



Органы грудной клетки

Анатомия грудной клетки

- Грудная клетка — верхняя часть туловища, располагающаяся
- между шеей и животом.
- Рентгеноанатомия грудной клетки
- делится на три части:
 - 1) Анатомию костей грудной клетки,
 - 2) Дыхательной системы
 - 3) Органы средостения.

Кости грудной клетки

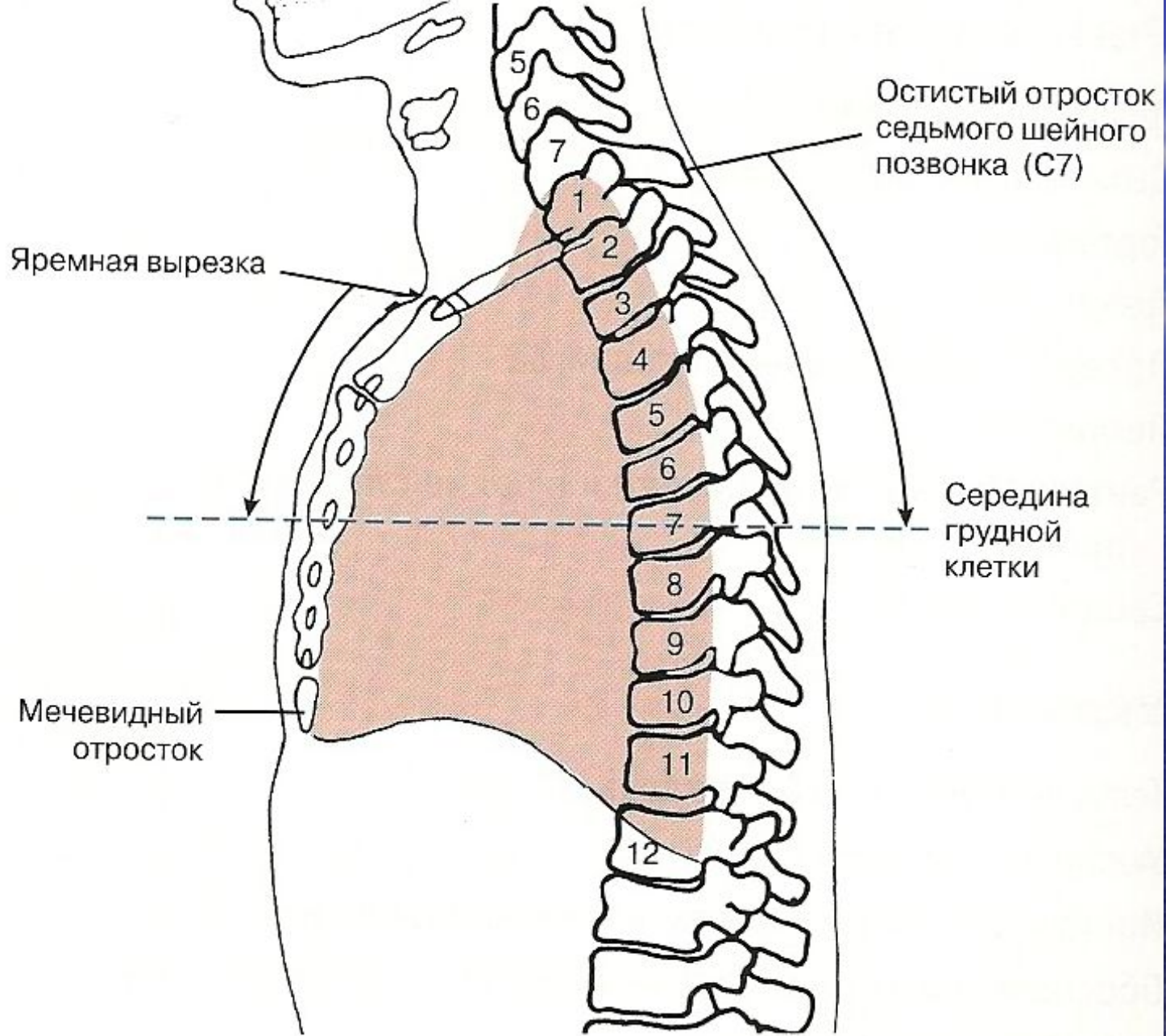


Топографические ориентиры

- Для правильной укладки необходимы топографические ориентиры.
- Они необходимы для правильной локализации центра кассеты — так, чтобы все важные анатомические образования
- были отображены на пленке в выбранной специфической проекции.
- Эти топографические ориентиры должны легко отыскиваться
- на теле.
- Для правильной укладки при исследовании грудной клетки
- используются два ориентира :
- 1) остистый отросток седьмого шейного позвонка (С7)
- 2) яремная вырезка рукоятки грудины

1) Остистый отросток седьмого шейного позвонка (С7) является важным ориентиром для выбора направления центрального луча при рентгенографии в прямой передней проекции.

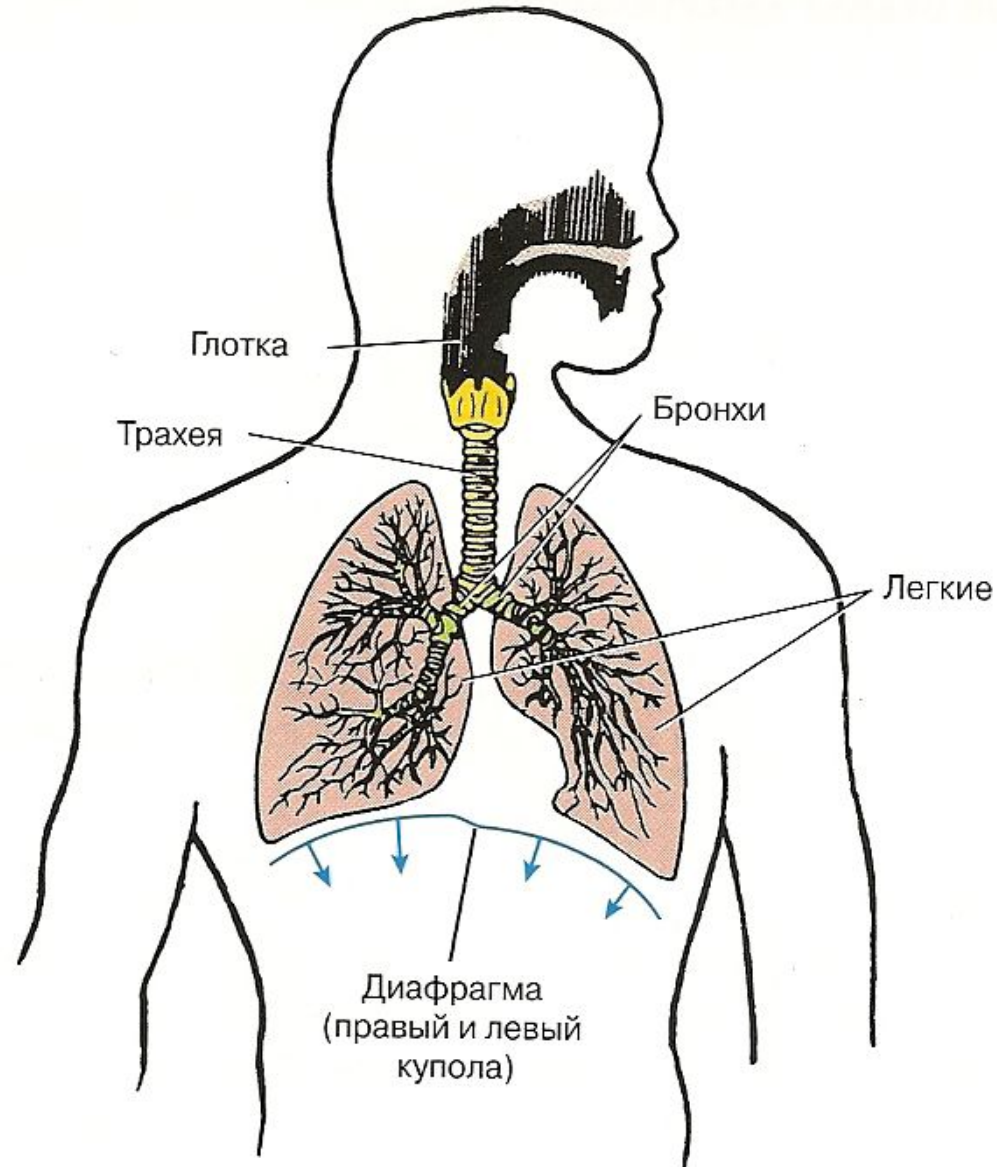
- Он пальпируется со стороны спины у большинства пациентов в нижней части шеи и является первым выступающим остистым отростком, пальпируемым на задней поверхности шеи при наклоне головы вперед.
- 2) Яремная вырезка легко пальпируется
- как углубление на верхней части рукоятки грудины ниже щитовидного хряща (известного как адамово яблоко).



Дыхательная система

- Дыхание — совокупность процессов, обеспечивающих поступление
- в организм кислорода и удаление углекислого газа, дыхательная система делится, на четыре части:
- глотку, трахею, бронхи и легкие.
- Также важным элементом дыхательной системы является диафрагма – основная мышца, управляющая дыханием.
- Каждая половина диафрагмы называется куполом диафрагмы — правым или левым.

Дыхательная система



Глотка

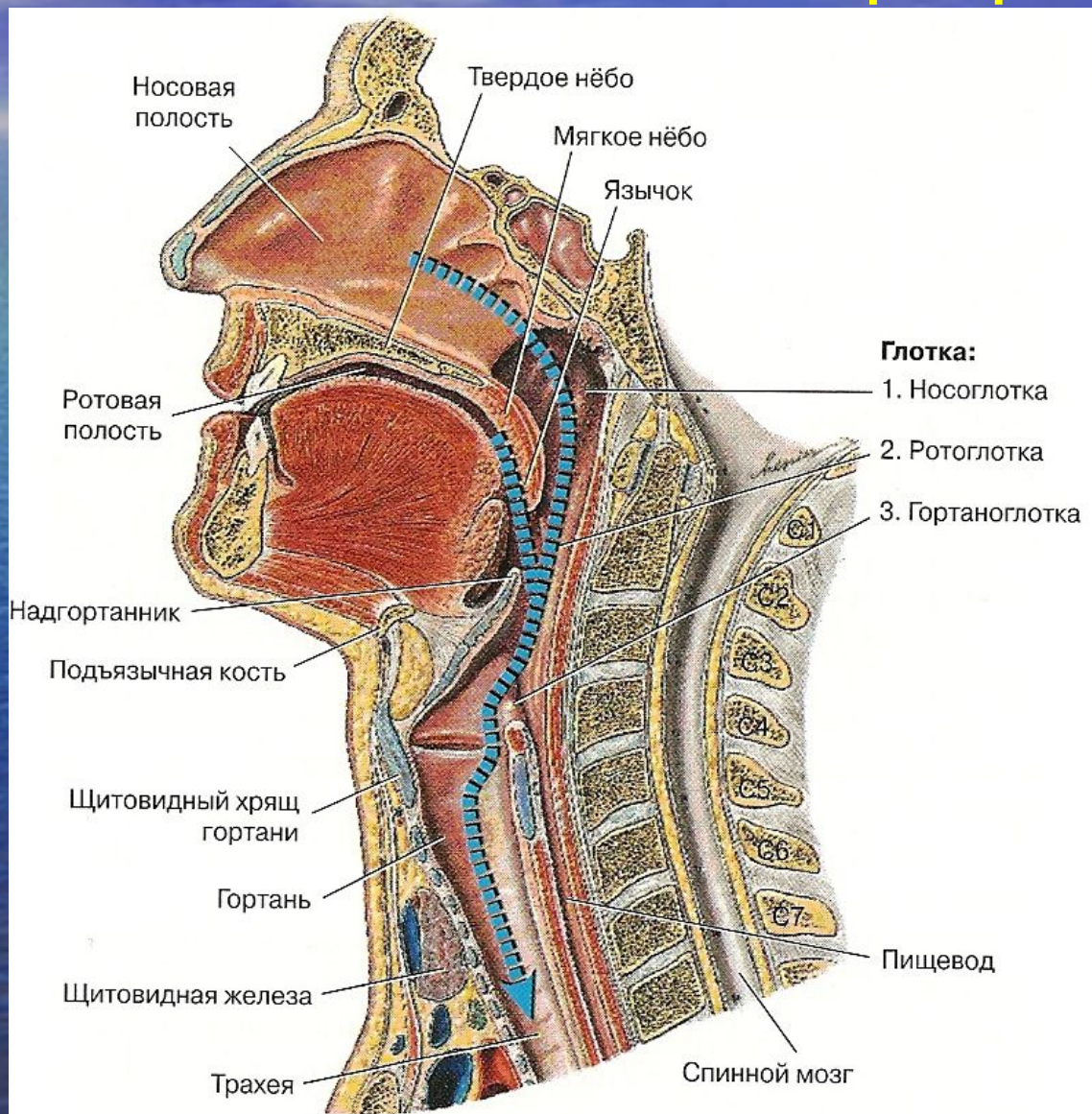
- Глотка — отдел или тракт, важный для дыхательной системы, потому что воздух должен пройти через нее перед поступлением в собственно дыхательную систему, которая начинается с гортани.
- Глотка, относится к верхним дыхательным путям (ВДП) — область, находящаяся позади рта и носа, над гортанью и пищеводом, расположенными ниже.
- Через нее проходит не только воздух, **но** еще пища и жидкость, что определяет ее принадлежность как к пищеварительной, так и к дыхательной системе.

