

# Оглавление

Предисловие к шестому изданию	8
Предисловие	9
Список основных сокращений	11
<b>Глава 1. Общеклинические методы исследования крови</b>	<b>13</b>
1.1. Клинический анализ крови	13
1.1.1. Взятие крови	13
1.1.2. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)	17
1.1.3. Гемоглобин	19
1.1.4. Эритроциты	20
1.1.5. Ретикулоциты	35
1.1.6. Лейкоциты	36
1.2. Биохимический анализ крови	46
1.2.1. Взятие и подготовка крови для исследования	46
1.2.2. Белки	49
1.2.3. Небелковые азотистые компоненты крови	57
1.2.4. Ферменты	60
1.2.5. Углеводы	70
1.2.6. Липиды	81
1.2.7. Неорганические вещества	92
1.3. Определение кислотно-основного состояния	101
1.3.1. Механизмы поддержания кислотно-основного состояния	101
1.3.2. Основные показатели кислотно-основного состояния	107
1.3.3. Методы оценки кислотно-основного состояния	107
1.3.4. Изменения кислотно-основного состояния	109
1.4. Исследование системы гемостаза	114
1.4.1. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз	115
1.4.2. Коагуляционный гемостаз	127
1.4.3. Фибринолиз	141
1.5. Иммунологические исследования	149
1.5.1. Общие положения	150
1.5.2. Неспецифическая гуморальная система защиты	151
1.5.3. Гуморальный специфический иммунитет	153
1.5.4. Клеточный специфический иммунитет	167
1.5.5. Неспецифическая клеточная система иммунитета (фагоцитоз)	172
1.5.6. Интерпретация результатов исследования иммунологического статуса	175
<b>Глава 2. Методы лабораторной и инструментальной диагностики заболеваний органов дыхания</b>	<b>180</b>
2.1. Краткие анатомо-физиологические данные	180
2.1.1. Строение органов дыхания	180
2.1.2. Основы физиологии дыхания	186
2.2. Исследование мокроты	195
2.2.1. Макроскопическое исследование мокроты	196
2.2.2. Микроскопическое исследование мокроты	200
2.2.3. Микробиологическое исследование мокроты	208
2.3. Бронхоскопия	210
2.3.1. Техника исследования	211
2.3.2. Диагностические возможности визуальной оценки состояния трахеи и бронхов	216
2.3.3. Исследование материала, полученного при биопсии	220
2.3.4. Исследование бронхоальвеолярного содержимого	221
2.4. Рентгенологические методы исследования	223

2.4.1. Рентгенография	223
2.4.2. Томография	245
2.4.3. Бронхография	246
2.4.4. Компьютерная томография	248
2.4.5. Ангиография	250
2.5. Исследование функции внешнего дыхания	253
2.5.1. Общие представления о дыхательной недостаточности	253
2.5.2. Классическая спирография	255
2.5.3. Исследование отношения поток-объем	258
2.5.4. Определение структуры общей емкости легких (ОЕЛ, или TLC)	270
2.5.5. Определение неравномерности вентиляции легких	275
2.5.6. Оценка вентиляционно-перфузионного отношения	278
2.5.7. Определение диффузии газов	279
2.5.8. Измерение сопротивления воздухоносных путей	281
2.6. Определение газов крови	283
2.7. Пульсоксиметрия	286
2.8. Исследование плеврального выпота	288
2.8.1. Виды плеврального выпота	288
2.8.2. Техника плевральной пункции	289
2.8.3. Определение физико-химических свойств	291
2.8.4. Микроскопическое исследование	295
2.8.5. Микробиологическое исследование	296
2.9. Торакоскопия	297
2.10. Радионуклидные исследования	298
2.11. Полимерная цепная реакция	300
<b>Глава 3. Методы лабораторной и инструментальной диагностики</b>	<b>303</b>
заболеваний органов кровообращения	303
3.1. Краткие анатомо-физиологические данные	303
3.1.1. Сердце	317
3.1.2. Сосудистая система	324
3.2. Электрокардиография	325
3.2.1. Методика регистрации электрокардиограммы	332
3.2.2. Анализ электрокардиограммы	343
3.2.3. Электрокардиограмма при нарушениях ритма сердца	350
3.2.4. Электрокардиограмма при нарушениях проводимости	356
3.2.5. Электрокардиограмма при гипертрофии предсердий и желудочков	359
3.2.6. Электрокардиограмма при воспалительных, дистрофических и метаболических поражениях сердца и электролитных нарушениях	361
3.2.7. Электрокардиограмма при остром инфаркте миокарда	363
3.2.8. Электрокардиографическая диагностика хронических форм ишемической болезни сердца	375
3.2.9. Дополнительные методы электрокардиографического исследования	389
3.3. Рентгенологический метод исследования	389
3.3.1. Стандартные проекции сердца	392
3.3.2. Анализ и интерпретация рентгенограмм	406
3.3.3. Дополнительные методы рентгенологического исследования	408
3.4. Эхокардиография	408
3.4.1. Общие положения	410
3.4.2. Методика исследования	416
3.4.3. Анализ и интерпретация эхокардиограмм	444
3.5. Фонокардиография	445
3.5.1. Методика исследования	445
3.5.2. Анализ и интерпретация фонокардиограмм	455
3.6. Неинвазивные методы исследования артериального и венозного отделов системы кровообращения	455
3.6.1. Измерение артериального давления	455

3.6.2. Артериальная осциллография и тахоосциллография	462
3.6.3. Сфигмография	464
3.6.4. Оклюзионная плетизмография	468
3.6.5. Определение венозного давления	469
3.6.6. Флебография	469
3.6.7. Реография	472
3.6.8. Ультразвуковое исследование сосудов	477
3.7. Инвазивные методы исследования	488
3.7.1. Катетеризация полостей сердца и магистральных сосудов	488
3.7.2. Определение сердечного выброса	494
3.7.3. Измерение легочного и системного сосудистого сопротивления	501
3.7.4. Определение скорости кровотока	502
3.7.5. Объем циркулирующей крови	503
3.7.6. Интерпретация изменений сердечного выброса и других гемодинамических показателей	504
3.7.7. Ангиокардиография	509
3.8. Радионуклидные методы исследования	515
3.8.1. Радиокардиография	515
3.8.2. Радионуклидная вентрикулография	516
3.8.3. Сцинтиграфия миокарда	517
3.9. Исследование крови	522
3.9.1. Лабораторная диагностика острого инфаркта миокарда	522
3.9.2. Исследование липидного обмена	526
<b>Глава 4. Методы лабораторной и инструментальной диагностики заболеваний</b>	
желудочно-кишечного тракта	530
4.1. Краткие анатомо-физиологические данные	530
4.1.1. Пищевод	532
4.1.2. Желудок	533
4.1.3. Тонкий кишечник	539
4.1.4. Толстый кишечник	543
4.2. Рентгенологическое исследование пищевода, желудка и кишечника	544
4.2.1. Техника исследования	544
4.2.2. Интерпретация результатов исследования	546
4.2.3. Тонкий кишечник (тощая и подвздошная кишки)	557
4.2.4. Толстый кишечник. Ирригоскопия	562
4.3. Гастродуоденоскопия	565
4.3.1. Показания и противопоказания	565
4.3.2. Подготовка пациента к эндоскопическому исследованию	567
4.3.3. Интерпретация результатов	567
4.4. Морфологические исследования биоптатов слизистой	572
4.5. Исследование желудочной секреции	575
4.5.1. Методика фракционного зондирования	575
4.5.2. Исследование физических свойств желудочного содержимого	577
4.5.3. Химическое исследование	577
4.5.4. Микроскопическое исследование	597
4.6. Исследование двигательной функции желудка	597
4.7. Выявление <i>Helicobacter pylori</i>	601
4.7.1. Общие положения	601
4.7.2. Методы выявления <i>Helicobacter pylori</i>	602
4.7.3. Диагностическое значение и интерпретация результатов	604
4.8. Исследование кала	605
4.8.1. Сбор кала для исследования	605
4.8.2. Физические свойства кала	606
4.8.3. Химическое исследование кала	609
4.8.4. Микроскопическое исследование	611
4.9. Эндоскопия тонкой кишки и морфологическое исследование биоптатов слизистой оболочки	614



