

**ЛУЧЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
И ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ**

Минск БГМУ 2017

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

**ЛУЧЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
И ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2017

УДК 616.24-073.75(075.8)
ББК 53.6я73
Л87

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 18.05.2016 г., протокол № 9

Авторы: канд. мед. наук, доц. Т. Ф. Тихомирова; канд. мед. наук, доц.
А. И. Алешкевич; канд. мед. наук, доц. И. И. Сергеева; ассист. Г. А. Алесина

Рецензенты: д-р мед. наук, проф. Е. Л. Трисветова; канд. мед. наук, доц.
О. В. Павлович

Л87 **Лучевое** исследование органов дыхания и диагностика заболеваний легких :
учеб.-метод. пособие / Т. Ф. Тихомирова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2017. – 47 с.

ISBN 978-985-567-702-5.

Освещены основные вопросы раздела учебной программы, посвященного лучевому исследованию органов грудной полости: технологии медицинской визуализации, рентгеноанатомические особенности органов дыхания, рентгеносемиотика при патологии. Представлены важнейшие синдромы, выявляемые при рентгенологическом исследовании органов грудной полости, с алгоритмом анализа визуализированных изменений.

Предназначено для студентов 3-го курса всех факультетов, врачей-интернов и клинических ординаторов.

УДК 616.24-073.75(075.8)
ББК 53.6я73

ISBN 978-985-567-702-5

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2017

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

В арсенале современной медицины имеется множество методов исследования органов дыхания. Тем не менее известно, что около 80 % диагностической информации в настоящее время получается с помощью лучевых методов, при этом практически ни в одном случае не обходятся без рентгенологического исследования. Массовые профилактические флюорографические обследования различных слоев населения свидетельствуют о масштабах использования рентгеновского излучения для изучения органов дыхания.

За 120 лет развития клинической рентгенологии ее диагностические возможности и техническая оснащенность значительно возросли. Это в полной мере относится и к рентгенопульмонологии — одному из важнейших разделов рентгенологии. Авторы осознают трудности, которые ожидают студентов, врачей-интернов, клинических ординаторов, изучающих в медицине раздел «Пульмонология». Данное учебно-методическое пособие способствует:

- восстановлению знаний, полученных при изучении физики, нормальной и патологической анатомии, пропедевтики внутренних болезней;
- усвоению основ курса современной лучевой диагностики в пульмонологии, кардиологии, торакальной хирургии, онкологии и других специальностях;
- формированию у врача клинического мышления.

Упреки в адрес рентгенологии, как и других медицинских дисциплин, в техницизме и отходе от клинического мышления только тогда справедливы, когда применение той или иной методики становится самоцелью, а полученные данные скрупулезно не изучают и не обобщают. Если же эти данные анализируют в совокупности с другими симптомами и подчиняют законам клинического мышления, последнее от этого только выигрывает, так как становится более конкретным и достоверным.

В ряду множества методов, применяемых в клинической практике (эндоскопия, радионуклидная диагностика, термография, эхография и др.), рентгенология занимает особое место, отличаясь от других широким полем обозрения, сочетающимся с непосредственным восприятием обнаруживаемых изменений. В этом плане разумное сочетание различных методов является наиболее результативным путем диагностики при условии наиболее эффективного использования возможностей каждого из них.

При изложении рентгенологической семиотики авторы старались по возможности иллюстрировать основные положения демонстративными рентгенограммами и зарисовками, помня, что рентгенология — дисциплина зрительная.

Цель занятия: ознакомить студентов с лучевыми методами исследования органов дыхания, рентгенологическими особенностями легких, рентгеносемиотикой при патологии.

Задачи занятия:

1. Усвоение знаний по классификации лучевых методов исследования органов дыхания.

2. Изучение принципов получения качественных изображений при использовании различных технологий медицинской визуализации и показаний к их применению.

3. Приобретение практических навыков анализа рентгеновского изображения органов грудной полости (ОГП) здорового человека.

4. Приобретение практических навыков определения основных рентгенологических синдромов и патоморфологических субстратов, обуславливающих их.

Требования к исходному уровню знаний. Для успешного усвоения темы студенты должны повторить материал следующих дисциплин:

– физика — физико-технические основы лучевых методов: природа и свойства ионизирующих и неионизирующих излучений, волн (ультразвук), магнитного поля и радиочастотных колебаний (магнитно-резонансная томография и спектроскопия); защита от вредного биологического действия ионизирующего излучения;

– нормальная анатомия — анатомия органов грудной полости и легких;

– патологическая анатомия и патологическая физиология — этиология и патогенез различных патологических процессов;

– пропедевтика внутренних болезней — составление истории болезни (сбор жалоб, анамнез, физикальное исследование органов дыхания), постановка клинического диагноза и определение программы обследования пациента.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Классификация лучевых методов исследования ОГП.

2. На чем основано получение изображений при рентгенологическом, радионуклидном и ультразвуковом исследовании, компьютерной и магнитно-резонансной томографии?

3. Показания к применению каждого из лучевых методов при обследовании пациентов пульмонологического профиля.

4. Рентгеноанатомия грудной полости, легких в норме.

5. Основные рентгенологические синдромы и возможные патоморфологические субстраты, их обуславливающие.

6. Методика описания (анализа) обзорной рентгенограммы ОГП в прямой и боковой проекциях.

МЕТОДЫ ЛУЧЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

Лучевое исследование является неотъемлемой частью комплексного обследования всех больных с торакальной патологией. Получаемые при этом данные в большинстве случаев оказываются решающими в установлении характера патологического процесса, а также в оценке его динамики и результатов лечения.

Методы лучевого исследования:

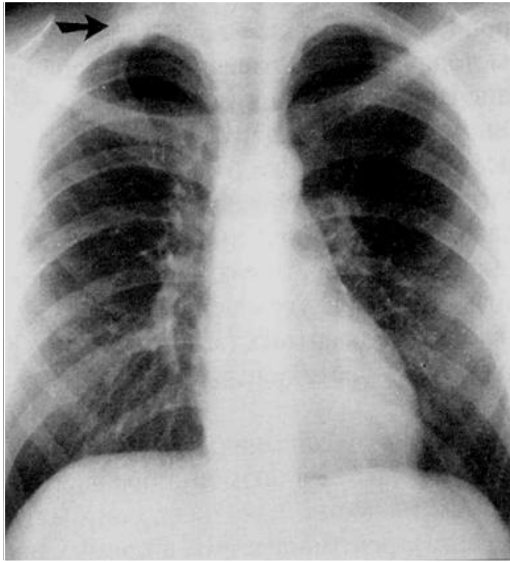
1. Рентгенологические, включая рентгеновскую спиральную компьютерную томографию (РСКТ).
2. Радионуклидные (сцинтиграфия).
3. Магнитно-резонансная томография.
4. Ультразвуковое исследование.

Для обследования пациентов с заболеваниями и повреждениями легких и средостения можно использовать любые из перечисленных лучевых методов и методик, но обычно начинают с рентгенологического исследования.

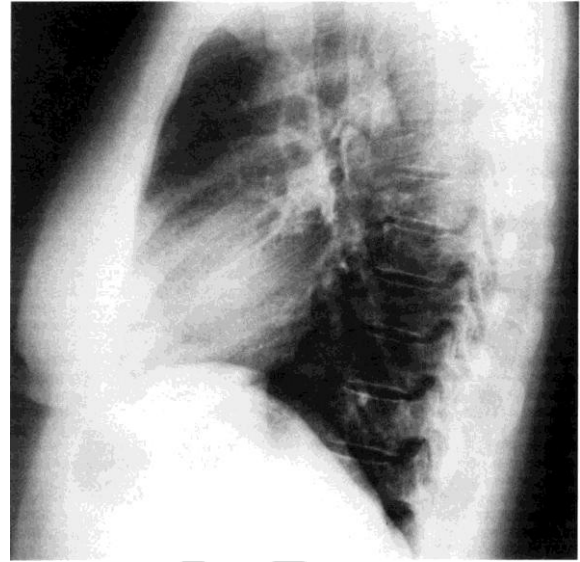
На первом этапе применяются самые доступные (*основные*) рентгенологические методы: рентгенография, рентгенофлюорография, рентгеноскопия. Из *специальных* методов рентгенологического исследования в клинике используются: томография (линейная и компьютерная), бронхография, ангиопульмонография.

РЕНТГЕНОГРАФИЯ

Рентгенография ОГП выполняется в виде обзорных снимков в прямой (обычно передней) и боковой (соответственно стороне поражения) проекциях с получением теневого изображения всех анатомических структур этой области (рис. 1). В стандартном варианте исследование производится в вертикальном положении пациента на высоте глубокого вдоха (с целью повышения естественной контрастности легких). Дополнительно можно выполнять снимки в других проекциях: косых, при горизонтальном положении пациента, в латеропозиции, на выдохе. Для детализации интересующих зон можно сделать прицельные снимки. При цифровой рентгенографии ОГП соответствующая информация дается в электронной форме и представляется на мониторе. Оттенки серого цвета можно отрегулировать на мониторе прежде, чем переводить информацию на пленку. Контрастность можно оптимизировать для легочной ткани, средостения и костей скелета. Эта методика особенно полезна при исследовании лежачих больных в послеоперационном периоде, так как она дает возможность сберечь пленку в случае неправильной экспозиции и получить сравнимые снимки при динамическом наблюдении.



a



б

Рис. 1. Рентгенограмма органов грудной полости (негативное изображение) в проекциях:
a — переднезадней; *б* — боковой

РЕНТГЕНОФЛЮОРОГРАФИЯ

Рентгенофлюорография ОГП применяется главным образом для профилактических, массовых исследований с целью раннего выявления прежде всего туберкулеза и рака легких. Основное достоинство методики состоит в экономии времени и дорогостоящего материала (рентгеновской пленки). Благодаря возможности получения крупнокадрового изображения (100×100 и 110×110 мм) флюорографию в настоящее время стали применять в качестве диагностической методики. Преимуществом рентгенографии и флюорографии является высокая разрешающая способность, объективная документация выявленных изменений, что позволяет достоверно судить об их динамике, сравнивая с предыдущими или последующими снимками.

РЕНТГЕНОСКОПИЯ

Рентгеноскопия ОГП проводится только по строгим показаниям после анализа рентгенограмм и флюорограмм. Ограничение использования обусловлено значительной лучевой нагрузкой на пациента, отсутствием документальности, меньшей разрешающей способностью.

Показанием к рентгеноскопии является *полипозиционное исследование* для *всестороннего изучения* патологических изменений, исследование органов и анатомических структур грудной полости *в их естественном функциональном состоянии* (подвижность диафрагмы, раскрываемость плевральных синусов, пульсация сердца и аорты, смещаемость средостения, изменение воздушности легочной ткани и подвижность патологических образований при дыхании, кашле, глотании) (рис. 2).

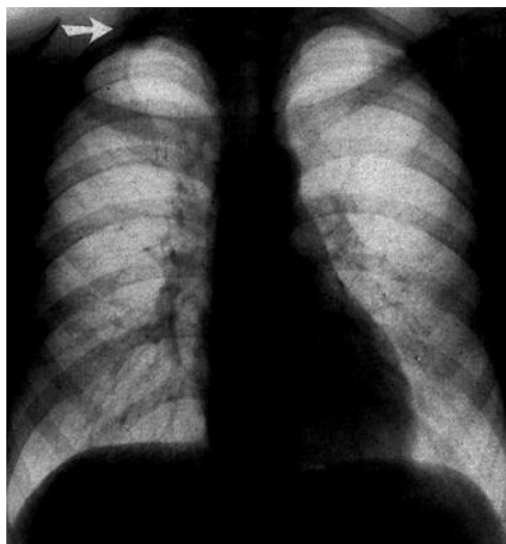
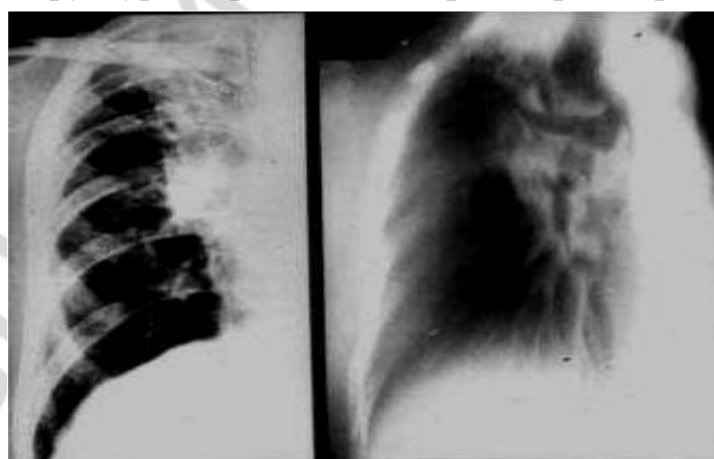


Рис. 2. Позитивное изображение органов грудной полости при рентгеноскопии

ЛИНЕЙНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Линейная томография в настоящее время проводится в случае невозможности выполнения РСКТ, обладающей значительно большей диагностической информативностью. Основные показания к томографии легких и средостения:

- обнаружение деструкции в воспалительных и опухолевых инфильтратах;
- выявление внутрибронхиальных процессов (инородных тел, опухолей, рубцовых стенозов);
- выявление гиперплазированных внутригрудных лимфатических узлов (бронхопульмональных, паратрахиальных, бифуркационных, медиастинальных);
- изучение структуры корня легкого при его расширении (рис. 3).



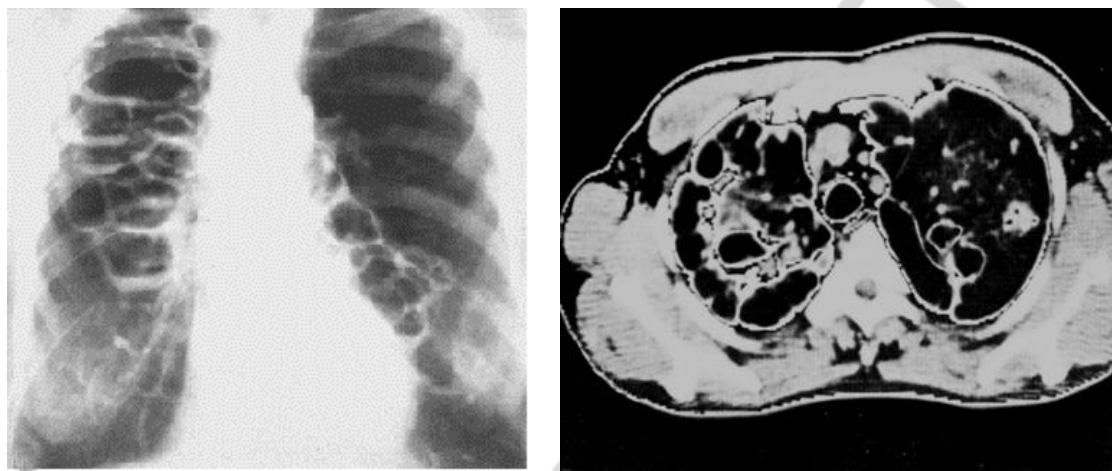
а

б

Рис. 3. Рентгенологическое исследование органов грудной полости: *а* — прицельная рентгенограмма правой половины (расширен правый корень); *б* — линейная томограмма трахеобронхиального дерева (центральный рак, экзо- и переbronхиальный рост опухоли)

РЕНТГЕНОВСКАЯ СПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

РСКТ является наиболее информативным методом лучевой диагностики органов дыхания. Ее следует выполнять вместо линейной томографии и до проведения любых рентгеноконтрастных исследований, но лишь после тщательного анализа результатов традиционного нативного рентгенологического исследования: рентгеноскопии, рентгенографии (рис. 4). Роль РСКТ возрастает при отрицательных результатах обычного рентгенологического исследования больных с такими тревожными клиническими синдромами, как прогрессирующая немотивированная одышка, кровохаркание, обнаружение в мокроте атипичных клеток или микобактерий туберкулеза.



а

б

Рис. 4. Уточнение диагноза при помощи рентгеновской спиральной компьютерной томографии:

а — рентгенография выявила поликистоз легких; *б* — спиральная компьютерная томография того же больного уточняет локализацию кист

БРОНХОГРАФИЯ

Перед выполнением бронхографии производится местная анестезия с помощью ингалятора, затем в главный бронх на стороне исследования ставится мягкий катетер под контролем рентгеноскопии. Бронхиальное дерево визуализируется путем введения йодсодержащего контрастного вещества в виде водной суспензии, которая имbibурует (обмазывает) стенки ветвей бронхов (рис. 5, 6).

Основным показанием к бронхографии является подозрение на наличие бронхоэктаза, аномалий бронхов и иногда — свищей, сообщающихся с плевральной полостью.

Применение бронхографии значительно сократилось из-за использования бронхоскопии и/или РСКТ высокой разрешающей способности.

