

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	7
Предисловие	7

ЧАСТЬ I. КОСТНО-СУСТАВНАЯ СИСТЕМА

Глава 1. Получение рентгенографических изображений. Общие принципы укладок при исследовании костно-суставной системы	11
1.1. Факторы, влияющие на качество изображения при рентгенографии	11
1.2. Общие принципы укладок при рентгенографии костей и суставов	14
Глава 2. Контрастные средства в лучевой диагностике	17
2.1. Основные понятия и история развития контрастных средств	17
2.2. Влияние вязкости на инъекционные свойства	19
2.2.1. Осмоляльность как критическая детерминанта толерантности рентгеноконтрастных средств	19
2.3. Выбор РКС	23
2.4. Влияние контрастных средств на гемостаз	24
2.5. Контрастные средства для лимфографии	26
2.6. Атомы с более высокими атомными массами, чем у йода, в качестве контрастных средств ...	26
2.7. Бариевые контрастные средства	28
2.8. Контрастные средства для магнитно-резонансной томографии	28
Глава 3. Череп	36
3.1. Анатомия	36
3.2. Методы рентгенодиагностики	37
3.3. Укладки головы для производства обзорных рентгенограмм черепа в основных проекциях ...	39
3.3.1. Укладки для рентгенографии черепа в прямой проекции	39
3.3.2. Укладки для рентгенографии черепа в боковой проекции	42
3.4. Укладки для рентгенографии черепа в аксиальной проекции	44
3.5. Укладки для рентгенографии черепа в дополнительных проекциях	49
3.5.1. Укладки для рентгенографии черепа в носолобной проекции	50
3.5.2. Рентгенография черепа в лобной проекции	52
3.5.3. Укладки для рентгенографии черепа в носоподбородочной проекции	53
3.5.4. Укладки для рентгенографии черепа в передней полуаксиальной проекции	55
3.5.5. Укладки для рентгенографии черепа в задней полуаксиальной (затылочной) проекции ...	57
3.6. Укладки для производства прицельных рентгенограмм черепа	59
3.6.1. Укладки для производства прицельных рентгенограмм свода черепа	59
3.6.2. Укладки для производства прицельных рентгенограмм основания черепа	60
3.7. Каменистые части височных костей — пирамиды	60
3.8. Укладки для производства рентгенограмм костей лицевого черепа	68
3.8.1. Орбиты	68
3.8.2. Скуловая кость и скуловая дуга	71
3.8.3. Полость носа и околоносовые пазухи	71
3.9. Полость рта и челюсти	75
3.10. Височно-нижнечелюстной сустав	81
3.11. Зубы	82
Глава 4. Позвоночник	86
4.1. Анатомия	86
4.2. Методы рентгенодиагностики	88
4.3. Шейный отдел позвоночника	91
4.3.1. Укладки для рентгенографии шейного отдела позвоночника в прямой проекции	91

4.3.2. Укладки для рентгенографии шейного отдела позвоночника в боковой проекции	92
4.3.3. Укладки для рентгенографии шейного отдела позвоночника в косой проекции	96
4.4. Грудной отдел позвоночника.	100
4.4.1. Укладки для рентгенографии грудного отдела позвоночника в прямой проекции.	100
4.4.2. Укладки для рентгенографии грудного отдела позвоночника в боковой проекции	100
4.5. Поясничный отдел позвоночника	105
4.5.1. Укладки для рентгенографии поясничного отдела позвоночника в прямой проекции	105
4.5.2. Укладки для рентгенографии поясничного отдела позвоночника в боковой проекции	106
4.5.3. Укладки для рентгенографии поясничного отдела позвоночника в косой проекции	110
4.6. Крестец.	112
4.6.1. Укладка для рентгенографии крестца в прямой проекции	112
4.6.2. Укладка для рентгенографии крестцово-подвздошных сочленений	115
4.7. Копчик	116
4.8. Укладки для определения степени сколиоза.	118
4.8.1. Методики измерения угла сколиотической дуги (определение степени сколиоза)	119
Глава 5. Грудная клетка	120
5.1. Анатомия	120
5.2. Ребра	120
5.2.1. Анатомия.	120
5.2.2. Методики рентгенологического исследования ребер.	121
5.3. Грудина.	125
5.3.1. Анатомия.	125
5.3.2. Методики рентгенологического исследования грудины	125
5.4. Грудино-ключичные суставы	128
5.5. Ключица.	129
5.5.1. Анатомия.	129
5.6. Лопатка.	132
5.6.1. Анатомия.	132
Глава 6. Кости и суставы верхней конечности.	135
6.1. Методики рентгенологического исследования	135
6.2. Плечевая кость и плечевой сустав	135
6.2.1. Анатомия.	135
6.2.2. Укладки для рентгенографии плечевого сустава в прямой проекции	136
6.2.3. Укладки для рентгенографии плечевого сустава в аксиальной проекции.	137
6.2.4. Укладки для рентгенографии плечевой кости в прямой проекции.	139
6.2.5. Укладки для рентгенографии плечевой кости в боковой проекции	142
6.3. Кости предплечья	142
6.3.1. Анатомия.	142
6.3.2. Укладка для рентгенографии локтевого сустава в прямой проекции.	143
6.3.3. Укладка для рентгенографии локтевого сустава в боковой проекции	143
6.3.4. Укладка для рентгенографии локтевого сустава в аксиальной проекции	146
6.3.5. Укладки для рентгенографии костей предплечья в прямой проекции	148
6.3.6. Укладка для рентгенографии костей предплечья в боковой проекции	148
6.4. Кости и суставы кисти	148
6.4.1. Анатомия.	148
Глава 7. Кости и суставы таза и нижних конечностей.	164
7.1. Методики рентгенологического исследования	164
7.2. Тазовая кость.	164
7.2.1. Анатомия.	164
7.3. Кости и суставы свободной нижней конечности	170
7.4. Бедренная кость и тазобедренный сустав.	170
7.4.1. Анатомия.	170
7.5. Коленный и межберцовый суставы. Межберцовый синдесмоз	178
7.5.1. Анатомия.	178