4.10. Исследование всасывания жиров, белков и углеводов в тонком кишечнике	617
4.11. Колоноскопия	621
4.12. Методы исследования толстокишечного транзита и эвакуаторной способности прямой кишки	622
4.12.1. Методы исследования толстокишечного транзита	623
4.12.2. Методы исследования эвакуаторной способности прямой кишки	625
4.13. Выявление микробной контаминации кишечника	628
4.14. Лапароскопия	628
<b>Глава 5. Методы исследования печени, желчевыводящих путей и поджелудочной железы</b>	<b>629</b>
5.1. Краткие анатомо-физиологические данные	629
5.1.1. Печень	634
5.1.2. Поджелудочная железа	638
5.2. Биохимические методы исследования	638
5.2.1. Нарушения пигментного обмена	645
5.2.2. Нарушения белкового обмена	647
5.2.3. Нарушения углеводного обмена	648
5.2.4. Нарушения жирового обмена	648
5.2.5. Нарушения минерального обмена	648
5.2.6. Ферменты	650
5.2.7. Исследование выделительной и обезвреживающей функции печени	651
5.2.8. Биохимические синдромы	653
5.2.9. Исследование крови и мочи при заболеваниях поджелудочной железы	656
5.3. Иммунологические исследования	656
5.3.1. Сывороточные иммуноглобулины	656
5.3.2. Эмбриоспецифические глобулины сыворотки крови	657
5.3.3. Выявление аутоантител	657
5.3.4. Маркеры вирусов гепатитов	663
5.3.5. Исследование клеточного иммунитета	664
5.4. Рентгенологическое исследование	664
5.4.1. Рентгенологическое исследование желчного пузыря и желчных путей	669
5.4.2. Рентгенологическое исследование печени	672
5.4.3. Рентгенологическое исследование поджелудочной железы	674
5.4.4. Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография	675
5.4.5. Рентгеновская компьютерная томография	678
5.5. Радионуклидные исследования	681
5.6. Ультразвуковое исследование	681
5.6.1. Методика исследования	682
5.6.2. Анализ и интерпретация результатов исследований	689
5.6.3. Ультразвуковое исследование поджелудочной железы	691
5.7. Дуоденальное зондирование	691
5.7.1. Оценка состояния желчевыводящей системы	696
5.7.2. Исследование внешнесекреторной функции поджелудочной железы	698
5.8. Копрологическое исследование при заболеваниях поджелудочной железы	698
5.9. Парацентез	701
5.10. Пункционная биопсия печени	702
5.10.1. Техника исследования	702
5.10.2. Интерпретация результатов	704
5.11. Лапароскопия	704
<b>Глава 6. Методы лабораторной и инструментальной диагностики заболеваний органов мочеотделения</b>	<b>705</b>
6.1. Краткие анатомо-физиологические данные	705
6.2. Общий клинический анализ мочи	715
6.2.1. Взятие мочи для исследования	715
6.2.2. Исследование физических свойств мочи	718
6.2.3. Химическое исследование мочи	718

6.2.4. Микроскопия осадка .....	725
6.3. Методы количественной оценки числа лейкоцитов, эритроцитов, цилиндров в моче и степени бактериурии .....	734
6.3.1. Проба Каковского—Аддиса .....	734
6.3.2. Проба Нечипоренко .....	735
6.3.3. Преднизолоновый тест .....	736
6.3.4. Трехстаканная проба .....	737
6.3.5. Бактериологическое исследование мочи .....	737
6.4. Определение способности почек к осмотическому разведению и концентрированию мочи .....	738
6.4.1. Проба по Зимницкому .....	738
6.4.2. Проба на разведение мочи .....	743
6.4.3. Проба на концентрирование мочи .....	744
6.4.4. Методы определения осмотической концентрации мочи .....	744
6.5. Методы определения парциальных функций почек .....	745
6.5.1. Скорость клубочковой фильтрации .....	745
6.5.2. Определение канальцевой реабсорбции .....	747
6.5.3. Секреторная функция почек .....	747
6.5.4. Эффективный почечный плазмоток и кровоток .....	747
6.6. Рентгенологические методы исследования .....	748
6.6.1. Подготовка к рентгенологическому исследованию .....	748
6.6.2. Обзорная рентгенография .....	748
6.6.3. Экскреторная урография .....	749
6.6.4. Инфузионная урография .....	751
6.6.5. Ретроградная (восходящая) пиелография .....	752
6.7. Радионуклидные методы исследования .....	753
6.7.1. Радиоизотопная ренография .....	753
6.7.2. Сканирование почек .....	755
6.8. Ультразвуковое исследование почек .....	756
6.9. Катетеризация мочевого пузыря и цистоскопия .....	762
6.9.1. Техника катетеризации у мужчин .....	762
6.9.2. Техника катетеризации у женщин .....	762
6.9.3. Цистоскопия .....	763
6.10. Пункционная биопсия почек .....	763
6.11. Общий клинический и биохимический анализ крови .....	764
6.11.1. Общий клинический анализ крови .....	764
6.11.2. Биохимический анализ крови .....	765
<b>Глава 7. Методы исследования органов кроветворения .....</b>	<b>768</b>
7.1. Краткие анатомо-физиологические данные .....	768
7.2. Общий клинический анализ крови .....	772
7.2.1. Анемии .....	772
7.2.2. Гемобласты .....	775
7.3. Пункция костного мозга .....	779
7.3.1. Стернальная пункция и трепанобиопсия .....	779
7.3.2. Интерпретация результатов .....	780
7.4. Морфологическое исследование лимфатических узлов .....	786
7.5. Пункция селезенки .....	790
7.6. Рентгенологическое исследование .....	791
7.6.1. Поражение органов дыхания и средостения .....	791
7.6.2. Поражение костей .....	792
7.7. Дополнительные методы исследования крови и мочи .....	794
7.7.1. Определение парапротеинов в сыворотке крови .....	794
7.7.2. Обнаружение в моче белка Бенс-Джонса .....	795
7.7.3. Определение осмотической резистентности (устойчивости) эритроцитов .....	795
<b>Литература .....</b>	<b>797</b>

