

3

ОСНОВЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

ОБЩЕПРИНЯТЫЙ АЛГОРИТМ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ

При интерпретации рентгенограмм целесообразно использовать общепринятый алгоритм, позволяющий не пропустить патологические изменения [1].

При интерпретации рентгенограммы органов грудной клетки оценивают:

1. Качество рентгенограммы (жесткость, направление рентгеновского луча).
2. Укладку пациента (его положение и наличие ротации, или разворота, грудной клетки).
3. Состояние мягких тканей (утолщение, признаки подкожной эмфиземы).
4. Состояние костных структур (целостность, врожденные аномалии).
5. Состояние легких:
 - объем грудной клетки (уменьшение объема, признаки вздутия);
 - состояние паренхимы (прозрачность, затемнения и их локализация, визуализация междольковых щелей);
 - легочный рисунок (усиление, обогащение, обеднение, ослабление, сгущение, деформация), особенности визуализации трахеи и бронхов (признак «воздушные бронхограммы»¹);

¹ Воздушные просветы бронхов, которые на рентгенограмме визуализируются в виде линейных структур повышенной прозрачности, имеющих дихотомический тип деления, просвет которых уменьшается от корня легкого к периферии,

- положение диафрагмы;
 - воздушность синусов;
6. Срединную тень:
 - положение;
 - размер;
 - форма;
 7. Положение эндотрахеальной трубки, сосудистых катетеров, плевральных дренажей, желудочного зонда.

Для правильной оценки рентгенограмм важно знать технические аспекты исследования и анатомические особенности новорожденных, которые отличаются от таковых у детей более старшего возраста и взрослых.

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

Организм новорожденного ребенка в течение первых нескольких часов жизни претерпевает значительные изменения, поэтому рентгенограмма органов грудной клетки, полученная в этот период, имеет ряд особенностей. Так, в течение первых часов жизни наблюдается *транзитная кардиомегалия* (кардиотора-

а расположение соответствует анатомическому строению бронхиального дерева. Воздушные просветы бронхов становятся видны в случае затемнения легочной ткани вследствие ее уплотнения, например при пневмонии или отеке легких.

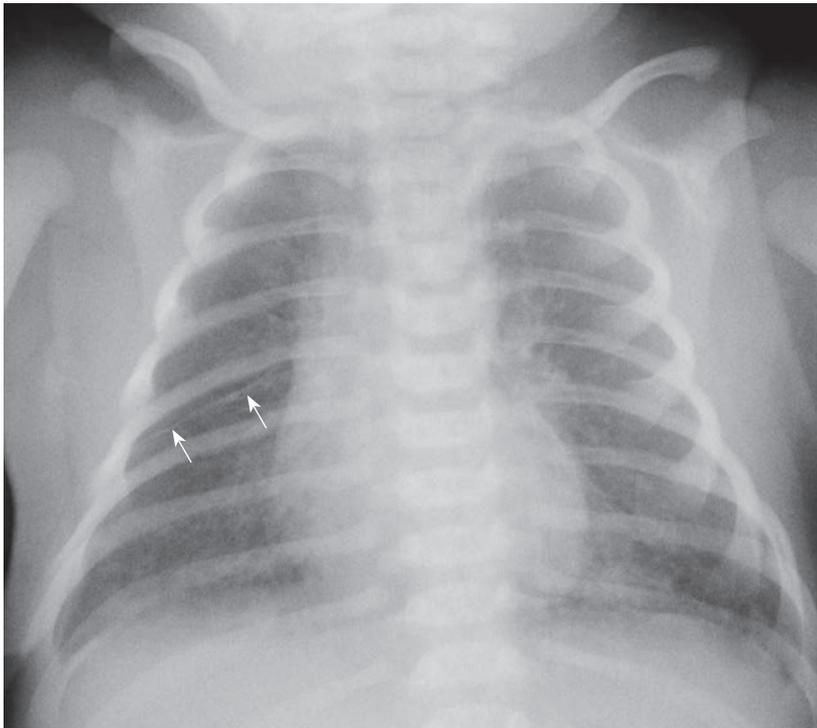


РИС. 3.1

Рентгенограмма органов грудной клетки новорожденного ребенка в возрасте 3 часов (показанием к исследованию была подготовка к операции по поводу спинномозговой грыжи). Снижение прозрачности легких, усиление легочного рисунка за счет сосудистого компонента в прикорневых и наддиафрагмальных отделах, обогащение легочного рисунка за счет интерстициального компонента, утолщение плевры поперечной междолевой щели (стрелки). Все перечисленные признаки в этом возрасте являются нормой

кальный индекс¹ может быть увеличен до 0,6) вследствие дополнительного притока крови из плаценты, а также наличия двухстороннего шунта через открытые артериальный проток и овальное окно. Открытый артериальный проток может быть виден на рентгенограмме как выступающая дуга слева от позвоночника между позвонками Th3–Th4. В этот же период жизни ребенка усиление легочного рисунка за счет сосудистого компонента в результате абсорбции жидкости из легких в лимфатико-венозную систему является нормой. В течение первых 4 часов жизни на рентгенограмме может быть диффузное снижение прозрачности, что соответствует наличию в легких остаточной жидкости (рис. 3.1) [2; 3–5]. В дальнейшем открытые артериальный проток и овальное окно в норме закрываются, резистентность легочных сосудов снижается и происходит абсорбция остаточной жидкости из легких, что приводит к уменьшению размера сердца и нормализации легочного рисунка.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Характеристиками качественной рентгенограммы являются (рис. 3.2):

¹ Отношение максимального поперечного размера сердца к максимальному поперечному размеру грудной клетки.

