

рентгенограммы на рабочих станциях с использованием высокоэффективных компьютерных программ, включая компьютерного помощника диагностики (CAD). В книге представлены, к сожалению, только аналоговые рентгенограммы. Впрочем, для российских читателей это не составит большой проблемы, ибо в России роль цифровой рентгенографии пока еще катастрофически мала. Основным источником информации для врача пока еще остаются аналоговые рентгенограммы. Удачным ходом авторов является приведение диагностических алгоритмов при выявлении той или иной патологии в органах грудной клетки. Для профессионала-рентгенолога некоторые приводимые в книге сведения, возможно, покажутся несколько наивными, приходящими из области азов рентгенодиагностики. Но, повторяю, книга рассчитана на тех врачей, которым в силу производственной необходимости приходится читать рентгенограмму здесь и сейчас, часто у постели больного. Естественно, книга окажется полезной и для рентгенологов-профессионалов.

Убежден, что данное издание на русском языке окажет большую помощь в освоении навыков интерпретации рентгенограмм грудной клетки. Причем, даже опытные рентгенологи найдут в ней много полезных сведений. Без сомнения, книга послужит хорошим учебником при освоении рентгенодиагностики на последипломном этапе обучения – в интернатуре и клинической ординатуре.

*Заслуженный деятель науки России,
профессор И.П. Королюк*

Самарский государственный медицинский университет

Содержание

Предисловие к изданию на русском языке	v
Предисловие	ix
Введение	x
1. Как интерпретировать рентгенограмму грудной клетки	1
1.1. Основные принципы	2
1.2. Техническое качество рентгеновского снимка	4
1.3. Снимок в прямой (заднепередней) проекции	10
1.4. Снимок в боковой проекции	13
2. Как определить местонахождение найденной патологии	17
2.1. Легкие	18
2.2. Сердце	21
3. Компьютерная томография	27
4. Затемнение легочного поля	41
4.1. Ателектаз	42
4.2. Потеря объема	54
4.3. Инфильтрация	58
4.4. Пневмоцистная пневмония	62
4.5. Плевральный выпот	64
4.6. Асбестоз	68
4.7. Мезотелиома	70
4.8. Заболевания плевры на КТ	72
4.9. Круглая тень	74
4.10. Кольцевидная тень	78
4.11. Недостаточность ЛЖ	82
4.12. Острый респираторный дистресс-синдром	86

4.13. Бронхоэктазы	90
4.14. Пневмосклероз	94
4.15. Пневмония, вызванная вирусом ветряной оспы	100
4.16. Милиарная диссеминация	102
5. Просветление легочного поля	105
5.1. Хроническое обструктивное заболевание легких	106
5.2. Пневмоторакс	110
5.3. Напряженный пневмоторакс	112
5.4. Эмболия легочной артерии	114
5.5. Мастэктомия	119
6. Патологические изменения корня легкого	121
6.1. Увеличение корня одного легкого	122
6.2. Увеличение корней обоих легких	126
7. Патологические изменения сердечной тени	129
7.1. Дефект межпредсердной перегородки	130
7.2. Митральный стеноз	132
7.3. Аневризма левого желудочка	134
7.4. Выпотной перикардит	136
8. Патологические изменения средостения	139
Расширение средостения	140
9. Патологические изменения ребер	143
9.1. Переломы ребер	144
9.2. Метастазы в ребра	146
10. Патологические изменения мягких тканей	149
Эмфизема мягких тканей грудной клетки	150
11. Скрытые патологические изменения	153
11.1. Опухоль Панкоста	154
11.2. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы	156
11.3. Воздух в поддиафрагмальном пространстве	158
Предметный указатель	161