# Методы лабораторной и инструментальной диагностики заболеваний органов дыхания

## 2.1. Краткие анатомо-физиологические данные

### 2.1.1. Строение органов дыхания

В понятие системы органов дыхания включаются (рис. 2.1):

- верхние дыхательные пути (полость носа, носоглотка, ротоглотка, гортань);
- нижние дыхательные пути (трахея и бронхи);
- легочная паренхима, плевра и ее полость;
- аппарат, обеспечивающий дыхательные движения (ребра с прилегающими костями образованиями, дыхательные мышцы).

**Трахея** начинается от нижней границы гортани на уровне VI–VII шейных позвонков и заканчивается на уровне IV–V грудных позвонков, где происходит ее деление на правый и левый главные бронхи. Следует помнить, что правый главный бронх отходит от трахеи под углом 15–40° и его длина не превышает 3 см. Левый главный бронх отходит от трахеи под углом 50–70° и имеет длину 4–5 см.

В состав **бронхиального дерева** (*arbor bronchialis*) (рис. 2.2) входят главные бронхи, долевые бронхи, сегментарные бронхи, многочисленные ветвления сегментарных бронхов, дольковые бронхи и терминальные бронхиолы. Бронхиальное дерево, осуществляющее в основном функцию *проводящих воздухоносных путей*, в среднем насчитывает 16 дихотомических делений бронхов, основная часть которых приходится на ветвления сегментарных бронхов. Дольковые бронхи еще имеют хрящевой каркас, тогда как концевые (терминальные) бронхиолы в своих стенках хрящ не содержат.

Каждая концевая терминальная бронхиола (см. рис. 2.3) делится дихотомически на дыхательные (респираторные) бронхиолы (17–19-я генерация бронхов), которые на своих стенках содержат легочные альвеолы. От каждой респираторной бронхиолы отходят альвеолярные ходы (20–22-я генерации), заканчивающиеся альвеолярными

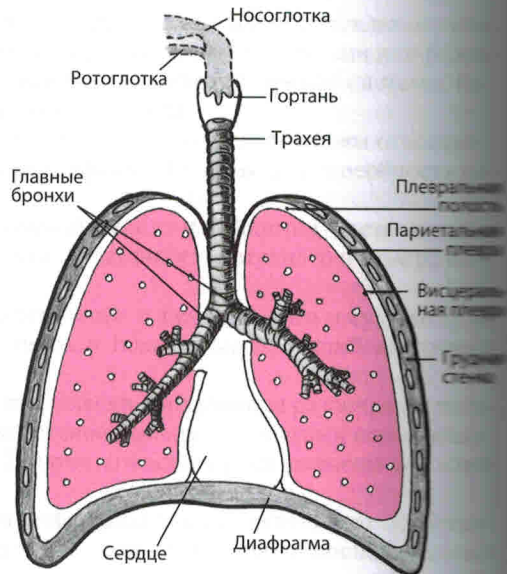
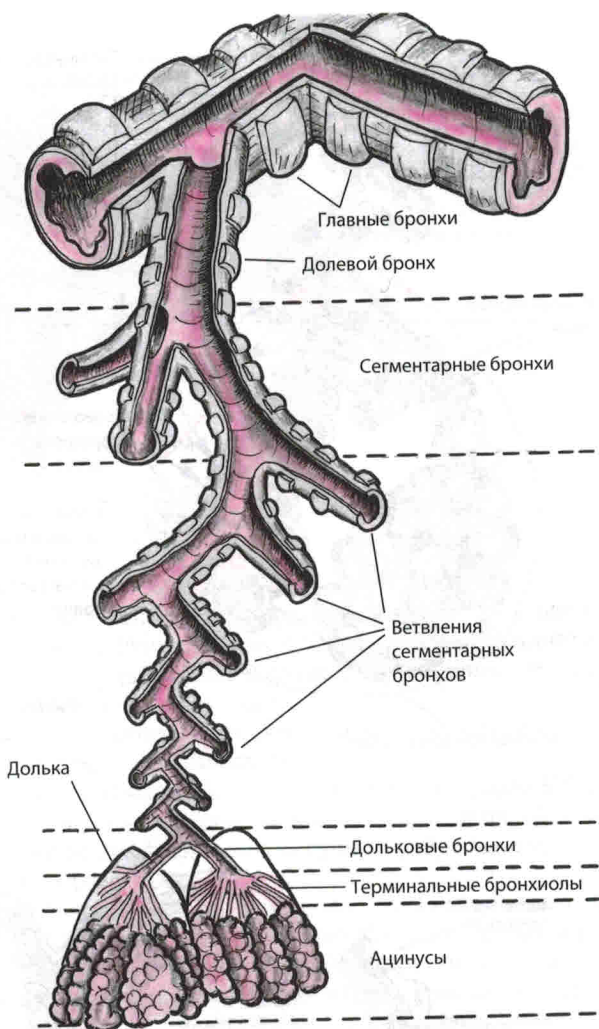


Рис. 2.1. Строение органов дыхания (схема)



Рис. 2.2. Строение бронхиального дерева.

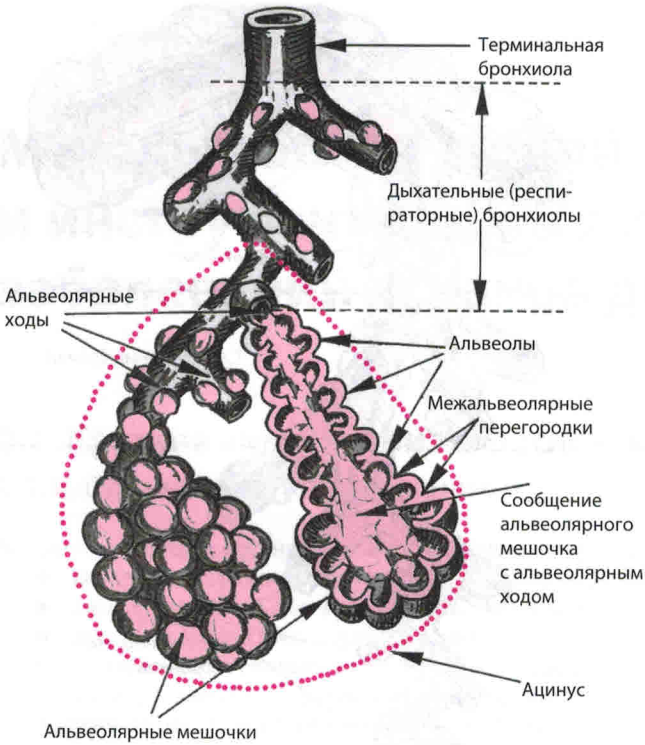


мешочками (23-я генерация воздухоносных дыхательных путей). Стенки этих мешочков состоят из альвеол.