Строение глотки

- Глотка имеет три отдела:
 - 1) носоглотку,
 - 2) ротовую часть глотки (ротоглотку)
 - 3) гортанную часть глотки (гортаноглотку).
- Твердое и мягкое нёбо образуют свод полости рта.
- Задняя нижняя часть мягкого нёба называется язычком, он является границей между носоглоткой и ротоглоткой.

- Гортанная часть глотки лежит над и позади гортани и простирается от верхнего края надгортанника до места, где гортаноглотка сужается для соединения с пищеводом.
- Свободная верхняя часть надгортанника расположена кверху в сторону языка и играет роль крышки, закрывающей гортань.
- Во время глотания надгортанник опускается вниз и прикрывает гортань, предотвращая попадание жидкости и пищи в легкие.
- Кроме того, на сагиттальном разрезе видны подъязычная кость, щитовидный хрящ гортани (адамово яблоко).

Глотка, верхние дыхательные пути (срединный сагиттальный разрез)



Четыре отдела дыхательной системы

- 1. Гортань
 - 2. Трахея
 - 3. Правый и левый главные бронхи
 - 4. Легкие
-
- Гортань, трахея и бронхи образуют сообщающуюся систему трубок, по которым воздух может проходить из носа и рта в легкие

Гортань

- Гортань — окруженная хрящами камера протяженностью около 4—5 см у взрослых.
- Гортань расположена в передней части шеи, и поддерживается небольшой подъязычной костью.
- Подъязычная *кость* расположена сразу под языком или дном рта.
- Гортань служит органом звукообразования.
- Звук образуется при прохождении воздуха между голосовыми складками, расположенными в гортани.
- Верхний край гортани расположен на уровне С3 (третий шейный позвонок).
- Нижний край — область соединения с трахеей, на уровне С6 (шестой шейный позвонок).

- Гортань окружена хрящами, связками и мышцами, при совместной работе которых происходит звукообразование.

Самый большой и менее всего подвижный из хрящей щитовидный хрящ состоит из двух пластинок, образующих переднюю стенку гортани.

Выступающая передняя часть щитовидного хряща легко пальпируется и известна как гортанный выступ, или адамово яблоко.

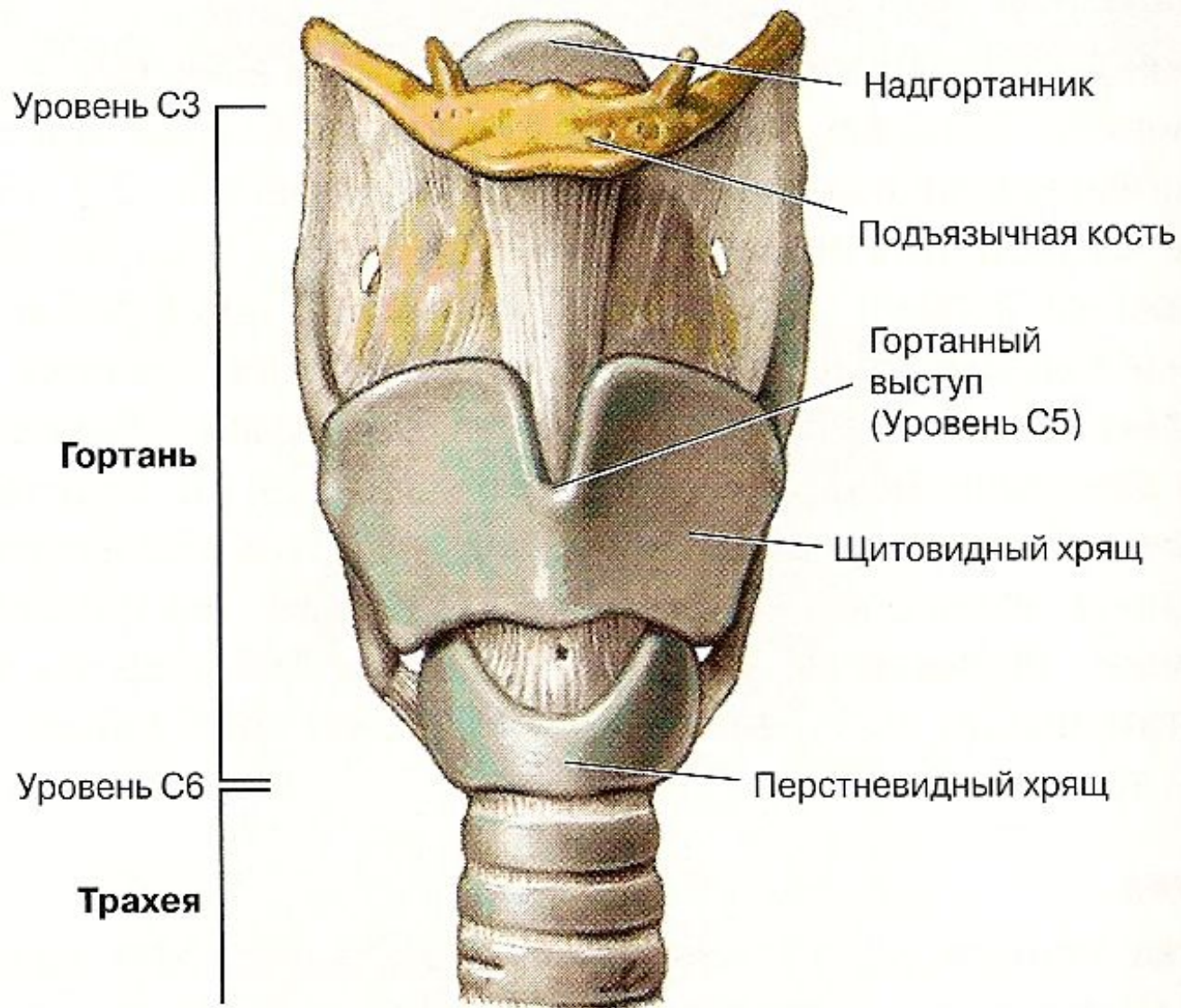
- Гортанный выступ является важным ориентиром, так как легко отыскивается, он находится примерно на уровне **C5** (пятый шейный позвонок).

Перстневидный хрящ имеет форму кольца и формирует заднюю стенку гортани.

Он прикреплен к первому кольцу трахеи.

- Один из хрящей, гортани - надгортанник, имеющий форму листа с узким стеблем, соединяющим его со щитовидным хрящом.

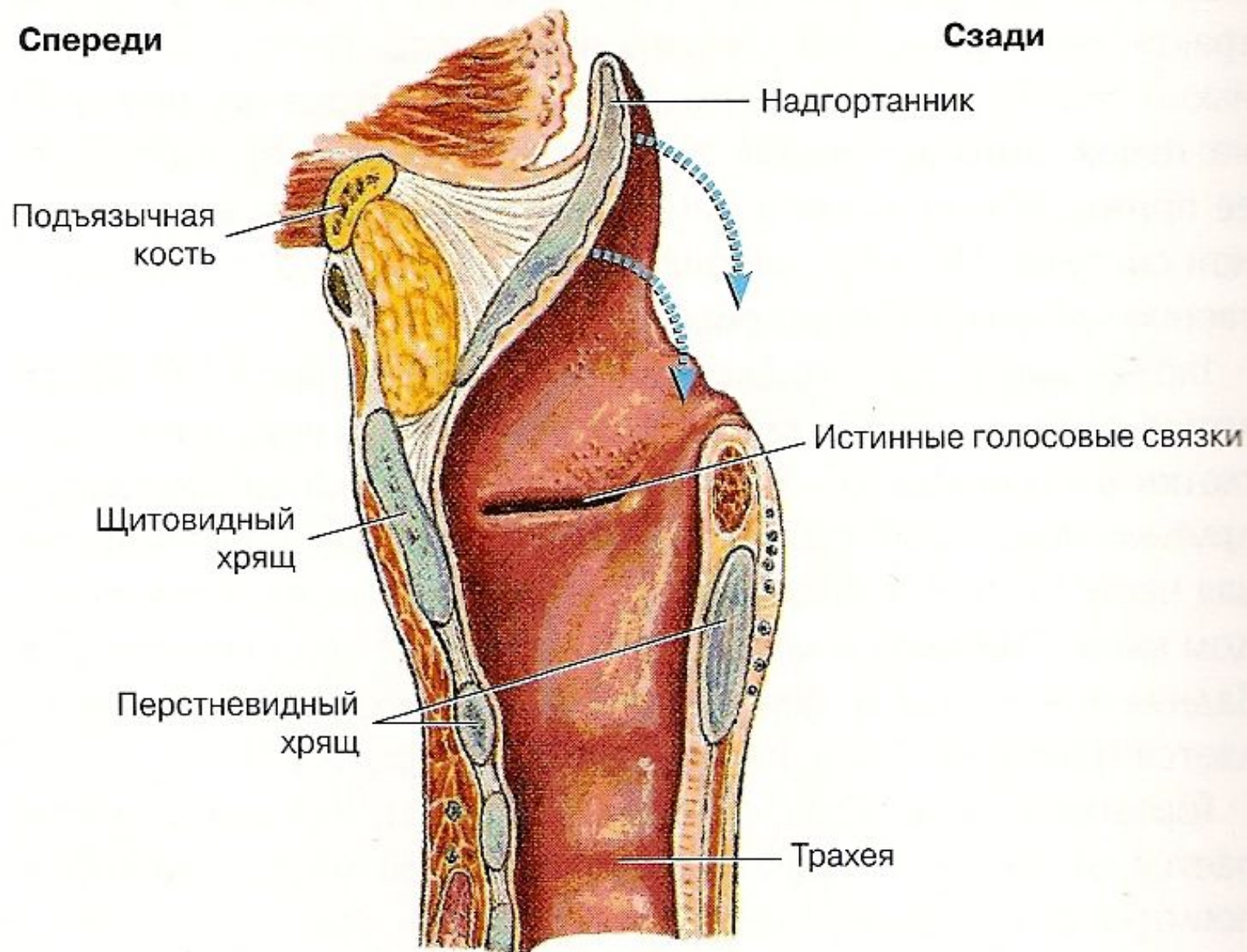
Гортань (вид спереди)