Предисловие

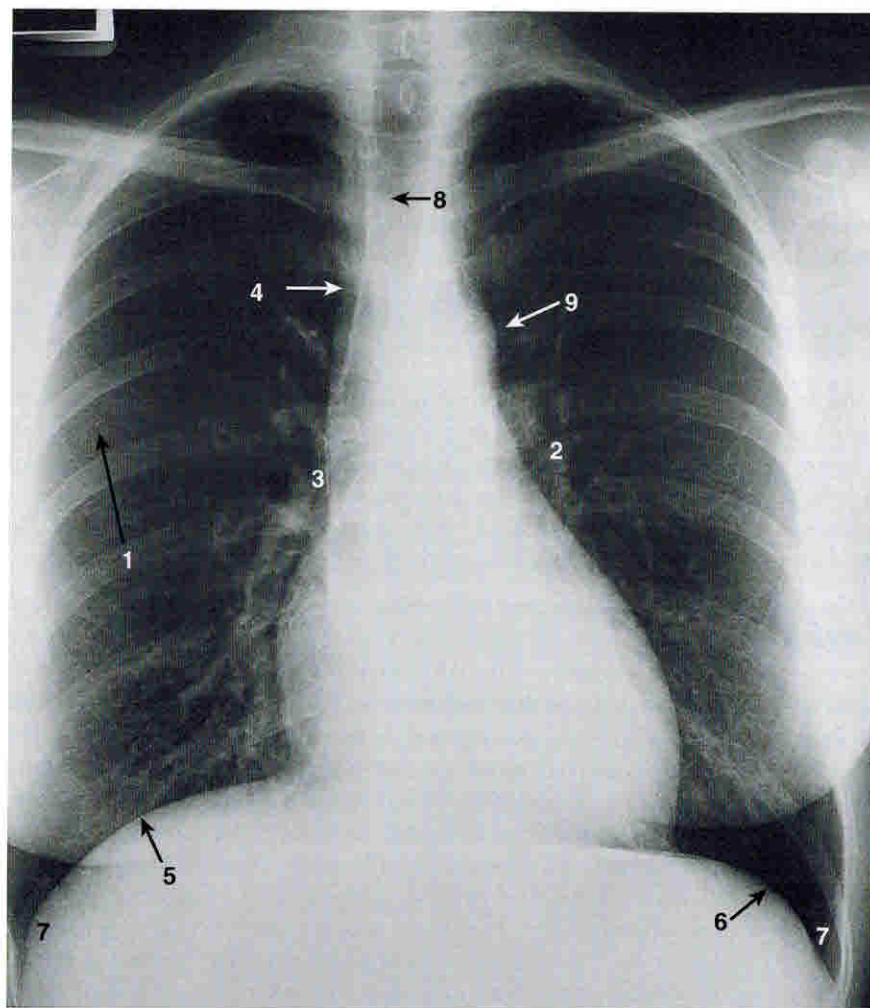
С каждым новым изданием эта небольшая, но очень популярная книга приобретает все новые качества. В третьем издании сохранился прежний карманный формат, но также появились некоторые нововведения. Например, добавлена информация по компьютерной томографии груди. На сегодняшний день компьютерная томография занимает важное место в диагностике многих заболеваний, поэтому знание принципов интерпретации томограмм постепенно становится необходимым. Кроме того, представленные томограммы помогают правильной интерпретации рентгеновских снимков.

В предисловии к прошлому изданию я отметил, что врач часто принимает важные решения касательно тактики ведения еще до получения из отделения рентгенологии официального заключения по снимку грудной клетки. Рентгенография грудной клетки зачастую является своего рода неотъемлемой частью физического обследования. Это утверждение в полной мере сохраняет свою актуальность и на сегодняшний день. Качество и эффективность медицинской помощи зависят от правильности и быстроты принятия решения, своевременно назначенного лечения. Хорошие навыки интерпретации рентгенограммы грудной клетки необходимы каждому врачу.

Я верю, что третье издание книги поможет врачам приобрести необходимые навыки правильной интерпретации рентгенограмм грудной клетки, что принесет несомненную пользу их больным.

Джон Моксхэм

*Профессор респираторной медицины;
Медицинский директор,
Госпиталь Королевского колледжа,
Лондон*



Рентгенограмма в прямой (заднепередней) проекции

Осматривать проявленный снимок надо на хорошем негатоскопе с немигающей лампой*. При возможности приглушают окружающее освещение. Если же используется рабочая станция или компьютер, качество изображения будет зависеть от разрешения монитора. Нужно убедиться, что используется подходящий монитор**, и приглушить окружающий свет. Если изображение недостаточно четкое, используют другой монитор. На рабочей станции контрастность и яркость изображения можно регулировать, чтобы вывести слабозаметные изменения; например инверсия негатива в позитив помогает выявить патологические изменения ребер. Если осматривают аналоговый снимок, то для лучшего выявления просветлений и затемнений стоит вначале осмотреть его издали (примерно с расстояния 1 м 20 см), а затем вблизи.

1. *Легочные поля.* Легочные поля не должны различаться по рентгеновской плотности, быть темнее или светлее одно другого. Следует найти горизонтальную борозду (1), что иногда бывает сложно, и проверить ее положение. Она должна начинаться от корня и идти к пересечению 6-го ребра и подмышечной линии. Смещение горизонтальной борозды может быть проявлением ателектаза.

Важным симптомом многих заболеваний легких является потеря объема легочной ткани, и нужно определить, меньше ли легочное поле, чем оно должно быть в норме. Это сложно, так как наличие сердца делает левое легочное поле меньшим, чем правое. Однако с опытом приходит понимание, как оба легочных поля соотносятся в размере, и выявлять снижение объема легочной ткани будет уже легче.

Ищут любую тень, одиночную или множественную. Эти изменения подробно описаны в главе 4. Тень в легочном поле может отображать объект, находящийся на теле больного, например быть деталью одежды или украшения.

