:
 - высшая точка контура каждой половины диафрагмы находится примерно на границе ее передней и средней третей (вентральнее этой точки расположен короткий передний скат, дорсальнее — длинный задний скат);
 - передний скат образует с изображением передней грудной стенки неглубокий угол-передняя часть реберно-диафрагмального синуса;

- задний скат сильно опускается книзу и образует с задним краем легочного поля глубокий угол — заднюю часть реберно-диафрагмального синуса.

Легочные «поля» — участки просветления (т.к. 92 % легочной паренхимы составляет воздух) на рентгенограмме, соответствующие проекции правого и левого легких. **Легочные поля условно делят:**

— **на задне-переднем/передне-заднем снимках:**

- на верхушки легких;
- на пояса:
 - верхний пояс (между верхним краем легочного поля и горизонтальной линией, проведенной на уровне нижнего края переднего конца II ребра);
 - средний пояс (между линией, проведенной на уровне нижнего края переднего конца II ребра и линией, проведенной на уровне нижнего края переднего конца IV ребра);
 - нижний пояс (занимает оставшуюся часть легочного поля до изображения диафрагмы).
- на зоны:
 - латеральную зону (участок легочного поля, расположенный латеральнее линии, опущенной вертикально из места пересечения ключицы с грудной клеткой);
 - среднюю зону (участок легочного поля, расположенный между линиями, опущенными вертикально из точки пересечения ключицы с грудной клеткой и точки, соответствующей середине ключицы);
 - медиальную зону (участок легочного поля, расположенный медиальнее линии, опущенной вертикально из точки, соответствующей середине ключицы);

— **на боковом снимке**

- позадигрудинное пространство (область между грудиной и тенью сердца и восходящей аорты);
- позади сердечное пространство (область между сердцем и позвоночником).

Доли легких и их проекция на рентгенограмме

Междолевая плевро тонка и не дает самостоятельного рентгеновского изображения (при заболеваниях легких междолевые границы она также не часто видна). Поэтому границы долей легких на рентгенограммах проводят условно.

На задне-переднем снимке:

- 1) проводят косую линию от Th IV-V до переднего отрезка шестого ребра справа и от Th III-IV до переднего отрезка шестого ребра слева — косая междолевая щель;
- 2) в правом легочном поле по нижнему краю переднего отрезка IV ребра проводят еще одну горизонтальную линию — линию соответствующую горизонтальной междолевой щели.

На боковом снимке:

- 1) находят самую высокую точку купола диафрагмы;
- 2) от указанной точки (как в правом, так и в левом легочном полях) через тень середины корня (точнее — через просвет главного бронха) проводят прямую линию до

пересечения ее с изображением позвоночника (эта линия примерно соответствует косой междолевой щели);

- 3) в правом легочном поле дополнительно от просвета главного бронха проводят горизонтальную линию (эта линия примерно соответствует горизонтальной междолевой щели)

Классификация лёгочных сегментов

Сегмент лёгкого — участок лёгкого, входящий в состав доли и вентилируемый постоянным сегментарным бронхом, снабжённый соответствующей ветвью лёгочной артерии. По форме сегмент лёгкого напоминает неправильный усечённый конус, вершина которого обращена к корню лёгкого, а основание, покрытое висцеральной плеврой, — к поверхности лёгкого. Разделение лёгких на сегменты необходимо для определения месторасположения очаговых изменений в лёгочной ткани.

Правое лёгкое Верхняя доля: <ul style="list-style-type: none">– верхушечный (S₁);– задний (S₂);– передний (S₃). Средняя доля: <ul style="list-style-type: none">– латеральный (S₄);– медиальный (S₅). Нижняя доля: <ul style="list-style-type: none">– верхний (S₆);– медиобазальный (S₇);– переднебазальный (S₈);– латеробазальный (S₉);– заднебазальный (S₁₀).	Левое лёгкое Верхняя доля: <ul style="list-style-type: none">– верхушечно-задний (S₁₊₂);– передний (S₃);– верхний язычковый (S₄);– нижний язычковый (S₅). Нижняя доля: <ul style="list-style-type: none">– верхний (S₆);– переднебазальный (S₈);– латеробазальный (S₉);– заднебазальный (S₁₀).
--	--

Корни легких — совокупность определенным образом расположенных анатомических элементов: легочной артерии, легочной вены, бронхов, лимфатических сосудов и узлов, нервов, клетчатки, плевры.