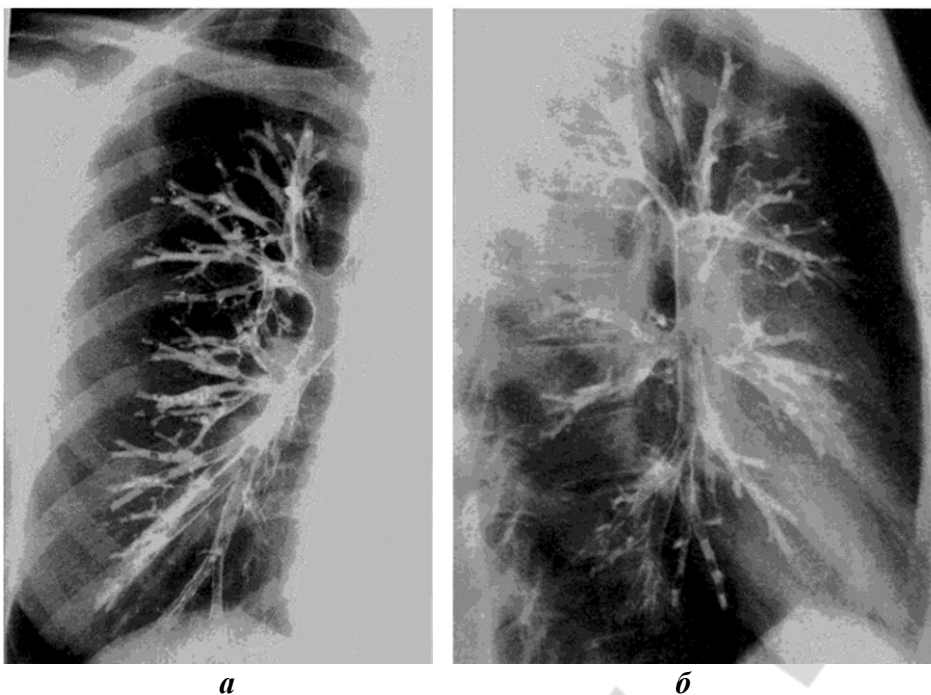


Рис. 5. Хронический бронхит (диффузный воспалительный процесс в бронхах — неравномерное заполнение всех бронхов контрастным веществом; контуры стенок неровные):
a — прямая прицельная проекция; *б* — правая боковая проекция

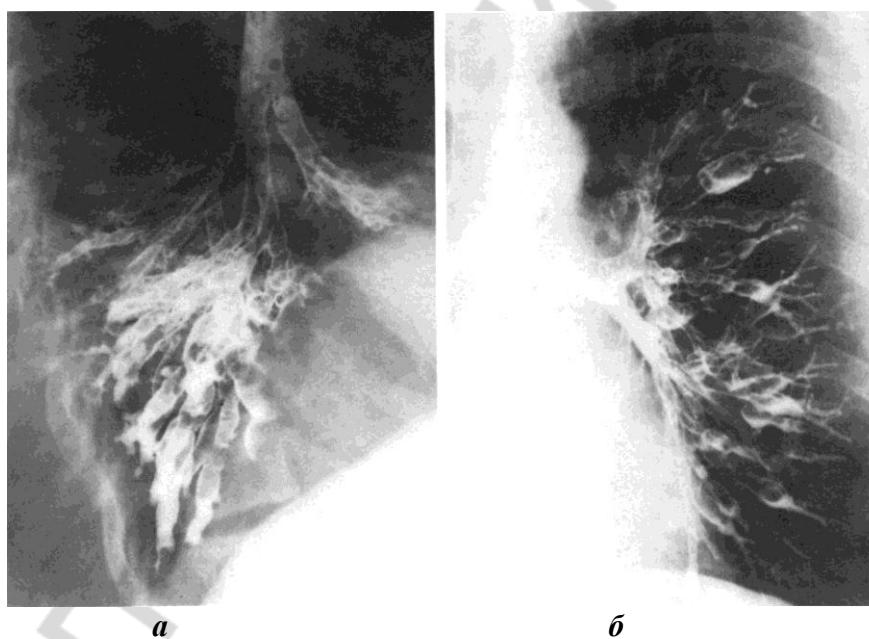


Рис. 6. Бронхоэктазы (необратимое расширение бронхиального дерева):
a — цилиндрические; *б* — мешетчатые

АНГИОПУЛЬМОНОГРАФИЯ

Легочная ангиопульмонография используется для визуализации легочных артерий и вен (рис. 7).

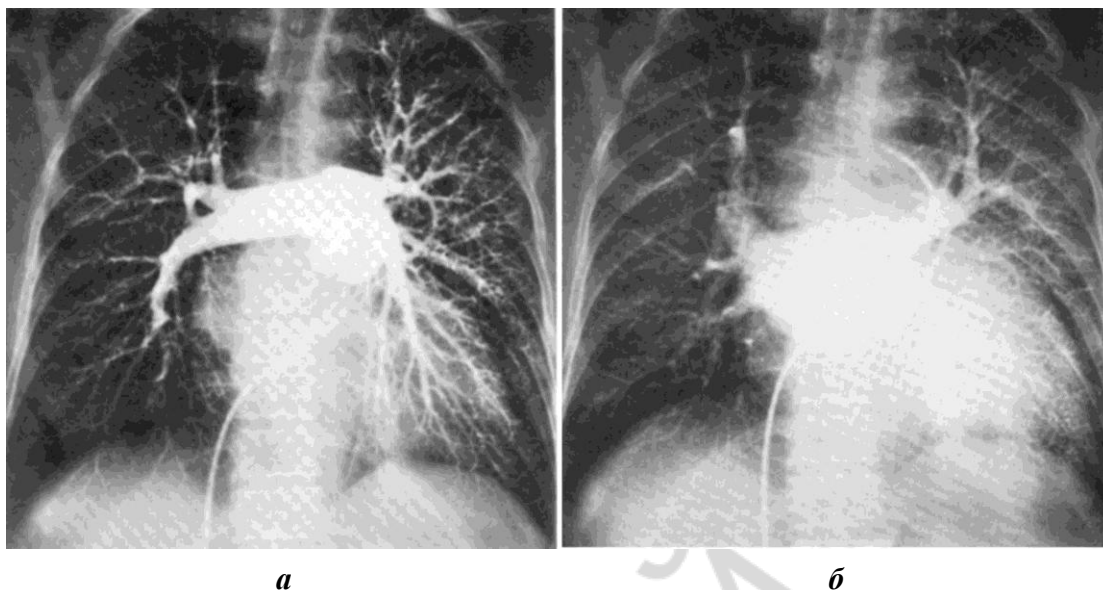


Рис. 7. Ангиограмма легочной артерии в норме:
а — артериальная фаза; б — венозная фаза

Катетер продвигается в легочную артерию под контролем рентгеноскопии, электрокардиограммы и при слежении за давлением сосудов. После инъекции контрастного вещества производится серия последовательных снимков, чтобы проследить его прохождение через систему легочного кровотока. Развитие РСКТ и разработка КТ-ангиографии привели к существенному уменьшению частоты использования традиционной ангиографии легочной артерии. В настоящее время применение этого метода в значительной степени ограничено специализированными центрами, где методику продолжают использовать при обследовании некоторых больных с легочной гипертензией, а также по поводу стеноза легочного ствола и мальформаций.

РАДИОНУКЛИДНЫЙ МЕТОД

Радионуклидные исследования легких и средостения в настоящее время выполняются с использованием методик планарной сцинтиграфии, одно- и двухфотонной эмиссионной компьютерной томографии.

В основном метод применяют с целью диагностики предполагаемой тромбоэмболии легочной артерии, злокачественных новообразований легких, опухолевого поражения лимфатических узлов средостения, медиастинального зоба.

Для изучения состояния кровотока в малом круге кровообращения используется перфузионная сцинтиграфия. Для оценки альвеолярной вентиля-

ции и бронхиальной проходимости применяется методика ингаляционной (вентиляционной) сцинтиграфии с Xe^{133} .

Перфузионная сцинтиграфия производится посредством внутривенного введения радиофармпрепаратов — макроагрегатов (или микросфер) альбумина человеческой сыворотки крови, меченной $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МАО или $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МСА). Размеры этих частиц таковы, что они «застревают» в легочных капиллярах. С помощью гамма-камеры получается сканограмма легких, содержащих радиофармпрепараты. Области с сохраненным кровотоком испускают излучение. Области, которые испускают относительно малоинтенсивное излучение или не дают его вообще, рассматриваются как области со сниженным кровотоком или его отсутствием. Сниженной радиоактивности может быть за счет легочной эмболии, но также и за счет другой патологии, например междолевого плеврального выпота, эмфизематозных булл, пневмании и т. д.

Чтобы отличить эмболию от другой патологии со сниженной перфузией, дополнительно проводится вентиляционная сцинтиграфия с Xe^{133} . При наличии эмболии (в отличие от других вышеназванных состояний со сниженной перфузией) вентиляция пораженных областей обычно сохранена.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

В настоящее время метод не используется широко для диагностики заболеваний органов дыхания и средостения.

Магнитно-резонансная томография позволяет в большей степени охарактеризовать мягкие ткани, что создает ей преимущество в изучении корней легких, плевры, грудной стенки, диафрагмы, средостения. Однако данный метод остается существенно менее информативным по сравнению с РСКТ в отношении оценки паренхимы легких (рис. 8).

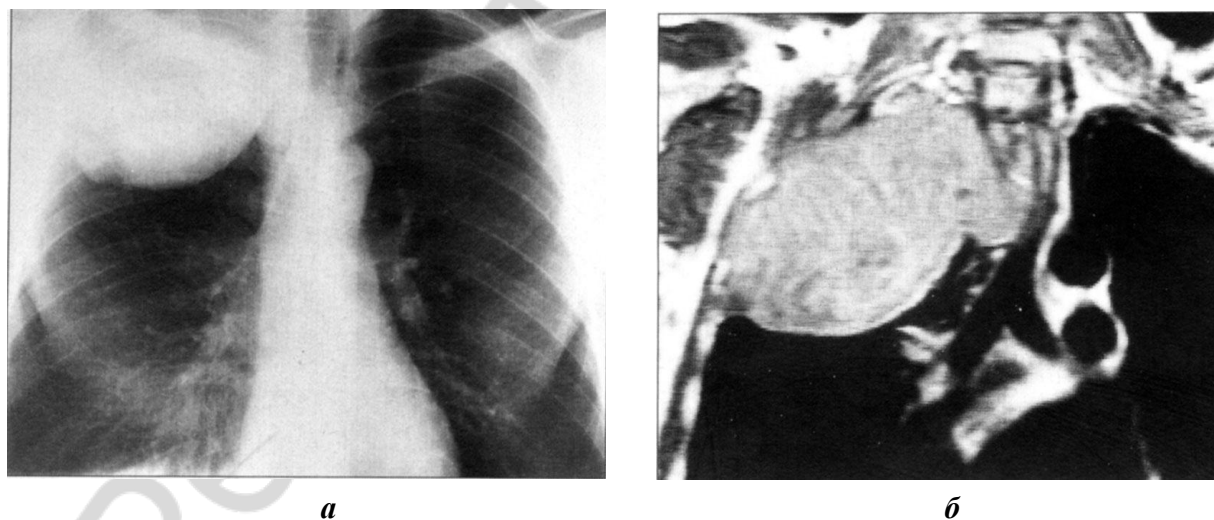


Рис. 8. Бронхиальная карцинома верхней доли правого легкого: *а* — рентгенограмма грудной полости выявляет большой хорошо очерченный объемный процесс в верхушке правого легкого; *б* — T1-взвешенное изображение при магнитно-резонансной томографии (коронарный срез) обнаруживает прорастание карциномы в наружную грудную стенку и в средостение; бронхи и сосуды выглядят как образования, лишенные сигналов

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Роль ультразвукового исследования ОГП ограничено оценкой состояния мягких тканей стенок грудной клетки и патологически увеличенного плеврального пространства. Высокая разница в сопротивлении между мягкими тканями и наполненными воздухом легкими мешает сонографической визуализации паренхимы легких. С помощью ультразвука легко выявляют:

- плевральный выпот;
- новообразования стенки грудной клетки;
- ограниченное уплотнение в плевре (солидное или жидкостное).

РЕНТГЕНОВСКАЯ АНАТОМИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

При нативном рентгенологическом исследовании (рентгенография, флюорография, рентгеноскопия) общая теневая картина груди в прямой проекции складывается из двух светлых полей, симметрично расположенных в боковых отделах грудной полости (легкие), и находящейся между ними срединной тени. Снизу грудная полость отделена от полости живота диафрагмой. Снаружи по бокам видна тень грудной стенки (рис. 9).

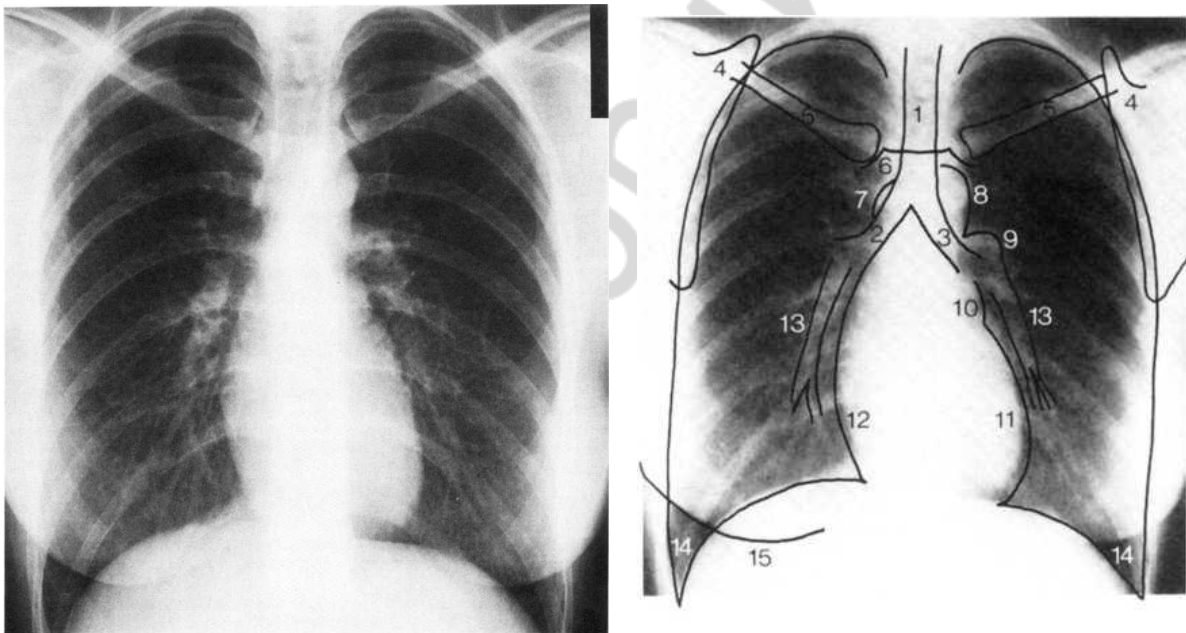


Рис. 9. Рентгенограмма органов грудной клетки в переднезадней проекции:
1 — трахея; 2 — правый главный бронх; 3 — левый главный бронх; 4 — лопатка;
5 — ключица; 6 — рукоятка грудины; 7 — непарная вена; 8 — дуга аорты; 9 — левая легочная артерия; 10 — верхняя левая дуга сердца, ушко левого предсердия; 11 — нижняя левая дуга сердца, левый желудочек; 12 — правое предсердие; 13 — артерии нижней доли;
14 — латеральный реберно-диафрагмальный синус; 15 — тень молочной железы

Легочные поля пересекаются полосовидными тенями ребер. Их задние отделы идут от позвоночника, расположены горизонтально, выпуклостью обращены вверх, имеют меньшую ширину и большую интенсивность тени.

Передние отделы ребер идут от грудной стенки косо сверху вниз, выпуклостью обращены вниз, их тень менее интенсивная и более широкая. Концы ребер, образованные хрящевой тканью, которая не поглощает рентгеновские лучи, как бы обрываются примерно на уровне срединно-ключичной линии. С возрастом эти хрящи начинают обызвествляться и становятся видимыми.

В нижней части обоих легочных полей у женщин определяются тени молочных желез, у мужчин — тени грудных мышц. В их центре часто видны более плотные тени сосков. В верхних частях боковых стенок грудной клетки кнаружи от легочных полей видны слабой интенсивности тени лопаток. Верхушки легких пересекаются ключицами.

Срединную тень в прямой проекции образуют в основном сердце, аорта и позвоночник. Из частей грудины в этой проекции видна только ее рукоятка с грудино-ключичным сочленением. Грудные позвонки в прямой проекции при исследовании с использованием «жесткого» рентгеновского излучения (более 100 кВ) видны на всем протяжении, а при напряжении менее 100 кВ отчетливо определяются тени только нескольких верхних грудных позвонков. На «жестких» рентгеновских снимках и цифровых рентгенограммах в средостении, помимо отдельного теневого изображения плотных структур, в верхней части строго по срединной линии виден также просвет трахеи, разделяющийся на уровне V грудного позвонка на правый и левый главные бронхи.

В парамедиастинальных зонах легочных полей между передними концами II–IV ребер имеются затемнения, образованные корнями легких. В их формировании принимают участие крупные кровеносные сосуды, центральные отделы бронхиального дерева, лимфатические узлы, клетчатка (рис. 9). В норме изображению корней легких свойственна структурность. На всем остальном протяжении легочных полей вырисовывается так называемый легочный рисунок. Его анатомическим субстратом в норме являются внутрилегочные сосуды. Скиалогически на рентгенограммах они отображаются в зависимости от их пространственного расположения по отношению к ходу рентгеновских лучей. В продольном сечении сосуды имеют вид линейных теней, веерообразно расходящихся от корней легких к периферии, дихотомически делящихся, постепенно истончающихся и исчезающих на расстоянии 1–1,5 см от висцеральной плевры. В поперечном (ортогональном) сечении сосуды имеют вид округлых или овальных теней с ровными, четкими контурами. Бронхи в норме не дают теневого изображения и не участвуют в формировании легочного рисунка.

В боковой проекции изображения обеих половин грудной клетки наслаиваются друг на друга, поэтому скиалогически имеется одно общее легочное поле (рис. 10). Сердце, грудной отдел аорты, позвоночник, грудина дают отдельное изображение. В центре грудной полости, пересекая ее в верхней части сверху вниз и отклоняясь несколько кзади, видны воздушные просветы трахеи, главных и долевого бронхов. От позвоночника к грудине

в косом направлении вниз и вперед идут тени ребер обеих половин грудной клетки (рис. 11).