2. *Корни легкого.* Левый корень (2) должен быть выше правого (3), хотя разница не должна превышать 2,5 см. Сравнивают форму и плотность корней. Они должны иметь схожую вогнутую форму. В главе 6 обсуждается, как интерпретировать изменения корней легкого.
3. *Сердце.* Оценивают его форму. Удостоверяются, что максимальный поперечник сердца не превышает половину трансторакального поперечника, измеренного в самой широкой части грудной полости. Проверяют, не имеется ли патологических участков затемнений в структуре сердечной тени. В главе 7 объясняется, как интерпретировать аномалии сердечной тени.

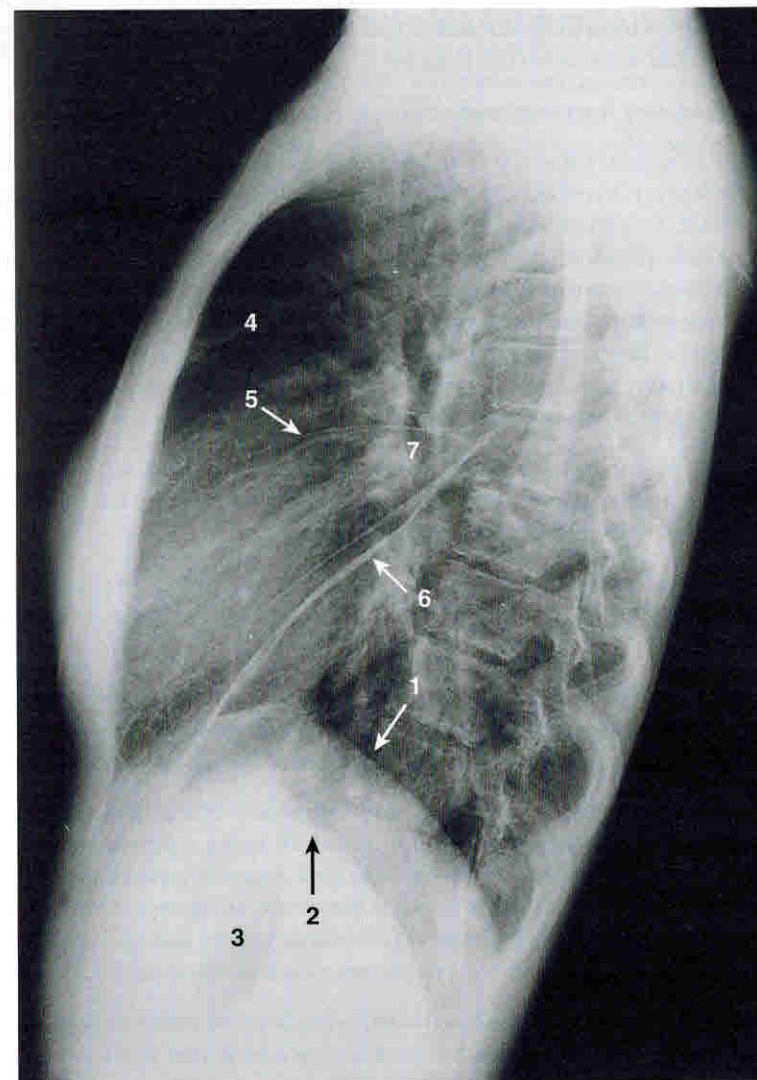
* Современные негатоскопы имеют постоянное свечение. – Прим. науч. ред.

** В настоящее время в рабочих станциях рентгеновских аппаратов применяются специальные медицинские мониторы, имеющие улучшенные характеристики визуализации. – Прим. науч. ред.

4. *Средостение.* Граница средостения должна быть четкой, хотя допускается некоторая размытость в области сердечно-диафрагмальных углов. Размытость границы в любой другой части средостения позволяет предположить в прилежащем участке легкого ателектаз или инфильтрат (глава 4). Патологические изменения средостения обсуждаются в главе 8.

Также смотрят на правый край трахеи (4). На снимке, выполненном в вертикальном положении больного, край трахеи, представляющий собой полосу белого цвета, должен быть не шире 2–3 мм (подробнее в главе 8).