7.6. Кости голени	184
7.6.1. Анатомия	184
7.7. Кости и суставы стопы	187
7.7.1. Анатомия	187

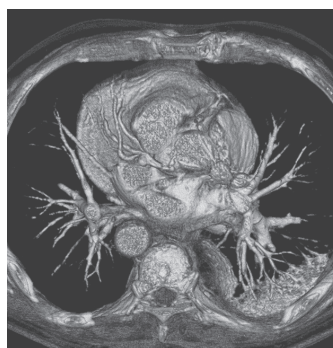
ЧАСТЬ II. ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ

Глава 8. Гортань	203
8.1. Анатомия и методы рентгенодиагностики.	203
8.2. Рентгенография гортани в боковой проекции	204
8.3. Линейная томография гортани.	204
Глава 9. Органы грудной полости. Дыхательная система	207
9.1. Анатомия	207
9.2. Методы визуализации легких	207
9.3. Характеристика методов визуализации легких.	207
9.4. Тактика лучевого обследования при заболеваниях легких	211
9.5. Анализ качества рентгенограмм легких и средостения	212
9.6. Укладки для производства обзорных и прицельных рентгенограмм органов грудной полости	216
9.6.1. Рентгенография органов грудной полости в прямой проекции	216
9.6.2. Рентгенография органов грудной полости в боковой проекции	218
9.6.3. Прицельная рентгенография верхушек легких	219
9.7. Укладки для томографии трахеи, долевых бронхов, корней легких и легких.	220
9.7.1. Томография трахеи, главных, долевых бронхов и корней легких	223
9.7.2. Укладки для прицельной томографии легких.	225
Глава 10. Органы средостения.	229
10.1. Анатомия	229
10.2. Укладки для производства рентгенограмм сердца	230
10.2.1. Рентгенография сердца в прямой передней проекции	230
10.2.2. Рентгенография сердца в правой передней косой проекции	234
10.2.3. Рентгенография сердца в левой передней косой проекции	234
10.2.4. Рентгенография сердца в левой боковой проекции.	234
Глава 11. Молочные железы.	235
11.1. Анатомия	235
11.2. Методики рентгенологического исследования молочной железы	235
11.3. Стандартная маммография в краниокаудальной и медиолатеральной проекциях	236
11.4. Дополнительные бесконтрастные методики исследования молочных желез	238
11.5. Малоинвазивные рентгеновские методы диагностики патологии молочных желез с искусственным контрастированием	240
11.5.1. Пневмокистография	240
11.5.2. Дуктография	240
Глава 12. Брюшная полость и забрюшинное пространство	242
12.1. Анатомия	242
12.2. Рентгенологическое исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства	243
12.3. Укладки для производства обзорных рентгенограмм брюшной полости.	243
Глава 13. Пищеварительная система.	248
13.1. Методы рентгенодиагностики.	248
13.2. Глотка	249
13.2.1. Анатомия	249
13.2.2. Методики рентгенологического исследования глотки.	249
13.3. Пищевод	253
13.3.1. Анатомия	253
13.3.2. Методики рентгенологического исследования пищевода	253