- нормальная жесткость (на фоне тени сердца должны хорошо визуализироваться тени всех позвонков);
- правильная центрация рентгеновского луча на грудную стенку (на рентгенограмме в прямой проекции передние отрезки ребер должны быть расположены ниже задних);
- правильная укладка пациента, то есть отсутствие ротации грудной клетки (костные структуры грудной клетки расположены симметрично с двух сторон относительно позвоночного столба: ключицы и задние отрезки ребер находятся на равном расстоянии от латеральных краев тел позвонков, задние отрезки одноименных ребер имеют одинаковую длину)²;
- выполнение исследования в фазе вдоха (у здорового пациента правый купол диафрагмы будет расположен на уровне заднего отрезка VIII ребра) [6]. Несоблюдение этих аспектов исследования затрудняет оценку рентгенограмм, вплоть до полной невозможности их интерпретации. Кроме того, на рентгенограмме могут появиться изменения, имитирующие различные патологические состояния (табл. 3.1).

² Метод определения ротации грудной клетки по оценке расстояния между ключицами и остистым отростком у новорожденных детей не используют, так как у них остистые отростки на рентгенограмме не видны, поскольку еще не оссифицированы.

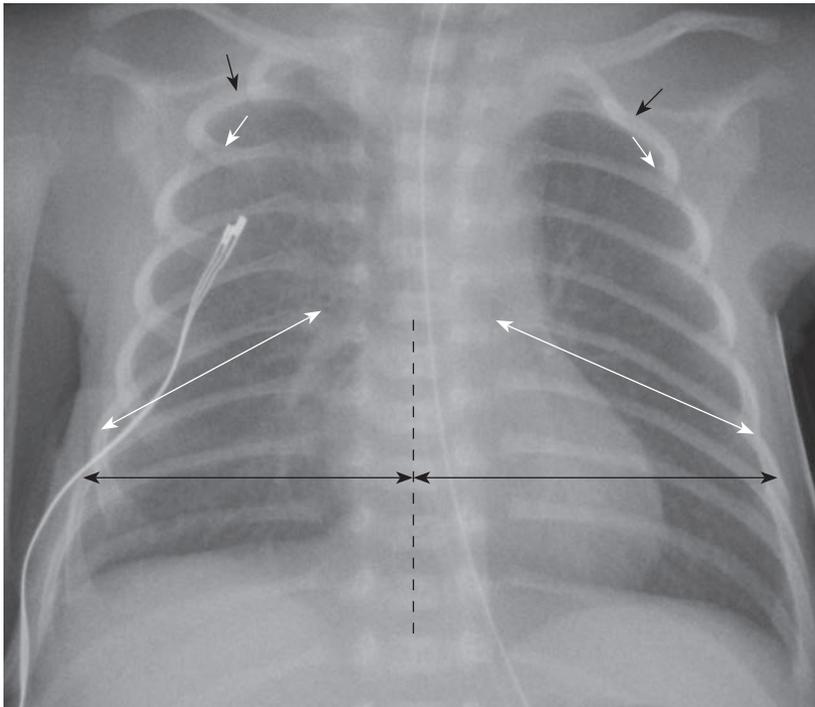


РИС. 3.2

Рентгенограмма органов грудной клетки с соблюдением технических аспектов проведения исследования: нормальная жесткость, отчетливо визуализируется легочный рисунок, правильная центрация рентгеновского луча, то есть искажения срединной тени отсутствуют: передние отрезки ребер (белые стрелки) расположены ниже задних (черные стрелки), ротация грудной клетки вправо в пределах допустимых величин: (1) практически одинаковая длина задних отрезков ребер (белые двухсторонние стрелки); (2) поперечный размер правой и левой половин грудной клетки отличается незначительно (черные двухсторонние стрелки)

ТАБЛИЦА 3.1 ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА РЕНТГЕНОГРАММЫ НА ПРАВИЛЬНОСТЬ ЕЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ [7–15]

НАРУШЕНИЕ ПРАВИЛ ПРОВЕДЕНИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ	Последствия
Сниженная контрастность («мягкая» рентгенограмма) (рис. 3.3)	Появление участков ложного затемнения
Повышенная контрастность («жесткая» рентгенограмма) (рис. 3.4)	Участки фактических затемнений становятся малозаметными, особенно слабоинтенсивные, например небольшие зоны пневмонической инфильтрации, интерстициальные затемнения при транзитном тахипноэ новорожденных или ретикулогранулярные затемнения при респираторном дистресс-синдроме
Рентгеновский луч не перпендикулярен области исследования (рис. 3.5)	Грудная клетка приобретает ложную лордотическую конфигурацию (задние отрезки ребер визуализируются ниже передних), и искажается форма структур, через которые проходит рентгеновский луч. Вследствие этого возможно, например, ложное изменение конфигурации тени сердца. В результате неправильной центрации рентгеновского луча также происходит дополнительная суммация теней изучаемых структур, что на рентгенограмме проявляется очагами ложных затемнений
Ротация грудной клетки (рис. 3.6, рис. 3.7)	Грудная клетка становится асимметричной с ложным смещением срединной тени в сторону разворота грудной клетки, в результате возможна ошибочная диагностика и неправильная оценка положения плевральных дренажей и сосудистых катетеров. Ротация грудной клетки — важная причина повышения прозрачности одного из легких. Зона гиперпрозрачности всегда находится на стороне, которая оказалась ближе к рентгеновской трубке (независимо от того, в какой проекции — передней или задней — выполнена рентгенография), и возникает вследствие асимметричного поглощения рентгеновского луча грудной стенкой
Исследование в фазе выдоха (рис. 3.8)	Ребра расположены горизонтально, диафрагма находится на уровне заднего отрезка VI–VII ребра, в результате наблюдается ложное расширение тени сердца, снижается прозрачность легких и усиливается легочный рисунок, что может симулировать отек легких, легочное кровоизлияние, ателектаз или пневмоническую инфильтрацию