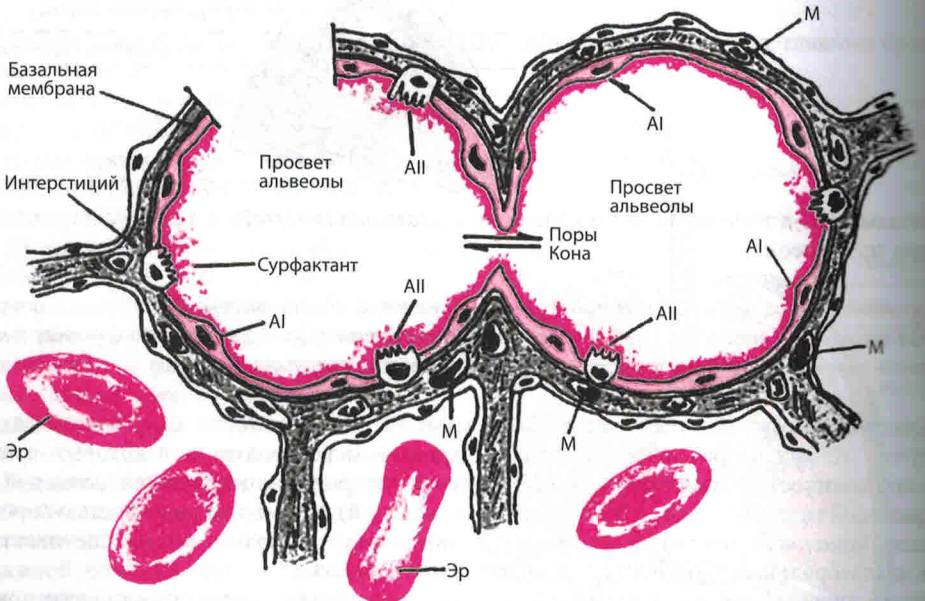
**Запомните:** Дыхательные (респираторные) бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки с альвеолами образуют главную структурно-функциональную единицу легкого – ацинус, в котором происходит газообмен между воздухом и кровью.

Каждый ацинус содержит около 2000 альвеол, которые тесно соприкасаются друг с другом. Альвеолы разделены межальвеолярными перегородками, в которых имеется большое количество отверстий – пор Кона, через которые осуществляется активный коллатеральный газообмен между альвеолами (см. рис. 2.4). Кроме того, с помощью коротких каналов (каналов Ламбера) альвеолы соединяются с бронхиолами, что обеспечивает еще один коллатеральный путь поступления воздуха в альвеолы.

Внутренняя поверхность альвеол выстлана слоем сурфактанта, снижающего поверхностное натяжение альвеол (подробнее – см. ниже). Под ним расположен слой альвеолярного эпителия, состоящего из двух типов альвеолоцитов. Клетки I типа занимают более 90% внутренней поверхности альвеол. Они осуществляют в основном функцию газообме-



**Рис. 2.3.** Строение альвеолярного дерева.



**Рис. 2.4.** Строение альвеол. Внутренняя поверхность альвеол выстлана слоем сурфактанта (красный цвет). AI и AII – альвеолоциты I и II типов, М – макрофаги, Эр – эритроциты.



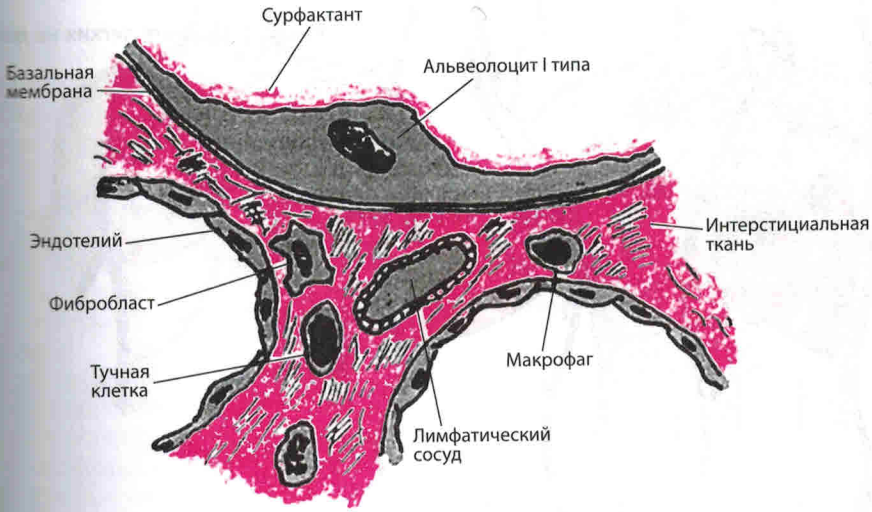


Рис. 2.5. Структура легочного интерстиция.

между альвеолярным воздухом и кровью. Около 10% внутренней поверхности альвеол выстлано альвеолоцитами II типа. Их основной функцией является секреция сурфактанта. Кроме того, альвеолоциты II типа участвуют в регенерации альвеолярного эпителия: при необходимости они могут дифференцироваться в альвеолоциты I типа.

Непосредственно к альвеолам примыкает капиллярная сеть, общая площадь которой достигает 70 м<sup>2</sup>. Капилляры выстланы эндотелиальными клетками.

Интерстициальная ткань, состоящая из коллагена (около 70%), эластина (около 30%), гликозаминогликанов и фибронектина, во многом определяет эластичность легочной ткани. В интерстициальной ткани расположены лимфатические сосуды и фибробласты, альвеолярные макрофаги, тучные клетки и др. (рис. 2.5).