13.4. Желудок	255
13.4.1. Анатомия	255
13.4.2. Методики рентгенологического исследования желудка	258
13.5. Тонкая кишка	261
13.5.1. Анатомия	261
13.5.2. Методики рентгенологического исследования тонкой кишки	262
13.6. Толстая кишка	266
13.6.1. Анатомия	266
13.6.2. Методики рентгенологического исследования толстой кишки	268
13.7. Печень, желчные пути, поджелудочная железа	273
13.7.1. Анатомия	273
13.7.2. Методы лучевой диагностики печени, желчных путей, поджелудочной железы	274
Глава 14. Мочевыделительная система	280
14.1. Анатомия	280
14.2. Методы лучевой диагностики	280
14.3. Оснащение рентгеновского кабинета	282
14.4. Подготовка больного к рентгеновскому исследованию	282
14.5. Методики рентгенологического исследования мочевыводящей системы	283
Глава 15. Половая система	292
15.1. Мужские половые органы	292
15.1.1. Анатомия	292
15.1.2. Методики рентгенологического исследования	292
15.2. Женские половые органы	292
15.2.1. Анатомия	292
15.2.2. Методики рентгенологического исследования	293
Глава 16. Особенности исследования детей	295
16.1. Методики рентгенологического исследования легких	295
16.2. Методики рентгенологического исследования сердца	297
16.3. Методика рентгенологического исследования органов пищеварительного тракта	297
16.3.1. Подготовка ребенка к рентгенологическому исследованию желудочно-кишечного тракта	298
16.3.2. Контрастные методы исследования. Контрастные вещества	298
16.3.3. Исследование желудка	298
16.3.4. Исследование луковицы двенадцатиперстной кишки	299
16.3.5. Рентгенологическое исследование тонкой кишки	299
16.3.6. Исследование ободочной кишки	300
16.4. Методы исследования мочевой системы	300
16.5. Особенности рентгенологического исследования костно-суставной системы	302
16.5.1. Рентгенологические исследования черепа	302
16.5.2. Особенности рентгенологического исследования шейного отдела позвоночника	303
16.5.3. Рентгенографии костей и суставов	304
Глава 17. Радиационная защита	305
17.1. Требования к передвижным и индивидуальным средствам радиационной защиты	305
17.2. Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала	309
17.3. Выписки из НРБ-99/2009	312
Литература	316

Глава 10

ОРГАНЫ СРЕДОСТЕНИЯ



10.1. АНАТОМИЯ

Средостение — часть грудной полости, ограниченная с боков медиастинальной плеврой, спереди — грудиной и реберными хрящами, сзади — грудными позвонками, снизу — диафрагмой, сверху — апертурой грудной клетки. В практических целях средостение условно делят на верхнее, нижнее, переднее, среднее и заднее.

В переднем средостении расположены сердце, восходящая часть аорты и ее дуга с ветвями, легоч-

ный ствол и его ветви, верхняя полая и плечеголовные вены, многочисленные преваскулярные лимфатические узлы (рис. 10.1), у детей — вилочковая железа.

В среднем средостении находятся трахея и главные бронхи, дуга аорты, бронхиальные артерии и вены, легочные вены, лимфатические трахеобронхиальные и бифуркационные узлы, диафрагмальные нервы.

В заднем средостении расположены пищевод, нисходящая часть аорты, нижняя полая вена, око-