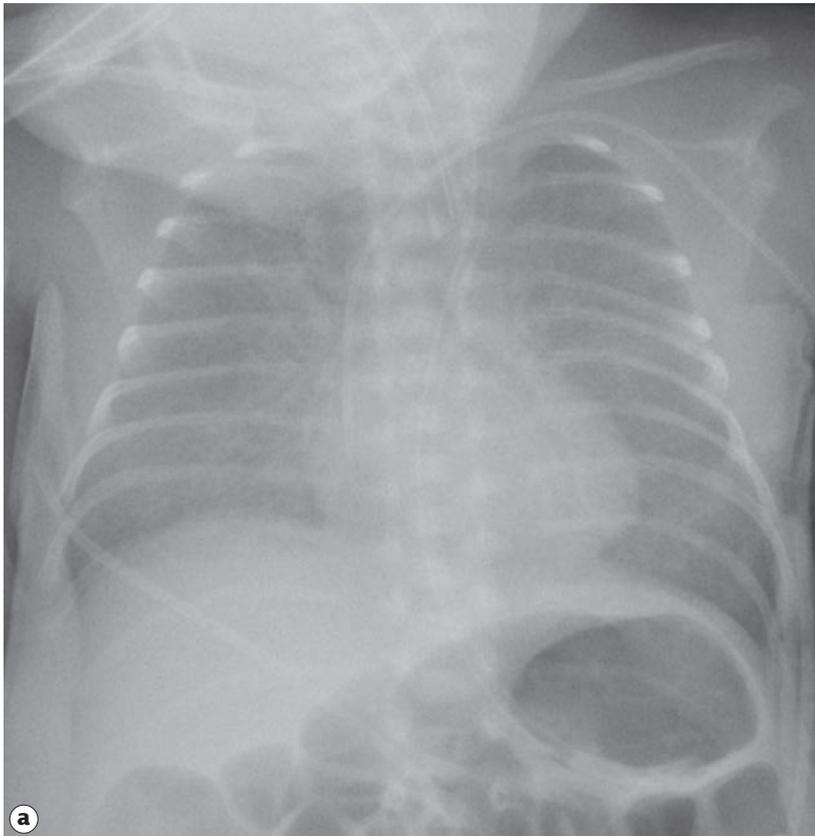
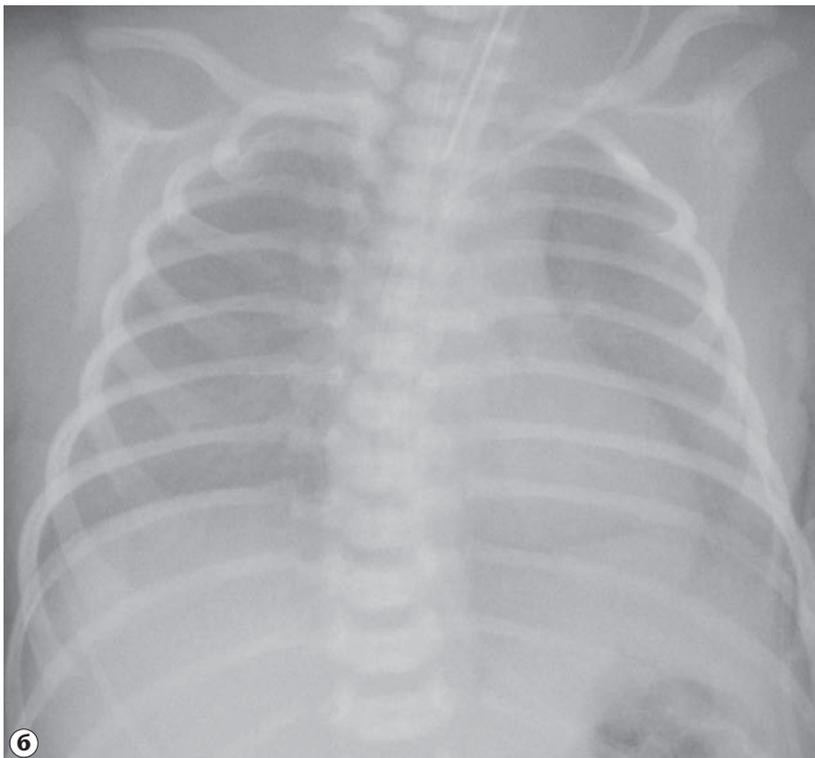


РИС. 3.3

(а, б) Рентгенограммы органов грудной клетки пациентов с двухсторонней пневмонией. Рентгенограммы «мягкие», достоверно судить о протяженности и выраженности пневмонической инфильтрации невозможно