5. *Диафрагма.* Правый купол диафрагмы (5) располагается выше левого (6); это легко запомнить, представив, как сердце оттесняет вниз левую половину диафрагмы. Разница не должна превышать 3 см. Контур диафрагмы гладкий. Наивысшая точка правого купола диафрагмы должна находиться по средней линии легочного поля, левого купола — немного латеральнее.
6. *Реберно-диафрагмальные углы (7)* должны быть острыми, с четкими границами.
7. *Трахея (8).* Она должна располагаться по центру, слегка отклоняясь вправо в области дуги аорты (9). Смещение трахеи свидетельствует о патологии средостения или одного из легких.
8. *Кости.* Чтобы оценить состояние ребер, лопаток и позвоночника, анализируют снимок с близкого расстояния. Оценивают контур каждой кости на наличие перелома. Ищут участки пониженной плотности в каждой кости. Плотность костной ткани должна быть одинакова по обе стороны от центральной осевой линии. Чтобы легче было найти перелом ребра, можно повернуть снимок набок.
9. *Мягкие ткани.* Следует проверить, не имеется ли изменений в области мягких тканей.
10. *Поддиафрагмальное пространство.* Проверяют, нет ли под диафрагмой воздуха или вздутых петель кишок. Иногда легочными симптомами могут проявляться заболевания ЖКТ.



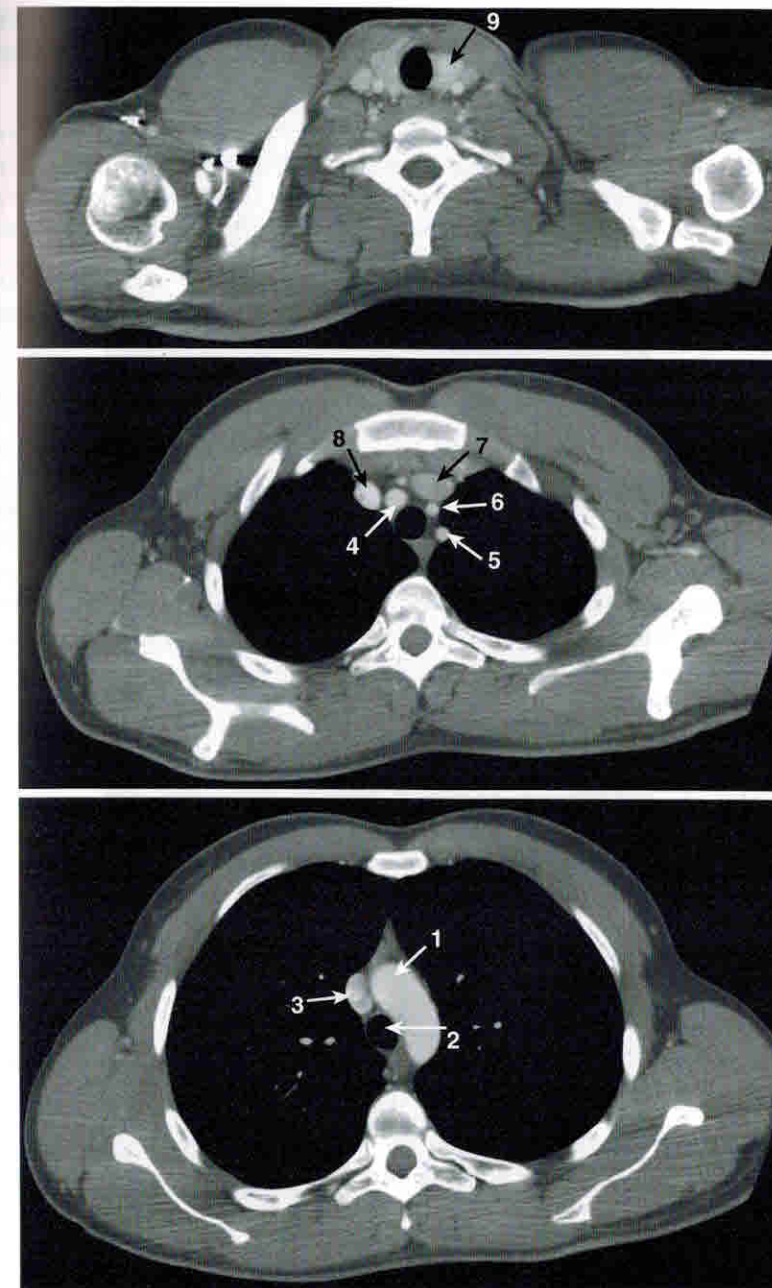
Рентгенограмма в боковой проекции

пространенные ситуации, в которых показана КТ грудной клетки. Ниже в этой главе представлена ключевая информация по КТ-анатомии.