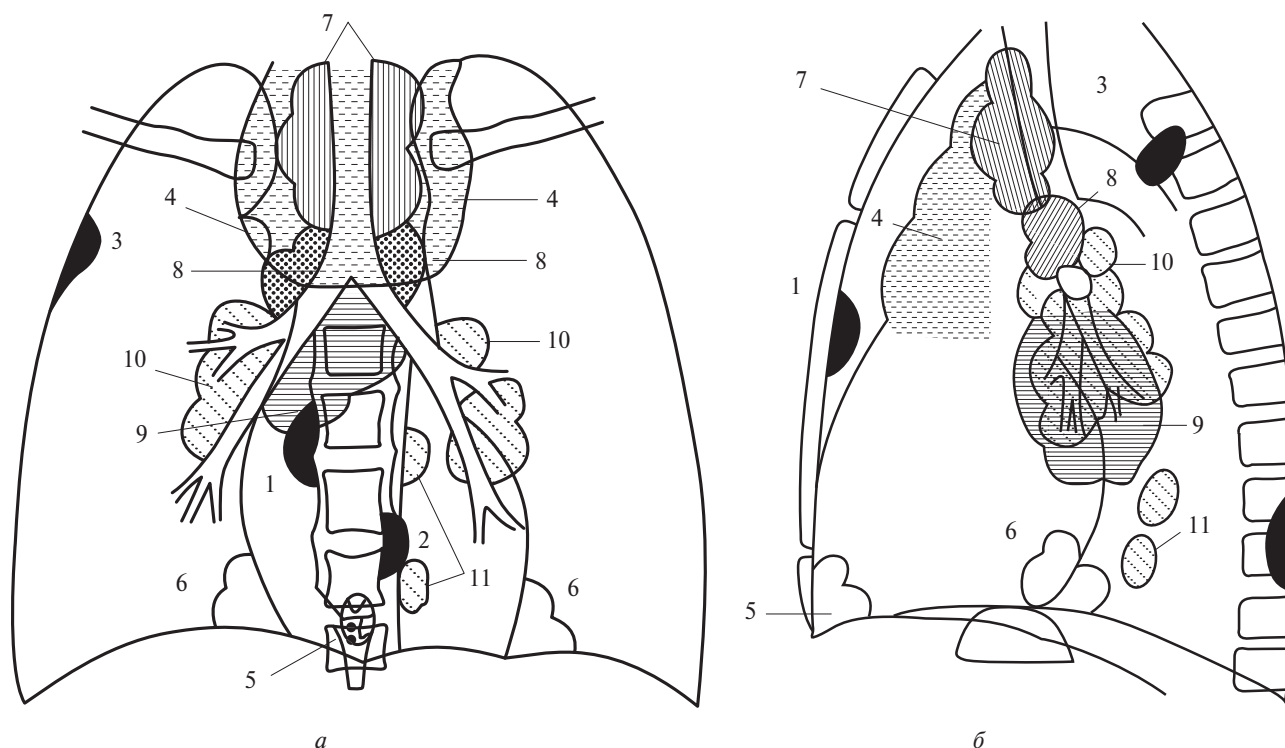


Рис. 10.1. Схемы топографии внутригрудных лимфатических узлов:

а — в прямой проекции; *б* — в боковой проекции:

пристеночные лимфатические узлы: 1 — окологрудинные; 2 — околопозвоночные; 3 — межреберные;

внутренностные лимфатические узлы: переднее средостение: 4 — преваскулярные; 5 — преперикардальные; 6 — латероперикардальные; среднее средостение: 7 — паратрахеальные; 8 — трахеобронхиальные; 9 — бифуркационные; 10 — бронхолегочные; заднее средостение: 11 — околопищеводные и межаортопищеводные

лопишеводные и межаортопишеводные лимфатические узлы, грудной лимфатический проток, блуждающие нервы.

Сердце — полый мышечный орган, располагается в нижнем отделе переднего средостения, осуществляет функцию кровообращения. Сердце находится в околосердечной сумке — перикарде. Полость перикарда содержит небольшое количество перикардиальной жидкости. Различают правую и левую половины сердца, разделенные межпредсердной и межжелудочковой перегородками. Каждая половина сердца состоит из предсердия и желудочка, разделенных перегородками, в которых имеются предсердно-желудочковые отверстия. По краю этих отверстий имеются клапаны, движения которых в норме способствуют току крови через отверстия только в одном направлении.

Аорта — самый крупный сосуд, выходит из левого желудочка и несет артериальную кровь. Различают грудную и брюшную части аорты. В грудной части аорты выделяют восходящую часть, дугу и нисходящую часть. Последняя продолжается в брюшную часть аорты. Поперечный

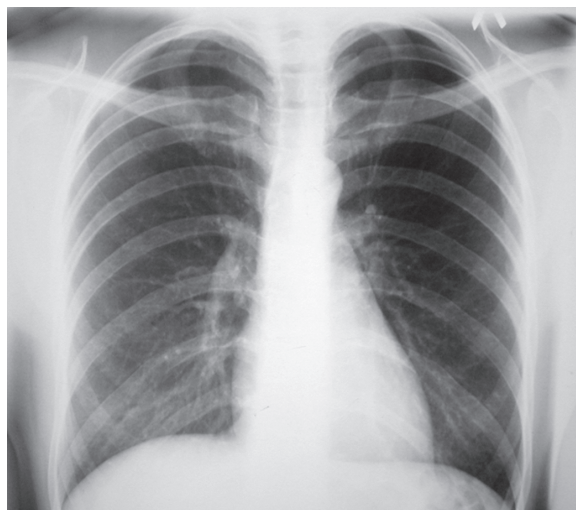
размер грудной части аорты составляет от 16 до 40 мм (в зависимости от возрастной группы).

10.2. УКЛАДКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕНТГЕНОГРАММ СЕРДЦА

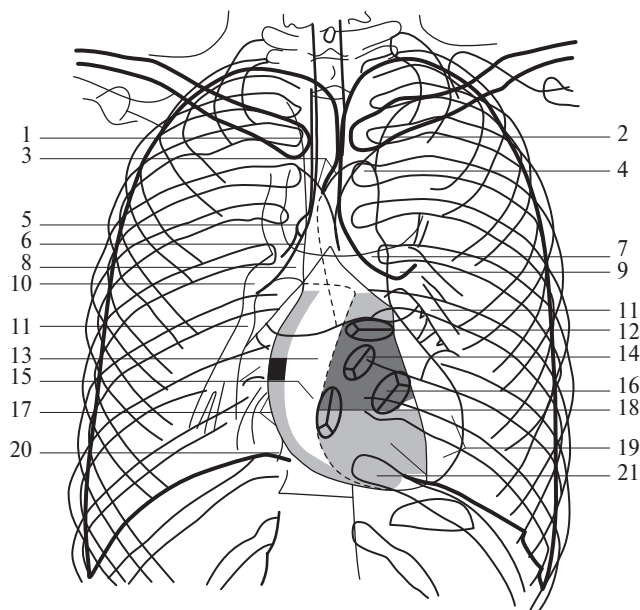
При заболеваниях сердца в целях уточнения размеров предсердий и желудочков кроме традиционного рентгеновского обследования больного в прямой и боковой проекции его обследуют в правой и левой косых проекциях с контрастированным пищеводом. В то же время, с развитием таких методов диагностики, как ЭХО-кардиография и компьютерная томография, традиционная рентгеновская диагностика сердца и органов средостения утратила свое значение.