В тени корня легкого условно выделяют:

- головку (образуется тенями артерий и вен, осуществляющих кровообращение в верхней доле легкого);
- тело (образуется тенями крупных артериальных ветвей легочной артерии, а также пересекающими их тенями верхней и нижней легочных вен);
- хвост (образуется тенями в основном ствола легочной артерии, питающей среднюю и нижнюю доли легких, а также крупными легочными венами).

Корни легких в прямой проекции (в норме)

- тени корней должны быть вогнутыми;
- граница правого корня — между передними отрезками II и IV ребер;
- левый корень (полностью виден только у 3-5% пациентов) выше правого на одно межреберье (примерно на 1 см);
- оба корня должны иметь одинаковую по интенсивности тень (тень корней неоднородна

- в ней можно различить тени отдельных крупных артерий и бронхов);
- тень правой нижнедолевой артерии должна быть: < 16 мм (жен.); < 18 мм (муж.).

Легочной рисунок — теневое отображение на легочных полях сосудов артериальной и венозной систем и, отчасти, ортоградных проекций бронхов 3-го и 4-го порядков.

Особенности легочного рисунка в норме:

- существуют различные типы легочного рисунка:
 - магистральный (древовидный) тип ($\approx 25\%$ случаев);
 - рассыпной (кустовидный) тип — короткий ствол распадается сразу на несколько ветвей ($\approx 25\%$ случаев);
 - смешанный тип — сочетание магистрального и рассыпного типов разветвлений сосудов ($\approx 50\%$ случаев).
- разветвления легочных сосудов в норме не определяются у края легочного поля («бессосудистая» полоса шириной 10-15 мм вдоль края грудной стенки);
- на рентгенограммах, выполненных в вертикальном положении, в верхней трети в норме сосудов видно меньше, чем в нижней трети (из-за более низкого давления в верхнем отделе);
- при горизонтальном положении пациента выраженность легочного рисунка в верхних и нижних отделах легких примерно одинакова.
- если принять за единицу площади легочного поля фигуру ромба, образующегося задними и передними отделами ребер (обычно таких ромбов 6-7) то в каждом из них будут определяться несколько разветвляющихся сосудов.

Средостение — анатомическая область в грудной полости, ограниченная:

- спереди грудиной,
- сзади грудным отделом позвоночника,
- с боков плеврой и поверхностями лёгких,
- снизу диафрагмой;
- верхней границей считают условную горизонтальную линию, проходящую по верхнему краю грудины.

Средостение подразделяется:

- **на переднее**
 - передний отдел (от заднего края грудины до переднего контура сердца и брахиоцефальных сосудов);
 - средний отдел (сердце, восходящая аорта, дуга аорты, трахея, ВПВ, брахиоцефальные и легочные сосуды);
- **на заднее**
 - пространство за сердцем и трахеей (нисходящая аорта, пищевод, непарная вена, вегетативные ганглии и нервы, грудной лимфатический проток).
- **верхнее и нижнее средостение** (разделяется условной горизонтальной линией, проведенной через бифуркацию трахеи).

