

**УО «Гомельский государственный медицинский Университет»
Кафедра Лучевой диагностики, лучевой терапии с курсом ФПК и П**

Утверждено

на заседании кафедры

№ 8 от 30 августа 2023

Зав. кафедрой

_____ А.М. Юрковский

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
для студентов 3 курса лечебного факультета по
дисциплине «Лучевая диагностика и лучевая терапия»**

Тема: «Лучевая семиотика опухолевых поражений лёгких»

Гомель, 2023

Задачи практического занятия:

1. Изучить лучевую семиотику центрального рака легкого;
2. Изучить лучевую семиотику периферического рака легкого;
3. Изучить лучевую семиотику атипичных форм рака легкого;
4. Изучить лучевую семиотику метастазов опухолей в легкие;
5. Изучить алгоритм лучевого исследования при подозрении на рак легкого.

Контрольные вопросы:

1. Методы визуализации, используемые для диагностики рака легкого
2. Лучевая семиотика центрального рака легкого;
3. Лучевая семиотика периферического рака легкого;
4. Лучевая семиотика атипичных форм рака легкого;
5. Лучевая семиотика семиотику метастазов опухолей в легкие;
6. Алгоритм лучевого исследования при подозрении на рак легкого.

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. – 336с. – 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

Рак лёгкого — опухоль эпителиального происхождения, развивающаяся в слизистой оболочке бронха, бронхиол и слизистых бронхиальных желез.

Эпидемиологические аспекты:

- среди всех заболевших злокачественными опухолями рак легкого составляет 15%;
- больные с 1-2 стадиями составляют лишь 19,6%;
- 5-летняя выживаемость не превышает 7%;
- 60% больных погибает в течение первого года с момента установления диагноза;
- от 60 до 90% больных раком легкого при первичном обращении подвергается необоснованному лечению по поводу пневмонии, туберкулеза и других заболеваний;
- при первом правильный диагноз устанавливается всего лишь в 10,5% случаев, в остальных 89,5% предполагаются другие заболевания, причем в 29% случаев - туберкулез легких.

Методы визуализации, используемые для диагностики рака легкого

Рентгенография — метод первой очереди, позволяющий с достаточно высокой степенью точности отобрать (для дальнейшего до обследования) пациентов с высокой вероятностью наличия рака легкого.

Рентгеновская компьютерная томография — метод второй очереди. Используется для оценки местной и регионарной распространенности рака легкого.

Магнитно-резонансная томография — метод второй очереди. Используется для оценки местной и регионарной распространенности рака легкого.

Позитронная эмиссионная томография — метод второй очереди (значительно точнее, чем КТ, в оценке природы солитарных узлов легких и в определении стадии рака легких).

Сонография — метод второй очереди. Используется для поиска метастазов (органы брюшной полости и забрюшинного пространства), для оценки объема выпота в плевральную полость и как метод наведения при диагностических пункциях.

С клинико-рентгенологических позиций различают:

- центральный рак;
- периферический рак;
- особые формы (отличаются своеобразием гистологического строения, особенностями роста и клинико-рентгенологических проявлений):

- бронхоальвеолярный рак
- рак типа Панкоста.

Лучевая семиотика центрального рака легкого (наиболее характерные черты)

Центральный рак — опухоль, поражающая главные, промежуточный, долевы́е, сегментарные и субсегментарные бронхи (составляет 60-80% от числа всех случаев рака легкого). Из всего многообразия гистологических форм рака легкого с точки зрения лучевого диагноста целесообразно выделить 3 типа.