10.2.1. Рентгенография сердца в прямой передней проекции

Больного устанавливают так же, как при выполнении прямой передней рентгенограммы легких (рис. 10.2, 10.3).



а



б

Рис. 10.2. Сердце в прямой передней проекции:

а — рентгенограмма; б — схема рентгеноанатомии:

1 — контур брахиоцефалической вены; 2 — контур подключичной артерии; 3 — передняя соединительная линия; 4 — дуга аорты; 5 — вена *azugos*; 6 — верхняя полая вена; 7 — главный сегмент легочной артерии; 8 — правая легочная артерия; 9 — левая легочная артерия; 10 — междолевая легочная артерия; 11 — правая легочная артерия нижней доли; 12 — пульмональный клапан; 13 — левое предсердие; 14 — аортальный клапан; 15 — слияние легочных вен; 16 — митральный клапан; 17 — правое предсердие; 18 — трикуспидальный клапан; 19 — левый желудочек; 20 — нижняя полая вена; 21 — правый желудочек

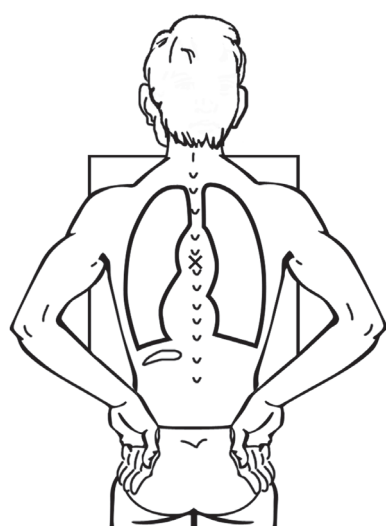
*а**б*

Рис. 10.3. Укладка для рентгенографии сердца в прямой передней проекции:
а — схема; *б* — укладка

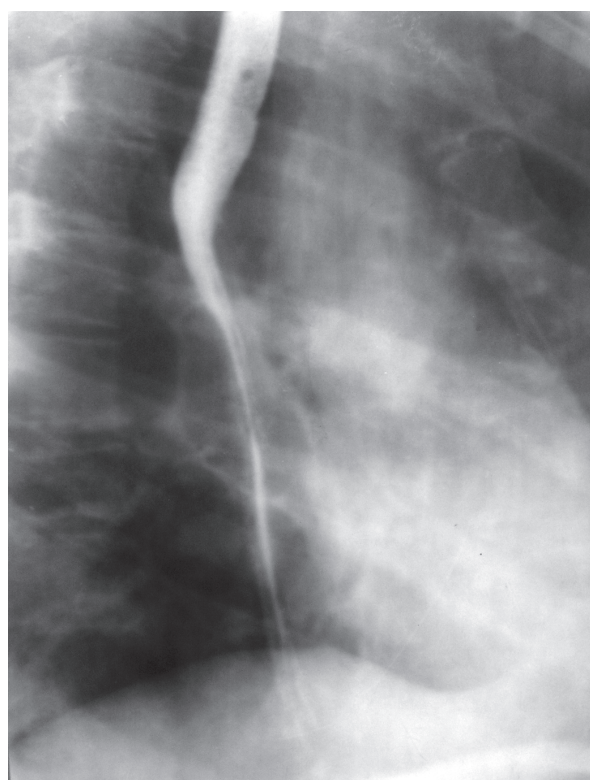
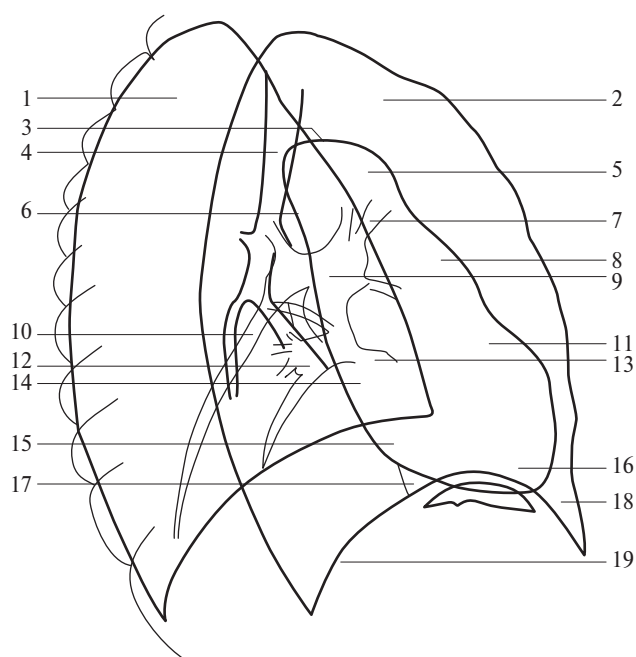
*а**б*