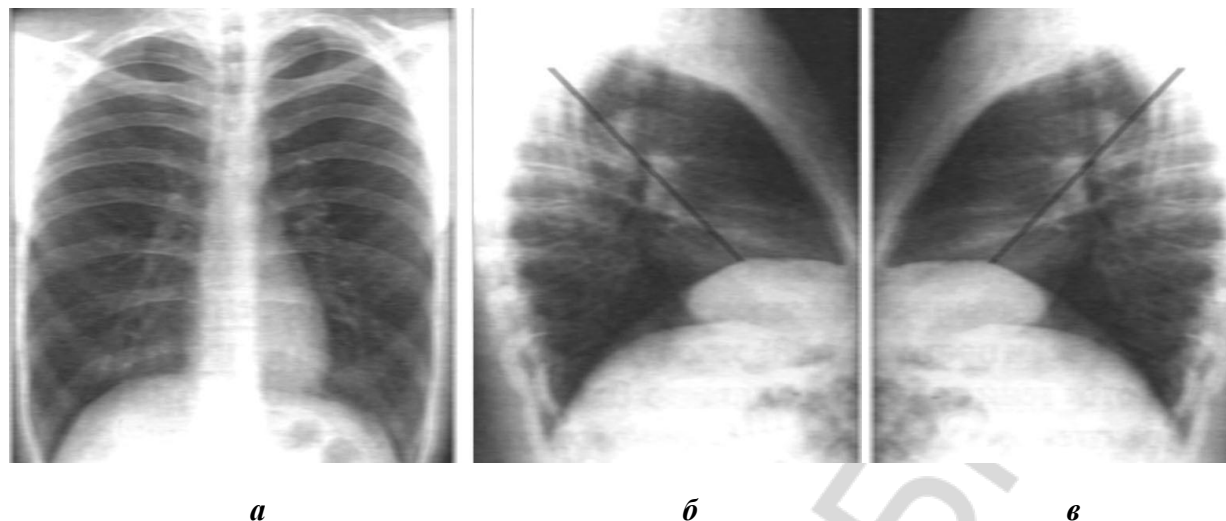


Рис. 10. Рентгенограммы органов грудной полости с обозначением междолевых щелей в проекциях:
а — прямой; б — правой боковой; в — левой боковой

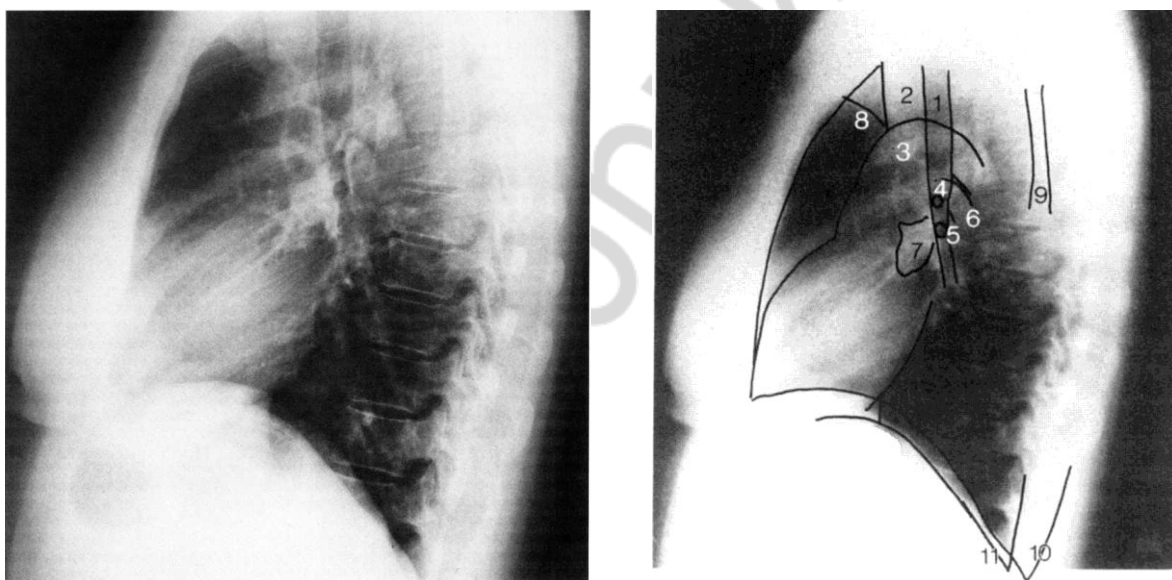


Рис. 11. Рентгенограмма органов грудной полости в боковой проекции:
1 — трахея; 2 — предтрахеальный сосудистый пучок; 3 — дуга аорты; 4 — правый верхнедолевой бронх; 5 — левый верхнедолевой бронх; 6 — легочная артерия; 7 — правая легочная артерия в предтрахеальном сосудистом пучке; 8 — подмышечная ямка; 9 — лопатка; 10, 11 — задний реберно-диафрагмальный синус

Доли легких между собой разделены междолевыми щелями, которые на рентгенограммах в норме не видны. Границы между ними становятся различимыми при инфильтрации легочной ткани в пограничных с плеврой участках или при утолщении самой междолевой плевры. В прямой проекции доли легких в значительной мере наслаиваются друг на друга. Границы до-

лей проще и точнее определяются в боковых проекциях. Главные междолевые щели идут от III грудного позвонка до точки между средней и передней третями купола диафрагмы. Малая междолевая щель располагается горизонтально от середины главной щели до грудины (рис. 12, 13).

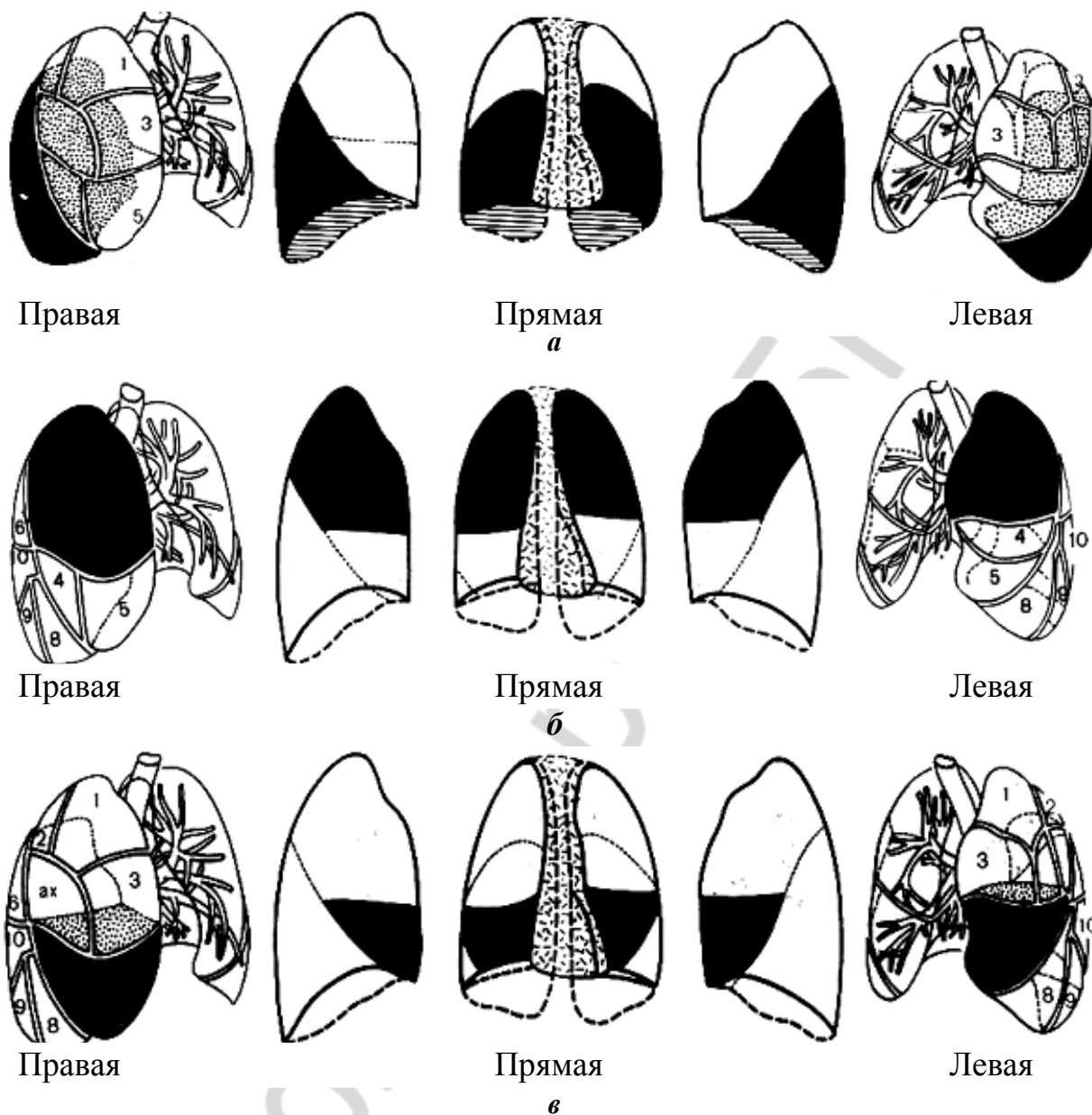


Рис. 12. Долевое строение легких.
a — верхняя доля; *б* — средняя доля; *в* — нижняя доля

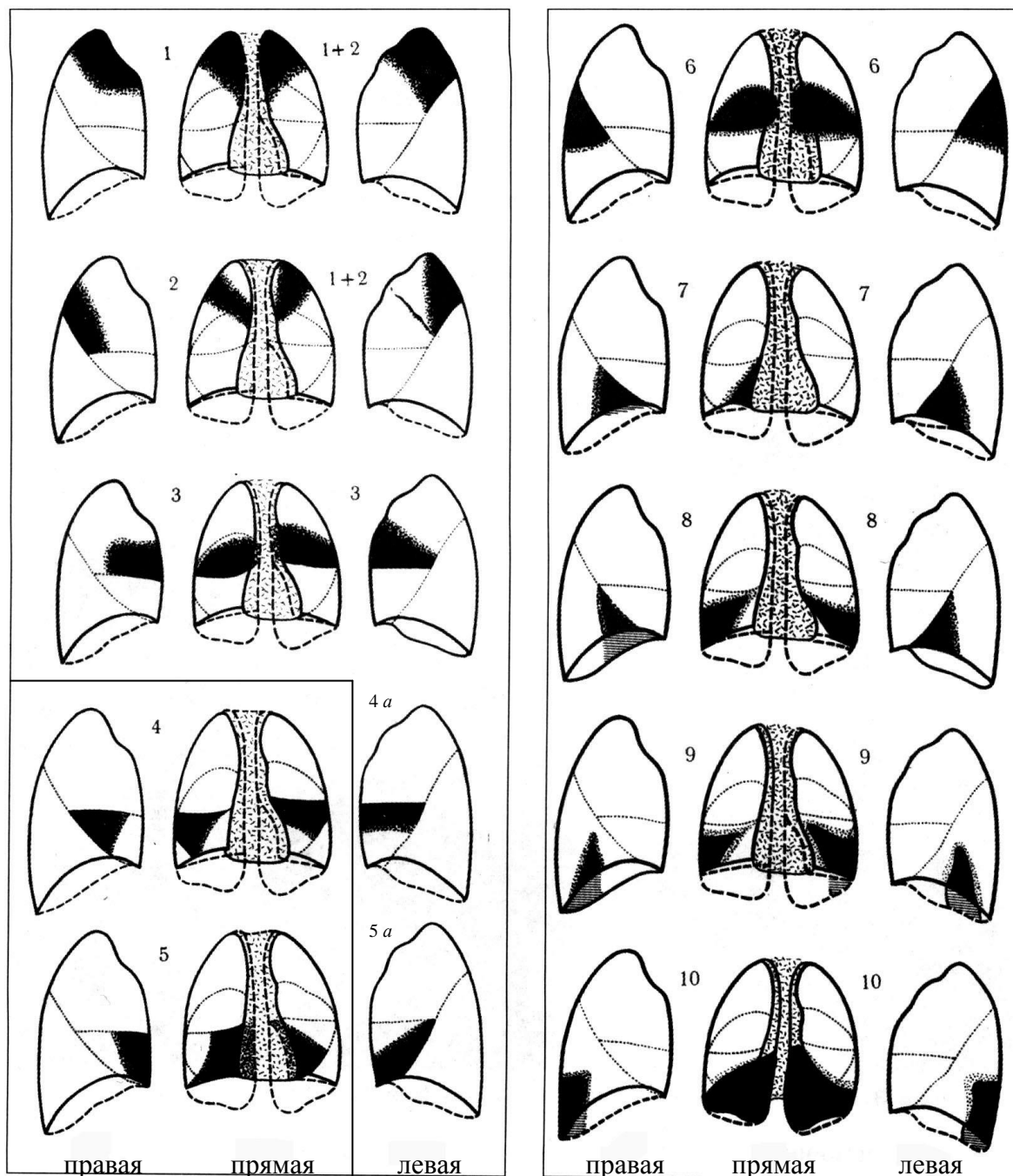


Рис. 13. Сегменты легких в прямой, правой и левой боковых проекциях:
 а — верхняя доля: 1 — верхушечный; 2 — задний; 1+2 — верхушечно-задний; 3 — передний; 4 а — верхний язычковый; 5 а — нижний язычковый;
 б — средняя доля: 4 — латеральный; 5 — медиальный;
 в — нижняя доля: 6 — верхний; 7 — медиально-базальный; 8 — переднебазальный; 9 — латерально-базальный; 10 — заднебазальный

СИНДРОМЫ, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ ПРИ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

Важнейшие рентгенологические синдромы, выявляемые при исследовании ОГП (рис. 14):

1. Синдром обширного (тотального, субтотального) затемнения.
2. Синдром ограниченного затемнения (один сегмент — доля).
3. Очаговая тень; ограниченная диссеминация.
4. Синдром обширной очаговой диссеминации.
5. Круглая тень.
6. Синдром просветления легочного поля.
7. Кольцевидная тень.
8. Синдром патологии легочного рисунка (ослабление, усиление, деформация).
9. Синдром патологии корня (одно-, двусторонние изменения).

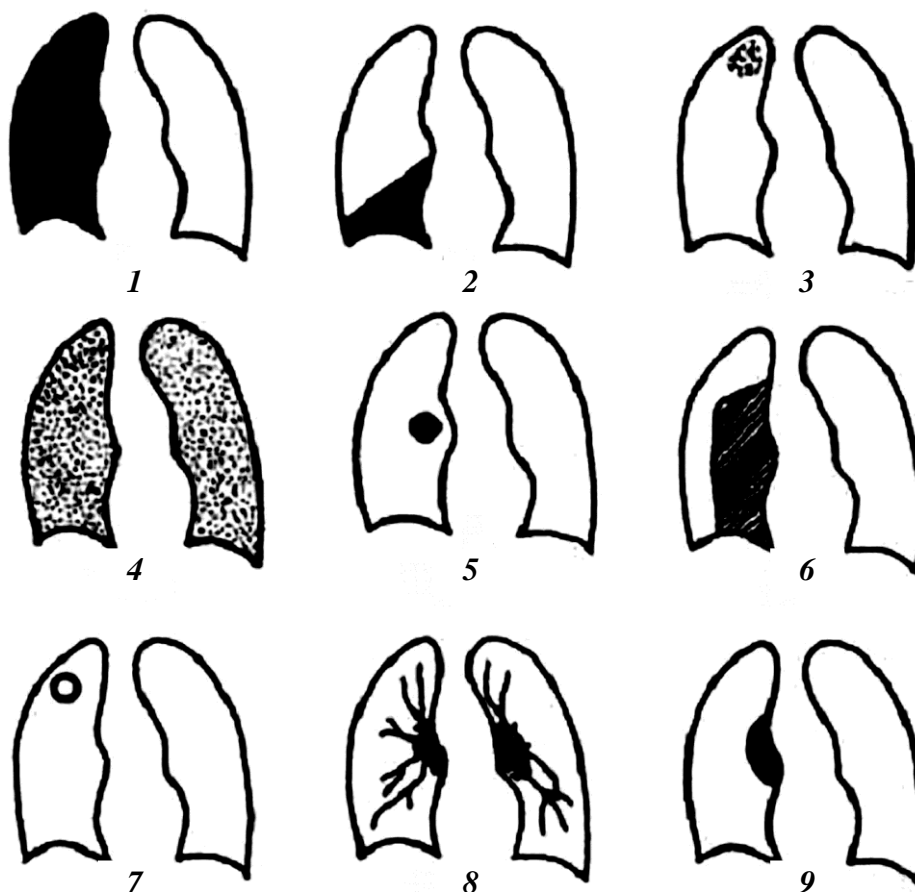


Рис. 14. Схематическое изображение рентгенологических синдромов заболеваний легких: 1 — обширное затемнение легочного поля; 2 — ограниченное затемнение; 3 — очаги и ограниченная очаговая диссеминация; 4 — обширная очаговая диссеминация; 5 — круглая тень; 6 — просветление легочного поля; 7 — кольцевидная тень; 8 — изменение легочного рисунка; 9 — изменение корней легких

СИНДРОМ ОБШИРНОГО ЗАТЕМНЕНИЯ ЛЕГОЧНОГО ПОЛЯ

Под обширным затемнением понимают затемнение всего легочного поля (тотальное) или больше его части (не менее $2/3$ — субтотальное) на передней и боковой рентгенограммах.

Анатомической основой данного синдрома могут быть следующие процессы:

- уплотнение легочной ткани любого происхождения с потерей ее воздушности;
- уплотнение плевральных листков, в том числе шварты, после пульмонэктомии;
- патологическое содержимое плевральной полости.