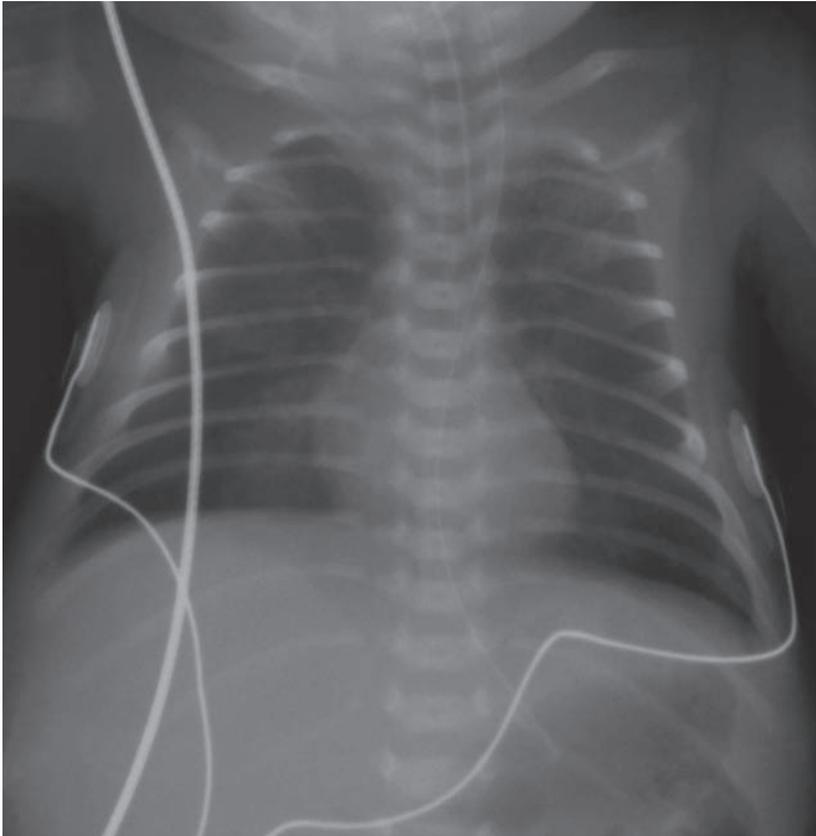


РИС. 3.4

Рентгенограмма органов грудной клетки «жесткая», диагностика небольших очагов затемнений и изменений легочного рисунка, а также анализ динамики изменений при сравнении с предыдущими исследованиями затруднены

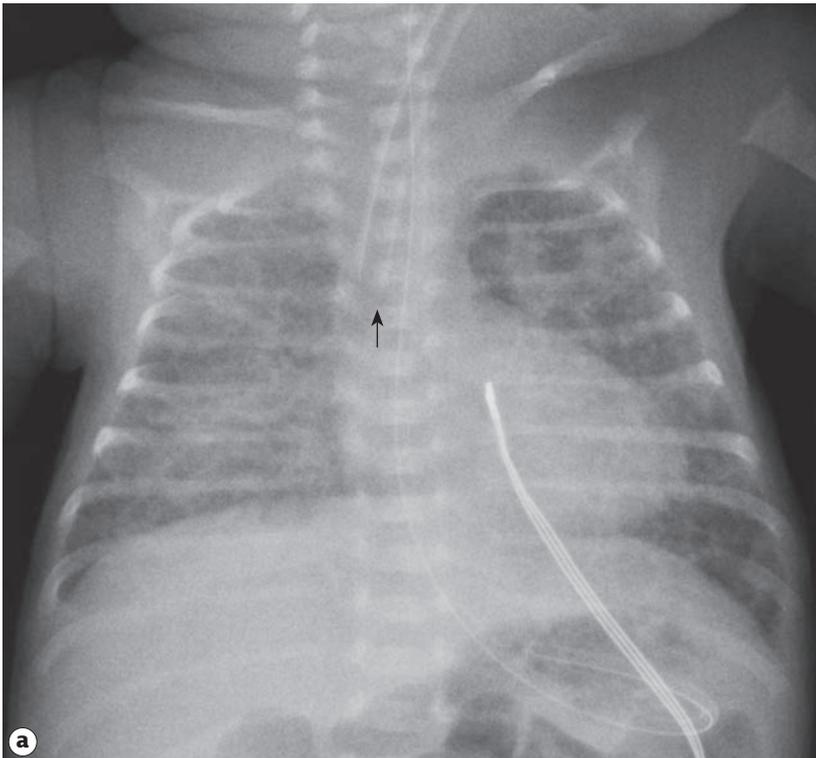


РИС. 3.5

Рентгенограммы органов грудной клетки. (а) Вследствие неправильной центровки рентгеновского луча отмечаются ложные лордотическая конфигурация грудной клетки и силуэт срединной тени. В этом случае уровень бифуркации трахеи (стрелка) относительно позвоночного столба (на уровне позвонка Th3) не соответствует истинному, поэтому глубину положения эндотрахеальной трубки следует оценивать относительно видимого воздушного столба трахеи. Конечная точка эндотрахеальной трубки визуализируется чуть выше уровня бифуркации трахеи →

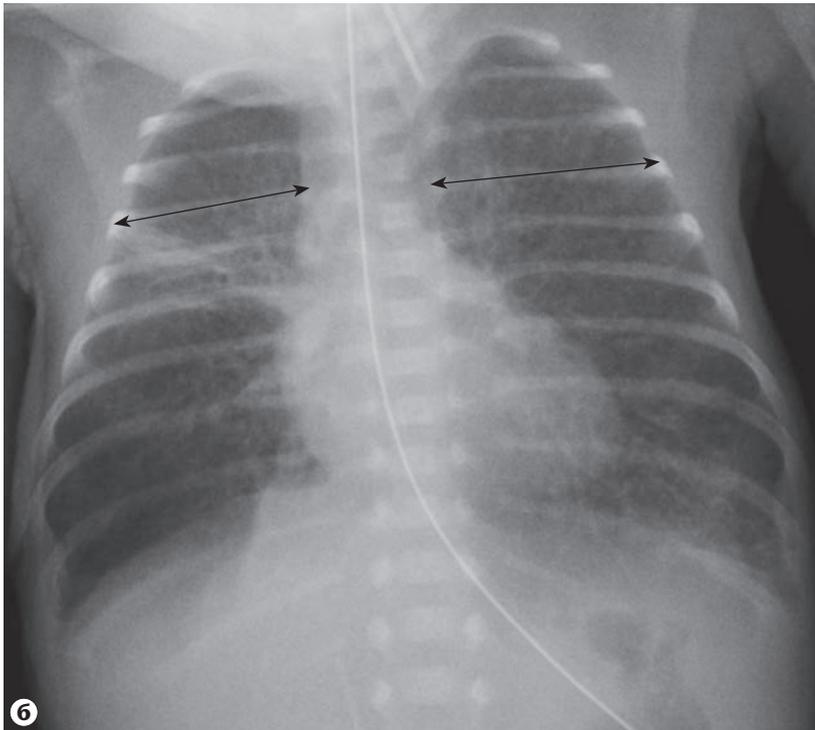


РИС. 3.5

ОКОНЧАНИЕ

(б) Правильные укладка пациента и центрация рентгеновского луча. Задние отрезки ребер (*двухсторонние стрелки*) расположены выше передних, а разница в длине — в пределах допустимой погрешности. Уровень бифуркации трахеи находится в проекции позвонка Th4. Обратите внимание на изменение конфигурации тени сердца