Как ориентироваться на компьютерной томограмме грудной клетки

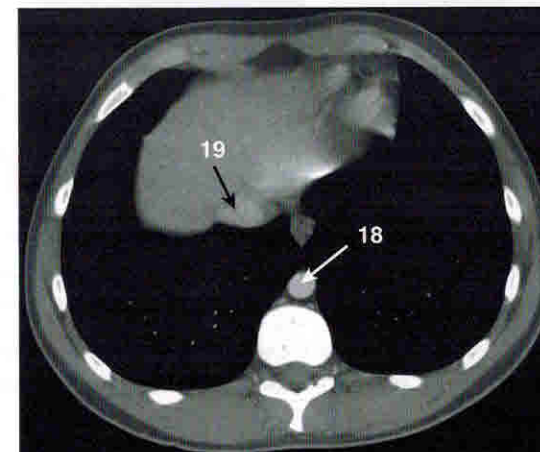
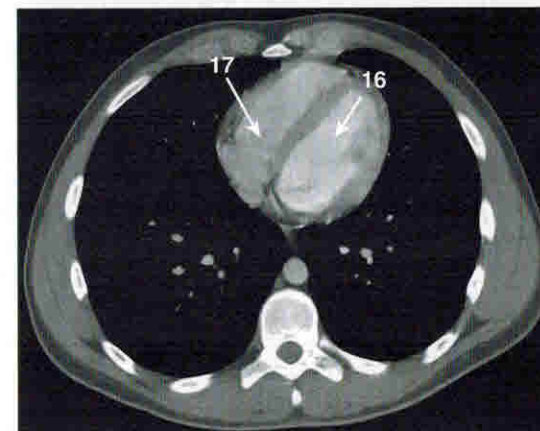
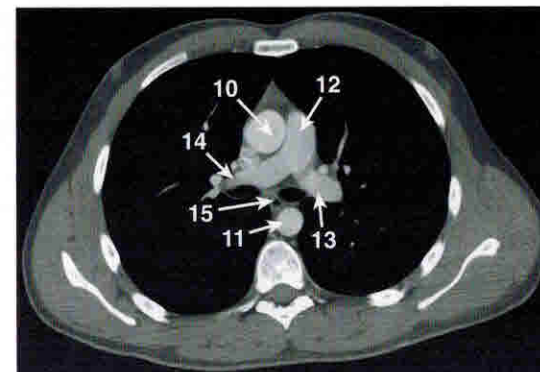
Вначале нужно выучить несколько основных анатомических зон, остальное добавится позже. Как и в случае с классическим рентгеновским снимком, важно придерживаться определенной схемы. Следует помнить, что все КТ-изображения выполнены таким образом, что тело больного просматривается как будто со стороны ног, так что структуры левой половины тела находятся справа!

1. Начинают с медиастинального окна. Находят то изображение, где видна дуга аорты (1). На этом снимке:
 - а. Находят трахею, черный кружок медиальнее дуги аорты (2).
 - б. Находят верхнюю полую вену (ВПВ) (3). Она располагается справа от аорты и имеет форму скорее овальную, чем круглую, потому что давление в венах относительно невелико и не распирает сосуд изнутри с такой силой, как это бывает в артериях.
2. Теперь смотрят на изображения, находящиеся выше (краниальнее) того, что уже посмотрели только что. Рассматривают каждый срез, поднимаясь вверх по грудной клетке. Легкие будут становиться меньше, а аорта исчезнет.
 - а. Сосуды, которые сейчас видны, отошли от дуги аорты. Это плечеголовная артерия (4) (она вскоре разделится на правую подключичную и сонную артерии), левая подключичная (5) и левая сонная (6).
 - б. Впереди от артерий можно видеть еще два сосуда. Это левая (7) и правая (8) плечеголовые вены, которые каудальнее сливаются и формируют верхнюю полую вену, которая была видна на первом срезе.
3. Теперь необходимо посмотреть еще выше. Легочной ткани не видно, потому что срез проходит выше верхушек легких. Черный кружок — это трахея. По обе стороны от нее можно видеть структуру высокой плотности (9); это не кровеносный сосуд, а щитовидная железа. Она выглядит белой, так как обильно васкуляризована и содержит йод. Щитовидная железа будет белого цвета даже без введения рентгеноконтрастного средства.
4. Теперь возвращаются к первому срезу и постепенно спускаются вниз. Размер легких становится больше, постепенно появляется сердце.