При дифференциальной диагностике болезней, обуславливающих данный синдром, учитываются следующие рентгенологические признаки:

- 1) положение органов средостения;
- 2) структура тени;
- 3) интенсивность тени;
- 4) возраст пациента;
- 5) состояние другого легкого;
- 6) анализ и течение болезни.

Средостение смещается *в сторону затемнения* при ателектазе всего легкого в результате обтурации главного бронха или долевых бронхов, при циррозе на почве хронического воспалительного процесса либо в результате оперативного удаления легкого, при плевральных швартах (рис. 15–17).

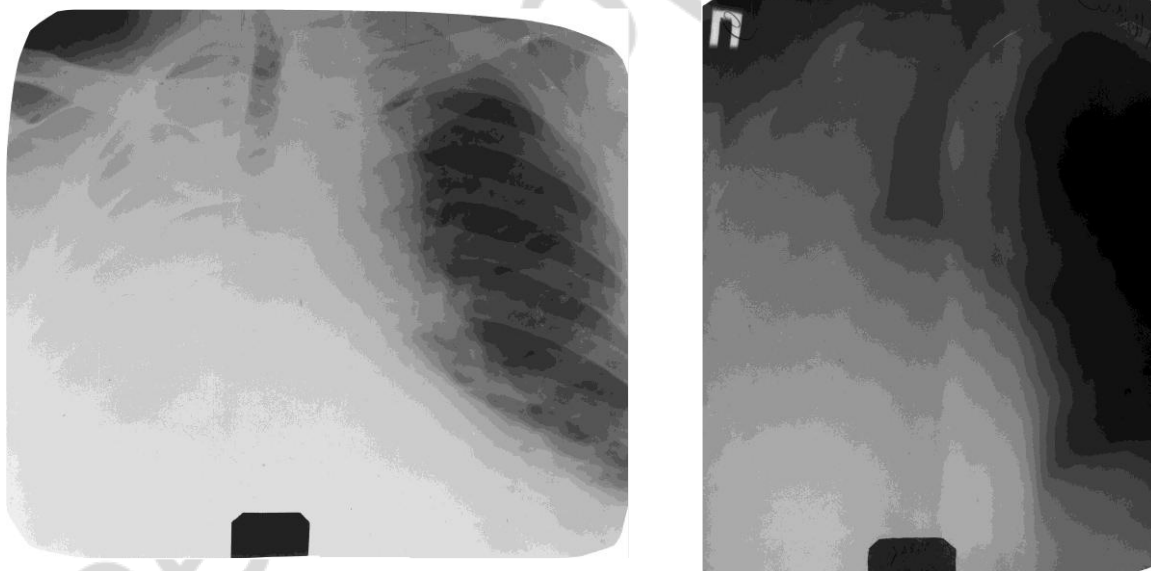


Рис. 15. Тотальное однородное высокоинтенсивное затемнение правой половины грудной клетки со смещением средостения в сторону затемнения (ателектаз правого легкого)

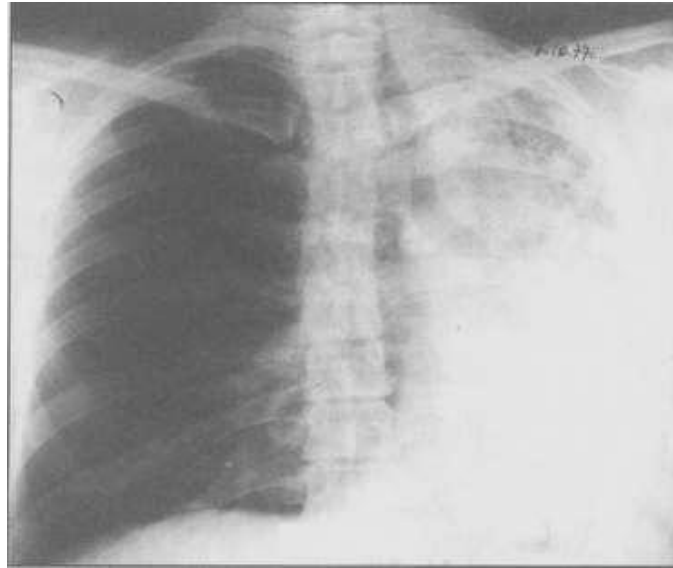


Рис. 16. Тотальное неоднородное затемнение левой половины грудной клетки со смещением средостения в сторону затемнения (цирроз левого легкого)

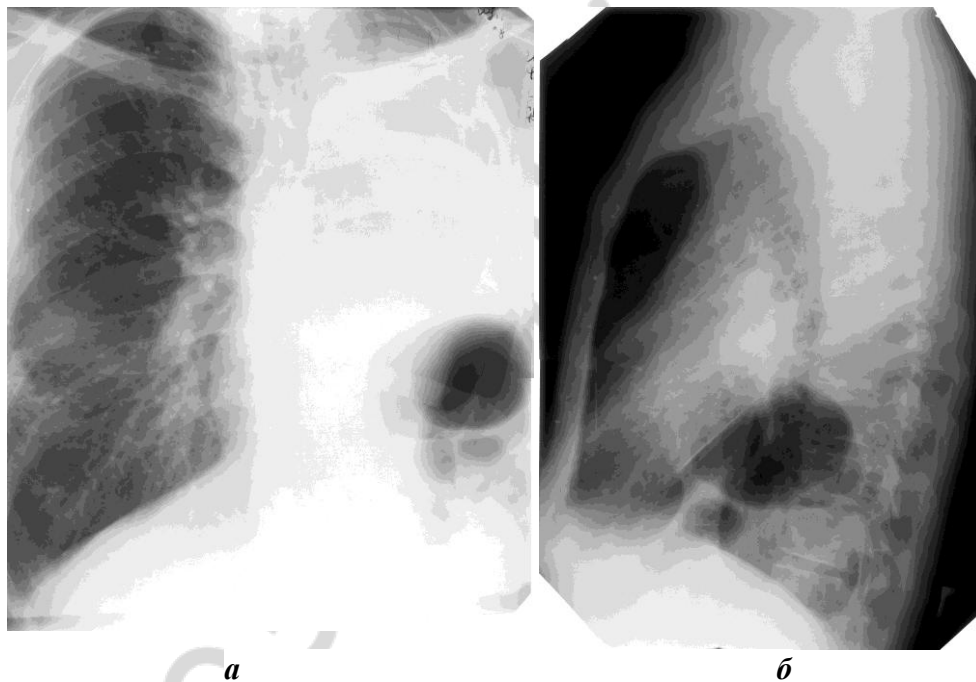


Рис. 17. Тотальное неоднородное затемнение левой половины грудной клетки со смещением средостения, купола диафрагмы и пневмотизированных петель кишечника в сторону затемнения (левое легкое удалено). Рентгенография органов грудной полости в проекциях:

а — прямой; *б* — левой боковой

Средостение смещается *в сторону, противоположную затемнению*, при выраженном патологическом процессе в плевральной полости: массивном выпотном плеврите или диафрагмальной грыже с проникновением органов брюшной полости через дефект в диафрагме в плевральную полость (рис. 18, 19) либо большом новообразовании.

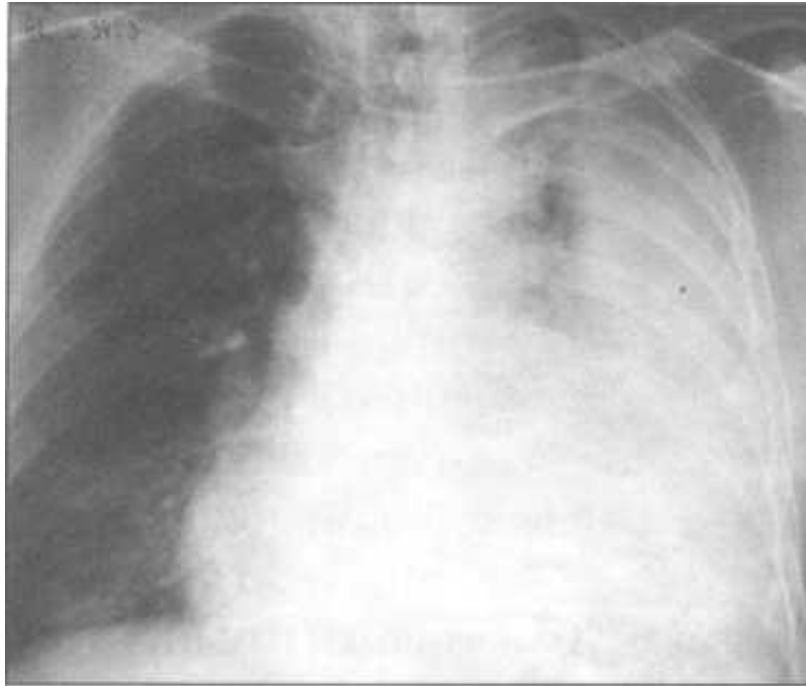


Рис. 18. Тотальное однородное высокоинтенсивное затемнение левой половины грудной клетки со смещением средостения в противоположную сторону (обширный левосторонний гидроторакс)

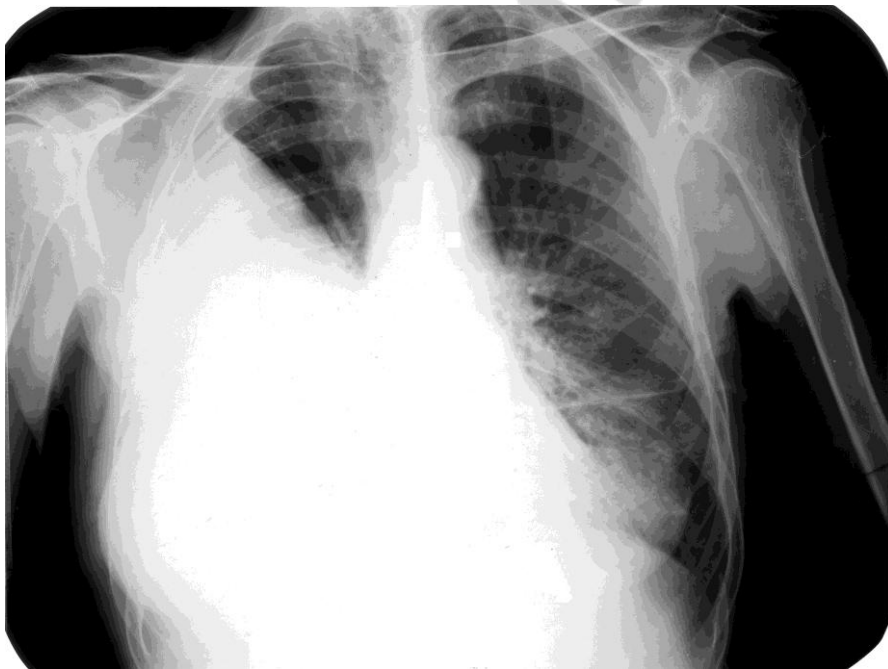


Рис. 19. Обширное (субтотальное) однородное высокоинтенсивное затемнение правого легочного поля, сливающееся с диафрагмой, синусом; верхняя граница четкая, косая; средостение смещено в противоположную сторону (правосторонний экссудативный плеврит)

Органы средостения *не смещаются* при воспалении легких, преимущественно остром, когда легкие сохраняют нормальный объем.

Однородная, гомогенная структура тени и высокая ее интенсивность обусловлены либо ателектазом легкого, либо выпотом плевральной полости (рис. 15, 18, 19). Неоднородная структура тени характерна для цирроза, фиброторакса после удаления легкого и диафрагмальной грыжи (рис. 16, 17).

Внутрилегочные процессы отличаются от уплотнения плевральных листков по насыщенности затемнения: при инфльтрации легкого оно интенсивнее, чем при уплотнении плевры.

Выпот распознается по четкой косой внутренней границе, направленной от края грудной клетки к тени средостения (рис. 19).

Причиной ателектаза легкого в детском возрасте может быть аспирация инородного тела с обтурационным бронхостенозом либо компрессионный бронхостеноз на почве туберкулезного бронхоаденита. В более зрелом, пожилом и старческом возрасте наиболее вероятен центральный рак легкого с обтурационным бронхостенозом и развитием ателектаза легкого.

При острой пневмонии (особенно стафилококковой), при острой творожистой туберкулезной пневмонии инфильтративный процесс быстро распространяется, проникает через междолевые щели, а также в другое легкое. При этом в зоне инфльтрации наблюдаются полости за счет некроза и распада.

ОГРАНИЧЕННОЕ ЗАТЕМНЕНИЕ ЛЕГОЧНОГО ПОЛЯ

Ограниченным затемнением называют затемнение части легочного поля. Подобный синдром могут давать как изменения в легких, так и внелегочные процессы. Приступая к анализу этого синдрома, прежде всего необходимо установить анатомическую локализацию патологического процесса: грудная стенка, диафрагма, средостение, легкие. В большинстве случаев этого можно достигнуть самым простым путем — с помощью многопроеционного рентгенологического исследования (рентгеноскопии). Процессы, исходящие из грудной стенки, широко прилежат к ней и смещаются при дыхании в одном направлении с ребрами. Процессы, исходящие из диафрагмы, вплотную связаны с ней. Медиастинальные новообразования, выступающие в легочные поля, своей большей частью располагаются в срединной тени, не смещаются при дыхании, оттесняют и сдавливают те или другие анатомические структуры средостения.

О внутрилегочной локализации патологического процесса свидетельствуют его расположение внутри легочного поля во всех проекциях, за исключением жидкости в междолевой щели (рис. 20), и смещение патологически измененного участка при дыхании и кашле вместе с элементами легкого. Наиболее часто таким синдромом отображаются воспалительные инфльтрации легочной ткани различной этиологии, сегментарные и долевые ателектазы, локальные пневмосклерозы (рис. 21–24).

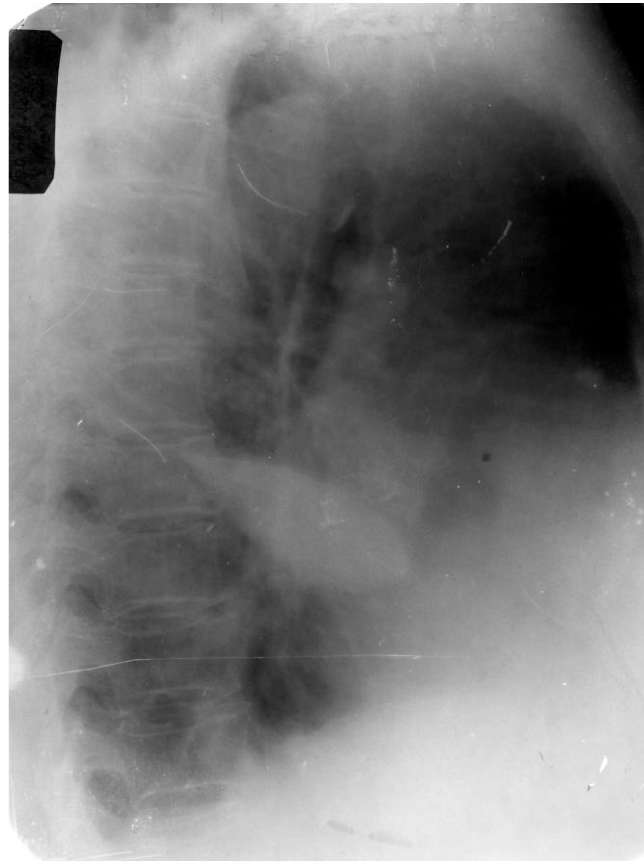


Рис. 20. Рентгенография органов грудной полости в правой боковой проекции. Междолевой осумкованный плеврит справа (линзообразная высокоинтенсивная тень в проекции главной косой щели)

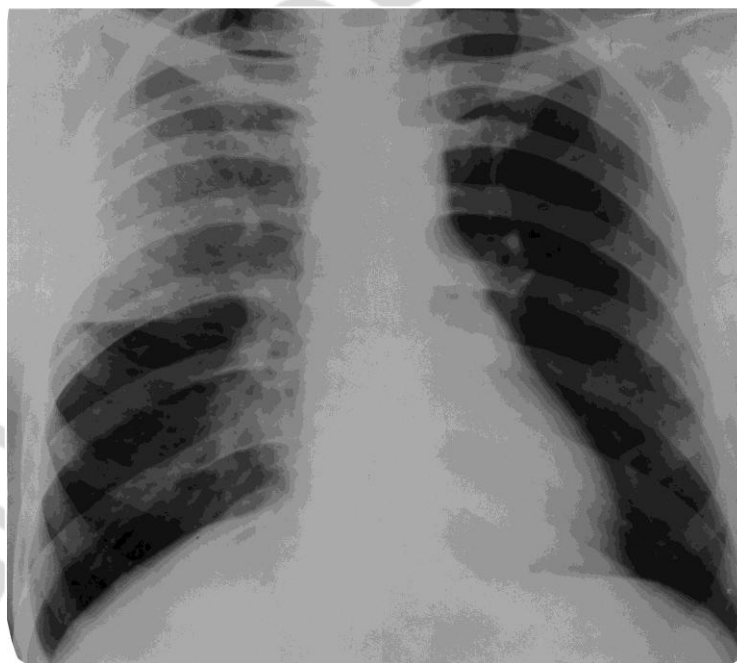


Рис. 21. Правосторонняя верхнедолевая пневмония в стадии опеченения (ограниченное средней интенсивности затемнение в верхнем и среднем отделах правого легочного поля с четкой нижней границей — малая горизонтальная щель)