Оценка положения и размеров средостения

Структуры, помогающие определить положение средостения (в прямой проекции):

- трахея (должна идти в верхнем средостении практически вертикально и располагаться несколько справа от средней линии, правая стенка трахеи должна четко визуализироваться, ширина просвета должна быть 15-18 мм);
- «клюв» дуги аорты (в норме лежит чуть левее позвоночного столба, расстояние от нижнего края стернального конца ключицы до «клюва» 1,5-2,0 см);
- бифуркация трахеи (в норме располагается несколько правее срединной линии из-за левостороннего расположения дуги аорты, угол бифуркации трахеи должен быть $\leq 90^\circ$);
- контур правого предсердия (должен быть чуть правее позвоночного столба, точнее — не более 5 см от линии, опущенной вертикально из середины той части ключицы, которая проецируется на легочное поле или, вариант — 1,5-2,0 см латеральнее правого края тени позвоночника);
- контур левого желудочка (т. е. самый выступающий влево его участок) должен находиться на 1,5-2 см медиальнее левой срединно-ключичной линии.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ, ОТОБРАЖАЮЩИЕ ПАТОЛОГИЮ ЛЕГКИХ:

- обширное затенение легочного поля;
- ограниченное затенение;
- круглая тень;
- очаги
- ограниченная очаговая диссеминация;
- обширная очаговая диссеминация;
- обширное просветление;
- ограниченное просветление;
- изменение легочного рисунка;
- изменение корней легких.

Затенение — понижение прозрачности легочного поля, обусловленное уменьшением количества воздуха в единице объема легкого.

Основные причины:

- внутрилегочные процессы:
 - накопление в альвеолах воспалительного экссудата или отечной жидкости;
 - понижение воздушности легких вследствие нарушения бронхиальной проходимости или сдавления легких;
 - замещение легочной паренхимы патологическими тканями;
- внелегочные процессы:
 - новообразования грудной стенки, диафрагмы и средостения, вдающиеся в легочные поля, о скопления жидкости в плевральных полостях.

Обширное затенение легочного поля — затенение, при котором патологический процесс захватил все легочное поле (чаще всего вызывается закупоркой главного бронха и ателектазом соответствующего легкого).

Важнейшие заболевания, дающие синдром тотального (субтотального) затенения

Патологический процесс	Заболевание
Ателектаз легкого	Рак легкого с закупоркой главного. Инородное тело в главном бронхе
Воспаление легкого (редко)	Стафилококковая пневмония. Крупозная пневмония. Творожистая пневмония. Гангрена легкого.
Цирроз (склероз) легкого	Бронхоэктатический цирроз. Туберкулезный цирроз.
Выпот в плевральной полости	Экссудативный плеврит различной
Плевральные шварты	Панцирный плеврит (с обызвествлением). Фиброторакс после пульмонэктомии.
Наличие брюшных органов в грудной полости	Диафрагмальная грыжа

Положение средостения и характер затемнения при заболеваниях, вызывающих тотальное затемнение

Положение средостения	Однородное затемнение	Неоднородное затемнение
Не смещено		Воспалительная инфильтрация
		Отек легкого
Смещено в сторону затемнения	Ателектаз	Плевральные шварты
	Отсутствие легкого	Цирроз легкого
Смещено в противоположную сторону	Жидкость в плевральной полости	Большое новообразование
	Большое новообразование	

Ограниченное затемнение — феномен понижения прозрачности легочного поля, обусловленный уменьшением количества воздуха в единице объема легкого на ограниченном участке (например, доля, несколько сегментов, часть плевральной полости).

Важнейшие заболевания, дающие синдром ограниченного затемнения

Патологический процесс	Заболевание
Ателектаз (доли, сегмента)	Рак легкого с прорастанием долевого или сегментарного бронха. Инородное тело в долевого или сегментарном бронхе
Воспаление части легкого	Острые бактериальные и вирусные пневмонии различной этиологии Инфильтративный туберкулез
Цирроз части легкого	Бронхоэктатический цирроз (хроническая пневмония) Туберкулезный цирроз
Опухоль легкого	Рак крупного бронха
Наличие жидкости в плевральной полости	Гидроторакс. Гемоторакс. Экссудативный плеврит
Плевральные шварты	После плевритов, повреждений, оперативных вмешательств
Наличие брюшных органов в грудной полости	Диафрагмальная грыжа

Поражение доли (сегмента)