- **Плоскоклеточный рак** (около 70% всего рака легкого):
 - темпы роста — умеренные;
 - метастазирование — в регионарные лимфоузлы и отдаленные органы-мишени.
- **Аденокарцинома:**
 - характер роста — первичная опухоль склонна к инфильтративному, разветвленному росту;
 - темпы роста — быстро распространяется на проксимальные отделы бронхиального дерева, трахею, противоположную сторону (распространяясь вдоль легочных сосудов, быстро достигает перикарда и камер сердца; при периферическом варианте склонна к быстрой инвазии в плевру и диссеминации по плевре);
 - характер лимфогенного метастазирования:
 - лимфоузлы часто или нормальных размеров, или незначительно увеличены;
 - нарушение типичной этапности поражения групп лимфоузлов (могут встречаться «прыжки» метастазов из одной группы лимфоузлов в другую, минуя промежуточные между ними);
 - быстрое развитие отдаленных метастазов, особенно диссеминация в легких и по плевре (первым симптомом поражения плевры часто становится выпот в плевральной полости).
- **Недифференцированный рак** (по большей части это мелкоклеточный рак):
 - характер роста — быстрое развитие поражения (поэтому сужение бронхов и нарушение вентиляции часто не успевают развиваться);
 - характер метастазирования — бурное прогрессирующее лимфогенное метастазирование (при этом на фоне массивных конгломератов лимфоузлов трудно обнаружить первичную опухоль).

Рентгенологический диагноз центрального рака легкого основывается на обнаружении следующих рентгенологических синдромов:

- синдром узлового образования в корне легкого (прямые признаки узлового образования можно выявить только в том случае, если он достигнет диаметра ≥ 2 см);
- синдром нарушения просвета бронхов;
- синдром нарушения вентиляции в зоне, дренируемой пораженным бронхом;

- синдром регионарной лимфаденопатии.

В случае, когда-либо первые три синдрома проявляются недостаточно убедительно, либо два из них не выражены в достаточной мере, диагноз не может быть сформулирован определенно.

В случаях сочетания «недостаточных» (т. е. невыраженных) признаков с регионарным увеличением лимфоузлов диагноз сомнений почти не вызывает, так как такое сочетание при других заболеваниях практически не встречается.

В зависимости от направления роста опухоли выделяют:

- перибронхиальную форму — растущую перибронхиально (может проявляться узловым или инфильтративным ростом);
- эндобронхиальную форму — растущую внутрь просвета бронха (может проявляться узловым или инфильтративным ростом). В случае эндобронхиального рака:
 - рост внутрь просвета бронха называется экзофитным,
 - рост с инфильтрацией слизистой и подслизистого слоя — эндофитным,
- экзобронхиальную форму — рост опухоли снаружи от бронха.
- разветвленную форму — крайнее выражение инфильтративного роста с эндобронхиальным поражением бронхиального дерева на большом протяжении, часто с переходом на трахею и противоположную сторону;
- смешанная форма (чаще всего) — форма при которой в разной степени представлены как эндо-, так и перибронхиальный компоненты который формирует тень опухоли в корне легкого (в таких случаях всегда преобладает перибронхиальный компонент, так как в этом случае больше пространства для роста).

Синдром узлового образования в корне легкого.

Признаки опухолевого узла в корне легкого:

- потеря структурности, и увеличение интенсивности тени корня;
- расширение границ корня кнаружи;
- опухолевый узел обычно имеет крупно- или мелкобугристые очертания;
- может выявляться (в $\frac{2}{3}$ случаев) симптом «лучистости» контура корня.

Критерии, позволяющие дифференцировать опухоль от расположенных в непосредственной близости лимфоузлов*:

- контуры лимфоузлов: четкие, выпуклые, волнистые,
- контуры опухоли: нечеткие, размытые.

** Прим.: в большинстве случаев в корне легкого формируется единый конгломерат опухоли и метастатически пораженных увеличенных лимфоузлов, в котором лишь по виду наружных очертаний можно судить, где локализуется первичная опухоль, а где ее метастазы.*

Распад опухоли при центральном раке — явление относительно редкое. Подвергаются распаду почти исключительно центральные плоскоклеточные раки.

Полости распада в опухолевом узле бывают двух видов:

- расположенные на периферии большого перибронхиального узла;
- расположенные центрально, являющиеся как бы продолжением пораженного бронха и дренируемые им (этот вид распада является наиболее угрожающим в отношении кровотечения!).