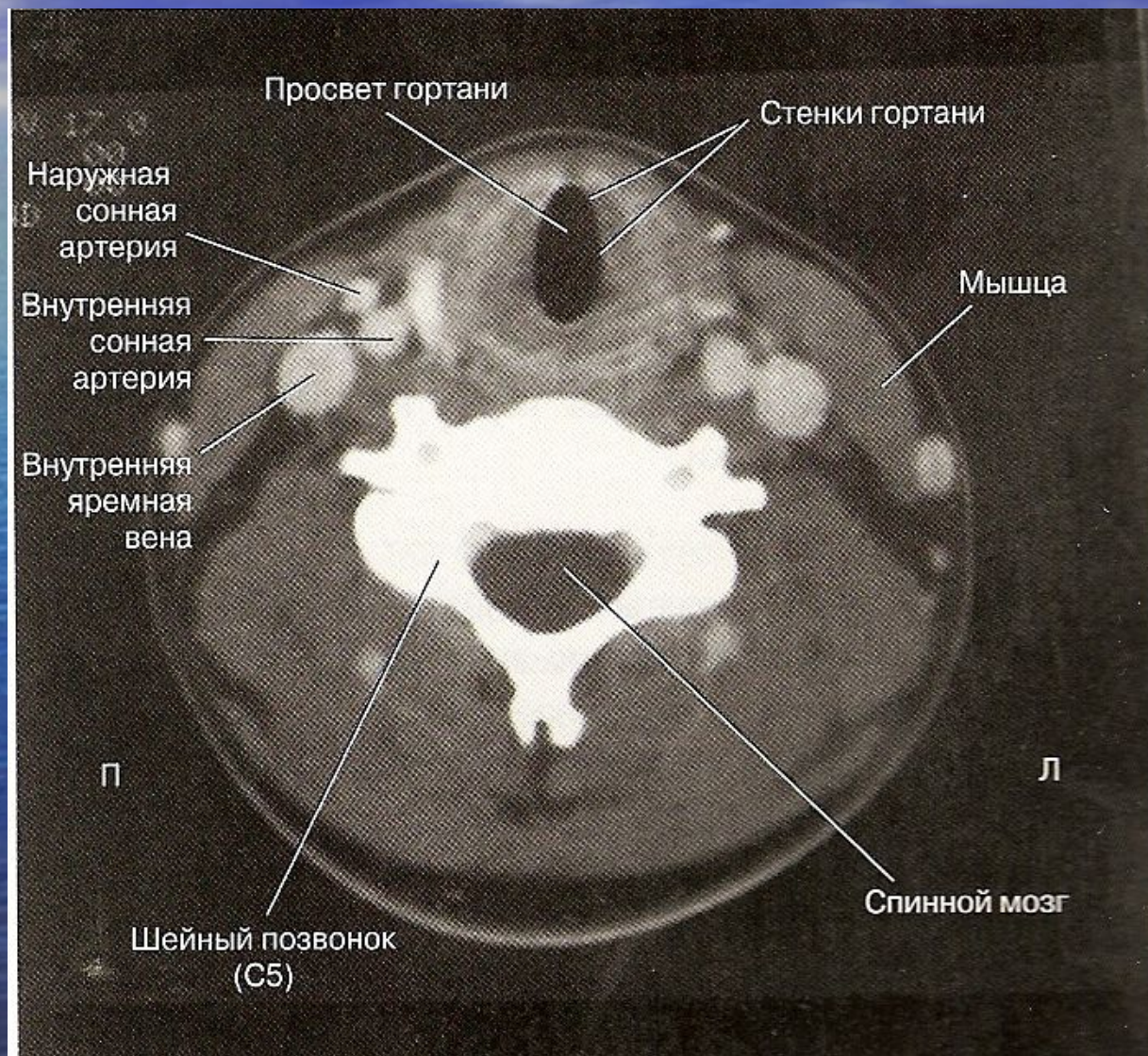
Гортань (вид сбоку)

Спереди

Сзади



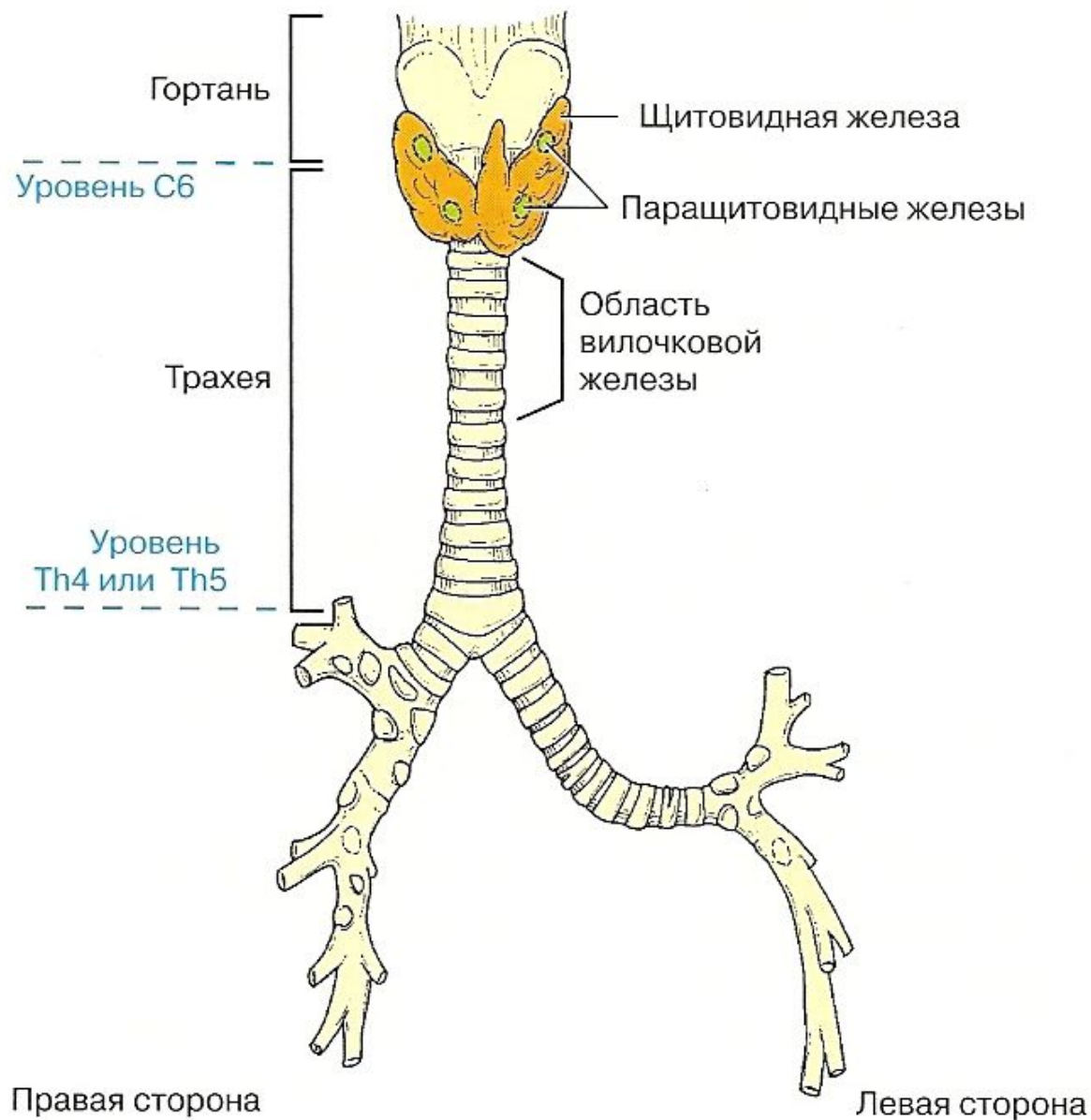
Аксиальное КТ-изображение гортани на уровне С5



Трахея

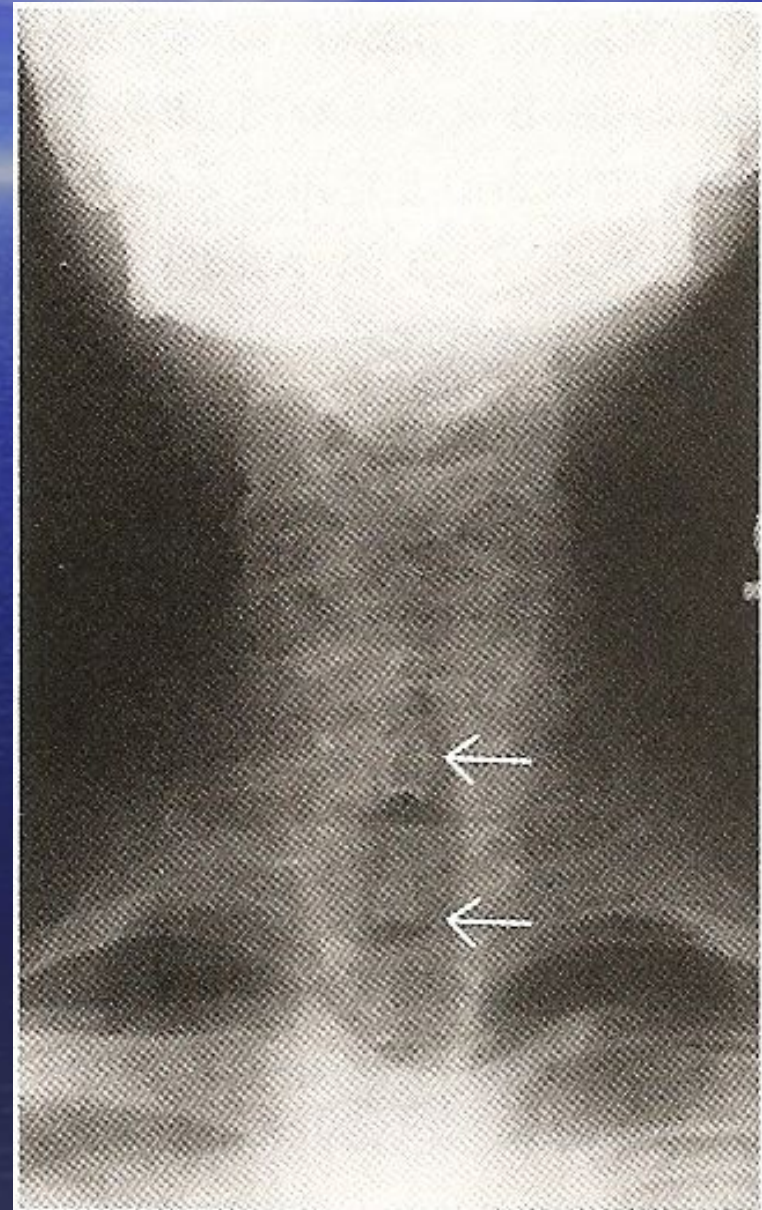
- Трахея — второй отдел дыхательной системы, являющийся продолжением гортани.
- Это фиброзно - мышечная трубка около 2 см в диаметре и 11 см в длину.
- Около 20 С-образных хрящевых колец составляют стенку трахеи.
- Эти плотные кольца поддерживают просвет трахеи открытым и предотвращают смыкание стенок во время вдоха.
- Трахея расположена перед пищеводом, и выходит из гортани на уровне С6 (шестой шейный позвонок) и достигает внизу уровня Th4 или Th5 (четвертый или пятый грудной позвонок), где разветвляется на правый и левый главные бронхи.
- Возле гортани и трахеи расположены щитовидная, паращитовидные и вилочковая железы

Трахея



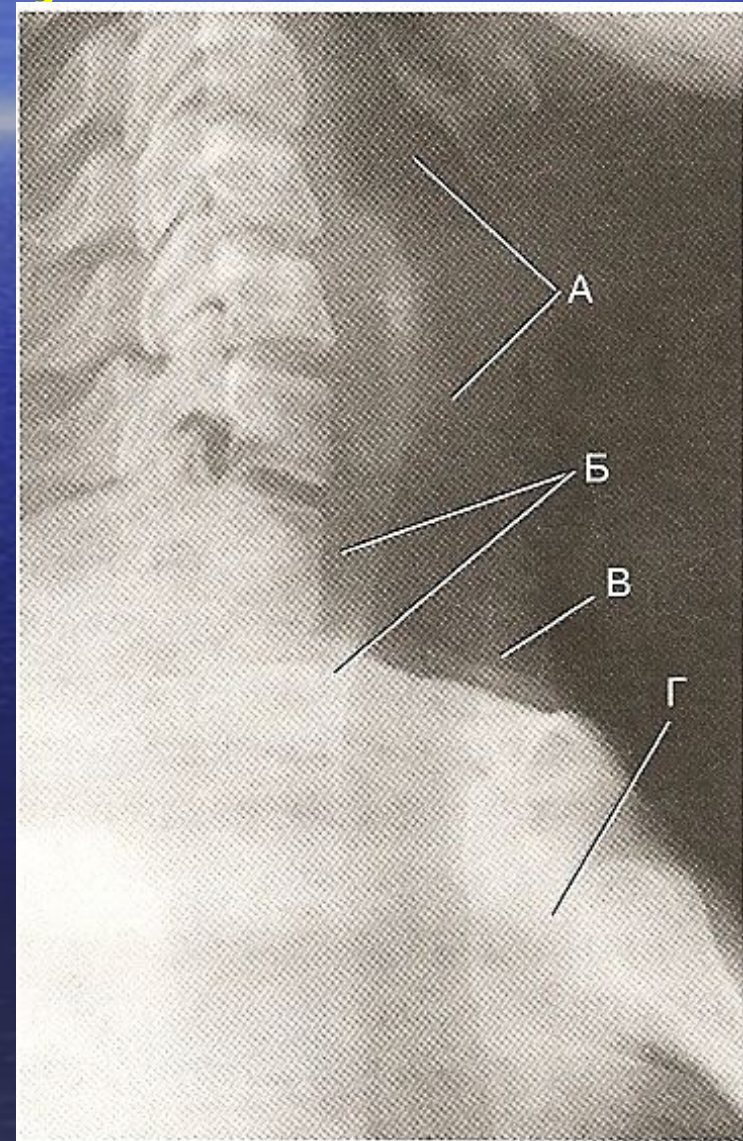
Рентгенография ВДП

- Прямая задняя и боковая рентгенограммы верхних дыхательных путей позволяют увидеть трахею, наполненную воздухом, и гортань.
- Задняя проекция демонстрирует воздушный столб в верхних отделах трахеи, как видно на рентгенограмме (темная область, стрелки). На таком снимке могут быть выявлены
- увеличение или другие изменения тимуса или щитовидной железы, а также другие патологии верхних дыхательных путей.