С сохранением их нормальных размеров	С их уменьшением
--------------------------------------	------------------

Воспаление	Ателектаз. Цирроз
------------	-------------------

Ограниченное затенение с уменьшением доли (сегмента) — ателектаз

I стадия — дистелектаз (гиповентиляция: объемное уменьшение, снижение пневматизации и сгущение сосудистого рисунка)

II стадия — клапанная эмфизема (непродолжительное состояние)

III стадия — аттелектаз

К ателектазу обычно приводит закупорка долевых бронхов (закрытие просвета сегментарных ветвей может не приводить к существенному понижению воздушности благодаря коллатеральной вентиляции между дольками и сегментами через поры Кона).

Характерные черты ателектаза:

- тень однородна;
- тень обязательно связана с корнем легкого;
- все доли и сегменты, граничащие с междолевой плеврой, в определенных проекциях обязательно сохраняют четкость очертаний, а участки, не соприкасающиеся с плеврой, в любой проекции имеют размытый контур.

Круглая тень — округлое, овальное или же в виде полукруга(>1см) одиночное (хотя их может быть несколько) затенение.

Важнейшие заболевания, дающие синдром круглой тени

Патологический	Заболевание
Воспаление	Острая пневмония. Летучий эозинофильный инфильтрат. Туберкулезный инфильтрат. Туберкулема (казеома)
Киста	Ретенционная киста легкого. Эхинококк легкого. Киста средостения.
Опухоль	Первичный рак легкого. Метастазы опухолей в легкие. Опухоль средостения
Скопление жидкости в плевральной полости	Осумкованный плеврит (костальный, медиастинальный, диафрагмальный, междолевой)

Кольцевидная тень в легочном поле — тень, которая на снимках в двух проекциях (прямой и боковой) выглядит как замкнутое кольцо.

Важнейшие заболевания, вызывающие синдром кольцевидной тени

Патологический процесс	Заболевание
Воспаление	Абсцесс легкого
Опухоль	Кавернозный туберкулез легких. Периферический рак легкого (распавшийся)
Пороки развития	Одиночная воздушная киста легкого. Кистозные бронхоэктазы (поликистоз)

Очаги — любая маленькая (≤ 1 см) тень в пределах легочного поля (форма: округлая, овальная, полигональная или неправильная).

Ограниченная диссеминация — очаговые тени расположены в пределах двух межреберных промежутков (например, область не большая, чем верхушка легкого и два прилежащих межреберья на задне-передней рентгенограмме).

Распространенная диссеминация — рассеяние очагов за пределы двух межреберных промежутков.

Диффузная диссеминация — распространение очагов в пределах одного или, чаще, обоих легочных полей.

Важнейшие заболевания, вызывающие диффузную диссеминацию очагов

Характер теней	Заболевание
милиарные очаговые (1- 2 мм)	Острые пневмонии (гриппозные, коклюшные). Милиарный туберкулез. Лимфо-гематогенный туберкулез. Пневмокониозы. Венозный застой в легких при болезнях сердца.
мелкоочаговые (3-4 мм)	Острый и хронический гематогенно-диссеминированный туберкулез. Мелкоочаговые пневмонии разной этиологии. Пневмокониозы. Коллагенозы (системная красная волчанка, узелковый периартериит).
среднеочаговые (5-8 мм)	Острые пневмонии разной этиологии. Метастазы злокачественных опухолей. Острый гематогенно-диссеминированный туберкулез
крупноочаговые (9-12 мм)	Острые пневмонии разной этиологии. Отек легких при вдыхании отравляющих газов и паров. Отек легких при болезнях сердца. Отек легких при болезнях сердца. Метастазы злокачественных опухолей

Просветление в легких — повышения прозрачности части или всего легочного поля вследствие уменьшения массы тканей в единице объема легкого.

Выделяют:

- **обширное просветление:**
 - тотальное двустороннее,
 - тотальное одностороннее,
 - субтотальное одностороннее
- **ограниченное просветление.**

Обширное просветление — значительное повышение прозрачности большей части (или полностью) одного, или обоих легочных полей.