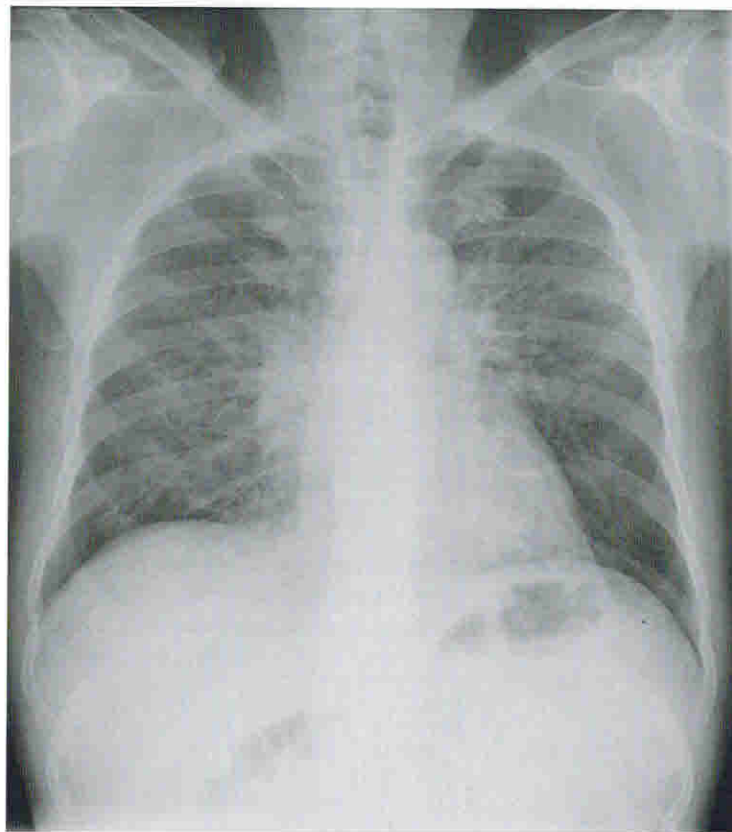
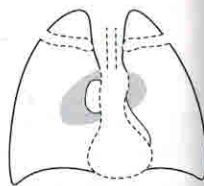


- а. На этом уровне, ниже дуги аорты, аорта появляется дважды – как восходящая аорта (10) посередине и нисходящая аорта (11), которая располагается сзади.
 - б. Еще одно образование белого цвета имеет форму перевернутой буквы Y. Это ствол легочной артерии (12), который разделяется на левую (13) и правую (14) легочные артерии. Больше на снимке нет черного кружка трахеи, она разделилась на главные бронхи, они будут лучше видны в легочном окне.
 - в. Виден очень маленький черный кружок спереди от нисходящей аорты. Это пищевод (15), иногда он спавшийся, иногда содержит воздух, как в этом случае. Зачастую его трудно видеть.
5. Анализируют срезы, расположенные ниже. Здесь можно видеть сердце.
- а. С точки зрения эмбриологии, сердце – это срединная структура, повернутая влево по продольной оси; это значит, что левые отделы сердца будут лежать сзади от правых. Рентгеноконтрастный препарат, использованный для этого снимка, в основном находится в крови, что позволяет отдифференцировать камеры сердца от его стенок. Определяется ЛЖ, толстостенный, овальной формы (16). Правый желудочек (17) тонкостенный, он как бы огибает ЛЖ и имеет более сложный контур. Нужно проверить кардиоторакальное соотношение: поперечник сердца не должен превышать 50% от диаметра грудной клетки.
 - б. Несколько мелких ярких участков видны в легких. Это мелкие легочные артерии и вены.
6. На самом нижнем представленном снимке видны диафрагма и печень. Эта область многих вводит в замешательство, так как верхнюю часть диафрагмы можно легко принять за объемное образование.
- а. Сзади располагается круглое образование, обусловленное поперечным сечением нисходящей аорты (18).
 - б. Определяется нечеткая зона повышенной плотности, прилежащая к печени/диафрагме. Это нижняя полая вена (19), идущая снизу и впадающая в правое предсердие.

Теперь переходят к другой серии снимков, к легочному окну. Начинают с верхнего среза. Необходимо знать, как идентифицировать доли легких, с тем чтобы определить местонахождение любой обнаруженной аномалии.



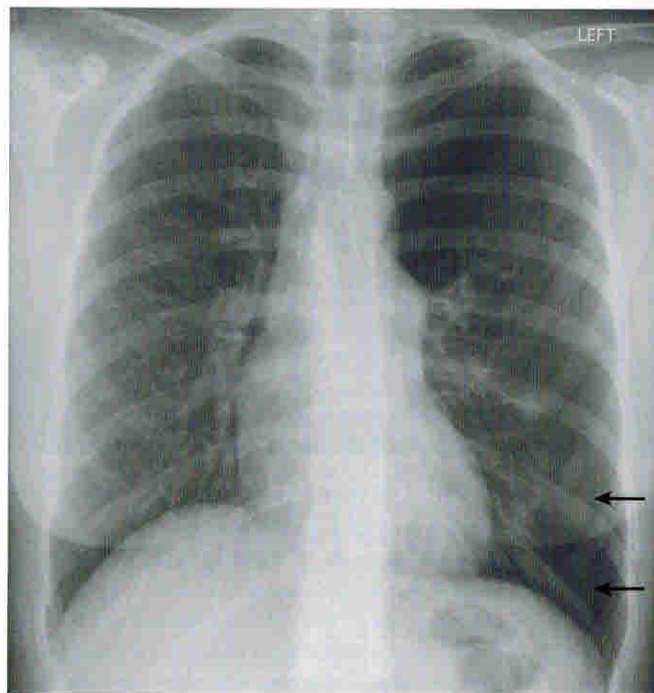
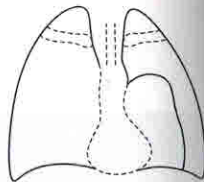
Пневмония, вызванная *Pneumocystis carinii* (jiroveci) (синоним: пневмоцистная пневмония)