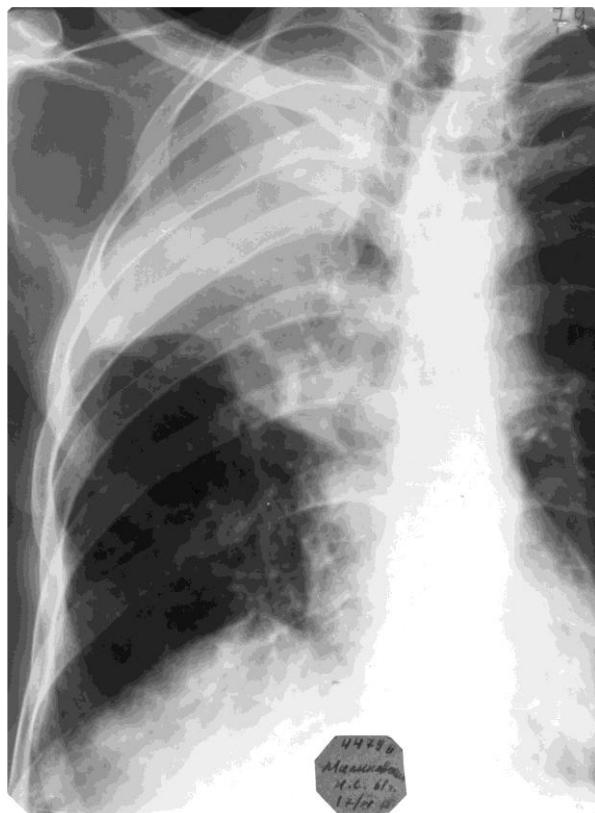


Рис. 22. Ателектаз верхней доли правого легкого (ограниченное высоко интенсивное однородное затемнение в верхнем отделе правого легкого с четким вогнутым нижним контуром; смещение междолевой плевры, диафрагмы и трахеи в сторону затемнения)



Рис. 23. Ограниченное однородное затемнение правого легкого — ателектаз верхней доли (объемное уменьшение правой доли, смещение диафрагмы и трахеи в сторону затемнения).
Компенсаторная эмфизема левого легкого

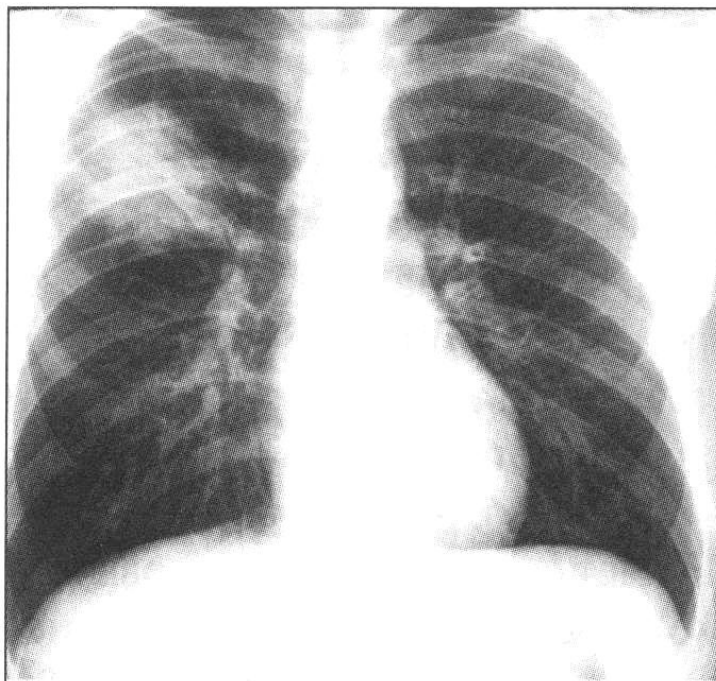


Рис. 24. Ограниченное, средней интенсивности, неоднородное с нечеткими контурами затемнение правого легкого — сегментарная пневмония

ОЧАГИ И ОГРАНИЧЕННЫЕ ОЧАГОВЫЕ ДИССЕМИНАЦИИ

Очаги — округлые, полигональные или неправильной формы тени размером до 12 мм, анатомической основой которых является долька легкого. Несколько очагов, расположенных рядом, обозначают как группу очагов. Ограниченные диссеминации — это определяемые на рентгенограмме множественные очаги, локализующиеся в пределах не более двух сегментов. Наиболее часто этим синдромом проявляются очаговый туберкулез, периферический рак, метастазы, дольковые ателектазы, аспирационные пневмонии (рис. 25).

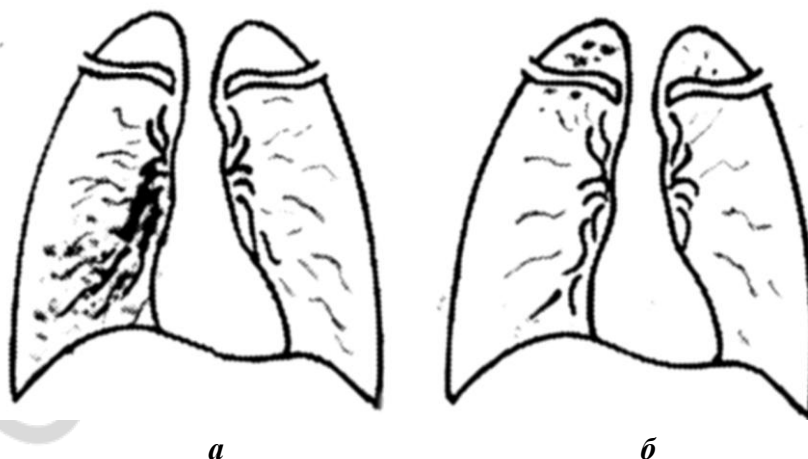


Рис. 25. Синдром ограниченной диссеминации:

а — бронхопневмония (в нижнем отделе правого легочного поля мелко- и среднеочаговые тени с нечеткими контурами; легочной рисунок в окружающей ткани усилен, правый корень инфильтрирован); *б* — экссудативный очаговый туберкулез (в верхних отделах очаговые, нечетко очерченные тени слабой и средней интенсивности)

ОБШИРНАЯ ОЧАГОВАЯ ДИССЕМИНАЦИЯ

Синдром обширной очаговой диссеминации — поражение одного легкого, протяженность которого превышает долю (распространенная диссеминация), или поражения обоих легких (диффузная диссеминация). По величине очагов различают 4 вида высыпаний: милиарные (размеры очагов — до 2 мм), мелкоочаговые (3–4 мм), среднеочаговые (5–8 мм), крупноочаговые (9–12 мм). Наиболее часто синдромом обширной очаговой диссеминации проявляются диссеминированный туберкулез, саркоидоз, карциноматоз, пневмокониозы, альвеолярный отек легких (рис. 26–28, табл. 1).

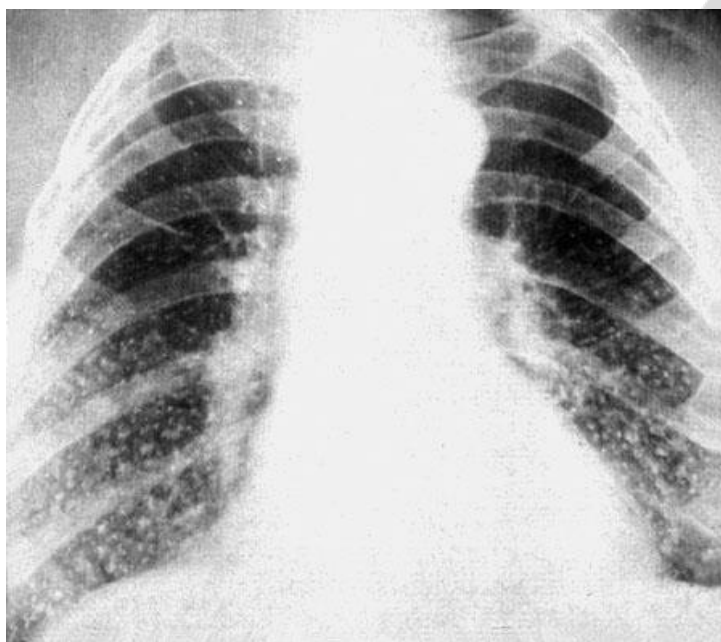
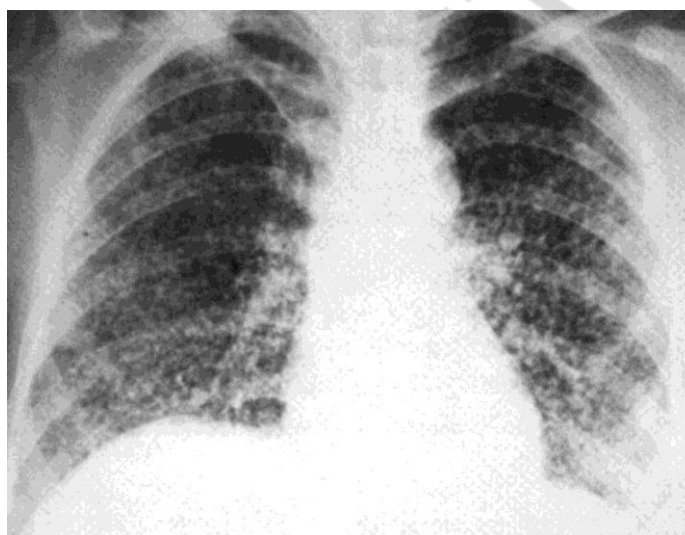


Рис. 26. Мелко- и среднеочаговая двусторонняя диссеминация при пневмокониозе (силикозе)



а



б

Рис. 27. Синдром обширной очаговой диссеминации. Милиарные и мелкоочаговые тени в ткани легких (метастазы рака щитовидной железы):

а — рентгенограмма грудной клетки; *б* — компьютерная томограмма

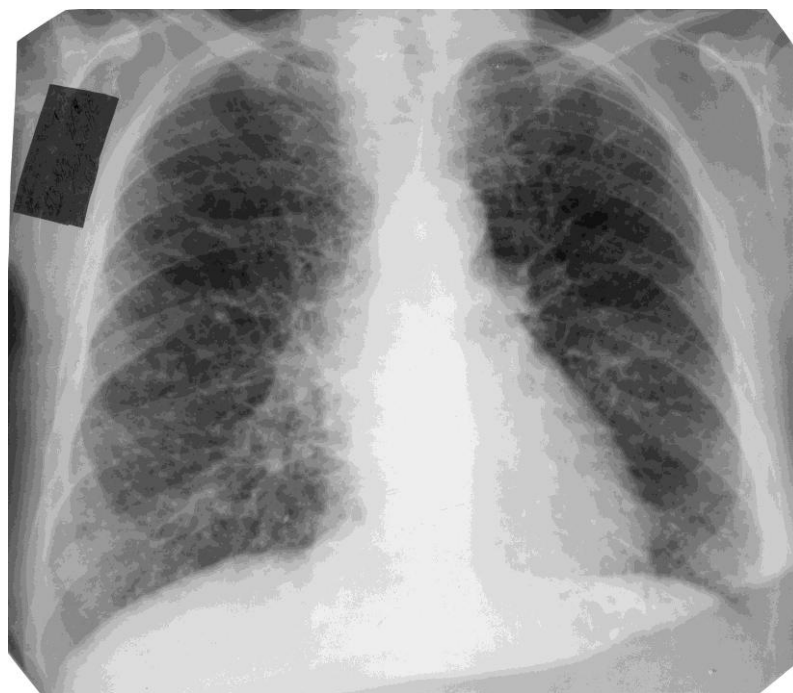


Рис. 28. Двусторонняя мелкоочаговая пневмония (множественные мелкоочаговые нечеткоочерченные тени в обоих легких, диффузное усиление легочного рисунка)

Таблица 1

Дифференциальная рентгенодиагностика основных диссеминированных процессов в легких

Параметры	Патологический процесс			
	Мелкоочаговая пневмония	Острый гематогенно-диссеминированный туберкулез легких	Хронический гематогенно-диссеминированный туберкулез легких	Метастазы злокачественного новообразования в легких
Изображение				
Возраст	Преимущественно до 3 лет, редко до 5 лет	Любой	Любой	Любой, чаще взрослые
Локализация	На всем протяжении, но очаговость более выражена в нижних отделах	Симметрично, однотипно на всем протяжении обоих легких	На всем протяжении, но неравномерно, более выражено в верхних и средних отделах легких	На всем протяжении, но неравномерно

Параметры	Патологический процесс			
	Мелкоочаговая пневмония	Острый гематогенно-диссеминированный туберкулез легких	Хронический гематогенно-диссеминированный туберкулез легких	Метастазы злокачественного новообразования в легких
Форма	Неправильно округлая	Округлая	Преимущественно неправильно округлая	Округлая
Размеры	Обычно 2–3 мм, но при слиянии очагов могут быть крупноочаговые и фокусные тени	Однотипные мелкоочаговые тени до 2–3 мм	Одновременно различные очаговые тени до 1–1,5 см, при слиянии могут быть фокусные тени	Одновременно различные фокусные и очаговые тени
Интенсивность	Слабой и средней интенсивности	Слабой и средней интенсивности	Одновременно очаги разной интенсивности	Чаще средней интенсивности
Контур	Нечеткие	Четкие	Одновременно очаговые тени с четкими и нечеткими контурами	Довольно четкие
Состояние легочной ткани	Усиление легочного рисунка на фоне тотального или местного вздутия	Легочный рисунок почти не дифференцируется	Легочный рисунок диффузно деформирован, усилен. В нижних отделах легких эмфизема	Фон не изменен
Состояние корней легких	Чаще расширены	Не изменены	Расширены, уплотнены, нередко смещены кверху	Не изменены

СИНДРОМ КРУГЛОЙ ТЕНИ

Синдром круглой тени — ограниченное затемнение, во всех проекциях сохраняющее форму круга, полукруга, овала более 12 мм. При этом синдроме прежде всего необходимо установить локализацию патологического процесса: расположен он вне- или внутрилегочно. Из внутрилегочных процессов наиболее часто дают круглую тень опухоли, кисты, туберкулез (инфильтративный, туберкулема), сосудистые аневризмы, секвестрация легких. Проводя дифференциацию этих процессов, следует обращать внимание на число теней, их контуры и структуру, динамику рентгенологической картины. Несмотря на различия скалиогического изображения патологических процессов шаровидной формы, их разграничение остается сложной задачей. Все же иногда можно с большой долей вероятности предполагать морфологический субстрат круглой тени: одиночное образование и увеличение лим-

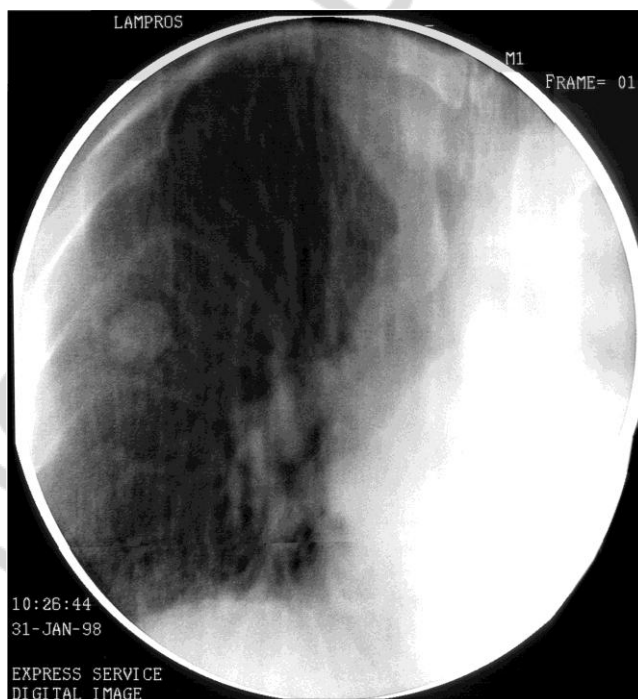
фатических узлов корня легкого — периферический рак; множественные образования — метастазы; одиночное образование с массивным хаотическим или крапчатым обызвествлением — гамартома; образование с самостоятельной пульсацией — сосудистая аневризма (рис. 29, 30).



a



б



в

Рис. 29. Синдром круглой тени в S6 правого легкого. Периферический рак:
a, б — рентгенограммы; *в* — линейная томограмма

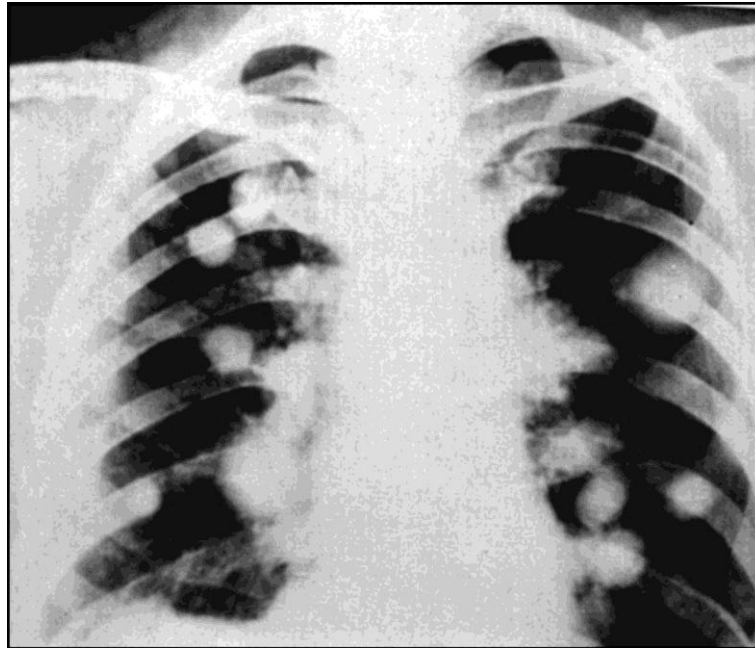


Рис. 30. Множественные круглые тени в легких и корнях. Картина «пушечного ядра» — метастазов в легкие и бронхопульмональные лимфатические узлы тератокарциномы яичка

СИНДРОМ ПРОСВЕТЛЕНИЯ ЛЕГОЧНОГО ПОЛЯ

Из внелегочных патологических процессов синдромом просветления легочного поля отображается тотальный (обширный) и ограниченный пневмоторакс (рис. 31–35).