Рис. 10.4. Сердце в правой передней косой проекции:

а — рентгенограмма; *б* — схема рентгеноанатомии:

1 — правое легкое; 2 — левое легкое; 3 — дуга аорты; 4 — трахея; 5 — восходящая аорта; 6 — нисходящая аорта; 7 — левая верхнедолевая вена, артерия и бронх; 8 — главная легочная сегментарная артерия; 9 — левая легочная артерия; 10 — правая нижнедолевая артерия; 11 — воронка; 12 — нижняя правая легочная вена; 13 — нижняя левая легочная вена; 14 — левое предсердие; 15 — правое предсердие; 16 — левый желудочек; 17 — нижняя полая вена; 18 — газовый пузырь желудка; 19 — диафрагма

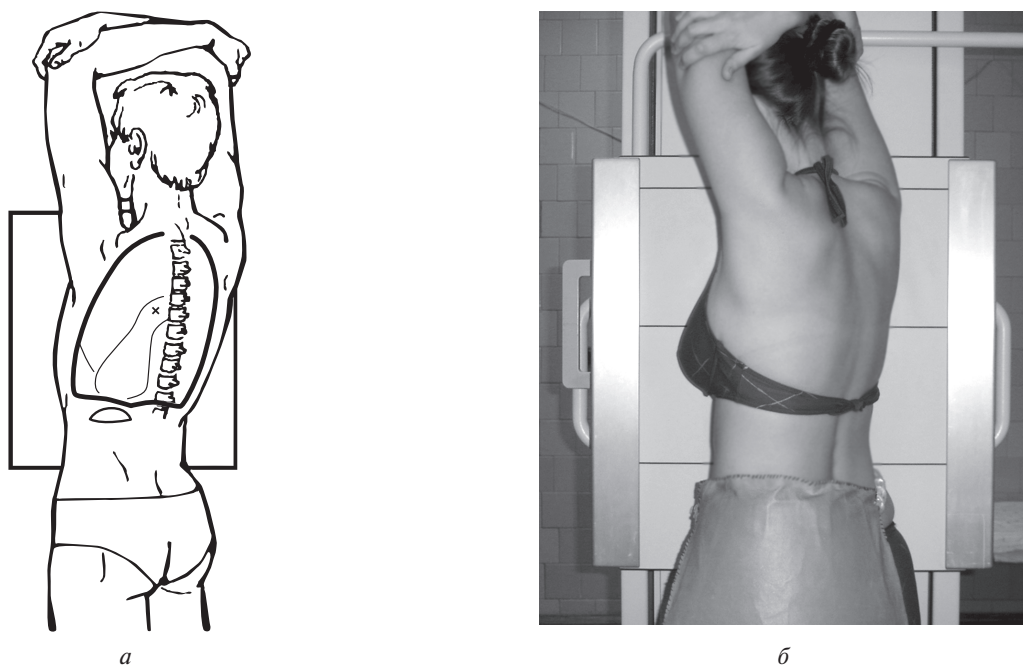
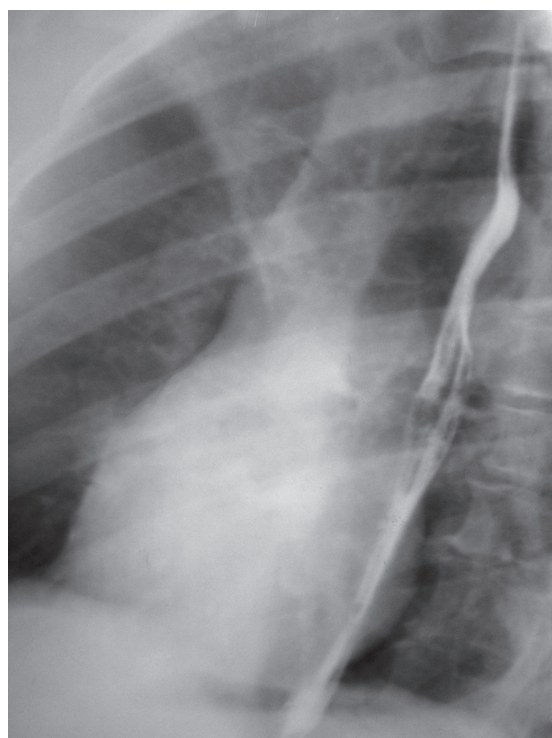
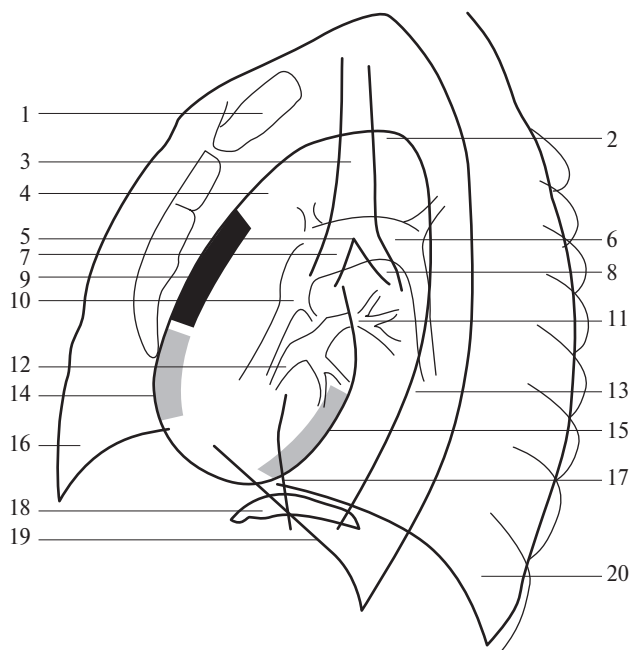