Больной долгое время получает иммунодепрессанты после трансплантации почки. Он поступил с жалобами на появившийся в течение последней недели сухой кашель и прогрессирующую одышку. После бронхоскопии и бронхоальвеолярного лаважа была диагностирована пневмоцистная пневмония. *Pneumocystis carinii* (jiroveci) вызывает пневмонию при иммунодефиците различного генеза. На рентгенограмме определяется размытое затемнение вокруг корней обоих легких, а также увеличение корня правого легкого, обусловленное лимфаденопатией.

Пневмоцистную пневмонию может быть трудно диагностировать по рентгеновскому снимку грудной клетки, а у 10% больных с этим заболеванием рентгенологических аномалий не выявляется вовсе. Пневмоцистную пневмонию следует заподозрить, когда в больницу поступает больной с одышкой и гипоксией, а рентгеновский снимок выглядит удивительно благополучным для такой клинической картины. При подозрении на пневмоцистную пневмонию следует обратить внимание на следующее:

1. Объем легких: очень ранняя фаза пневмоцистной пневмонии характеризуется двусторонним снижением легочных объемов. Если есть старые снимки, сравнивают легочные объемы в динамике.
2. Корни легких: при пневмоцистной пневмонии тут часто наблюдается затемнение. Оно может быть очень размытым, нечетким. Лучше всего о нем можно составить впечатление, если смотреть на сосуды, идущие от корня. При пневмоцистной пневмонии кровеносные сосуды будут выглядеть менее очерченными, чем в норме.
3. Перибронхиальные манжеты, обусловленные отеком перибронхиальных пространств: лучше всего видны в дыхательных путях, расположенных к наблюдателю поперечным срезом – в ортогональной проекции. Эти срезы выглядят как мелкие затемнения кольцевидной формы, а манжеты, соответственно, – как утолщение или размытость этих теней.
4. Большие области затемнения, распространяющиеся по легочным полям: развиваются при прогрессировании заболевания и представляют собой сливные инфильтраты. Обычно при пневмоцистной пневмонии затемнение не распространяется на верхушки легких и реберно-диафрагмальные углы.



У больного левосторонний пневмоторакс с частичным ателектазом левого легкого. Внешняя часть легочного поля — черного цвета. Виден край легкого (указан стрелками).

Когда видно просветление одного легочного поля, необходимо предпринять следующее:

1. Проверяют техническое качество снимка. Ротация может привести к тому, что одно легочное поле будет менее прозрачным, чем другое.
2. Определяют пораженную сторону. Обычно это достаточно просто, так как ею будет сторона с обедненным легочным рисунком.

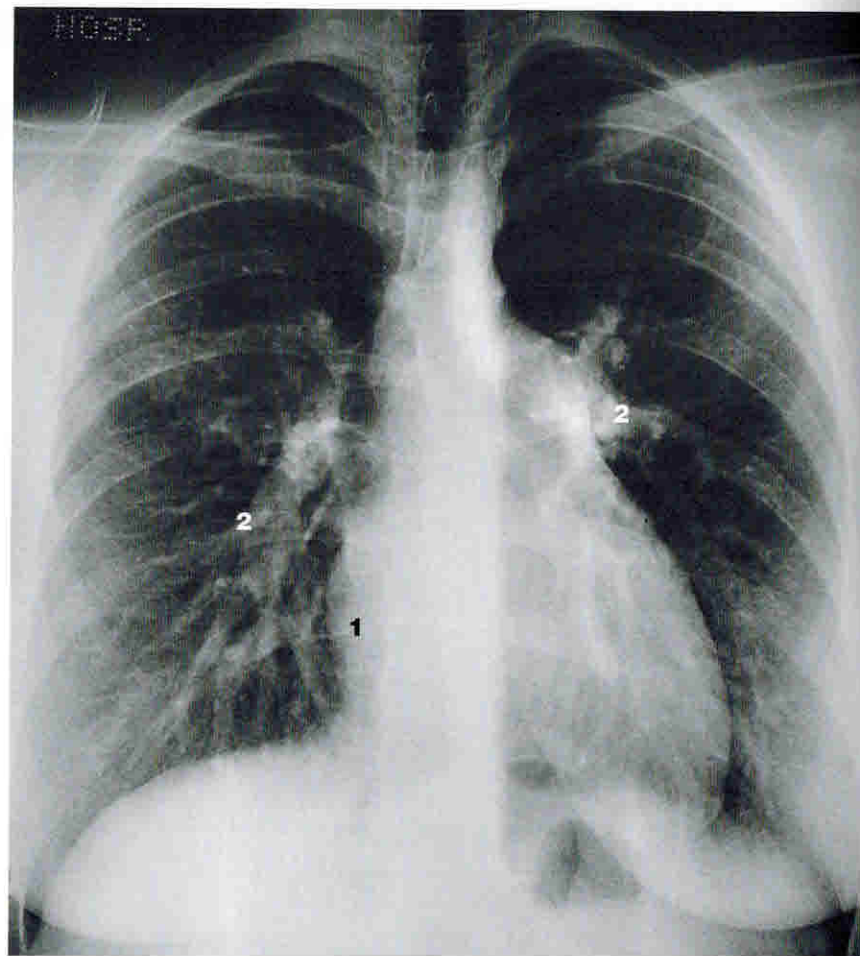
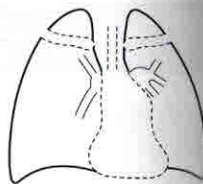
Следует определить причину просветления легочного поля. Легочный рисунок состоит из бронхов и сосудов, поэтому их отсутствие делает легкое более прозрач-