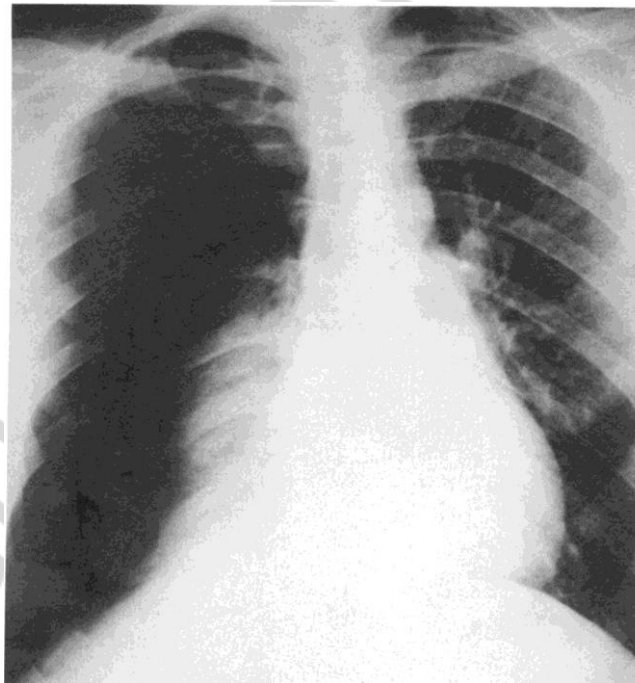


Рис. 31. Тотальное одностороннее (справа) просветление с отсутствием легочного рисунка. Напряженный правосторонний пневмоторакс со смещением средостения в противоположную сторону. Правое легкое полностью коллабировано

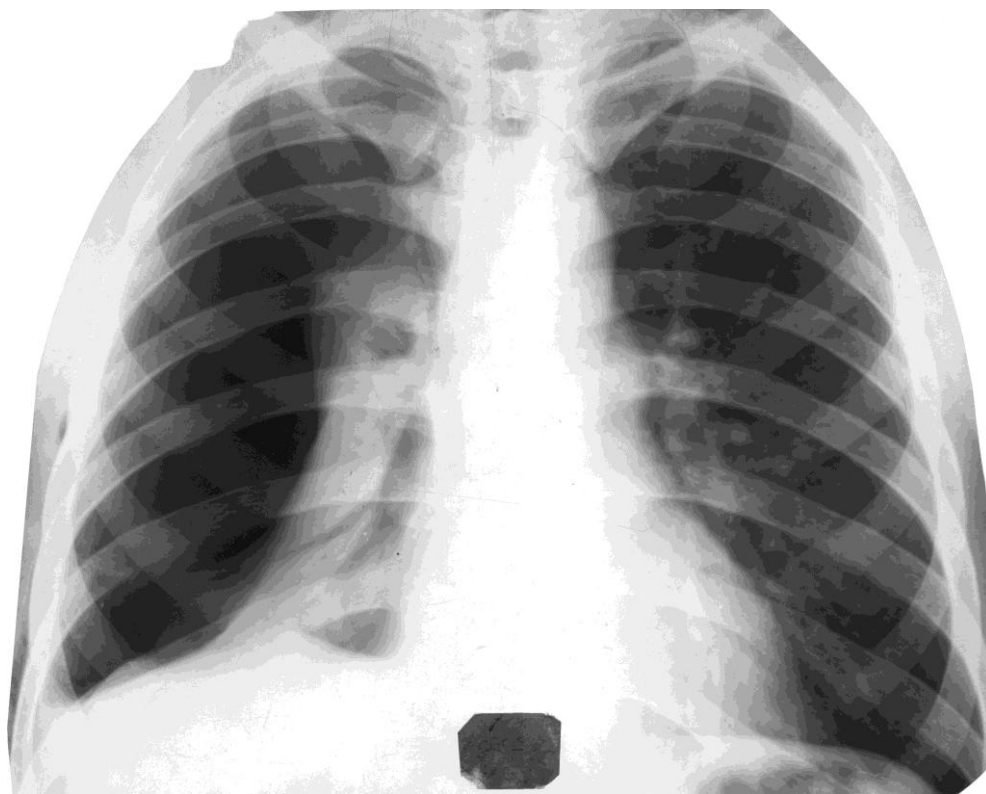


Рис. 32. Пневмоторакс с полным коллапсом правого легкого



Рис. 33. Обширное просветление слева (левосторонний спонтанный пневмоторакс)

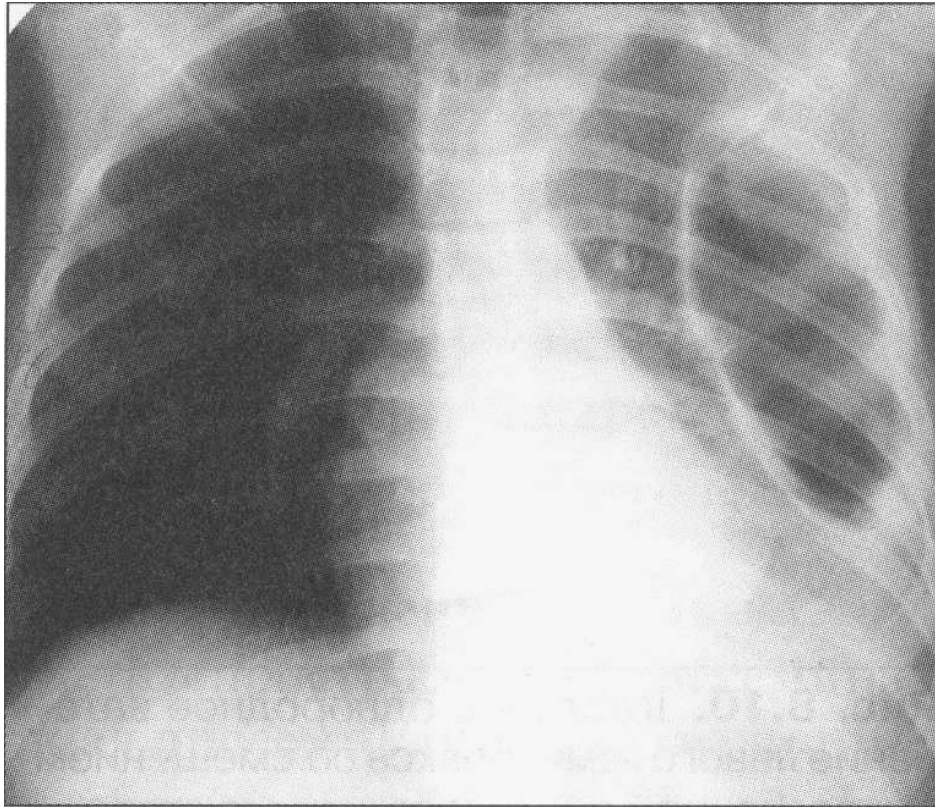


Рис. 34. Ограниченное просветление левого легочного поля (ограниченный пневмоторакс)



Рис. 35. Правосторонний гидропневмоторакс (в нижнем отделе грудная полость заполнена жидкостью с горизонтальным уровнем, над которым определяется повышенное просветление с отсутствием легочного рисунка)

При внутрисиндромной дифференциации внутрилегочных патологических процессов следует прежде всего оценить их распространенность. Выделяют 3 варианта обширного просветления: тотальное двустороннее, тотальное одностороннее, субтотальное одностороннее.

Тотальное двустороннее просветление наиболее часто дают эмфизема легких и гиповолемия малого круга кровообращения при некоторых врожденных пороках сердца (тетрада Фалло, изолированный стеноз легочной артерии) (рис. 36, 37).

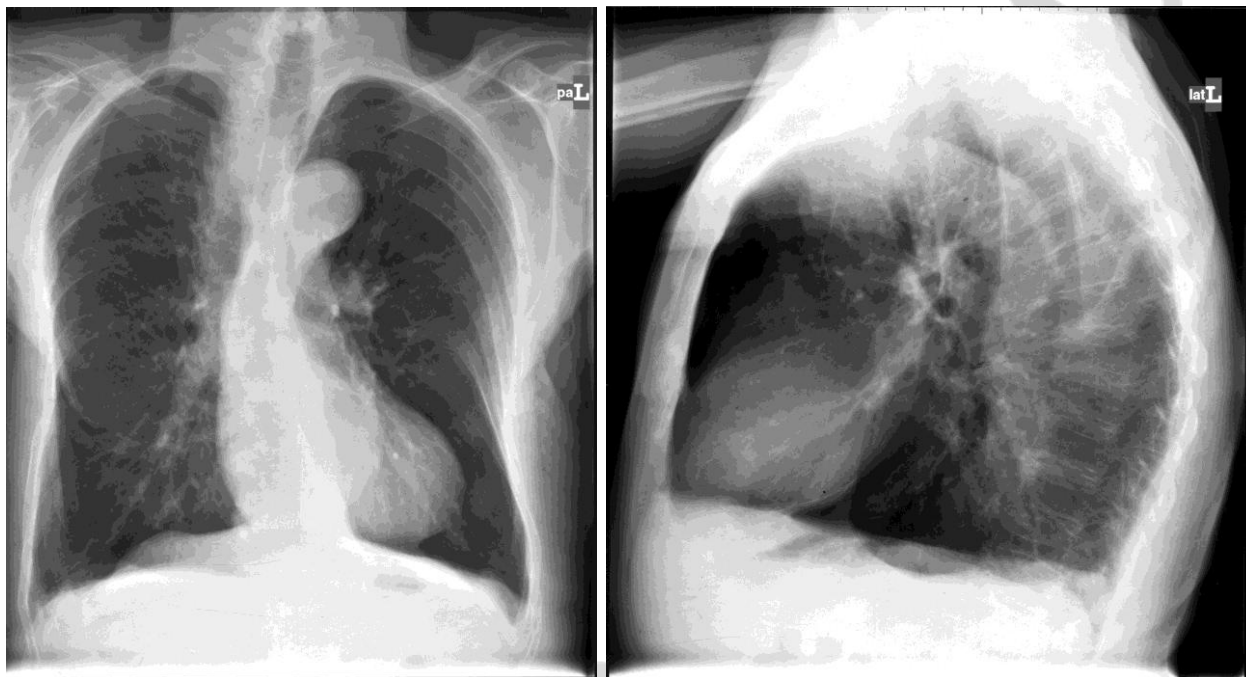


Рис. 36. Тотальное двустороннее просветление (эмфизема легких, диффузное обеднение легочного рисунка, диафрагма уплощена)

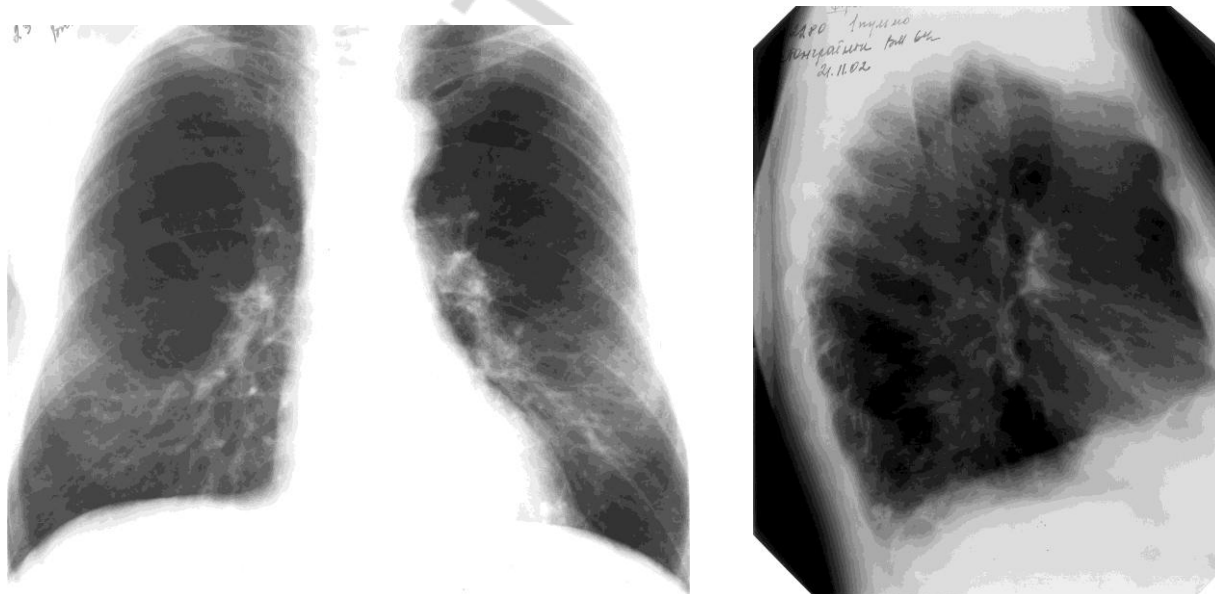


Рис. 37. Эмфизема легких, диффузный пневмосклероз с фиброзными изменениями в нижних отделах и корнях

Тотальным односторонним просветлением чаще всего отображаются клапанное нарушение проходимости главного бронха, компенсаторный гиперпневматоз одного легкого при ателектазе или отсутствии другого легкого, тромбоэмболия и агенезия одной из главных ветвей легочной артерии (см. рис. 23).

Субтотальное одностороннее просветление наблюдается: при клапанном нарушении проходимости долевого бронха в связи с его частичной механической обтурацией опухолью или инородным телом; при компенсаторном гиперпневматозе части легкого вследствие ателектаза или удаления другой доли того же легкого; при тромбоэмболии долевой ветви легочной артерии; при врожденной лобарной эмфиземе.

СИНДРОМ КОЛЬЦЕВИДНОЙ ТЕНИ

Кольцевидная тень — яркий и сравнительно простой для интерпретации рентгенологический синдром. При нем на рентгенограммах в 2 проекциях (прямой и боковой) выявляется тень в виде кольца с замкнутыми контурами в пределах легочного поля. Анатомической основой кольцевидной тени является воздушная полость в легком (полость, заполненная только жидкостью, дает на снимках круглую тень).

Выделив синдром кольцевидной тени, необходимо установить топографию патологического образования. Дефекты в ребрах, деформации ребер, скопление газов в плевральной полости (ограниченный пневмоторакс) могут обуславливать изображения, напоминающие полости в легком (см. рис. 34).

Тень в виде полукольца, широким основанием прилежащая к грудной стенке — это признак осункованного пневмоторакса. Необходимо исключить связь кольцевидной тени с изображением ребер, проследив, не переходят ли контуры кольца в очертания ребер. В таком случае имеется врожденное или травматическое сращение ребер (костные мостики между соседними ребрами создают впечатление кольцевидной тени). Кольцевидные тени в нижней части левой половины грудной клетки могут быть обусловлены газовым пузырем желудка, петлями кишечника, заполненными газом при релаксации диафрагмы.

При всех сомнениях в диагностике полостных образований в легких необходимо проведение томографического исследования.

Установив, что полость является внутрилегочным образованием, необходимо определить ее природу. Важными критериями для этого служат:

- толщина стенок полости (тонкие, равномерно толстые, неравномерно толстые);
- состояние окружающей легочной ткани и других отделов легких;
- число полостей кольцевидной тени (одиночная или множественные);
- размер полостей (разные, одинаковые, до 1–2 см и более).

Неравномерно толстые стенки наблюдаются при распаде периферического рака легкого. В результате неравномерного некроза в опухоли опреде-

ляется классическая картина для распавшейся раковой опухоли — «перстня с печаткой».

Равномерные тонкие стенки бывают у полости трех видов: воздушной кисты, туберкулезной каверны и мешотчатого расширения бронха — бронхоэктаза (рис. 38, 39).



Рис. 38. Прицельная рентгенограмма правой половины грудной клетки. Большая тонкостенная воздушная киста в правом легком

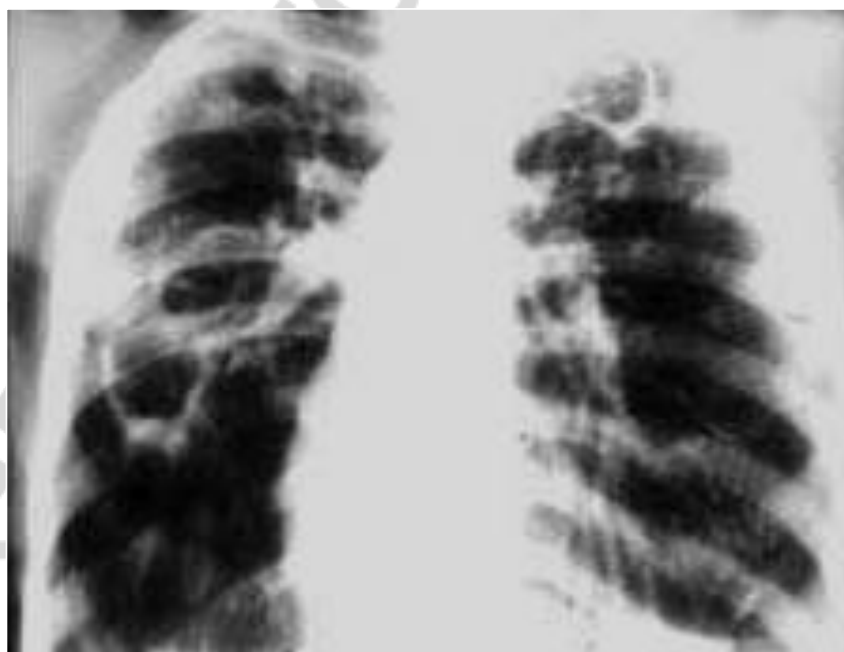


Рис. 39. Фиброзно-кавернозный туберкулез легких (несколько «сухих» полостей в обоих легких — каверны; фиброзные изменения в легких и корнях, петрификаты)

Равномерная ширина стенок кольцевидной тени — это симптом полости воспалительного происхождения (туберкулезная каверна и абсцесс легкого). «Сухая» полость с равномерно толстыми стенками — обычно туберкулезная каверна (рис. 39). В полости абсцесса чаще находится жидкое содержимое — гной (рис. 40).