Боковая проекция верхних дыхательных путей

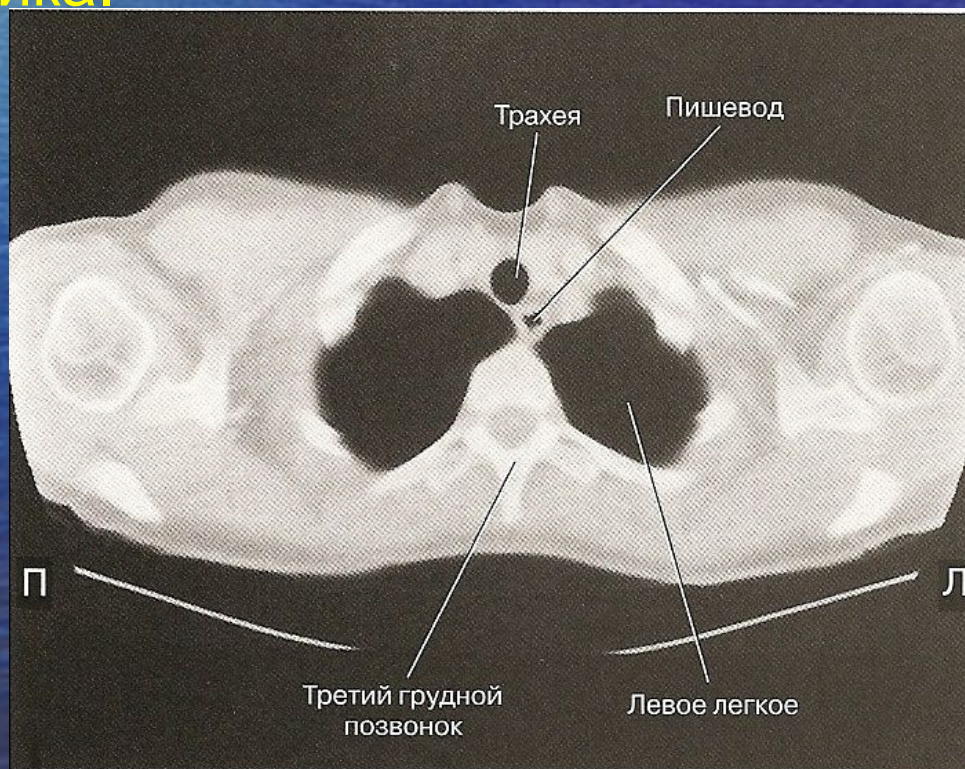
- Боковая рентгенограмма демонстрирует заполненные воздухом трахею и гортань (А), область пищевода (Б) и показывает их соотношение.
- Пищевод расположен позади, а трахея впереди.
- Также показано расположение щитовидной железы (В)
- и тимуса (Г).



Аксиальное сечение на уровне Th3

КТ-изображение верхних отделов грудной клетки, примерно на уровне третьего грудного позвонка (Th3).

- Видно, что трахея расположена перед пищеводом и оба они перед позвоночником. Верхние отделы легких расположены по сторонам от трахеи и грудного отдела позвоночника.

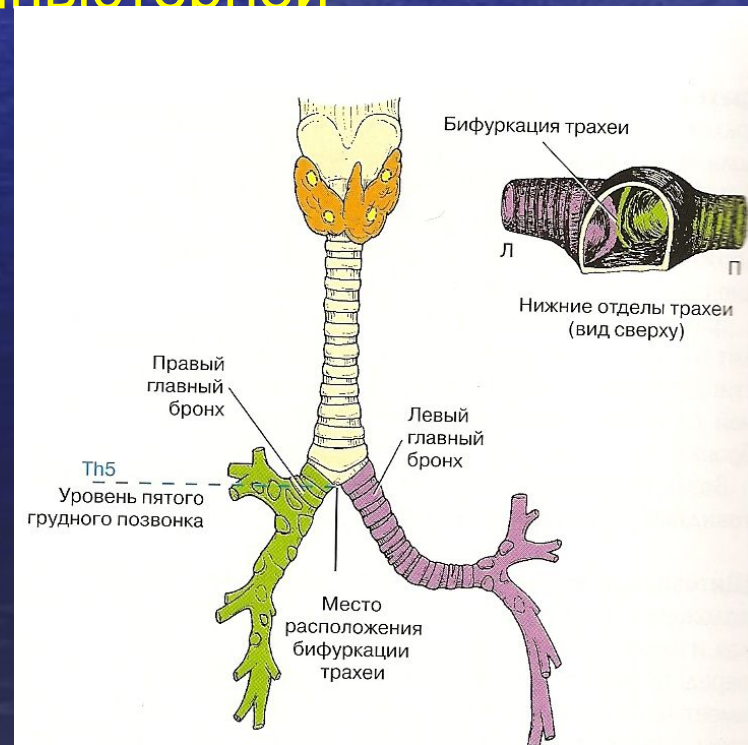


Правый и левый главные бронхи

- Правый главный бронх более широкий и короткий, чем левый.
- Правый главный бронх *расположен* более отвесно; угол отхождения его от трахеи меньше, чем левого.
- Разница в размерах и положении важна, так как кусочки пищи или другие инородные объекты, случайно попадающие в дыхательные пути, чаще оказываются в правом бронхе.
- Правый бронх около 2,5 см длиной и около 1,3 см в диаметре.
- Угол отхождения правого бронха около 25°.

- Левый бронх меньшего диаметра (1,1 см), чем правый, но почти вдвое длиннее (5 см).
- Угол отхождения левого бронха около 37°.
- Большой угол отхождения от трахеи и меньший диаметр уменьшают вероятность попадания в него инородных тел.
- Бифуркация трахеи — специфический выступ, или гребень, самого нижнего хряща трахеи, расположенный в месте разветвления трахеи на правый и левый бронхи.
- При бронхоскопии гребень бифуркации кажется лежащим слева от средней линии и правый бронх кажется более открытым, чем левый, что объясняет, почему инородные тела легче проникают в него.

- Как показано на рис., гребень бифуркации расположен в нижней части трахеи на уровне деления на правый и левый главные бронхи.
- Это приблизительно соответствует уровню пятого грудного позвонка (Th5).
- Место бифуркации трахеи используется в качестве специфического ориентира в компьютерной томографии.



Долевые бронхи, доли, и альвеолы

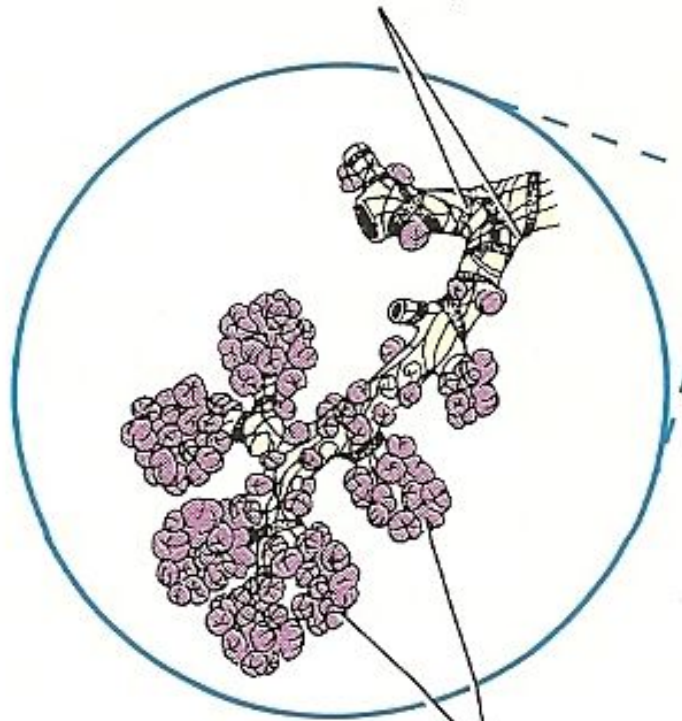
- В дополнение к отличиям в размерах и положении между правым и левым бронхами другим важным отличием является то, что правый бронх делится на 3 долевых бронха, а левый только на 2, каждый из них входит в свою долю легкого.
- Так, в правом легком 3 доли, а в левом 2. Долевые бронхи делятся на более мелкие сегментарные и еще более мелкие, заканчивающиеся бронхиолами.
- Каждая из мелких бронхиол заканчивается в очень маленьком воздушном мешочке — альвеолой.
- В двух легких насчитывается от 500 до 700 миллионов альвеол.
- В альвеолах через тонкую мембрану происходит обмен кислорода на двуокись углерода