Синдром нарушения просвета бронхов

Выявление сужения, обрыва бронхов ставит рак легкого на первое место в дифференциальном ряду, так как при других заболеваниях легких подобные изменения являются скорее исключением, чем правилом.

Пораженный главный бронх виден четко лишь в случаях полного ателектаза легкого (в таком случае дополнительно к обзорной рентгенограмме ничего делать не требуется).

Ампутация бронха — полное отсутствие просвета в обычном месте.

Формы культи :

- полукруглая *,
- прямоугольная *,
- трапецевидная *,
- неправильная *,
- менисковидная * *.

** Подобные изменения просвета бронхов типичны для рака легкого.*

*** Такая форма более характерна для доброкачественных опухолей бронхов и особых форм рака (мукоэпидермоидного и аденокистозного или цилиндромы), нежели для центрального бронхогенного рака (инородные тела с развившимися вокруг грануляциями также могут создавать подобную картину).*

Перибронхиальный рост: коническое или циркулярное сужение просвета бронхов (при этом сохраняется четкость и ровность стенок бронхов).

Инфильтративный рост вдоль стенок бронхов: утолщение стенок, повышение интенсивности их тени (данный вариант поражения трудно идентифицировать на фоне сложного рисунка сосудов корня).

Эндофитный рост: циркулярное или коническое сужение просвета бронхов, деформация и неравномерность стенки (стенки выглядят мелкобугристыми, с утратой местами четкости контура).

Синдром нарушения вентиляции в зоне, дренируемой пораженным бронхом

Согласно классическим представлениям, нарушение вентиляции в паренхиме, дренируемой обтурированным опухолью бронхом, проходит 3 стадии:

- гиповентиляции (дистелектаз),

- клапанной эмфиземы,
- ателектаза.

Дистелектаз — изменения в субсегменте или более крупной анатомической единице легкого, включающие в себя триаду признаков:

- объемное уменьшение;
- снижение пневматизации;
- сгущение сосудистого рисунка.

Дистелектаз не сопровождается воспалительными изменениями в паренхиме. Если такие изменения развиваются, то это состояние именуется обтурационной пневмонией или обструктивным пульмонитом.

У пациентов с пульмонитом после проведенного противовоспалительного лечения может наступать улучшение и восстановление пневматизации легочной ткани (после двух-трех таких рецидивов воспаления легких таким пациентам нередко ставится диагноз хронической пневмонии, а это уводит в сторону от правильного диагноза).

Клапанная эмфизема — состояние, развивающаяся в случае неполной обтурации экзофитной опухолью бронха, эластичность стенок которого частично сохранена, это непродолжительное состояние, быстро сменяющееся ателектазом, выявляется, главным образом, ретроспективно.

Ателектаз — состояние, развивающаяся в случае полной обтурации просвета бронха.

Закупорка долевых бронхов обычно приводит к ателектазу. Закрытие просвета сегментарных ветвей может длительное время сопровождаться нормальной или несколько пониженной воздушностью. Причина — наличие микроскопических отверстий (пор Кона) в стенках альвеол, через которые осуществляется коллатеральная вентиляция между дольками и сегментами.

Основные причины нарушения бронхиальной проходимости при раке легкого*:

- обтурация или сдавливание бронха опухолью,
- сопутствующее воспаление и закупорка бронха слизистой пробкой.

** Признаки бронхостеноза могут развиваться при любой форме рака независимо от направления роста опухоли, независимо от того, чем вызвано нарушение вентиляции — обтурацией или сдавливанием. При этом сравнительно рано развиваются бронхоэктазы.*

Синдром лимфаденопатии

Методы выявления лимфаденопатии:

- срединная линейная томография (в прямой проекции);
- рентгеновская компьютерная томография.