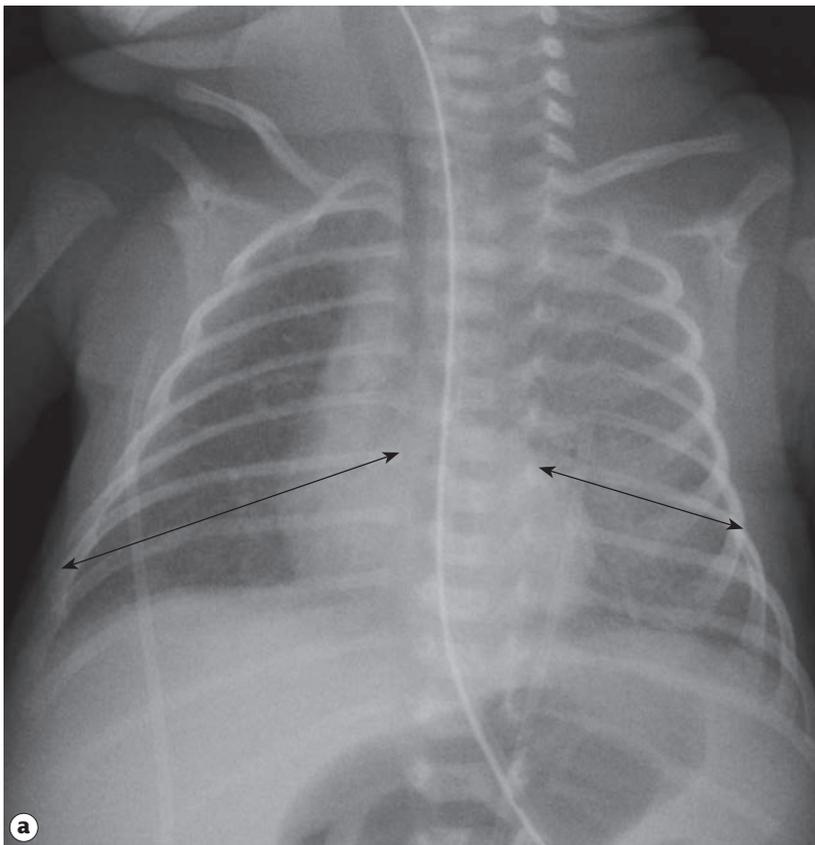


РИС. 3.6

Рентгенограммы органов грудной клетки, сделанные с разницей в 1 день. **(а)** Ротация грудной клетки — длина задних отрезков ребер (*двухсторонние стрелки*) существенно отличается. Вследствие ротации отмечается более выраженное затемнение левого легкого по сравнению с правым, тень средостения смещена вправо ➔

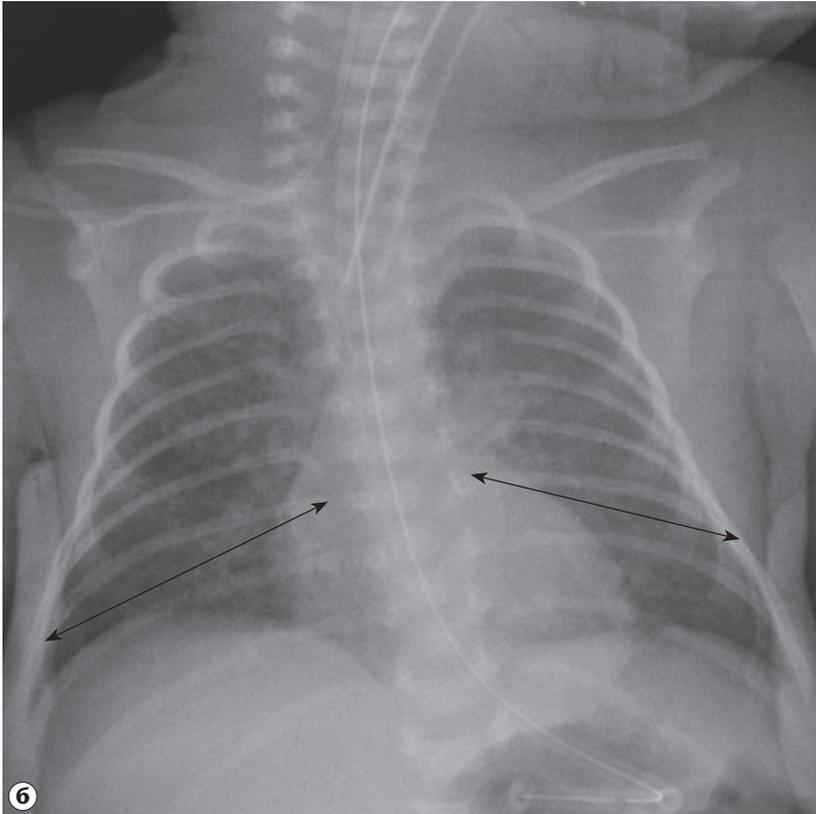


РИС. 3.6

ОКОНЧАНИЕ

(б) Рентгенограмма выполнена с соблюдением правил укладки пациента: грудная клетка симметрична, легочные поля затемнены в равной степени, длина задних отрезков ребер (*двухсторонние стрелки*) почти одинакова