Рис. 10.5. Укладка для рентгенографии сердца в правой передней косой проекции:
a — схема; *б* — укладка



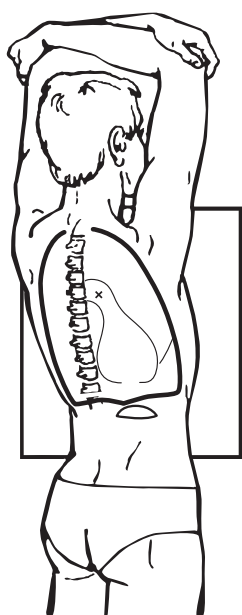
a



б

Рис. 10.6. Сердце в левой передней косой проекции:
a — рентгенограмма; *б* — схема рентгеноанатомии:

1 — грудина; 2 — дуга аорты; 3 — трахея; 4 — восходящая аорта; 5 — киль; 6 — левая легочная артерия; 7 — правый главный бронх; 8 — левый главный бронх; 9 — правое предсердие; 10 — правая легочная артерия; 11 — левая легочная вена; 12 — правая легочная вена; 13 — нисходящая аорта; 14 — правый желудочек; 15 — левый желудочек; 16 — правое легкое; 17 — нижняя полая вена; 18 — газовый пузырь желудка; 19 — правый купол диафрагмы; 20 — левое легкое



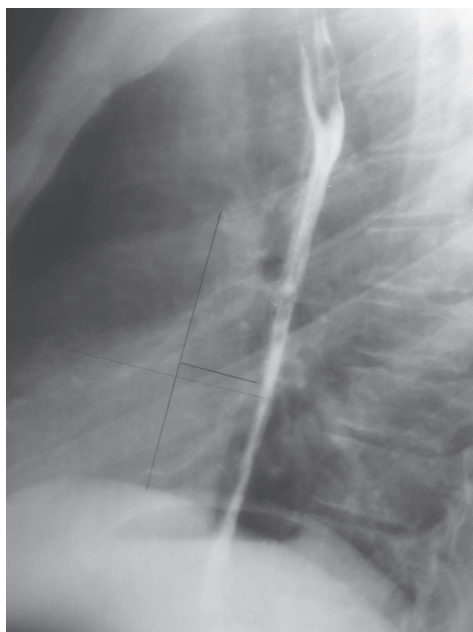
а



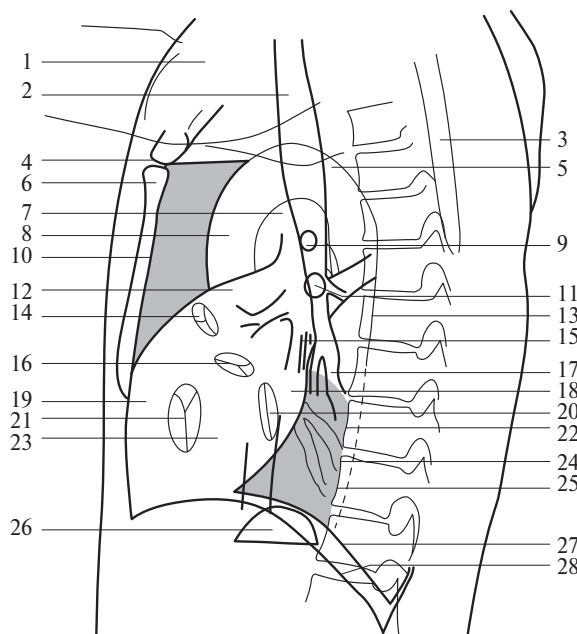
б

Рис. 10.7. Укладка для рентгенографии сердца в левой передней косой проекции:

а — схема; б — укладка



а



б

Рис. 10.8. Сердце в левой боковой проекции:

а — рентгенограмма; б — схема рентгеноанатомии:

1 — мягкие ткани плеча; 2 — трахея; 3 — лопатка; 4 — угол Луиса; 5 — дуга аорты; 6 — тело грудины; 7 — аортопульмональное окно; 8 — восходящая аорта; 9 — правый верхнедолевой бронх; 10 — за груди́нное пространство; 11 — левый верхнедолевой бронх; 12 — главный сегмент легочной артерии; 13 — нисходящая аорта; 14 — пульмональный клапан; 15 — легочные вены правой нижней доли; 16 — аортальный клапан; 17 — нижнедолевой бронх; 18 — левое предсердие; 19 — правый желудочек; 20 — митральный клапан; 21 — трикуспидальный клапан; 22 — легочные вены левой нижней доли; 23 — левый желудочек; 24 — ретрокардиальное пространство; 25 — нижняя полая вена; 26 — газовый пузырь желудка; 27 — левый купол диафрагмы; 28 — правый купол диафрагмы

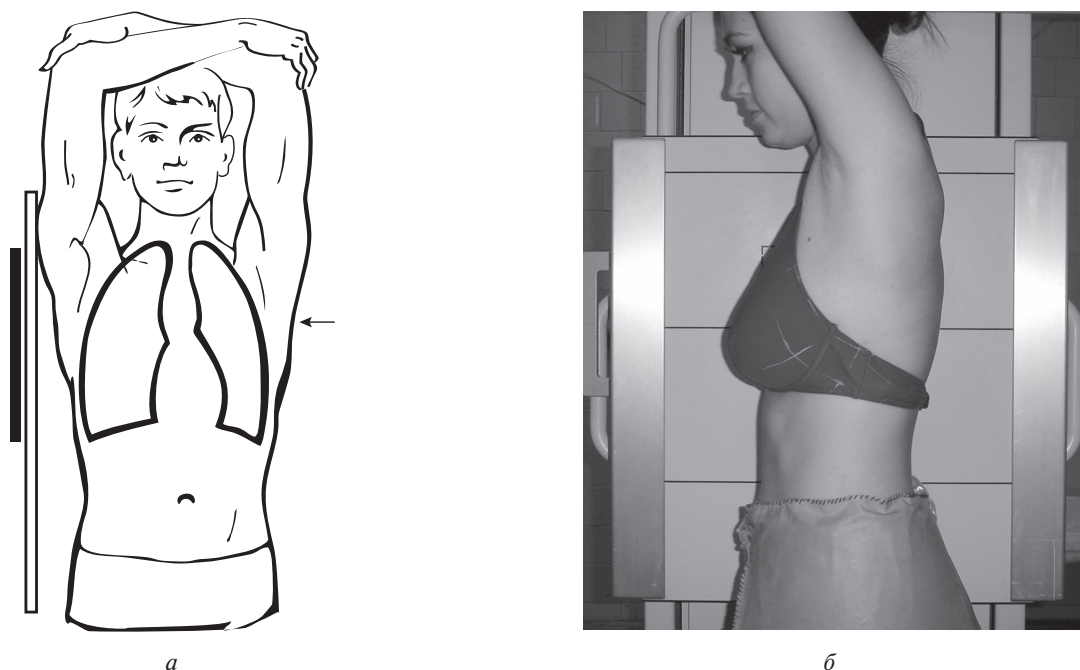


Рис. 10.9. Укладка для рентгенографии сердца в левой боковой проекции:
а — схема; *б* — укладка

10.2.2. Рентгенография сердца в правой передней косой проекции

Больного поворачивают правым плечом к кассете под углом $45\text{--}48^\circ$ (рис. 10.4, 10.5). Руки подняты над головой, согнуты в локтевых суставах и скрещены, голова приподнята. Центральный луч направляют на середину медиального края лопатки отдаленной стороны.

10.2.3. Рентгенография сердца в левой передней косой проекции

Больного поворачивают левым плечом к кассете так, чтобы его фронтальная плоскость составляла с плоскостью кассеты угол $48\text{--}52^\circ$ (см. рис. 10.5, 10.6, 10.7). Руки подняты над головой, согнуты в

локтевых суставах и скрещены, голова приподнята. Левый сосок груди плотно прилежит к кассете. Центральный луч направляют на нижний угол правой лопатки.

10.2.4. Рентгенография сердца в левой боковой проекции

Положение больного стоя, прилегая левым боком к кассете с небольшим поворотом (под углом $8\text{--}12^\circ$ к трубке) (рис. 10.8, 10.9). Руки подняты над головой, согнуты в локтевых суставах и скрещены, голова приподнята. Верхний край кассеты располагают на уровне VI шейного позвонка. Центральный луч направляют на 10 см ниже подмышечной ямки по среднеподмышечной линии (уровень нижнего угла лопатки).