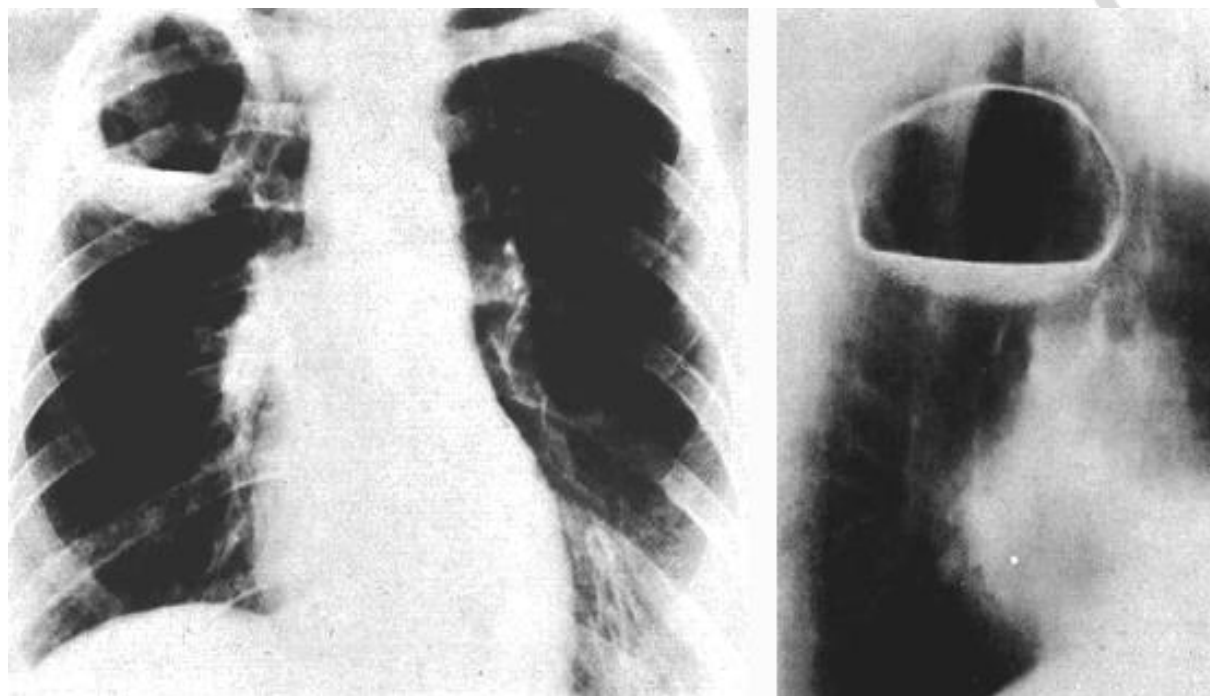


Рис. 40. Абсцесс легкого в верхней доле справа (на дне полости жидкое содержимое — гной):
а — прямая рентгенограмма; б — боковая томограмма

Для дифференциальной диагностики учитывают рентгенологические и клинические данные.

Туберкулезная каверна локализуется в подключичной области, в окружающей ее ткани определяются очаговые и линейные тени фиброзных тяжей; имеется продолжительная история болезни с соответствующими клиническими симптомами.

Множественные кольцевидные тени наблюдаются при поликистозе легкого (рис. 41), туберкулезе с несколькими кавернами и бронхоэктатической болезни. При поликистозе воздушные полости могут быть распространенными и локализируются в любых долях легких, в том числе и в верхних. Размеры полостей однотипные, но чаще превышают 2 см. В анамнезе больного при неосложненном поликистозе нет легочного заболевания. При бронхоэктазах полости овальные, по величине не более 1–2 см, просматриваются в нижних отделах легочных полей на фоне фиброзных изменений.



Рис. 41. Поликистоз верхней доли левого легкого (множественные крупные тонкостенные полости)

ПАТОЛОГИЯ ЛЕГОЧНОГО РИСУНКА

Синдром патологии легочного рисунка — все отклонения от рентгеновской картины нормального легочного рисунка, которые проявляются усилением, обеднением или деформацией его элементов (рис. 42).

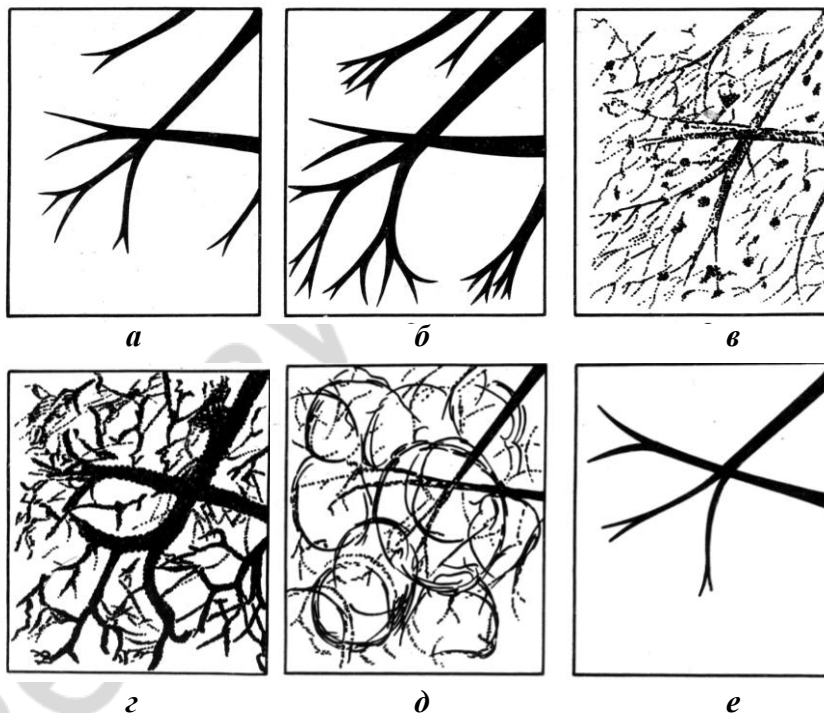


Рис. 42. Основные типы изменений легочного рисунка (схема):
a — легкие в норме; *б* — усиление и обогащение рисунка за счет крупных и средних сосудов; *в* — усиление и обогащение рисунка за счет мелких сосудов, междольковой и внутридольковой соединительной ткани; *г* — деформация рисунка в сочетании с его усилением; *д* — деформация рисунка при образовании участков вздутия и полостей («ячеистый рисунок», «сотовый рисунок»); *е* — обеднение рисунка

Усиление легочного рисунка — увеличение числа и калибра его элементов на единице площади легочного поля, которое происходит вследствие либо полнокровия легких при пневмонии, некоторых врожденных и приобретенных пороках сердца, либо избыточного развития соединительной ткани (рис. 28, 42 (б, в), 43).

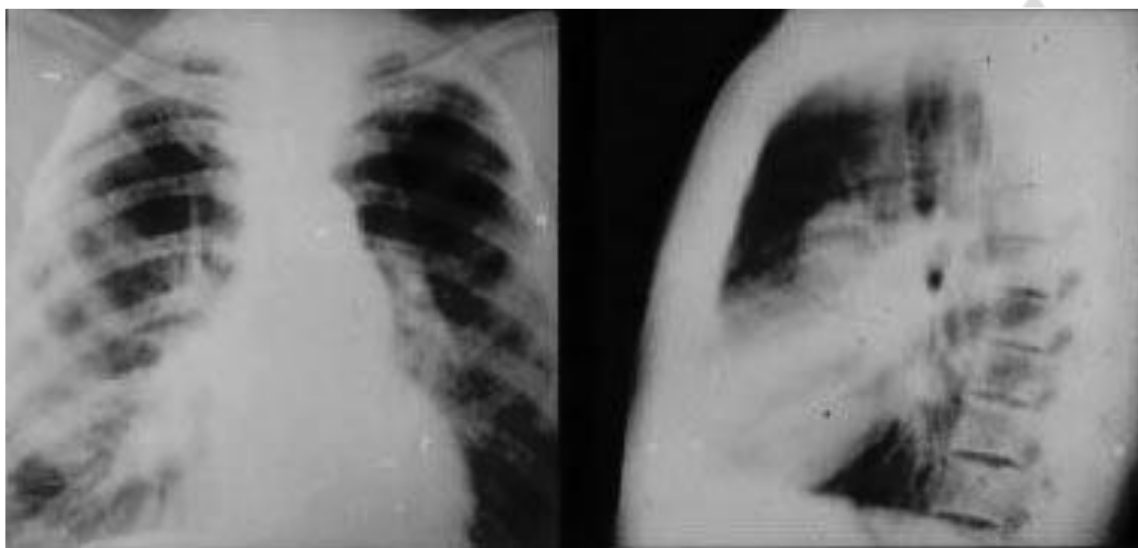


Рис. 43. Дефект межпредсердной перегородки с шунтом слева направо. Определяется увеличенное сердце с застойными изменениями в обоих легких (легочный рисунок усилен в прикорневых зонах и в нижних отделах, корни расширены, бесструктурны)

Обеднение легочного рисунка, напротив, проявляется уменьшением числа и калибра его элементов на единице площади легочного поля. Это наблюдается: при гиповолемии малого круга кровообращения при врожденных пороках сердца со стенозом легочной артерии; вздутии легочной ткани при клапанном стенозе бронха и при гиперпневматозе; при эмфиземе (рис. 36, 42 (е), 44).



Рис. 44. Диффузное обеднение легочного рисунка при эмфиземе легких

Деформация — это изменение нормального хода, формы и неровность контуров элементов легочного рисунка, а также изменение, обуславливающее его сетчатый, тяжистый вид. Подобная картина часто наблюдается при пневмосклерозе, пневмофиброзе, хроническом бронхите, пневмокониозах (рис. 37, 42 (з, д), 45).

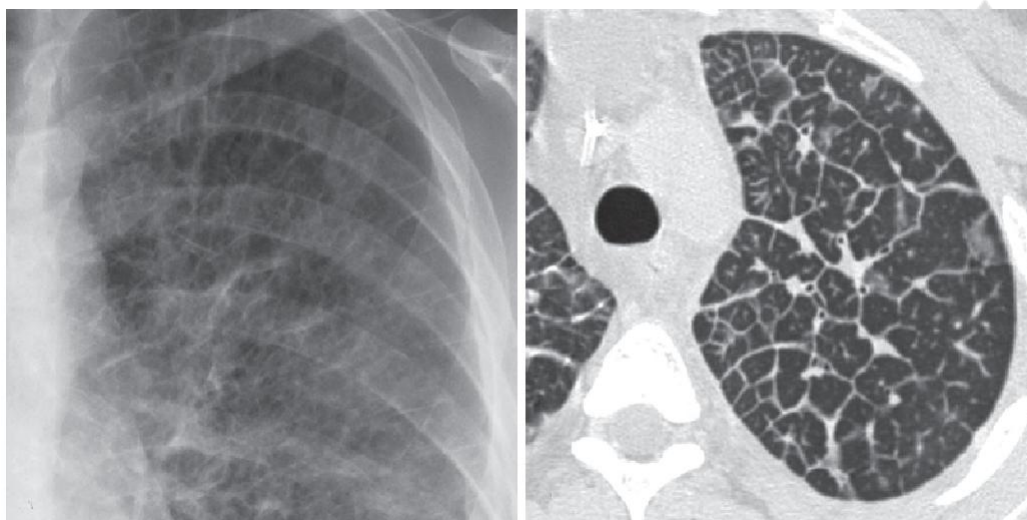


Рис. 45. Интерстициальная пневмония у больного с прогрессирующим системным склерозом (легочной рисунок усилен и деформирован):
а — прицельная рентгенограмма; *б* — рентгеновская спиральная компьютерная томограмма

ПАТОЛОГИЯ КОРНЕЙ ЛЕГКИХ

Синдром патологии корней легких проявляется изменением их величины, формы, ухудшением структурности изображения, неровностью и нечеткостью контуров. Для установления характера патологического процесса наряду с особенностями скиалогической картины нужно учитывать, являются ли эти изменения одно- или двусторонними (рис. 25 (а), 46–51, табл. 2).

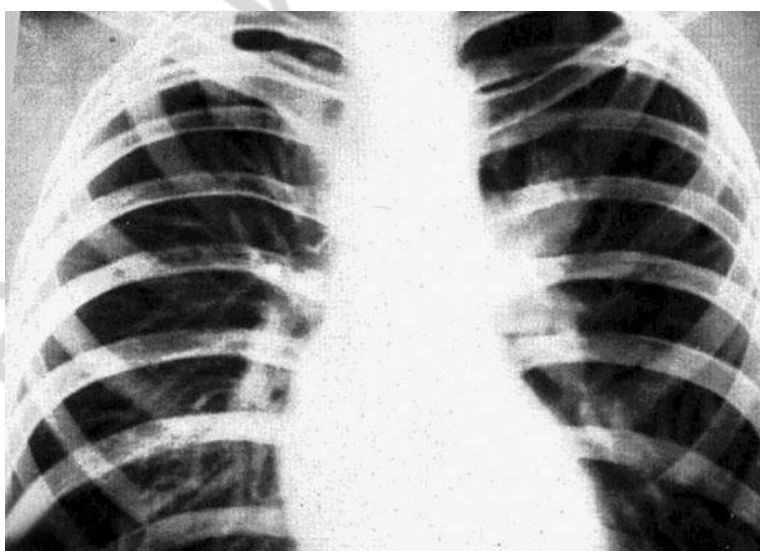


Рис. 46. Центральная экзобронхиальная форма рака легкого (узел в головке левого корня)

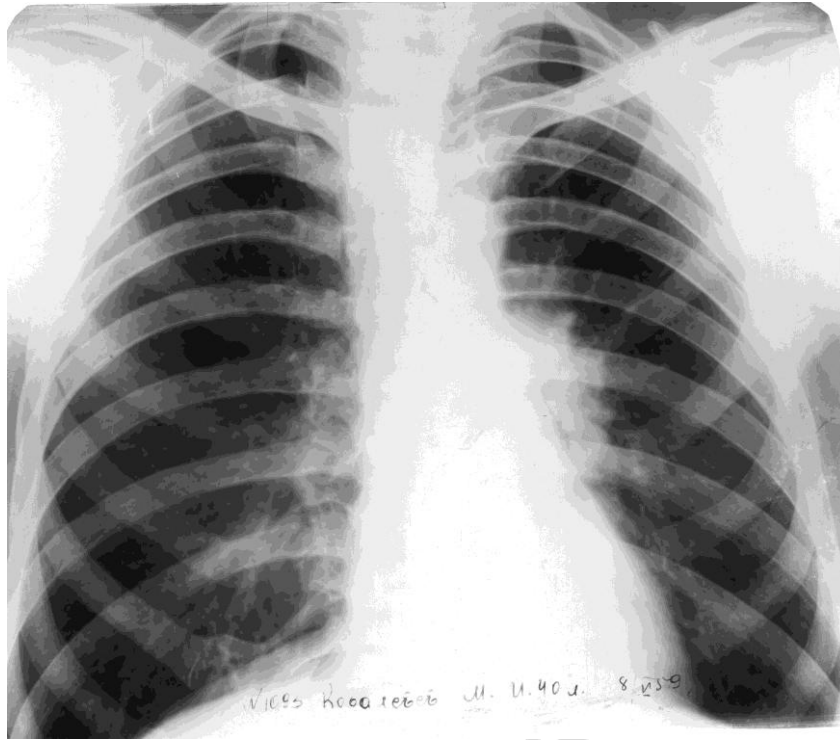


Рис. 47. Центральный рак левого легкого с перибронхиальным ростом опухоли (левый корень увеличен, бесструктурен, уплотнен, контур его неровный, выпуклый в латеральном направлении)

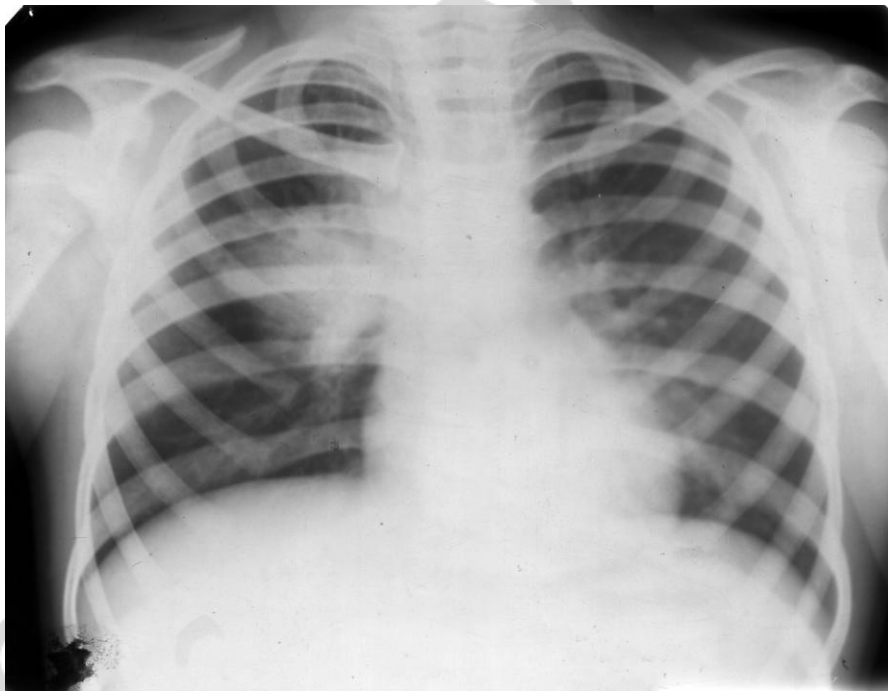


Рис. 48. Инфильтративный бронхоаденит у ребенка (правый корень расширен с нечетким лучистым наружным контуром)