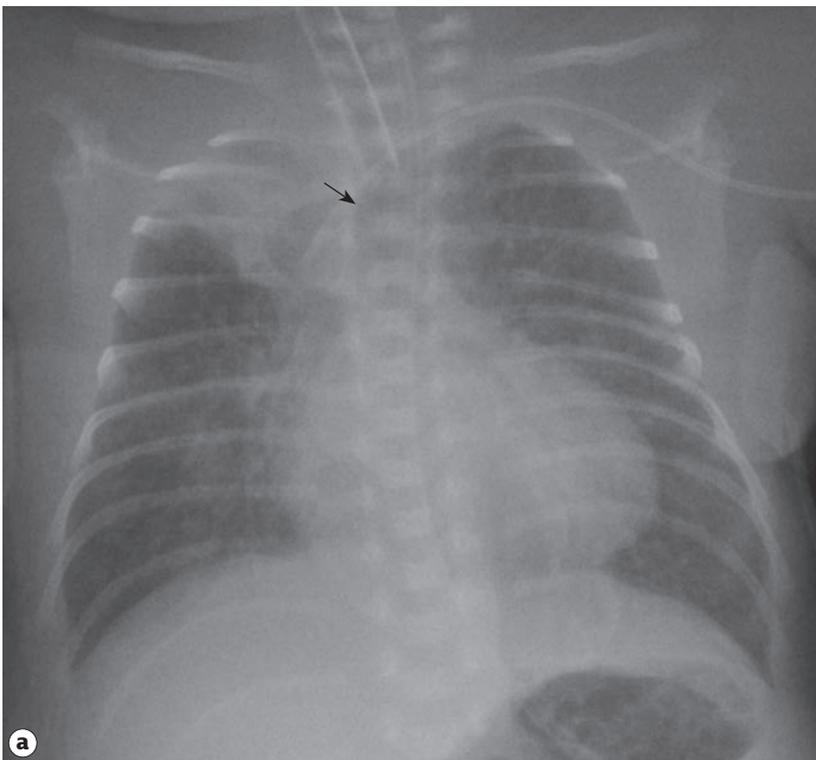


РИС. 3.7

Рентгенограммы органов грудной клетки. **(а)** Укладка пациента правильная: задние отрезки ребер с двух сторон равны между собой. Ателектаз верхней доли правого легкого, тень средостения смещена вправо — в сторону ателектаза. Трахея (*стрелка*) немного смещена вправо →

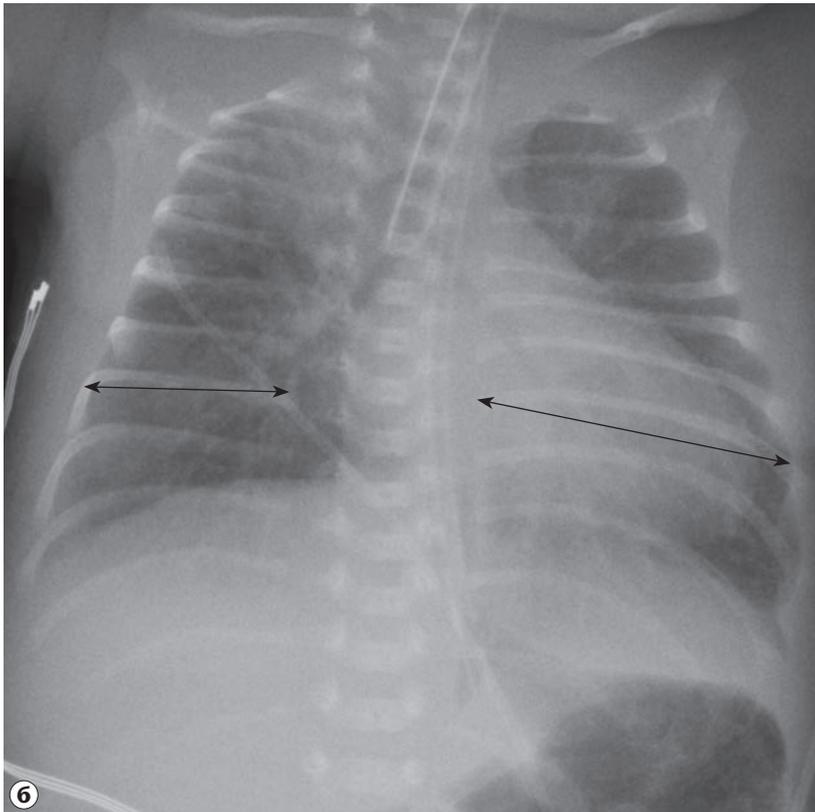


РИС. 3.7

ОКОНЧАНИЕ

(б) Рентгенограмма через 2 дня после предыдущей. Вследствие нарушения центрации рентгеновского луча и ротации грудной клетки (обратите внимание на различную длину задних отрезков ребер, обозначенную *двусторонними стрелками*) определяются изменение конфигурации и ложное смещение тени сердца влево (частичное расправление ателектаза верхней доли правого легкого)