Долевые бронхи и альвеолы

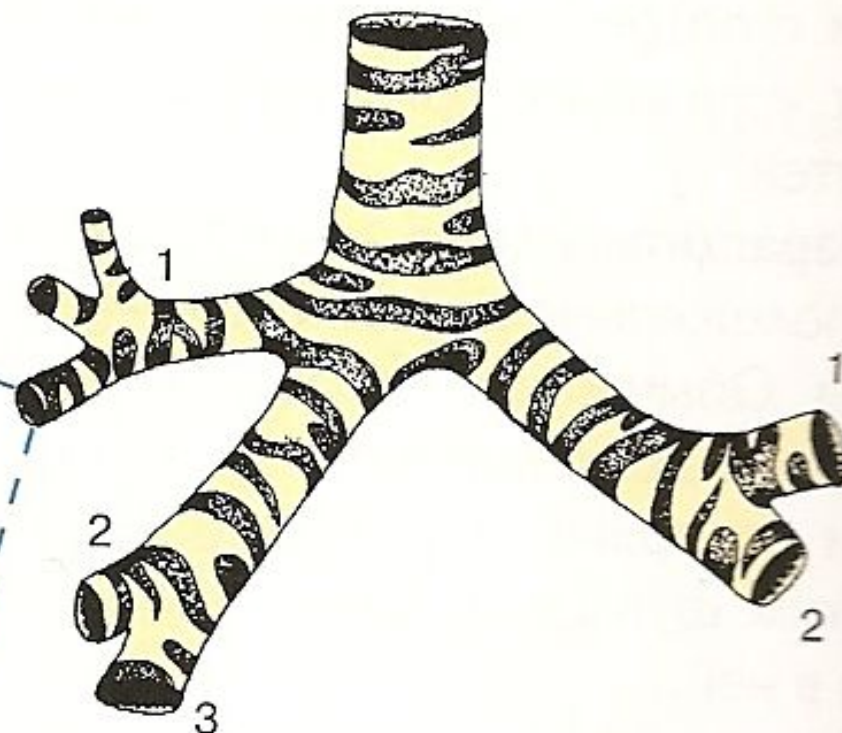
Правая сторона

Левая сторона

Терминальные бронхиолы

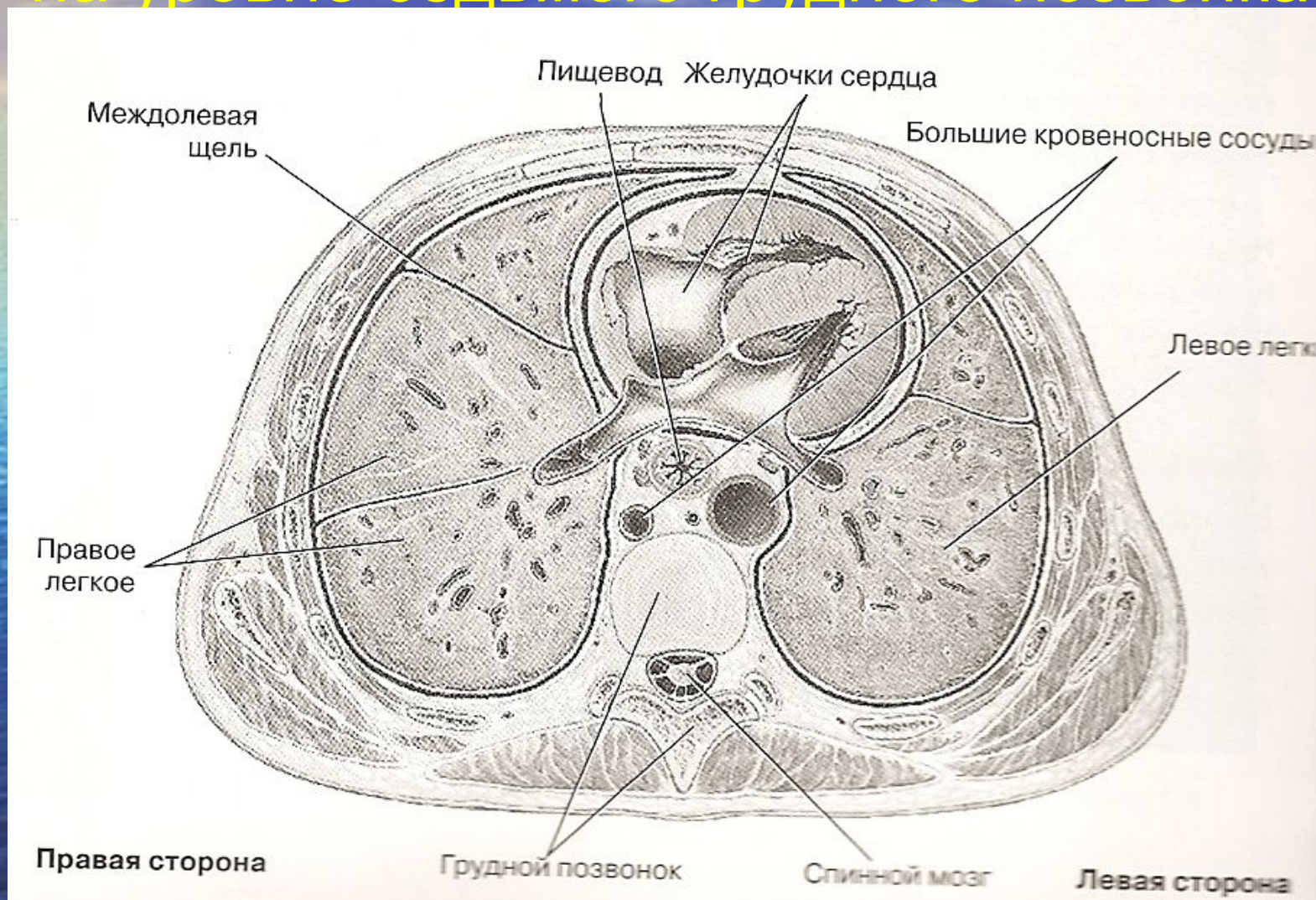


Альвеолы



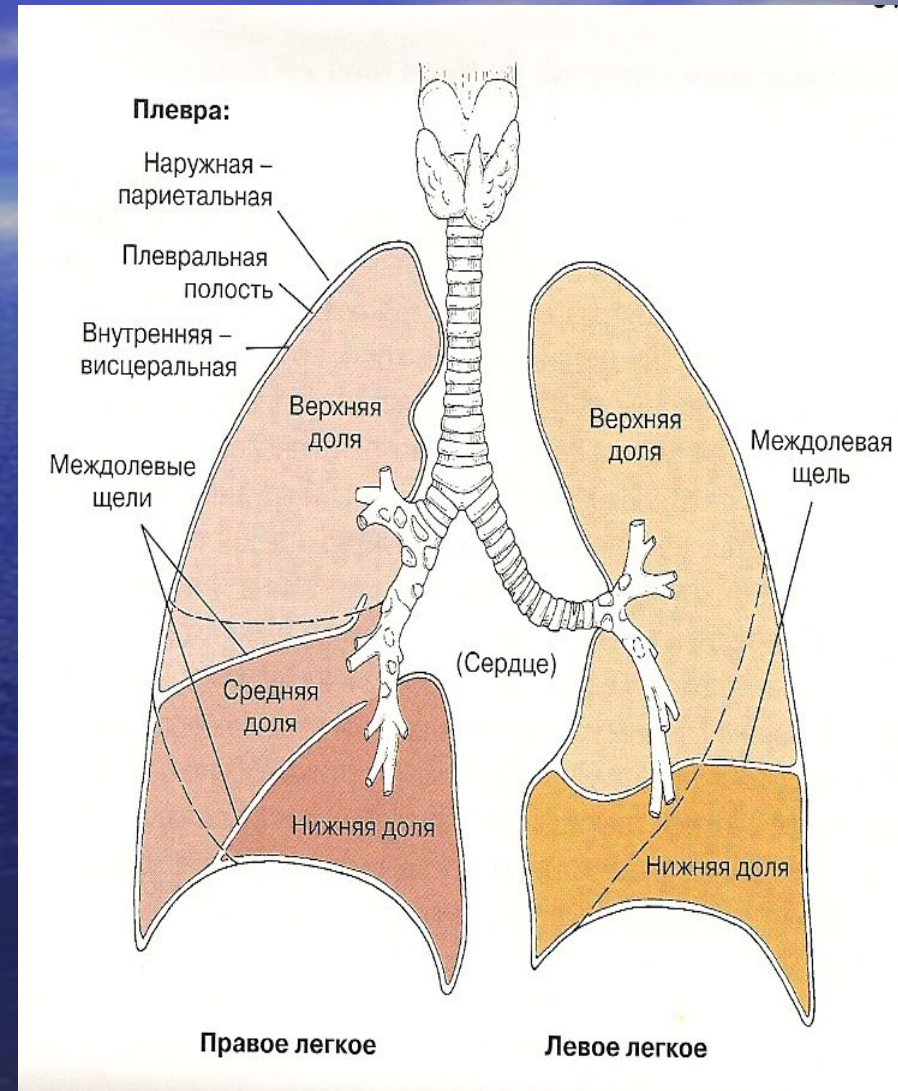
Долевые бронхи

Аксиальное (поперечное) изображение на уровне седьмого грудного позвонка.



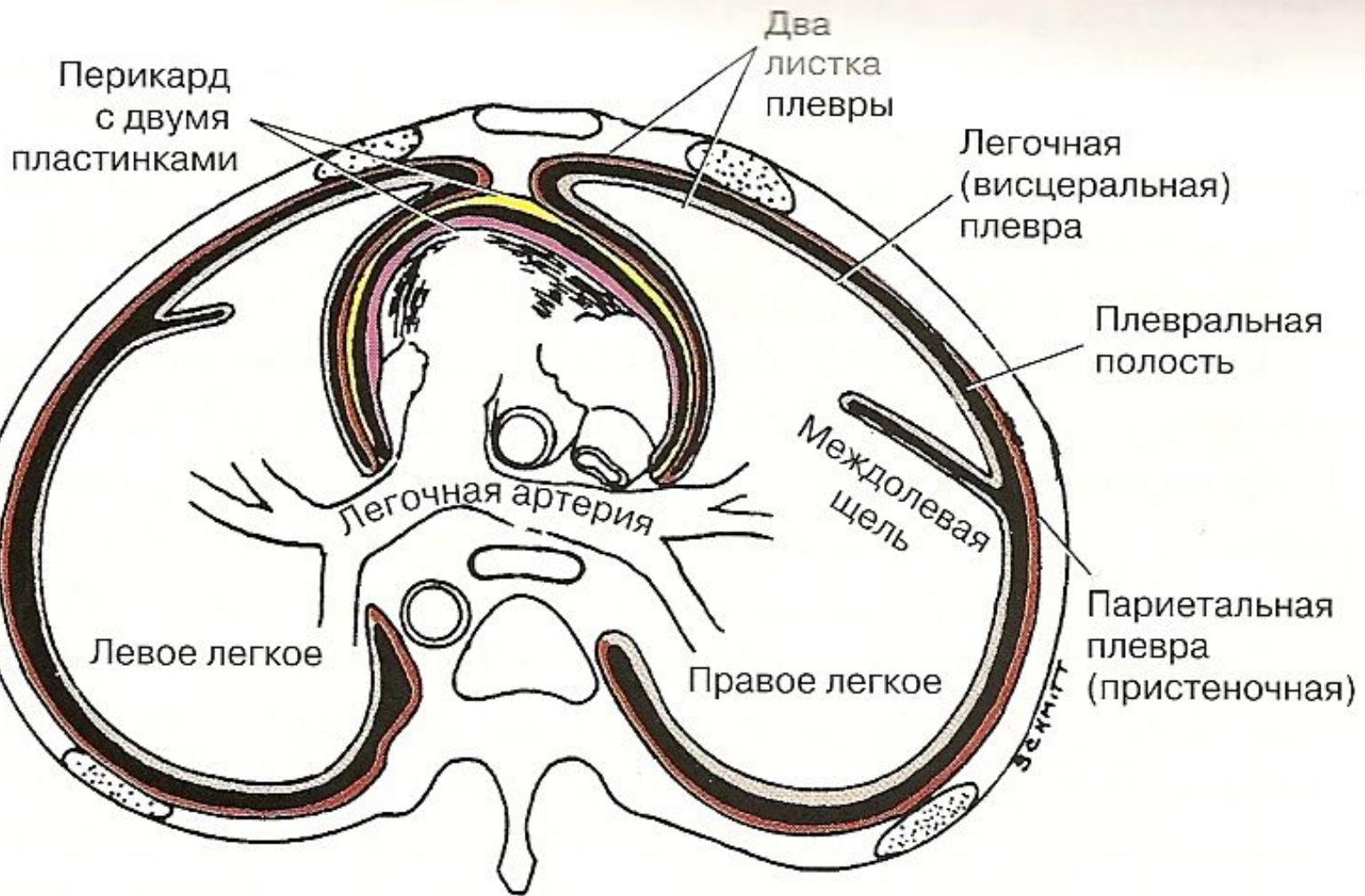
Легкие

- Легкие представляют собой легкую, губчатую, но очень эластичную ткань, называемую паренхимой.
- Располагаются с двух сторон в грудной полости.
- В правом легком три доли:
- верхняя, средняя и нижняя, они разделены двумя междолевыми щелями.
- В левом легком только две доли — верхняя и нижняя, они разделены одной междолевой щелью