Важнейшие рентгенологические критерии для диагностики лимфаденопатий

- **на задне-передней рентгенограмме:**
 - расширение границ корней и выпуклость их наружных границ;
 - повышение интенсивности тени корней;
 - бесструктурность корней;

- развернутость и закругление шпор крупных бронхов;
- **на рентгенограмме в боковой проекции:**
- справа – увеличенные лимфоузлы выявляются впереди от магистральных бронхов;
- слева – увеличенные лимфоузлы выявляются сзади от магистральных бронхов.

Основные тенденции в метастазировании рака в лимфатические узлы средостения:

- рак любой локализации — в правые паратрахеальные лимфоузлы,
- рак левосторонней локализации — в правые отделы средостения.

Рентгенологические признаки метастатически пораженных лимфатических узлов средостения:

- форма: полукруглые, полуовальные гомогенные тени различного размера;
- контуры: четкие, плавные, волнистыми или крупнобугристые (тень средостения при этом расширена).

Лучевая диагностика периферического рака легкого.

Периферический рак составляет от 12 до 37,5 % всех опухолей легких. Эта форма рака возникает из бронхов четвертого и более мелкого порядка.

Раковый узел может располагаться:

- верхняя доля (70%),
- нижняя доля (23%),
- средняя доля справа (7%).

Клиническое течение периферического рака бессимптомно до тех пор, пока опухоль не войдет в соприкосновение с соседними структурами или более крупными бронхами, сдавление или прорастание которых может повлечь за собой появление тех или иных симптомов.

Рентгенологическая картина периферического рака

Синдром узлового образования:

- сравнительно маленькие опухоли (< 3 см) имеют вид:
 - или очага уплотнения неправильной, амёбовидной или звездчатой формы, неоднородной структуры с нечеткими, неровными контурами (иногда опухоль имеет несколько центров роста и выглядит в виде конгломерата сливающихся очагов уплотнения);
 - или грубых тяжистых теней и/или резкой деформации и сгущения легочного рисунка на ограниченном участке;
- узлы > 3–4 см:
 - форма — шаровидная или сферическая,
 - контуры — чаще всего волнистые (бугристые),
 - очертания — нечеткие (в редких случаях — четкие);

- примерно в 2/3 случаев отмечается наличие вокруг опухоли «лучистого венчика» (его появление обусловлено распространением опухоли вдоль стенок бронхов, лимфатических и кровеносных сосудов);
- в 8–10% отмечается симптом зарубки или вырезки — локальное втяжение медиального контура опухоли (описан L.G. Rigler);
- симптом «паруса» — легкое втяжение утолщенной плевры (отмечается в случае прилегания опухоли к междолевой щели);
- интенсивность тени — может быть различной (зависит от размеров и плотности опухолевого узла);
- структура тени — чаще неоднородная (вследствие наложения друг на друга округлых теней);
- полости распада — примерно у 1/3 больных:
 - размеры — мелкие (чаще),
 - количество — одиночные или множественные,
 - форма — может быть причудливой,
 - контуры стенки — неровные, нечеткие (в редких случаях стенки опухоли могут быть тонкими, а сама опухоль напоминать кисту);
 - изменения в динамике — полость периодически может заполняться опухолевыми массами, а затем появляться вновь.
- «дорожка к корню» — симптом отображающий распространение опухоли по ходу лимфооттока в сторону корня (либо в виде неоднородной тяжистости за счет периобронхиальной и периваскулярной опухолевой инфильтрации, либо в виде однородной, широкой тяжистости, связанной с цепочкой метастатически измененных лимфоузлов или с ростом самой опухоли);
- окружающая опухоль легочная ткань — либо совершенно нормальная, либо измененная предшествующими воспалительными заболеваниями.

Зависимость между рентгенологической картиной и гистологической структурой периферического рака легкого:

- плоскоклеточный рак: характерна неоднородная структура, полость распада, лучистые контуры («шипы» — либо вовсе не образуются, либо ≤ 6 мм);
- железистый рак: многоконтурность тени опухоли («шипы» > 6 мм).

Верхушечный рак легкого (опухоль Панкоста) — стелющийся периферический рак I сегмента, прорастающий окружающие ткани, приводящий к разрушению I, II, иногда III ребер и верхних грудных позвонков.