На рисунке 2.6 схематически представлено строение стенок проводящих воздухоносных путей. Слизистая оболочка трахеи и бронхов состоит из покровного высокого призматического мерцательного эпителия, базальной мембраны и собственной пластинки, мышечного и подслизистого слоев. Эпителий представлен четырьмя видами клеток. Основную массу клеток составляют реснитчатые клетки (1). Они имеют неправильную призматическую форму. На свободной поверхности клетки, обращенной в просвет бронха, расположены реснички микроворсинки и большое количество ресничек (около 200). Реснички ритмично

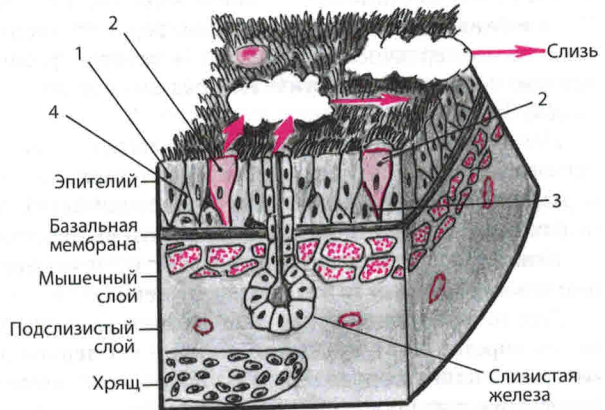


Рис. 2.6. Строение стенок проводящих воздухоносных путей (схема).

1 - реснитчатые клетки; 2 - бокаловидные клетки; 3 - базальные клетки; 4 - промежуточные клетки.

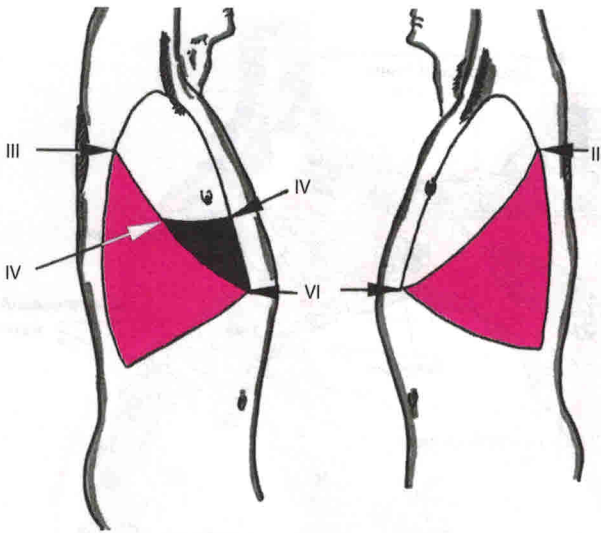


Рис. 2.7. Деление легких на доли.

колеблются в направлении носоглотки, перемещая защитный слой слизи и тем самым способствуя «очищению» воздухоносных путей.

Количество *бокаловидных клеток* эпителия (2) в 4–5 раз меньше, чем реснитчатых. Основная функция бокаловидных клеток – выделение слизистого секрета. В мелких бронхах и бронхиолах бокаловидные клетки отсутствуют, хотя могут появляться там при патологии.

Наконец, *базальные* (3) и *промежуточные* (4) клетки расположены в глубине эпителия и не достигают поверхности. За счет этих малодифференцированных клеток осуществляется физиологическая регенерация эпителия.

Под покровным эпителием располагаются базальная мембрана, собственная пластинка мышечный и подслизистые слои. Последний содержит большое количество *бронхиальных желез*, выделяющих в просвет трахеи и бронхов слизистый или серозный секрет. Часть *бронхиальных желез* располагается между хрящами фиброзно-хрящевой оболочки и в наружной оболочке.

На рисунке 2.7 представлено **долевое строение легких**. Правое легкое состоит из трех долей (верхней, средней и нижней), а левое – из двух (верхней и нижней). Основными ориентирами проекции долей легких на грудную стенку служат ребра и грудные позвонки, обозначенные на рисунке римскими цифрами.

**Сегментарное строение** правого и левого легкого представлено на рисунке 2.8.

*Правое легкое.* Верхняя доля правого легкого состоит из 3 сегментов – верхушечного (1), заднего (2) и переднего (3); средняя доля – из 2 сегментов: латерального (4) и медиального (5); а нижняя доля – из 5 сегментов: верхнего (верхушечного) сегмента (6), медиального базального (сердечного) сегмента (7), который располагается по медиальной поверхности правого легкого и на рисунке не показан, а также переднего (8), латерального (9) и заднего (10) базальных сегментов.

*Левое легкое.* Верхняя доля левого легкого состоит из тех же 3 сегментов, что и правое легкое (1, 2, 3). Нижняя доля включает верхний (4) и нижний (5) язычковые сегменты, верхний (верхушечный) сегмент (6), передний (8), латеральный (9) и задний (10) базальные сегменты легкого. В левом легком отсутствует базальный (сердечный) сегмент.

Каждому сегменту легкого соответствуют **сегментарные бронхи**, названия и порядковые номера которых те же, что и этих сегментов.

Для точной клинической диагностики различных патологических процессов в легких важно хорошо знать **проекции долей и сегментов** легких на грудную клетку, а также некоторые внешние ориентиры грудной клетки, позволяющие правильно локализовать эти патологические процессы.



## 2.4. Рентгенологические методы исследования

Рентгенологические методы исследования имеют решающее значение в диагностике многих заболеваний легких. В настоящее время в клинике широко используются такие методы, как рентгеноскопия и рентгенография органов грудной клетки, томография; получают все большее распространение компьютерная и магнитно-резонансная томография. Практикующий врач должен хорошо представлять возможности этих методов, чтобы в каждом конкретном случае заболевания правильно подобрать наиболее информативные из них и возможности снизить лучевую нагрузку.

Следует иметь в виду, что один из самых доступных и распространенных методов рентгенологического исследования – **рентгеноскопия органов грудной клетки** – обладает рядом существенных недостатков, а именно: 1) отличается известной субъективностью трактовки рентгенологической картины; 2) не дает возможности объективно сравнивать рентгенологические данные, полученные при повторных исследованиях; 3) сопровождается большой лучевой нагрузкой на пациента и медперсонал. Поэтому область применения метода рентгеноскопии в клинической практике, по-видимому, должна быть ограничена исследованием органов грудной клетки в процессе их движения (например, исследование подвижности диафрагмы, характера движений сердца при его сокращении и т.п.) и уточнением локализации патологических изменений в легких при использовании различных положений пациента (Н.Р.Палеев).

### 2.4.1. Рентгенография

Основным методом рентгенологического исследования органов дыхания является рентгенография в двух проекциях – прямой и боковой, позволяющая получать объективную стандартизованную информацию о состоянии органов грудной клетки.

Вначале рентгенограмм каждый раз должен проводиться в определенной последовательности. Вначале целесообразно оценить **состояние скелета грудной клетки**: определить положение ключиц, ребер, нижних шейных и верхних грудных позвонков, грудинно-реберных сочленений, грудины и лопаток. Это необходимо не только для выявления патологических изменений скелета, имеющих самостоятельное диагностическое значение, но и для правильного определения топографии найденных патологических изменений скелета. Наиболее надежными анатомическими ориентирами при этом служат ключицы, подсчет которых обычно проводят *по передним концам ребер*. Последние направлены сверху вниз, от наружного края грудной клетки кнутри, и выпуклостью обращены кнаружи (рис. 2.49).