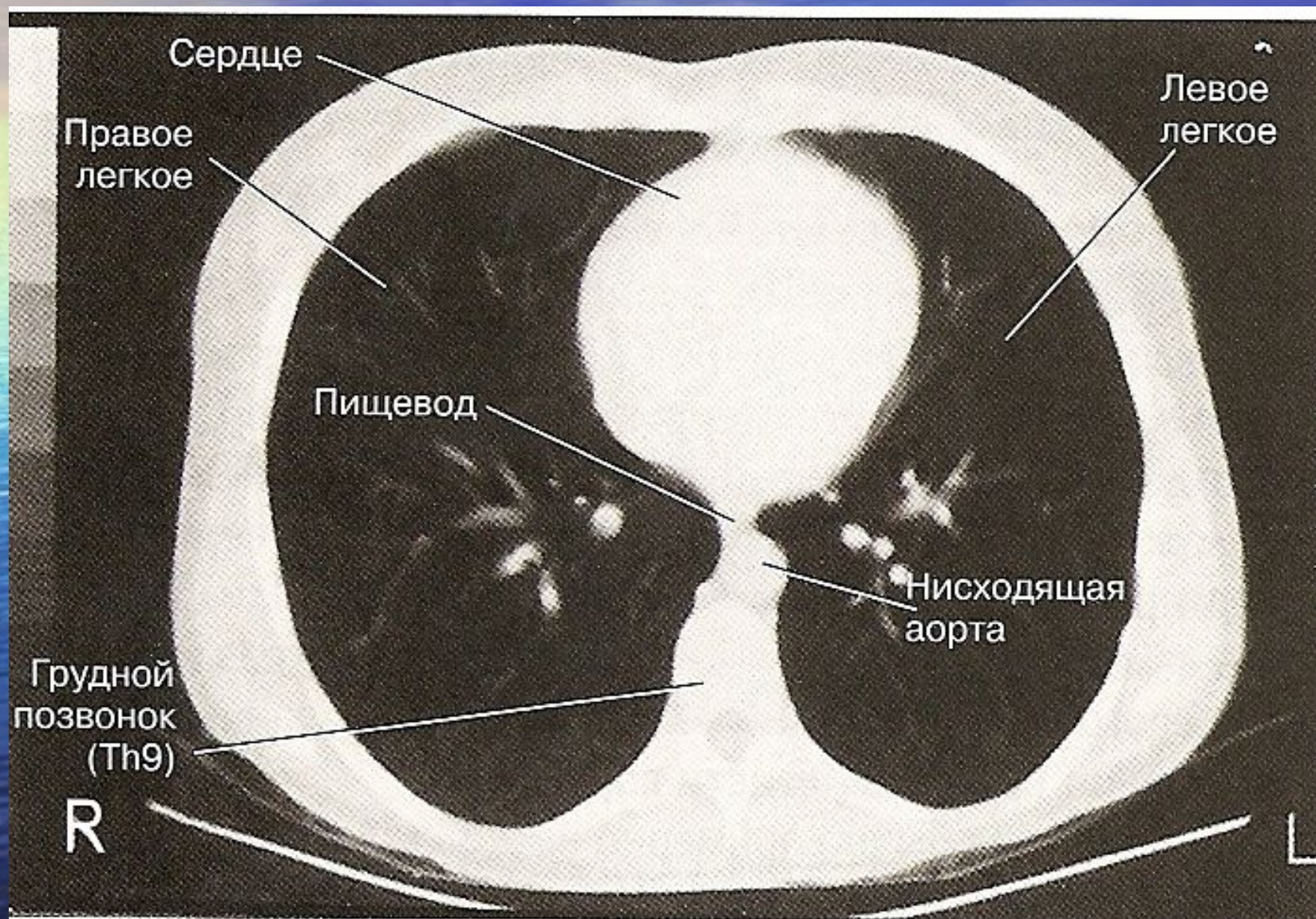


- Каждое легкое заключено в тонкий мешок с двойной стенкой (мембраной), именуемой плеврой.
- Плевра имеет: наружный листок, выстилающий внутреннюю поверхность грудной стенки и диафрагму, — париетальная (пристеночная) плевра.
- Внутренний листок, окутывающий легкие и заходящий в междольевые щели, называется легочной, или висцеральной, плеврой.
- Пространство между листками плевры называется плевральной полостью, в ней содержится смазывающая жидкость, позволяющая плевральным листкам скользить друг относительно друга во время дыхания.
-

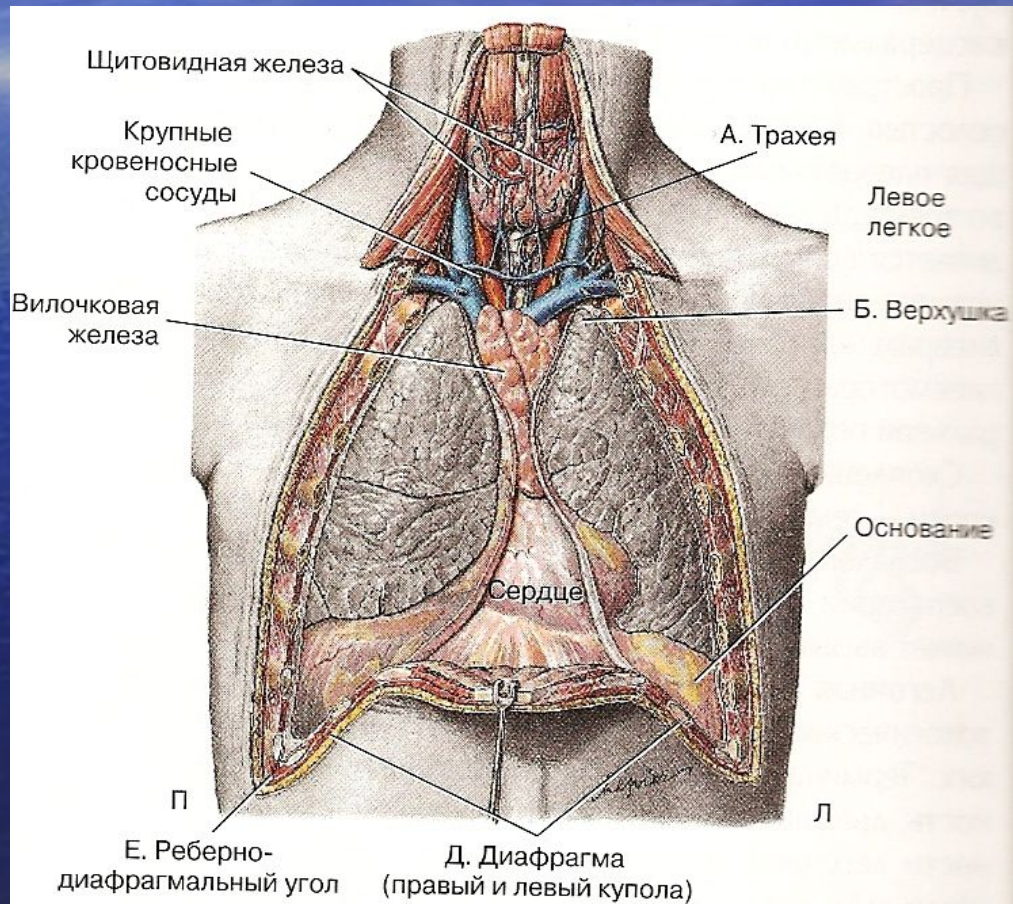
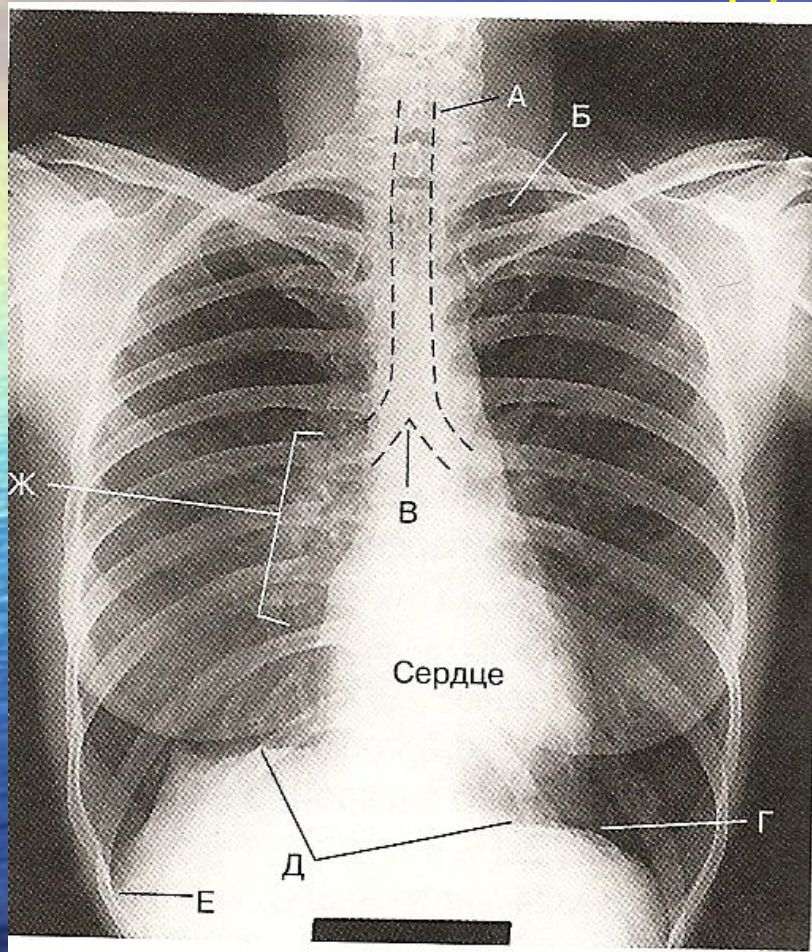
Поперечный срез на уровне нижнего средостения и легких (уровень девятого грудного позвонка (Th9))



Поперечный КТ-срез на уровне *девятого* грудного позвонка (Th9)



Значимые для рентгенодиагностики отделы легких



Где:

А – трахея

Б - верхушка легкого дугообразная сверху область, расположенная

В - точка бифуркации

Г - основание легкого

Д - диафрагма

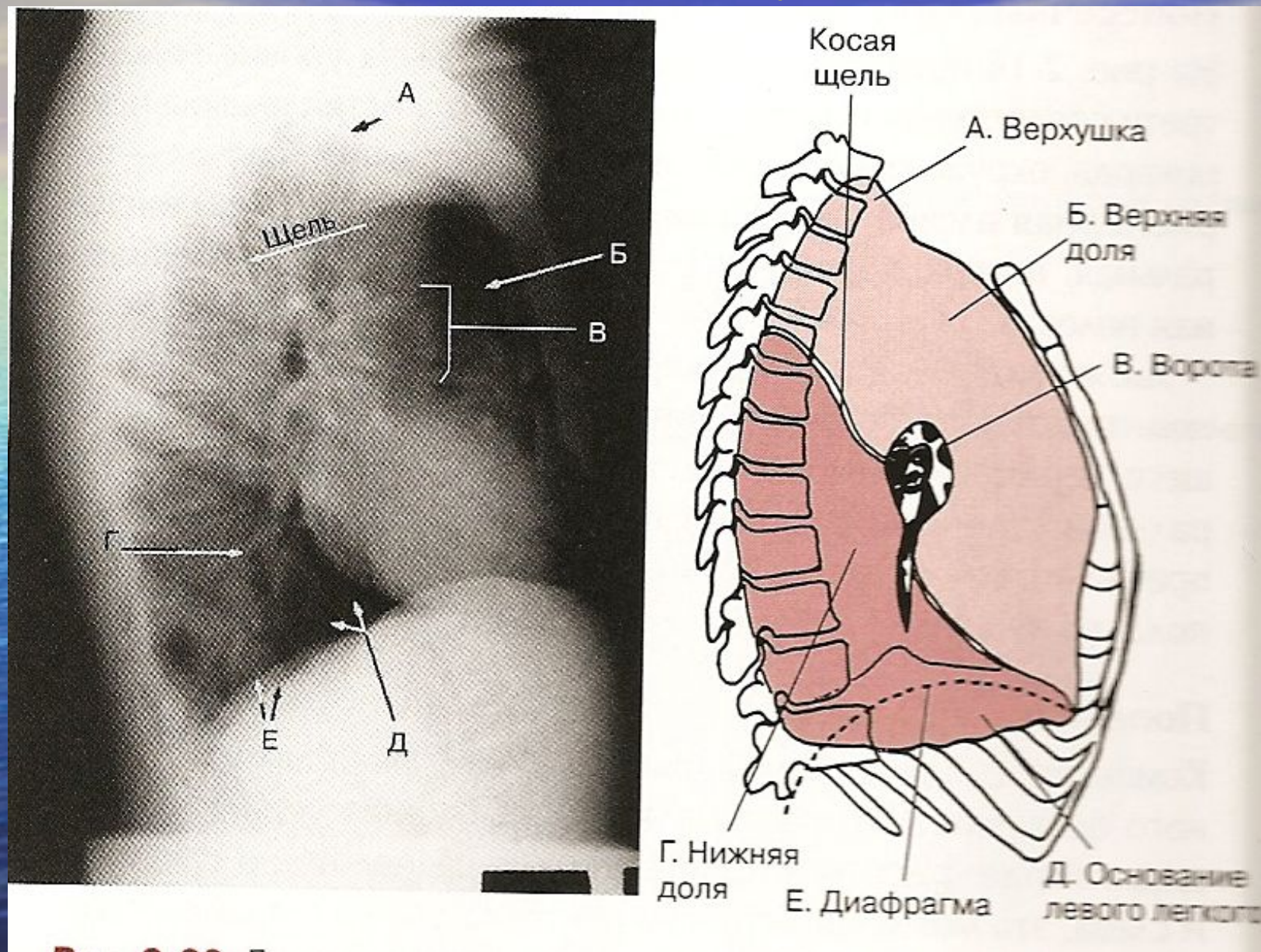
Е - реберно-диафрагмальный угол.

NB!!! При укладке для рентгенографии грудной клетки учитывайте взаиморасположение самых верхних и нижних отделов легких, именуемых верхушками и реберно-диафрагмальными углами, чтобы быть уверенными, что они будут показаны на рентгенограмме.