Наиболее частые причины появления обширных просветления в легочных полях

внутрилегочные процессы	внелегочные процессы
--------------------------------	-----------------------------

<ul style="list-style-type: none"> – заболевания, ведущие к увеличению объема легких и атрофии эластической ткани в них (в таких случаях процесс всегда двусторонний!); – клапанная закупорка главного или долевого бронха; – гигантская киста (замещает обычную легочную ткань и оттесняет сохраненную часть легкого, поэтому на снимке она обуславливает просветление); – порок развития легкого (чаще всего это врожденное уменьшение притока крови в легкое на почве гипоплазии левой ветви легочной артерии) 	<ul style="list-style-type: none"> – пневмоторакс (характерная черта - визуализация на фоне просветления легочного рисунка четкого края спавшегося легкого по внутреннему контуру обширного просветления).
---	---

Ограниченное просветление — локальное повышение прозрачности легочного поля (может иметь кольцевидную или неправильную форму).

Важнейшие заболевания, вызывающие синдром ограниченного просветления

внутрилегочные процессы	внелегочные процессы
<ul style="list-style-type: none"> – истинные и ложные кисты; – кистозная гипоплазия; – эмфизематозные буллы; – абсцессы; – деструктивные формы туберкулеза; полостная – форма периферического рака 	<ul style="list-style-type: none"> – ограниченный пневмоторакс; – диафрагмальные грыжи, состояние после пластики пищевода желудком или кишкой

Синдром изменения легочного рисунка

Основные типы изменений легочного рисунка:

- усиление легочного рисунка;
- обеднение легочного рисунка;
- деформация легочного рисунка.

Усиление рисунка — увеличение числа и калибра элементов рисунка в единице площади легочного поля.

Наиболее частые причины усиления легочного рисунка

Причина усиления легочного рисунка	Патологические состояния, вызывающие изменения
усиленный приток артериальной крови в легкие	врожденные пороки сердца и сосудов, сопровождающиеся повышенным сбросом артериальной крови в систему легочной артерии

затрудненный отток крови из легких	приобретенные пороки сердца и сосудов, сопровождающиеся нарушением оттока крови по легочным венам и повышением давления в системе легочной артерии
воспалительный отек междольковых перегородок и перибронхиальных пространств	пневмонии, бронхиты, альвеолиты и т. п.
развитие соединительной ткани в интерстиции легкого	пневмосклероз

Прим.: в большинстве случаев усиление легочного рисунка сопровождается его деформацией.

Деформация легочного рисунка — изменение нормального хода элементов рисунка и нормальной формы отдельных элементов рисунка (теневые полосы приобретают неровные контуры, неодинаковую толщину и формируют беспорядочно ветвящуюся сеть).

Важнейшие заболевания, вызывающие усиление в сочетании с деформацией легочного рисунка

Патологические состояния	Характер изменений легочного рисунка
хронические бронхиты	усиление и деформация крупных, средних и мелких элементов рисунка, а так же отсутствие очаговых теней
пневмокониозы	мелкая фиброзная сетка (вследствие поражения мелких сосудов, идущих в междольковых и межацинных перегородках)
лимфогенные и гематогенные формы туберкулеза	мелкая сетка, на фоне которой видны разнокалиберные очаговые тени, особенно в верхних отделах легких

Обеднение легочного рисунка — уменьшение числа и калибра элементов рисунка в единице площади легочного поля.

Наиболее частые причины обеднения легочного рисунка:

- артериальное малокровие легких (при некоторых врожденных пороках сердца);
- вздутие легочной ткани (при клапанной закупорке бронха) .

Синдром изменения корней легких — изменения размеров, контуров и структуры корней легких.