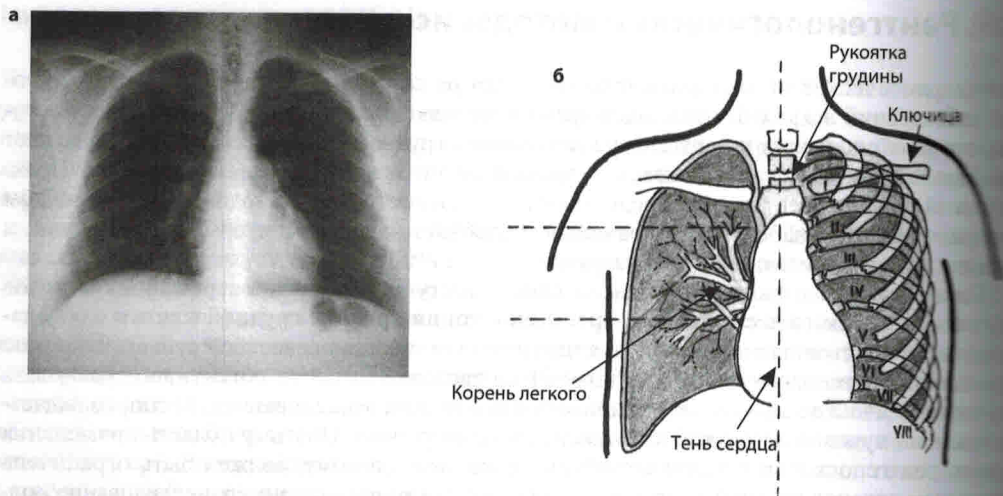
Вначале находят тень I ребра, которая обычно пересекает ключицу, затем II, III ребер (рис. 2.49). Следует помнить, что передние концы ребер на рентгенограммах не доходят до тени средостения, поскольку реберные хрящи слабо поглощают рентгеновское излучение. Затем, внимательно прослеживая ход тел I и II ребер, находят их задние концы, приходящиеся к позвонкам. При необходимости подсчитывают задние концы остальных ребер.

Тела позвонков при обычном режиме рентгеновского исследования в прямой проекции видны, за исключением тел III–IV грудных позвонков.

Затем определяют **положение диафрагмы**, которая в прямой проекции образует выпуклостью кверху, от тени средостения к стенкам грудной клетки (рис. 2.49 и 2.50). Оценивают также *сердечно-диафрагмальный* и *реберно-диафрагмальный* синусы (рис. 2.50). Последний в прямой проекции соответствует наружной части, а в боковой проекции – передней и задней частям реберно-диафрагмального синуса.

После этого приступают к исследованию **легочных полей**, каждое из которых разделяют на три зоны: верхнюю, среднюю и нижнюю. Условные границы между зонами проходят





**Рис. 2.49.** Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции (а) и схематическое изображение органов грудной клетки (б).

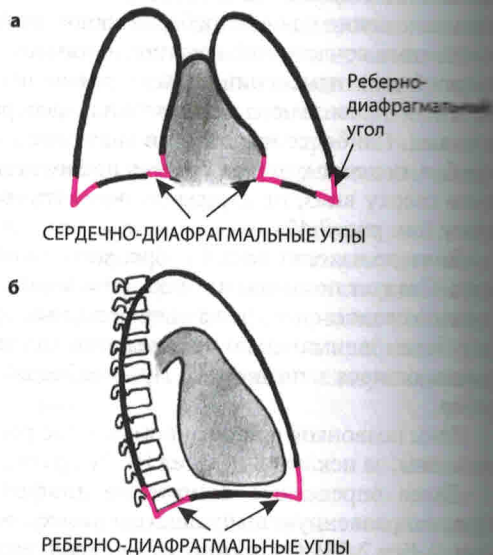
соответственно по нижнему краю переднего конца II и IV ребер (рис. 2.49, б). В средней зоне легочных полей (между передними концами II и IV ребер) проецируется изображение *корней легких*, образованное тенями ветвей легочной артерии и легочных вен, а также крупных бронхов. В зависимости от своего расположения по отношению к плоскости экрана они представлены на рентгеновском снимке в виде ветвящихся полосок или округлых или овальных образований.

Тени сосудов, формирующих корень легкого, продолжают и за его пределами в легочных полях, образуя так называемый **легочный рисунок** (рис. 2.49). В норме он хорошо заметен в центральной прикорневой зоне, а на периферии представлен лишь немногочисленными очень мелкими сосудистыми веточками.

Далее приступают к тщательному анализу рентгеновского изображения легочных полей и диагностике **основных патологических бронхолегочных синдромов**. При этом необходимо по возможности оценить не только характер патологического процесса, но и точно определить его локализацию, соответствующую проекции той или иной доли легкого и легочных сегментов (рис. 2.51).

Рентгенодиагностика любых патологических бронхолегочных синдромов основана на выявлении трех типов изменений легочных полей (Л.Д.Линденбратен и Л.Б.Наумов):

- **распространенного или ограниченного затемнения**, свидетельствующего об уплотнении легочной ткани (воспалительная инфильтрация, отек, ателектаз, опухоль и т.п.);



**Рис. 2.50.** Сердечно-диафрагмальный и реберно-диафрагмальный углы (заштрихованы красным цветом) на рентгенограммах в прямой (а) и боковой (б) проекциях (схема).

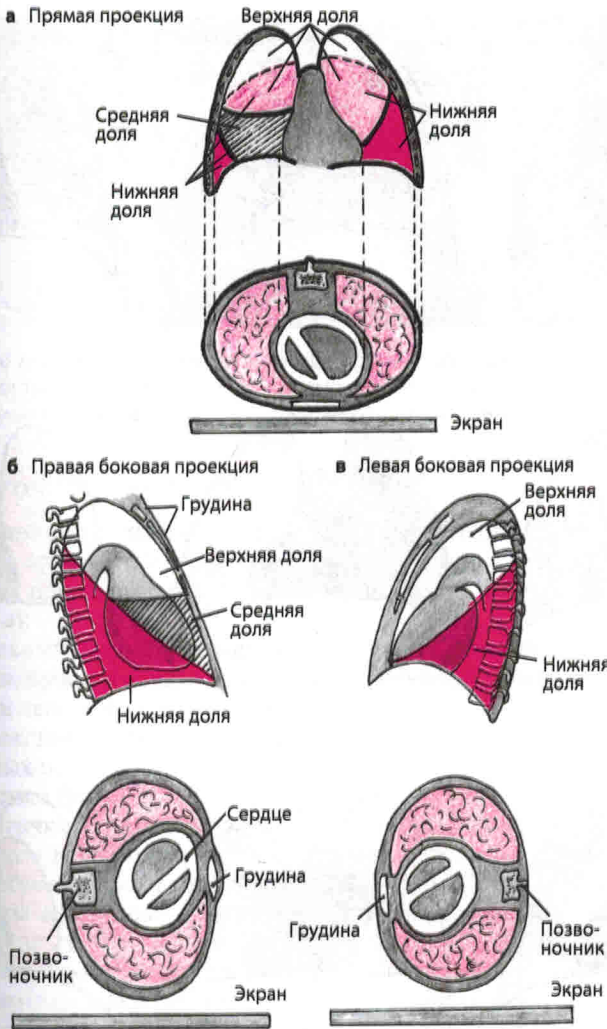


Рис. 2.51. Проекция долей легких на рентгенограммах в прямой (а), правой боковой (б) и левой боковой (в) проекциях.