Небольшое количество жидкости, будет отчетливо видно в реберно-диафрагмальном угле при вертикальном положении пациента.

Ж - ворота также известные как область корня

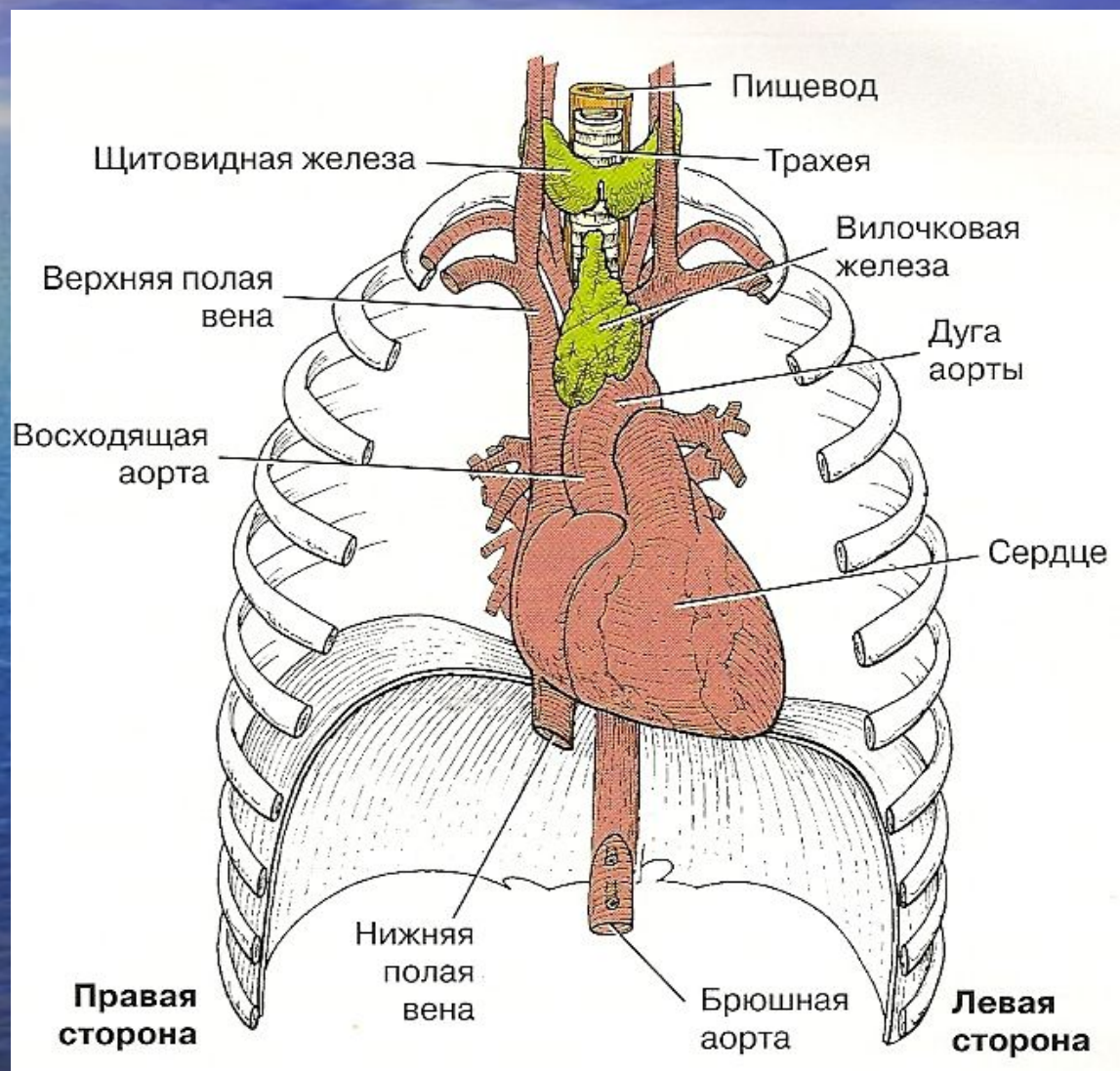
Боковая проекция грудной клетки



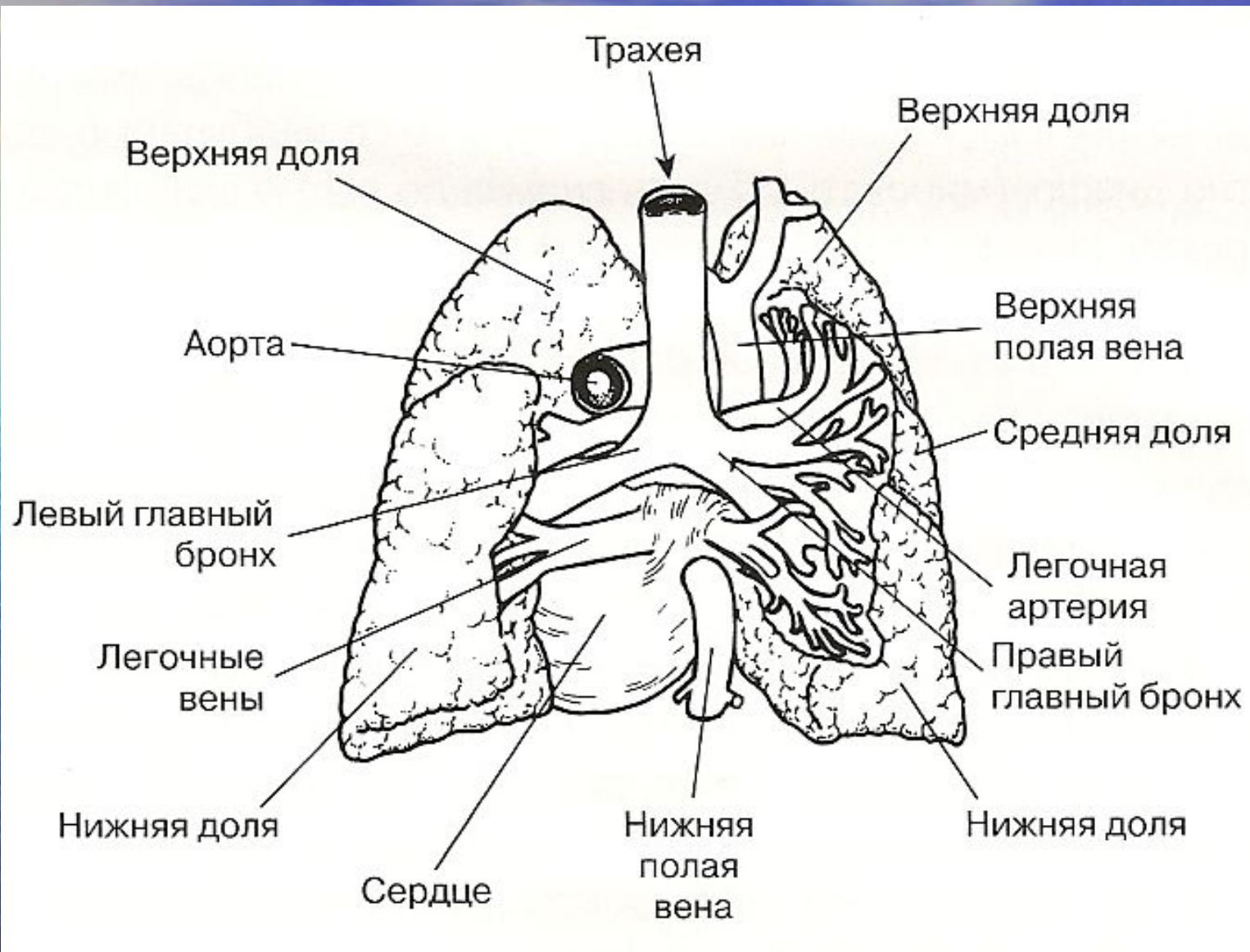
Средостение

- Медиальная часть грудной полости, расположенная между легкими, называется средостением.
- В средостении расположены четыре структуры, значимые для рентгенодиагностики:
 - 1) вилочковая железа,
 - 2) сердце и крупные сосуды
 - 3) трахея
 - 4) пищевод.

Органы средостения (вид спереди)



Легкие и органы средостения (вид сзади)



Вилочковая железа

- Она может быть видна на рентгенограммах грудной клетки у детей, но почти неразличима у взрослых, потому что плотная лимфоидная ткань железы *замещается менее плотной жировой тканью.*
- В период максимального развития вилочковая железа лежит над и кпереди от сердца и перикарда.

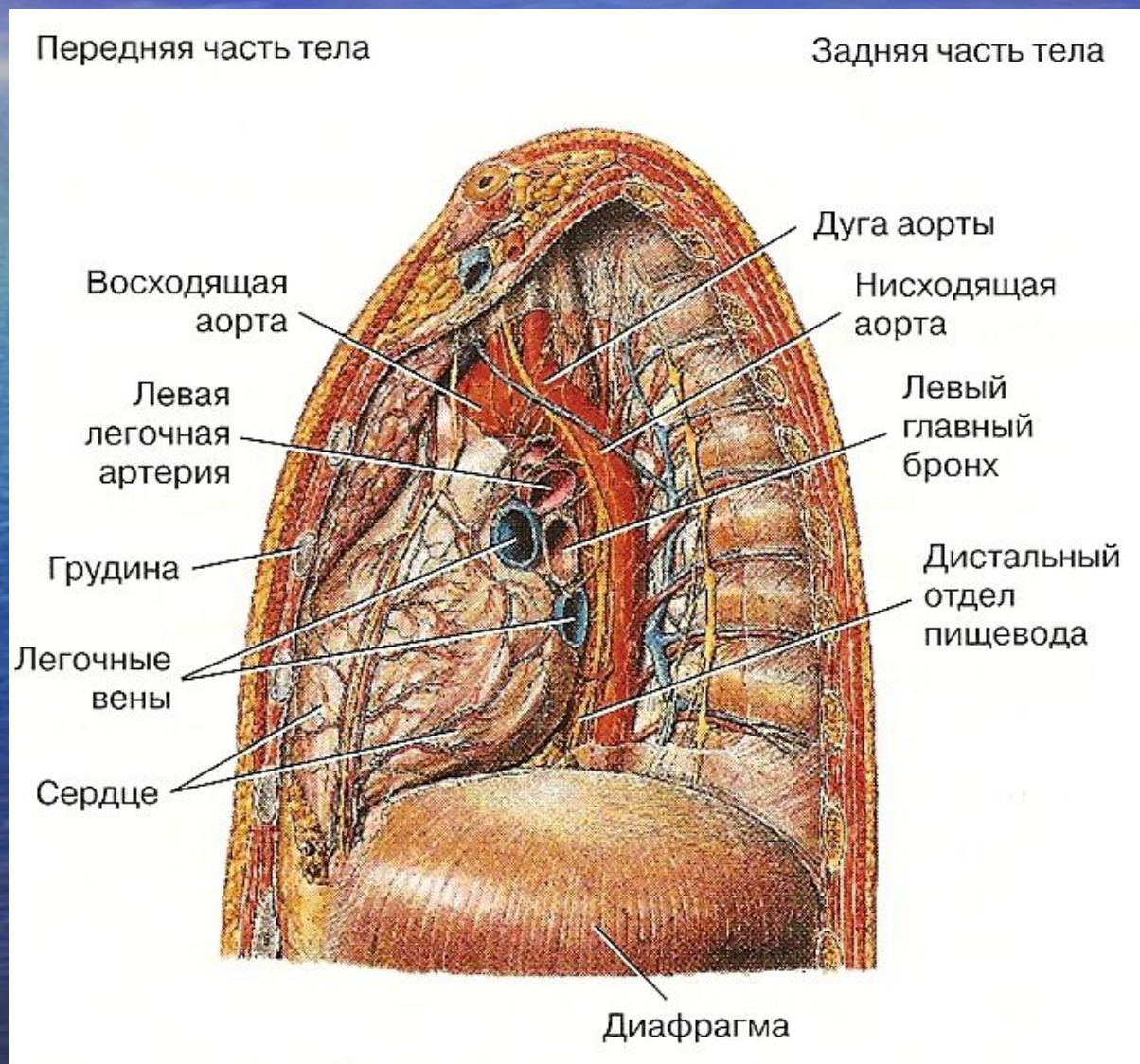
Сердце и крупные сосуды

- Сердце и корни крупных сосудов заключены в двухслойный мешок, называемый перикардом.
- Сердце расположено за телом грудины и перед грудными позвонками от пятого до восьмого.
- Оно лежит косо в полости средостения, и приблизительно две трети сердца лежат слева от срединной плоскости.
- Крупные сосуды средостения — это нижняя и верхняя полые вены, аорта и крупные легочные артерии и вены.