Рентгенологическая картина опухоли Панкоста:

- в дебюте может отмечаться или понижение прозрачности верхушки легкого, или малоинтенсивная плоская тень без четких контуров, симулирующая апикальные плевральные наложения,
- по мере развития процесса нижний край затемнения на верхушке становится более четким, а сама тень более интенсивной и оформленной (изменения со стороны ребер при этом еще не выявляются),
- в дальнейшем тень в области верхушки становится более интенсивной; нижняя граница становится дугообразной, верхняя — четко не определяется; отмечается разрушение I-III ребер (от узурации небольших участков до полной деструкции на большом протяжении), а также поражение боковых поверхностей тел и поперечных отростков позвонков.

Кортико-плевральный рак (этот термин признается не всеми онкологами!) — периферический рак, исходящий из плащевого слоя легкого непосредственно у позвоночника.

Клинико-рентгенологические особенности кортико-плеврального рака:

- опухоль растет не узлом, а стелется по плевре, врастая в поперечные отростки, дужки и тела позвонков (в дебюте заболевания поражения легких и позвоночника на стандартных рентгенограммах вначале могут вообще не выявляться);
- основной симптом — нарастающие боли в грудном отделе позвоночника, не поддающиеся терапии (в дебюте заболевания болевые ощущения нередко рассматриваются как следствие дистрофических изменений в позвонках);
- по мере развития процесса на рентгенограммах:
 - о либо появляется деструкция тела позвонков, поперечных отростков, а иногда и ребер (без данных продольной или компьютерной томографии эта деструкция может быть расценена как метастатическое поражение),
 - о либо опухоль стелется вдоль позвоночника на значительном протяжении, формируя гомогенную, расположенную парамедиастинально (паравертебрально) тень, с довольно четким наружным контуром (может на передне-задних рентгенограммах легких симулировать картину плеврита);
 - о опухоль может распространяться и на верхушку легкого (деструкция ребер и позвонков к этому времени выявляется уже на обычных рентгенограммах и продольных томограммах).

Бронхоальвеолярный рак (БАР):

- локализованная (одноузловая и пневмониеподобная) форма;
- распространенная (многоузловая и диссеминированная) форма.

Одноузловая форма: в виде тени, как правило, округлой, реже неправильно округлой или овальной формы, чаще с нечеткими контурами, в ряде случаев с их, выраженной полициклическостью либо наличием спикул.

Характерные симптомы:

- низкая интенсивность тени на обзорных рентгенограммах в отличие от выраженной на томограммах;
- неоднородность тени вследствие наличия мелких округлых четко очерченных участков просветления – так называемых вакуолеподобных просветлений, расположенных по периферии или в центре тени;
- наличие (у $1/4$) парных полосок бронхов на фоне затемнения — симптом воздушной бронхограммы.

Пневмониеподобная форма однороднее, интенсивное затемнение легочной ткани нескольких сегментов или доли. На фоне затемнения видны просветы неизмененных сегментарных и долевых бронхов, в сочетании с отсутствием динамики на фоне противовоспалительной терапии позволяет заподозрить БАР. При компьютерной томографии после болюсного усиления выявляют изображение сосудов внутри зоны инфильтрации — симптом ангиограммы.

Многоузловая форма наблюдается редко и проявляется в виде нескольких теней узловых образований, расцениваемых как периферический рак с внутрилегочными «отсевами». Нередко солитарность поражения объясняется рентгенонегативностью опухолей диаметром до 1 см из-за низкой интенсивности тени. Эту форму обычно выявляют при исследовании макропрепарата.

Диссеминированная форма проявляется в виде множественных двусторонних очаговых теней средней интенсивности, чаще просовидных. Тени располагаются по всем легочным полям, более выражены в средних и нижних отделах, склонны к слиянию, что выражается в формировании полей тотального затемнения легочной ткани. На фоне внутрилегочных затемнений прослеживаются просветы неизмененных бронхов.

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