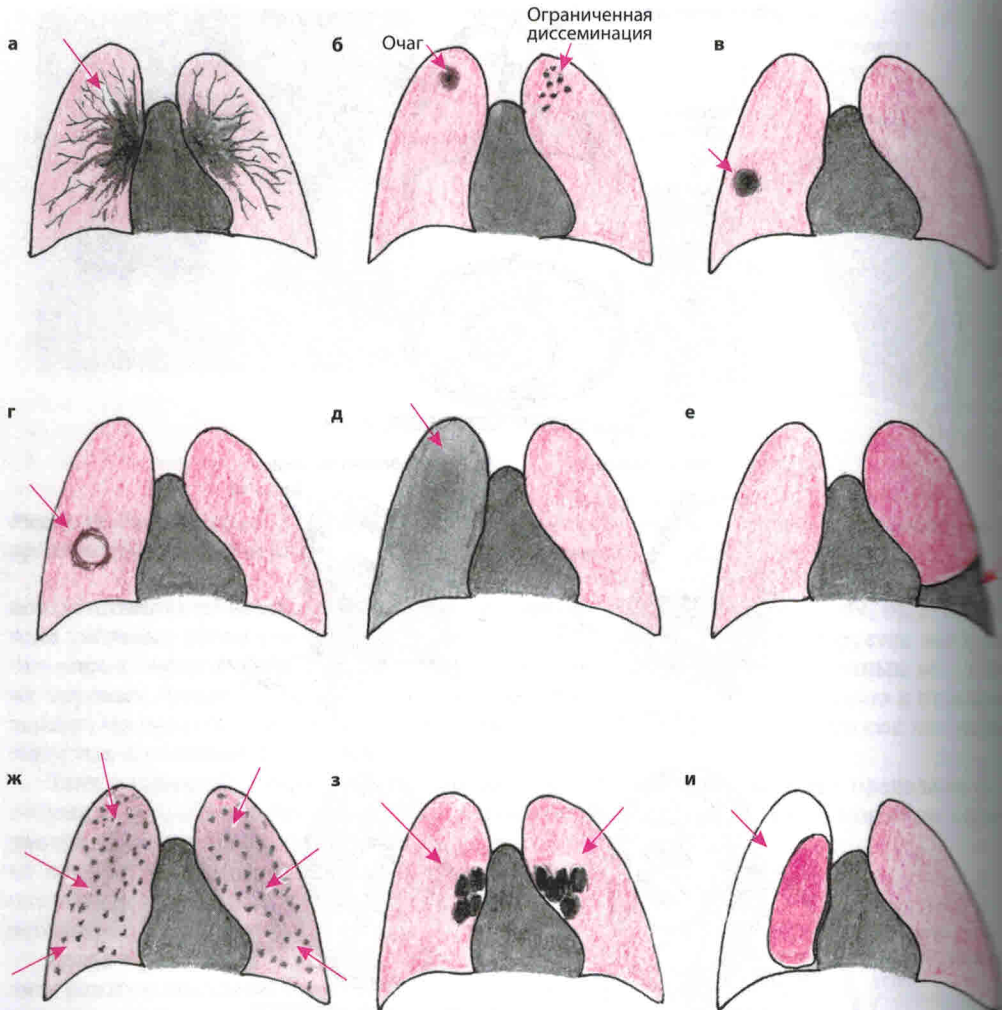
На прямой рентгенограмме (а) проекции нижних долей частично наслаиваются на проекции верхних и средней долей легких.

- ограниченного или диффузного просветления легочной ткани при повышении ее воздушности (полость в легком, киста, распадающаяся опухоль, обструктивный синдром, пневмоторакс и др.);
- изменений легочного рисунка.

В клинической практике чаще встречается сочетание двух или трех типов изменений рентгенологической картины.

По мнению Л.Д.Линденбратена и Н.Р.Палеева, все многообразие рентгенологических изменений при различных заболеваниях органов дыхания можно представить в виде нескольких патологических рентгенологических синдромов (рис. 2.52):

1. Патология легочного рисунка.
2. Очаги и ограниченные диссеминации.
3. Окружная тень в легочном поле.



**Рис. 2.52.** Схематическое изображение основных патологических рентгенологических синдромов (по Л.Д.Линденбратену и Л.Б.Наумову; в модификации).  
 а – изменение легочного рисунка; б – очаги и ограниченные диссеминации; в – округлая тень в легочном поле; г – кольцевидная тень в легочном поле; д – тотальное и субтотальное затемнение легочного поля; е – ограниченное (пристеночное) затемнение легочного поля; ж – диффузная диссеминация; з – патология корней легких и внутригрудная аденопатия; и – обширное просветление легочного поля.

4. Кольцевидная тень в легочном поле.
5. Тотальное или субтотальное затемнение легочного поля.
6. Ограниченное (пристеночное) затемнение легочного поля.
7. Диффузная диссеминация.
8. Патология корней легких и внутригрудная аденопатия.
9. Обширное просветление легочного поля.

Особенности рентгенологической картины легочных полей при каждом из этих синдромов подробно рассматриваются в специальных руководствах по медицинской радиологии. В настоящем руководстве мы ограничимся лишь кратким изложением наиболее распространенных из них.



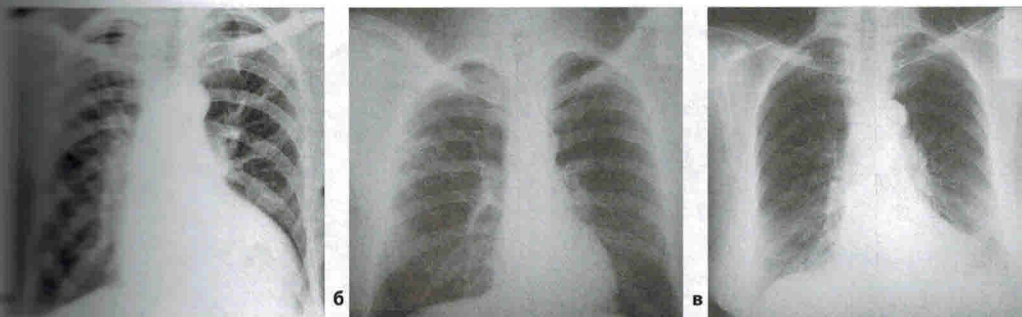


Рис. 2.53. Усиление легочного рисунка при застое крови в малом круге кровообращения у больных с недостаточностью клапана аорты (а), пневмонией (б) и пневмосклерозом (в).