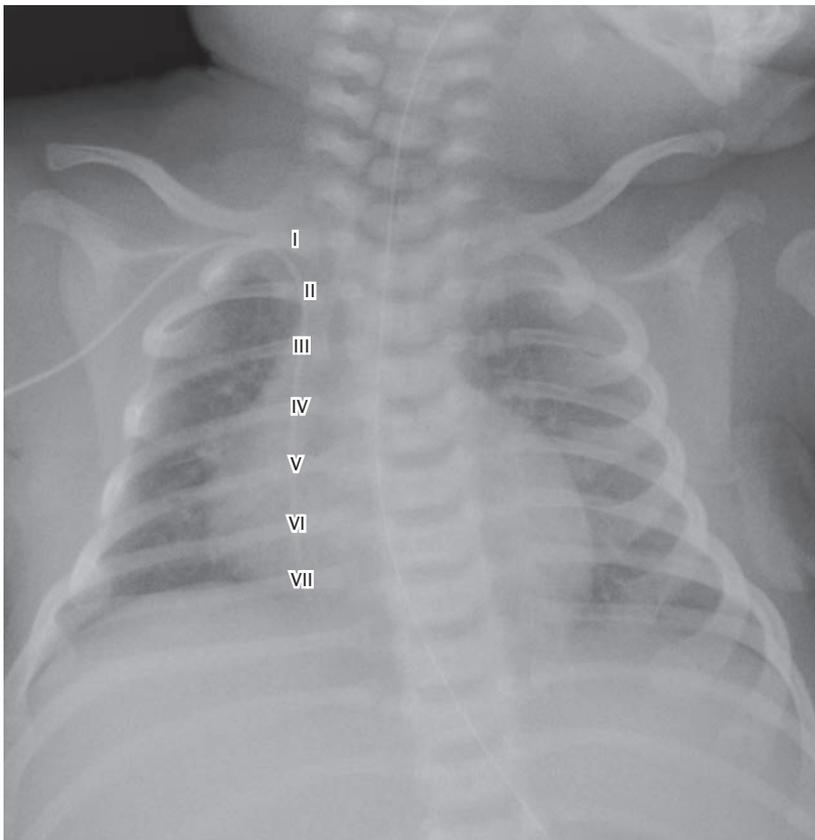


РИС. 3.8

Рентгенограмма органов грудной клетки в фазе выдоха (отрезки ребер расположены горизонтально, диафрагма — на уровне заднего отрезка VII ребра). Ложное снижение прозрачности легких и ложное усиление легочного рисунка. Цифрами указаны ребра до диафрагмы

Оценка мягких тканей грудной клетки

Мягкие ткани образуют контур стенки грудной клетки и могут проецироваться на внутригрудные органы как размытые и взаимосвязанные линии. На рентгенограмме пациентов с кахексией, полученной в положении лежа пациента на спине, часто видны кожные складки. Нередко они визуализируются в виде верти-

кальных линейных теней, идущих параллельно грудной стенке, и могут напоминать край спавшегося легкого при пневмотораксе. Если легочный рисунок выявляется латеральнее вертикальной линейной тени, которая продолжается за пределы легочных полей, то можно с уверенностью сделать вывод, что это артефакт (рис. 3.9, 3.10). Такой артефакт часто

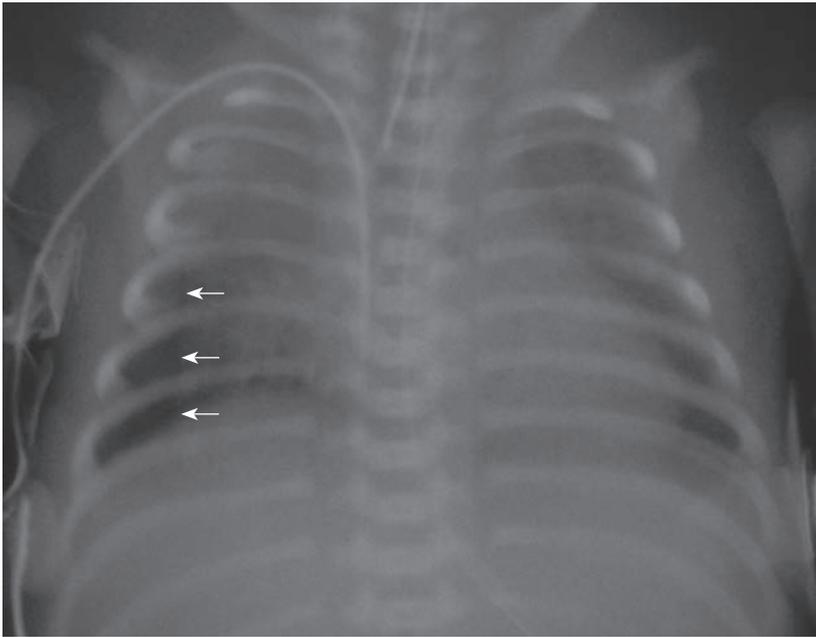


РИС. 3.9

Рентгенограмма органов грудной клетки. В правом легочном поле выявляется линейная тень от кожной складки (стрелки), имитирующая ненапряженный пневмоторакс