ным. Тени сосудов исчезают, если паренхима легкого замещена воздухом (как при пневмотораксе, буллезной эмфиземе или кистах легкого) или же если сосуды не заполнены кровью (как при эмболии легочной артерии). Соответственно, между этими патологическими состояниями и надо проводить дифференциальный диагноз при просветлении одного легочного поля:

1. Анализируют край легкого. Край легкого, который в норме не виден, визуализируется при пневмотораксе. Внимательно осматривают верхнюю зону, где воздух скапливается в первую очередь. Глаз человека лучше распознает горизонтальные линии, чем вертикальные, поэтому край легкого иногда легче обнаружить, повернув снимок набок.
2. Осматривают средостение. Выраженное смещение средостения в сторону, противоположную просветлению легочного поля, позволяет предположить напряженный пневмоторакс. Напряженный пневмоторакс является неотложным состоянием и требует экстренного вмешательства (см. также стр. 112).
3. Осматривают неспавшееся легкое. Вероятность диагноза буллезной эмфиземы выше, если в нем тоже выявляются буллы или эмфизематозные изменения.
4. Отличить пневмоторакс от буллы бывает сложно, а часто и невозможно. Характер распределения воздуха по легочному полю облегчает дифференциальный диагноз. При пневмотораксе воздух располагается по периферии и в верхней зоне, а также латерально и даже под легким. Буллы расположены внутри легкого, имеют округлую форму с выпуклыми границами. При пневмотораксе край просветления на снимке будет параллелен краю грудной стенки, для буллы это нехарактерно.
5. Оценивают легочный рисунок. Если элементы легочного рисунка пересекают участок просветления, то вероятнее булла. Если снаружи от участка просветления, ближе к периферии, видны элементы легочного рисунка, то речь также скорее всего идет о булле.

Этиология пневмоторакса

- Спонтанный
- Ятрогенный или посттравматический (плевральная пункция, трансбронхиальная биопсия, установка центрального венозного катетера, ИВЛ)
- Обструктивные заболевания легких (бронхиальная астма, ХОЗЛ)
- Инфекция (пневмония, туберкулез)
- Муковисцидоз
- Заболевания соединительной ткани, (синдром Марфана, синдром Элерса–Данлоса)



На снимке представлены типичные проявления дефекта межпредсердной перегородки (ДМПП). Сердце увеличено, верхушка округлена, выступает правое предсердие (1), а легочные артерии расширены (2) вследствие увеличения легочного кровотока.

Изучая рентгенограмму грудной клетки, нельзя забывать про сердце и легочные артерии. ДМПП может проявляться увеличением сердца или легочной гипертензией. При подозрении на ДМПП ищут следующие симптомы:

1. Размер сердца: сердце считают увеличенным, если его поперечник больше половины максимального диаметра грудной клетки (кардиоторакальное соотношение $> 0,5$).
2. Форма сердца: вначале смотрят на верхушку. Обычно она округлая (из-за увеличения правого желудочка) и иногда приподнята над диафрагмой. Затем осматривают границы сердца. Правое предсердие увеличено и выступает, поэтому правая граница сердца смещена вправо.
3. Положение сердца по отношению к позвоночнику: иногда при ДМПП сердце смещается влево, так что справа от него становится виден правый край позвоночника.
4. Дуга аорты: при ДМПП она часто меньше, чем в норме, так как из левого предсердия часть крови поступает в правое, а не в ЛЖ и аорту.
5. Проверяют наличие признаков легочной гипертензии (см. раздел 6.2).

По рентгенограмме ДМПП трудно отличить от других внутрисердечных шунтов слева направо. Наиболее подходящий метод верификации диагноза — эхокардиография.