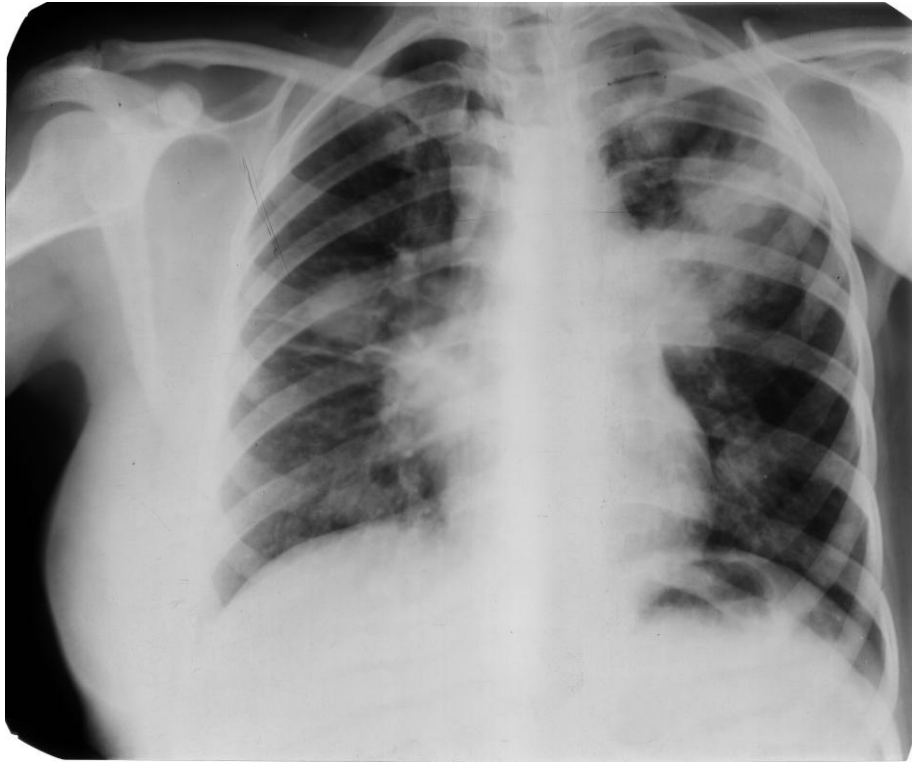


Рис. 49. Метастазы в бронхопульмональные лимфатические узлы и легкие рака молочной железы (левая молочная железа удалена)

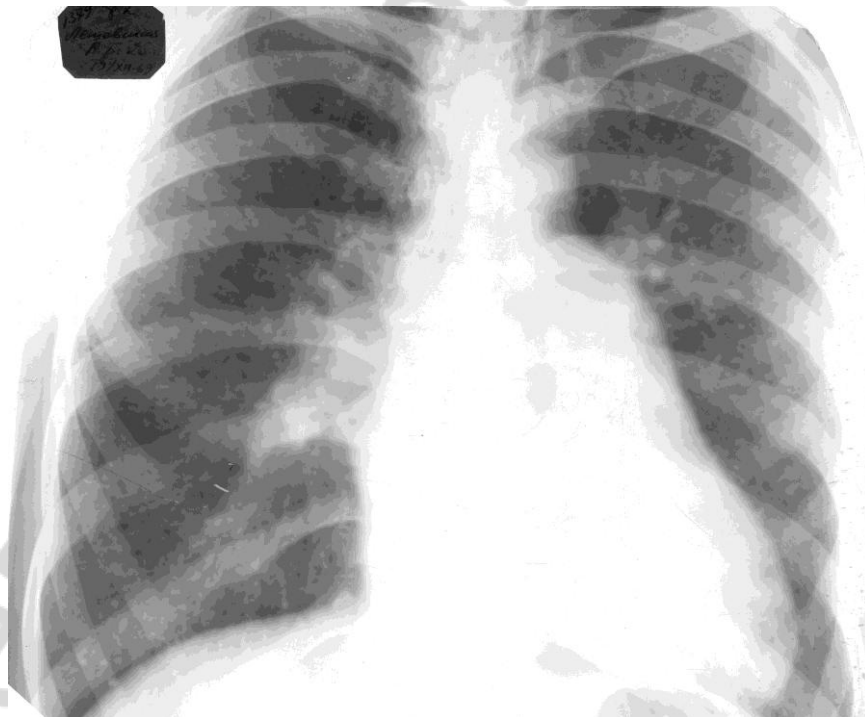


Рис. 50. Синдром патологии корней (застойные) у пациента с хронической обструктивной болезнью легких и «легочным» сердцем

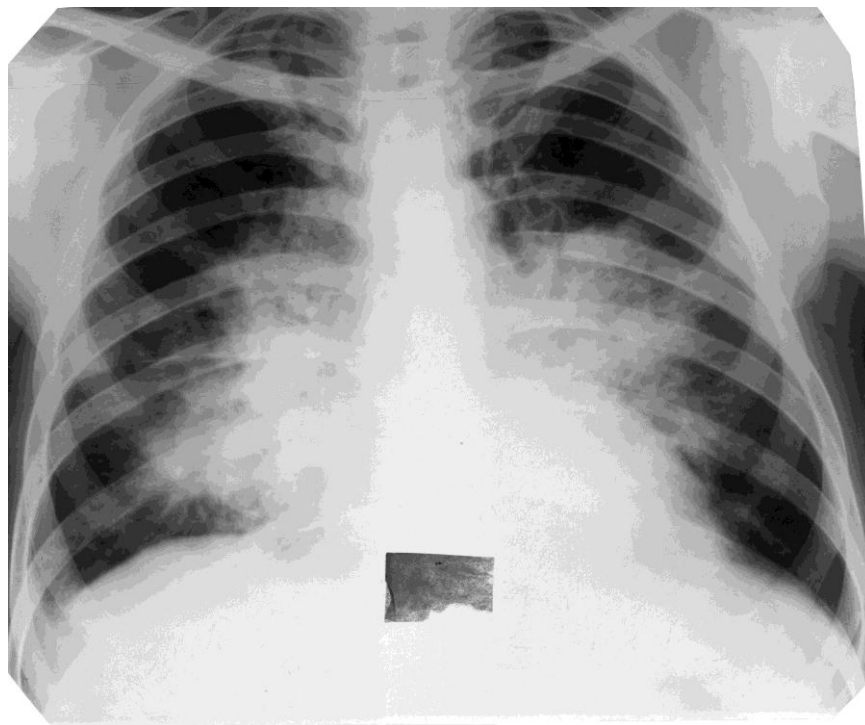


Рис. 51. Отек легких (вид «крыльев бабочки» в прикорневых зонах), обусловленный левожелудочковой недостаточностью при инфаркте миокарда

Таблица 2

Изменение корней легких при различных заболеваниях

Характер	Изменение	
	Одностороннее	Двустороннее
Расширение и деформация	Центральный рак легкого	Метастазы
	Метастазы в бронхопульмональные лимфатические узлы	Гиперволемиа малого круга при врожденных пороках сердца со сбросом крови слева направо: дефекты перегородок сердца, открытый артериальный проток
	Туберкулезный бронхоаденит	Легочная артериальная гипертензия при этих же врожденных пороках и при митральном стенозе
	Аневризма легочной артерии	
Ухудшение структурности изображения, неровность и нечеткость контура	Бронхопневмония	Отек
	Фиброз	Фиброз

САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. Определите название V легочного сегмента слева.
2. Назовите характер контуров затемнения при свежем ателектазе легочной ткани.
3. Укажите направление смещения тени средостения на выходе у ребенка при попадании инородного тела в правый верхнедолевой бронх.
4. Укажите направление смещения тени средостения на вдохе у ребенка при попадании инородного тела в бронх III сегмента слева.
5. Укажите направление смещения тени средостения у ребенка на выдохе при попадании инородного тела в бронх VI сегмента справа.
6. Укажите основные рентгенологические признаки острой (милиарной) гематогенной диссеминации.
7. Укажите направление смещения тени средостения на вдохе у ребенка при попадании инородного тела в правый верхнедолевой бронх.
8. Укажите локализацию металлического инородного тела в дыхательных путях на прямом снимке по отношению к срединной линии.
9. Назовите порядковый номер верхушечного сегмента нижней доли левого легкого.
10. Назовите порядковый номер верхнеязычкового сегмента.
11. Назовите порядковый номер заднего сегмента верхней доли правого легкого.
12. Назовите порядковый номер медиального сегмента средней доли легкого.
13. Определите количество легочных сегментов в нижней доле левого легкого.
14. Определите количество легочных сегментов в верхней доле левого легкого.
15. Определите количество легочных сегментов в нижней доле правого легкого.
16. Определите количество легочных сегментов в средней доле легкого.
17. Определите наиболее часто встречаемое количество легочных сегментов в верхней доле правого легкого.
18. Какие различают отделы в рентгеновской структуре корня легкого?
19. Каким способом вводится контрастное вещество при ангиопульмонографии?
20. Какие основные особенности легких позволяет оценить ангиопульмонография?
21. Назовите вспомогательные методики рентгенологического исследования органов дыхания.
22. Укажите уровень границы между верхним и средним легочными полями на снимке в прямой проекции.

23. Укажите уровень границы между средним и нижним легочными полями на снимке в прямой проекции.
24. Какие морфологические элементы легкого участвуют (преимущественно) в образовании на снимке легочного рисунка.
25. Укажите причины, приводящие к усилению легочного рисунка.
26. Назовите рентгенологическую методику, позволяющую наиболее объективно оценивать состояние сосудов легких.
27. Назовите рентгенологические методики, позволяющие оценивать состояние стенок и внутреннего просвета (проходимость) бронхов.
28. Укажите рентгенологические методики, с помощью которых можно выявить увеличение лимфатических узлов в корнях легких и в средостении.
29. Укажите методики, применяемые в пульмонологии в ходе комплексного исследования в целях верификации рентгенологического заключения.
30. Каким способом осуществляется диагностический пневмоторакс?
31. Укажите уровень расположения горизонтальной междолевой щели в прямой передней проекции.
32. Определите верхний уровень проекции главной косой щели справа на прямом снимке.
33. Назовите наиболее частый уровень расположения куполов диафрагмы в норме.
34. Какие реберно-диафрагмальные синусы различают при рентгенологическом исследовании ОГП?
35. Укажите характеристику контуров диафрагмы в норме.
36. Укажите направление смещения правого купола диафрагмы при вдохе в норме.
37. Укажите направление смещения левого купола диафрагмы при выдохе в норме.
38. Укажите направление смещения левого купола диафрагмы на выдохе при повреждении п. Diaphragmaticus sin.
39. Назовите анатомический субстрат, образующий (в основном) рентгенологическое изображение корней легких здорового человека.
40. Определите в легких размеры теней, именуемых очаговыми.
41. Определите в легких размеры теней, именуемых инфильтратоподобными.
42. Определите рентгенологические признаки инфильтративного процесса в легких.
43. Определите патологические процессы, приводящие к увеличению объема и расширению на снимке легочного поля.
44. Определите патологические процессы в легочной ткани, приводящие к уменьшению объема и сужению легочного поля.
45. Укажите основной рентгенологический признак эмфиземы легких.

46. Перечислите основные рентгенологические признаки ателектаза легочной ткани.
47. Назовите рентгенологические признаки гидропневмоторакса.
48. Назовите рентгенологические признаки разлитого экссудативного плеврита.
49. Назовите рентгенологические признаки осумкованного междолевого плеврита.
50. Назовите основные рентгенологические признаки долевой крупозной пневмонии в фазе красного опеченения.
51. Назовите основные рентгенологические признаки долевой крупозной пневмонии в фазе серого опеченения.
52. Укажите основные рентгенологические признаки крупозной пневмонии в фазе разрешения.
53. Укажите основные рентгенологические признаки абсцесса легкого.
54. К какому легочному осложнению может привести отрыв мелкого тромба из варикозно расширенных вен голени?
55. Назовите рентгенологические признаки центральной экзобронхиальной опухоли легкого.
56. Назовите рентгенологические признаки периферической опухоли легкого.
57. В каком направлении смещается тень средостения на вдохе при наличии ателектаза верхней доли слева?
58. Перечислите основные методики рентгенологического исследования органов дыхания.
59. Каков механизм ателектаза легочного сегмента (доли)?
60. Укажите рентгенологические изменения, трактуемые как деформация легочного рисунка.
61. Укажите по рентгенологическому изображению критерии правильно подобранных технических условий для снимка легких в прямой проекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кац, Д. С.* Секреты рентгенологии : пер. с англ. / Д. С. Кац, К. Р. Мае, С. А. Гроскин. Москва : БИНОМ ; Санкт-Петербург, Диалект, 2003. 704 с.
2. *Королюк, И. П.* Лучевая диагностика : учеб. / И. П. Королюк, Л. Д. Линденбра-тен. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : БИНОМ, 2013. 496 с.
3. *Кишковский, А. Н.* Неотложная рентгенодиагностика : рук. для врачей / А. Н. Киш-ковский, Л. А. Тютин. Москва, 1989. 464 с.
4. *Лучевая диагностика и лучевая терапия : учеб. пособие / под ред. Г. Е. Труфанова.* Санкт-Петербург : ВМедА, 2005. 344 с.
5. *Лучевая диагностика. Часть 1 : учеб. пособие / под ред. Д. В. Завадовской.* Москва : Видар-М, 2009. 374 с.
6. *Лучевая диагностика : учеб. : в 2 т. / под ред. Г. Е. Труфанова.* Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. Т. 1. 416 с.
7. *Лучевые методы исследования в клинической медицине : учеб.-метод. пособие / И. И. Сергеева [и др.].* Минск : БГМУ, 2011. 47 с.
8. *Магнитно-резонансная томография : рук. для врачей / под ред. Г. Е. Труфанова, В. Е. Фокина.* Санкт-Петербург : Фолиант, 2007. 688 с.
9. *Классификация методов лучевой диагностики : учеб. пособие / М. М. Маркварде [и др.].* Минск, 1996. 24 с.
10. *Технологии лучевой диагностики : учеб.-метод. пособие / М. М. Маркварде [и др.].* Минск, 2001. 71 с.
11. *Михайлов, А. Н.* Руководство по медицинской визуализации / А. Н. Михайлов. Минск : Выш. шк., 1996. 506 с.
12. *Михайлов, А. Н.* Средства и методы современной рентгенографии : практ. руко-водство / А. Н. Михайлов. Минск : Бел. наука, 2000. 242 с.
13. *Михайлов, А. Н.* Лучевая визуализация основных болезней легких / А. Н. Михай-лов, Э. Н. Малевич, С. А. Хоружик. Минск : БелМАПО, 2012. 258 с.
14. *Михайлов, А. Н.* Энциклопедия технической рентгенологии / А. Н. Михайлов. Минск : БелМАПО, 2007. 290 с.
15. *Общее руководство по радиологии : в 2 т. / под ред. Х. Петерсона.* Москва : Спас, 1995. Т. 1 . 668 с. Т. 2. С. 669–1330.
16. *Розенштраух, Л. С.* Рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания / Л. С. Розенштраух, Н. И. Рыбакова, М. Г. Виннер. Москва : Медицина, 1987. 639 с.
17. *Руцкий, А. В.* Рентгенодиагностический атлас : в 2 ч. / А. В. Руцкий, А. Н. Ми-хайлов. Минск : Выш. школа, 1987. Ч. 2. Болезни внутренних органов. 320 с.
18. *Современные технологии лучевой диагностики (общие вопросы) : учеб.-метод. пособие / И. И. Сергеева [и др.].* Минск : БГМУ, 2011. 35 с.
19. *Хофер, М.* Компьютерная томография : базовое руководство / М. Хофер. Москва : Медицинская литература, 2008. 224 с.
20. *Textbook of radiology and imaging / D. Sutton [et al.]. / 7th ed.* Edinburg : Elsevier Science Limited 2003. Vol. 1. P. 884. Vol. 2. P. 885–1856.
21. *Webb, W. R.* Fundamentals of Body CT. / W. R. Webb, W. E. Brant, N. Major. 3th ed. Edinburg, 2006. 448 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
Методы лучевого исследования органов грудной полости.....	6
Рентгенография	6
Рентгенофлюорография	7
Рентгеноскопия	7
Линейная томография.....	8
Рентгеновская спиральная компьютерная томография	9
Бронхография	9
Ангиопульмонография	11
Радионуклидный метод	11
Магнитно-резонансная томография.....	12
Ультразвуковое исследование	13
Рентгеновская анатомия органов дыхания.....	13
Синдромы, выявляемые при рентгенологическом исследовании органов грудной полости	18
Синдром обширного затемнения легочного поля	19
Ограниченное затемнение легочного поля	22
Очаги и ограниченные очаговые диссеминации.	25
Обширная очаговая диссеминация	26
Синдром круглой тени	28
Синдром просветления легочного поля	30
Синдром кольцевидной тени	34
Патология легочного рисунка	37
Патология корней легких	39
Самоконтроль усвоения темы.....	43
Литература	46

Учебное издание

Тихомирова Татьяна Федоровна
Алешкевич Александр Иосифович
Сергеева Ирина Ивановна
Алесина Галина Алексеевна

ЛУЧЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А. И. Алешкевич
Редактор Н. В. Оношко
Компьютерная верстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 20.04.17. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,2. Тираж 160 экз. Заказ 236.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.