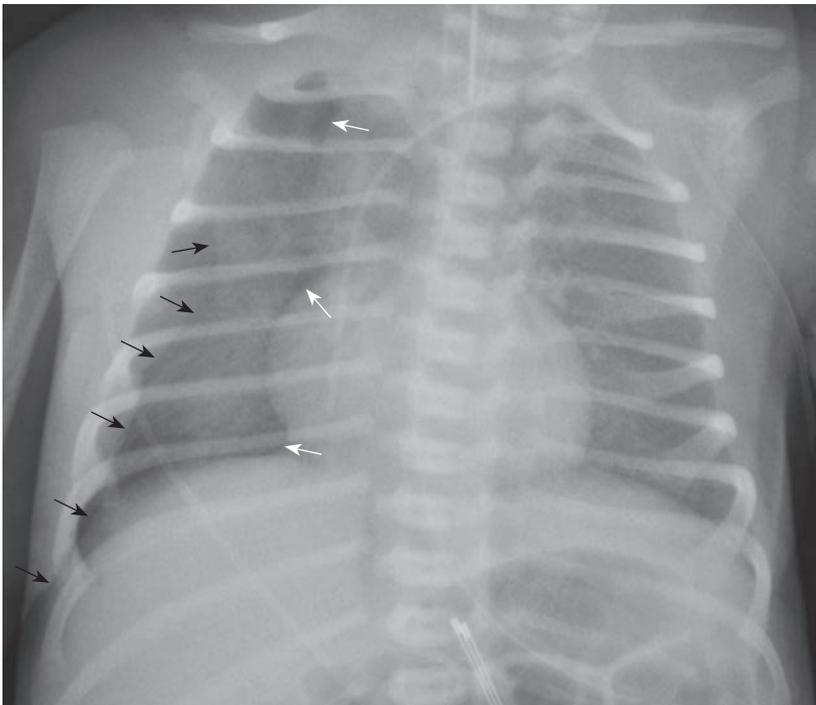


РИС. 3.10

Рентгенограмма органов грудной клетки. В латеральном отделе правого легочного поля видна линейная тень, выходящая за пределы легких (тень кожной складки, черные стрелки). Однако в медиальном отделе правого легкого и в области кардиодиафрагмального синуса определяется зона повышенной прозрачности, соответствующая ненапряженному, преимущественно медиальному пневмотораксу (белые стрелки)

наблюдается на рентгенограммах недоношенных новорожденных детей [16].

ОЦЕНКА КОСТНЫХ СТРУКТУР ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

При анализе костных структур следует обращать внимание на размеры и форму грудной клетки, а также размеры, форму и расположение ребер и ключиц.

Грудная клетка новорожденных, по сравнению с грудной клеткой детей старшего возраста, имеет цилиндрическую форму с более горизонтальным ходом ребер, то есть переднезадний и поперечный размеры грудной клетки почти равны между собой. У доношенного новорожденного ребенка есть вторичное ядро окостенения проксимального эпифиза плечевой кости и апофиза клювовидного отростка лопатки, что свидетельствует о зрелости ребенка (рис. 3.11) [17].

Аномалиями развития ребер являются добавочные шейные ребра, размер которых очень вариабелен. В неонатальном периоде диагностика этой патологии возможна только при достаточно большой длине ребра. Часто наблюдается вилка Люшке — расщепление переднего отдела ребра, чаще I, II или III. Иногда расщепленное по длиннику ребро может срастаться, тогда на уровне расщепленной части образуется овальной или округлой формы четкий дефект костной ткани. Расщепление и дырчатые дефекты ребер могут симулировать полость в

легком. Возможны сочленения между отростками на передних концах верхних ребер, а также синостозы ребер в виде крупных костных пластин. Обширные синостозы задних отделов ребер чаще всего встречаются в сочетании с синостозами и иными аномалиями развития позвонков. При перечисленных аномалиях реберных костей всегда наблюдается асимметрия межреберных промежутков (рис. 3.12, 3.13) [18].

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕГКИХ

Объем грудной клетки

У новорожденных и детей раннего возраста судить об объеме грудной клетки всегда очень трудно, поскольку у этой категории больных невозможно получить рентгенограмму с задержкой дыхания на высоте вдоха. В связи с этим в большинстве случаев оптимальной будет рентгенограмма, полученная в фазе вдоха при спокойном самостоятельном дыхании. Однако в таких условиях объем грудной клетки на рентгенограмме будет меньше истинного, что неизбежно снизит ее информативность, например появится ложное усиление легочного рисунка. Особенно важно учитывать фазу дыхательного цикла при динамической оценке рентгенограмм (рис. 3.14, 3.15).

В норме диафрагма расположена на уровне переднего отрезка VI ребра и заднего отрезка VIII ребра,

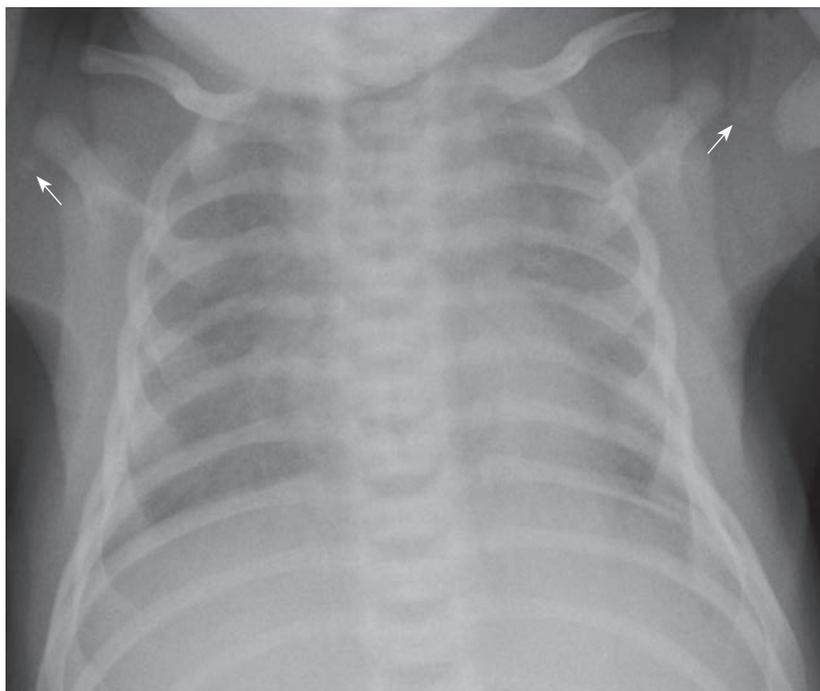


РИС. 3.11

Рентгенограмма органов грудной клетки. Визуализируются вторичные ядра окостенения проксимальных эпифизов плечевых костей (стрелки)