Основные варианты изменения корней легких на рентгеновском изображении:

полнокровие корней («застойные корни»)	<ul style="list-style-type: none"> — всегда двустороннее расширение корней (за счет расширения образующих его сосудистых стволов), — усиление легочного рисунка (за счет полнокровия легких). — контуры сосудов в корне сравнительно резкие при артериальном полнокровии и нечеткие — при венозном застое (в связи с отеком клетчатки корня)
--	---

инфильтрация корней (инфильтрация клетчатки корня)	<ul style="list-style-type: none"> – тень увеличена, расширена, – очертания тени нерезкие, – тень корня бесструктурна (на ее фоне уже плохо различимы изображения отдельных сосудов)
рубцовая деформация корней (фиброзные и рубцовые изменения в корне)	<ul style="list-style-type: none"> – усиление и деформация тени. – контуры элементов корневого рисунка резкие, но неровные, – видны отдельные грубые тяжи, а также кольцевидные тени поперечных сечений бронхов, – корень подтянут в сторону участка пневмосклероза, – фиброзные изменения в легких,
увеличение лимфатических узлов в корнях	– округлые, полукруглые и овальные тени в области корня,
обызвествление лимфатических узлов в корнях	– отложения извести (в виде очень интенсивных теней).

Важнейшие заболевания, вызывающие изменений корня

Характер изменения	Одностороннее изменение	Двустороннее изменение
Расширение и деформация	Центральный рак легкого. Метастазы Туберкулезный бронхаденит Аневризма легочной артерии	Лимфомы. Метастазы Гиперволеия малого круга при ВПС со сбросом крови слева направо (ДМПП, ДМЖП, ОАП) Легочная артериальная гипертензия при ДМПП, ДМЖП, ОАП митральном стенозе
Сужение	Агенезия легочной артерии	Гиповолеия малого круга (при тетраде Фалло, изолированном стенозе легочной артерии)
Неструктурность, неровность, нечеткость	Фиброз	Фиброз Отек

Синдром изменения средостения легких — изменения положения, размеров, контуров и структуры средостения.

Основные причины изменения положения (смещения) средостения:

Давление со стороны поражения	Подтягивание на сторону поражения
-------------------------------	-----------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> – напряженный пневмоторакс; – плевральный выпот; – диафрагмальная грыжа; – асимметричная эмфизема 	<ul style="list-style-type: none"> – ателектаз или предшествующая лобэктомия; – плевральные спайки; – односторонняя гипоплазия легкого (редко)
--	---

Критерии, позволяющие определить принадлежность объемных образований к средостению (в прямой проекции):

- если образование широким основанием прилежит к тени средостения и не «отводится» от него при многопроекционном осмотре 95% "ЗА" принадлежность данного образования к средостению;
- если мысленно продолжить контуры патологического образования до формы круга или овала и окажется, что центр этого круга будет в средостении, то 40-45% "ЗА" принадлежность данного образования к средостению;
- если при переходе контуров патологического образования на срединную тень образуются тупые углы то 42-45 % "ЗА" принадлежность данного образования к средостению; – если длинник патологического образования проецируется на средостение то больше данных за то, что данное образование относится к средостению.

Критерий, позволяющий определить степень расширения тени сердца (кардиоторакальный индекс) — отношение поперечного диаметра сердца к базальному размеру грудной клетки (т.е. на уровне куполов диафрагмы) в процентах:

- норма $\leq 50\%$,
- увеличение I степени 50-55%,
- увеличение II степени 56-60%,
- увеличение III степени $> 60\%$.

Критерий, позволяющий определить степень расширения легочной артерии (индекс Мура) — отношение расстояния от срединной линии до наиболее отстоящей точки контура легочной артерии к половине поперечного базального размера грудной клетки (на уровне куполов диафрагмы) в процентах:

- ✓ в норме $< 30\%$;
- ✓ при расширении легочной артерии I ст. – $\leq 35\%$
- ✓ при расширении легочной артерии II ст. – $\leq 40\%$
- ✓ при расширении легочной артерии III ст. – $> 40\%$

подготовил: д.м.н., доцент А.М. Юрковский