В последнем случае усиление легочного рисунка сочетается с участками его деформации.

### Изменения легочного рисунка

Основными причинами **усиления легочного рисунка** являются (рис. 2.53):

- увеличение кровенаполнения сосудов легких, например, при некоторых врожденных или приобретенных пороках сердца, ИБС и других заболеваниях сердца (рис. 2.53, а);
- воспалительный отек междольковых перегородок и перибронхиальных пространств (пневмонии, бронхиты, альвеолиты и т.п.), ведущий к усилению интерстициального компонента легочного рисунка (рис. 2.53, б);
- развитие соединительной ткани в интерстиции легкого (пневмосклероз). Изображение легочных полей в этих последних случаях отличается выраженной сетчатостью и тяжестью (рис. 2.53, в).

**Обеднение легочного рисунка** (см. рис. 2.54) наблюдается:

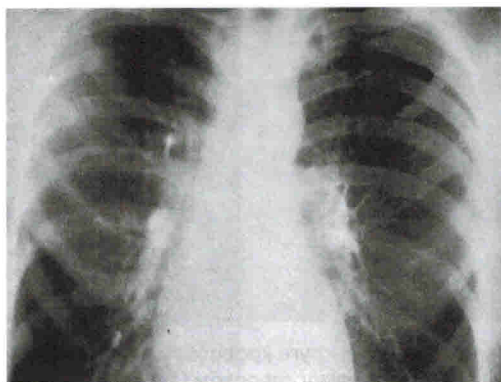
- при снижении кровотока в легочных сосудах у больных с врожденными пороками сердца со сбросом крови справа налево;
- при легочной артериальной гипертензии и стенозе легочной артерии;
- при выраженных нарушениях бронхиальной проходимости (инородное тело, опухоль бронхов, хронический обструктивный бронхит и др.), нередко сопровождающихся развитием микроателектазов. В этих случаях обеднение легочного рисунка обусловлено одновременно возникающим компенсаторным перерастяжением легочной ткани в ограниченной зоне, расположенной непосредственно по соседству с участком микроателектаза (см. рис. 2.55).

Диагностическое значение усиления или обеднения легочного рисунка при заболеваниях сердца и сосудов более подробно описано в главе 3.

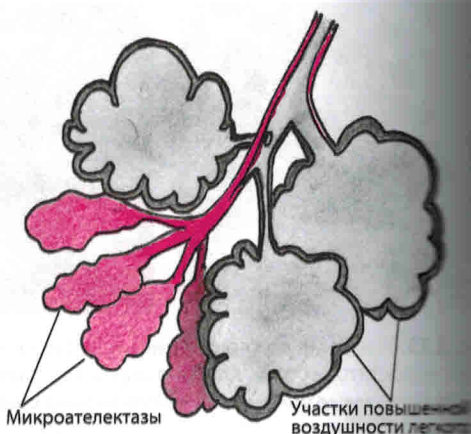
**Деформация легочного рисунка** – это изменение нормального хода и формы элементов легочного рисунка, который образует беспорядочно ветвящуюся сеть. Деформация легочного рисунка, часто в сочетании с его усилением, наблюдается при многих заболеваниях органов дыхания: хронических бронхитах, туберкулезе легких, пневмокониозах, обструктивном альвеолите, пневмосклерозах различной этиологии (рис. 2.53, в).

### Очаги и ограниченные диссеминации

Сравнительно небольшие (от 0,3 до 1,5 см в диаметре) и разнообразные по форме очаги в легочном поле – наиболее часто встречающийся рентгенологический синдром. Такие очаговые образования в легком чаще всего могут быть обусловлены *воспалительной инфильтрацией* легочной ткани при острой пневмонии, очаговом туберкулезе и других заболеваниях легких.



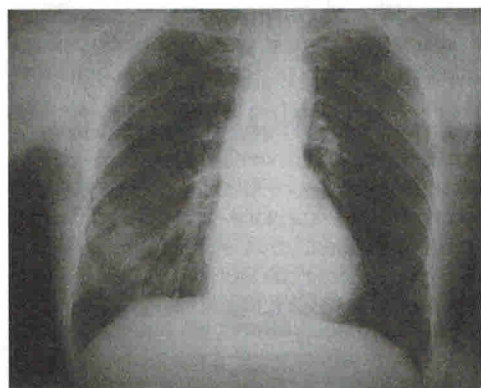
**Рис. 2.54.** Обеднение легочного рисунка у больного с обструктивной эмфиземой легких.



**Рис. 2.55.** Одна из причин обеднения легочного рисунка при обструктивном синдроме. Участки микроателектазов сочетаются с локальным ограниченным повышением воздушности легочной ткани.

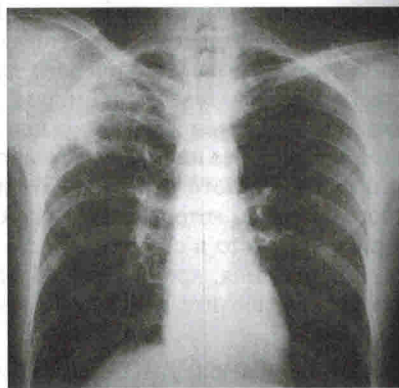
Очаги воспалительной инфильтрации при **острой пневмонии** характеризуются множественностью, различной величиной, малой интенсивностью тени, нерезкими очертаниями. Как правило, сопровождаются усилением легочного рисунка (рис. 2.56). Корни легких расширены, малоструктурны, с нечеткими контурами. Нередко обнаруживаются несколько увеличенные бронхолегочные лимфатические узлы. Под влиянием противовоспалительного лечения обычно наблюдается положительная динамика рентгенологической картины.

При **очаговом туберкулезе** небольшие участки воспаления локализуются преимущественно в *верхушках* и подключичных отделах легочных полей (рис. 2.57). При этом свежие туберкулезные очаги характерны нерезкие, «размытые» контуры и малоинтенсивная тень, тогда как более старые очаги отличаются более четкими, ровными контурами.



**Рис. 2.56.** Рентгенограмма легких при острой очаговой пневмонии.

Очаги воспалительной инфильтрации локализуются в нижней доле правого легкого и сочетаются с расширением корня легкого и усилением легочного рисунка.



**Рис. 2.57.** Рентгенограмма легких при очаговом туберкулезе легких.

Очаги инфильтрации расположены в верхушке правого легкого.