Трахея и пищевод

- Трахея в средостении делится на главные правый и левый бронхи и на долевые бронхи.
- Проксимальный отдел пищевода расположен позади трахеи и направляется вниз через средостение от нисходящей аорты кпереди, пока не проходит через диафрагму в желудок.
- Обратите внимание также на то, что сердце расположено в самых передних отделах грудной полости, сразу за грудиной.

Топография средостения, вид слева, левое легкое удалено



Укладка — общие вопросы

- 1) удаления всех предметов, изображение которых может появиться на снимке, с области шеи и груди.
- 2) длинные волосы, косы связать в пучки и закрепить так, чтобы они не свисали на грудную клетку.
- 3) Воздуховоды или провода водителя ритма сердца должны быть осторожно передвинуты насколько это возможно в сторону.

Радиационная защита

- Пациент должен быть защищен от ненужного облучения при всех диагностических рентгенодиагностических исследованиях.
- Особенно при рентгенографии грудной клетки, так как это базовое частое исследование.

При повторных исследованиях, одного и того же пациента уменьшайте дозу облучения, насколько это возможно, используя правильную радиационную защиту, применяя диафрагмирование области снимка и экранирование гонад.

Диафрагмирование.

- Ограничение области облучения уменьшает не только дозу, получаемую пациентом, но и количество рассеянного излучения, что в свою очередь улучшает качество изображения.
- Защита гонад.
- Особенно важно для детей, беременных женщин и для всех пациентов в репродуктивном возрасте.
- Чаще всего используются рентгенозащитные фартуки и юбки.
- Оба этих вида защитных средств должны обеспечивать защиту с уровня подвздошных гребней или немного выше, до середины бедер.

Технические параметры экспозиции

- Киловольты (к В) .
- Обычно в рентгенографии легких используется длинная шкала контрастности с большим количеством оттенков серого цвета.
- Для этого выбирают значения кВ в диапазоне от 110 до 130 кВ.
- При меньших значениях кВ, что дает высокую контрастность снимка, не обеспечивается необходимая проникающая способность рентгеновских лучей для хорошей визуализации легочных структур, расположенных позади сердца и основания легких.
- Как правило, в рентгенографии грудной клетки использование высоких значений кВ (выше 100 кВ) требует применения отсеивающих растров большой плотности (более 60 линий на см).

Время экспозиции и анодный ток (мАс = миллиамперы x секунды)

- Обычно рентгенография грудной клетки требует использования высоких анодных токов (мА) и короткой экспозиции для уменьшения динамической нерезкости от движения органов во время снимка.
- Для достижения на снимке нужной оптической плотности легких и структур средостения необходимо использовать высокие значения мАс.
- Критерием оценки правильности снимка является возможность на прямой передней рентгенограмме увидеть слабый контур, по крайней мере, средних и верхних позвонков и задних отрезков ребер на фоне сердца и других структур средостения.

- В педиатрии используются меньшие значения напряжения (от 60 до 70 кВ) и меньшие значения мАс, чем при исследовании взрослых пациентов.
- При этом необходима самая короткая экспозиция (для устранения динамической нерезкости снимка).
- В педиатрии для уменьшения экспозиционной дозы обычно используются высокочувствительные пленка и экраны.

Инструкции по дыханию во время исследования

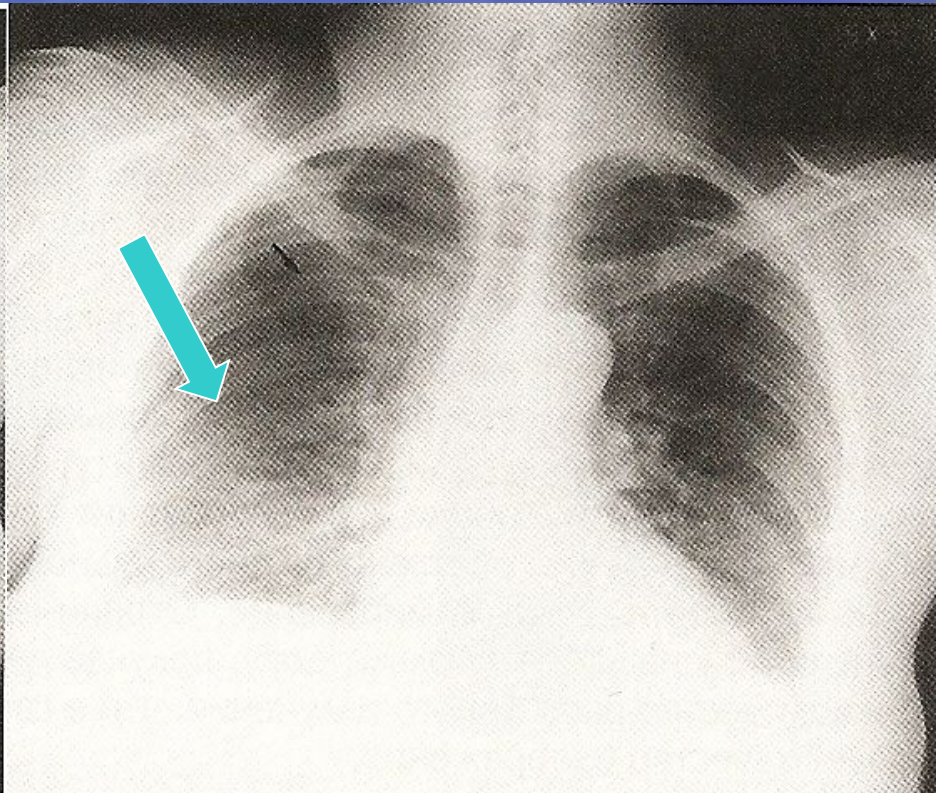
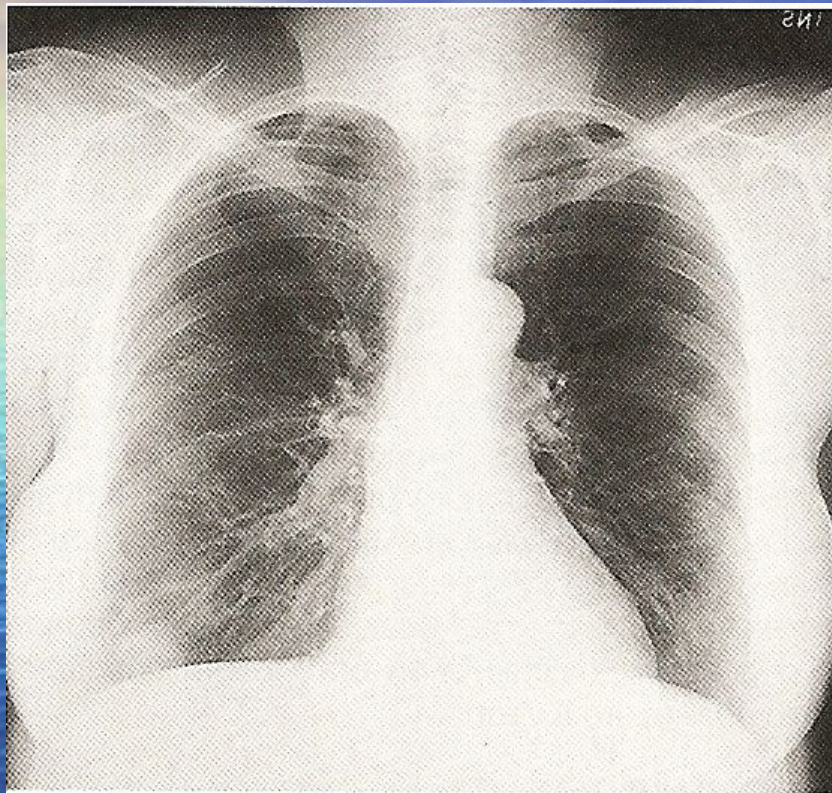
- 1) Рентгенограмма грудной клетки должна быть выполнена на полном вдохе для получения изображения максимально расправленных легких.
- 2) **ЗАДЕРЖКА ДЫХАНИЯ НА ВТОРОМ ВДОХЕ**
- Больше воздуха и без большого напряжения может поступить в легкие пациента при выполнении им второго вдоха.
- Поэтому пациента лучше попросить задержать дыхание во время второго полного вдоха, чем во время первого.
- Тем не менее не нужно форсировать вдох максимально, что ведет к нестабильным результатам.
- Это нужно объяснить пациенту во время укладки, до выполнения снимка.

ВДОХ И ВЫДОХ

- В определенных случаях для сравнения выполняют рентгенограммы на полном вдохе и на полном выдохе.
- Показания для этого включают подозрение на небольшой пневмоторакс (воздух или газ в плевральной полости), неподвижность или ограничение нормального движения диафрагмы, наличие инородных тел, неопределенность между затемнением в легком или в ребре.
- Когда выполняются такие сравнительные рентгенограммы, то они должны быть маркированы: ВДОХ и ВЫДОХ.

ВДОХ

ВЫДОХ

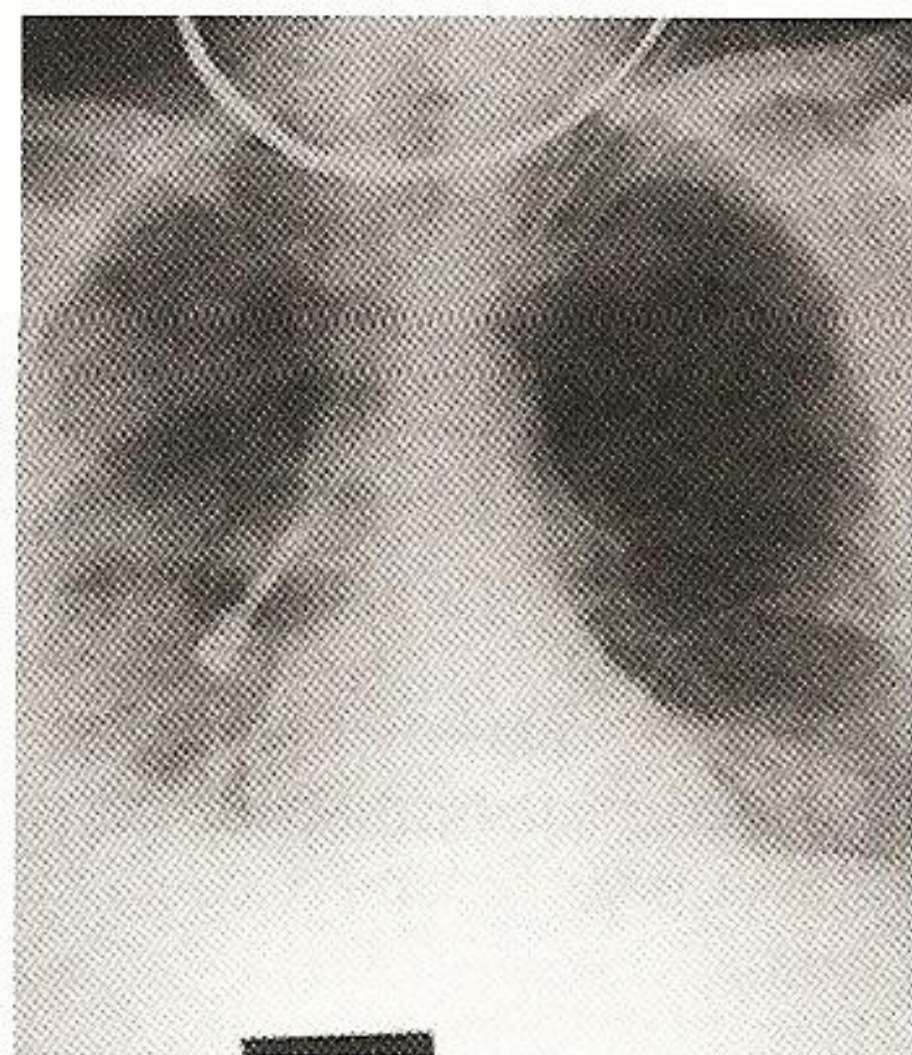


Наличие пневмоторакса
при выдохе

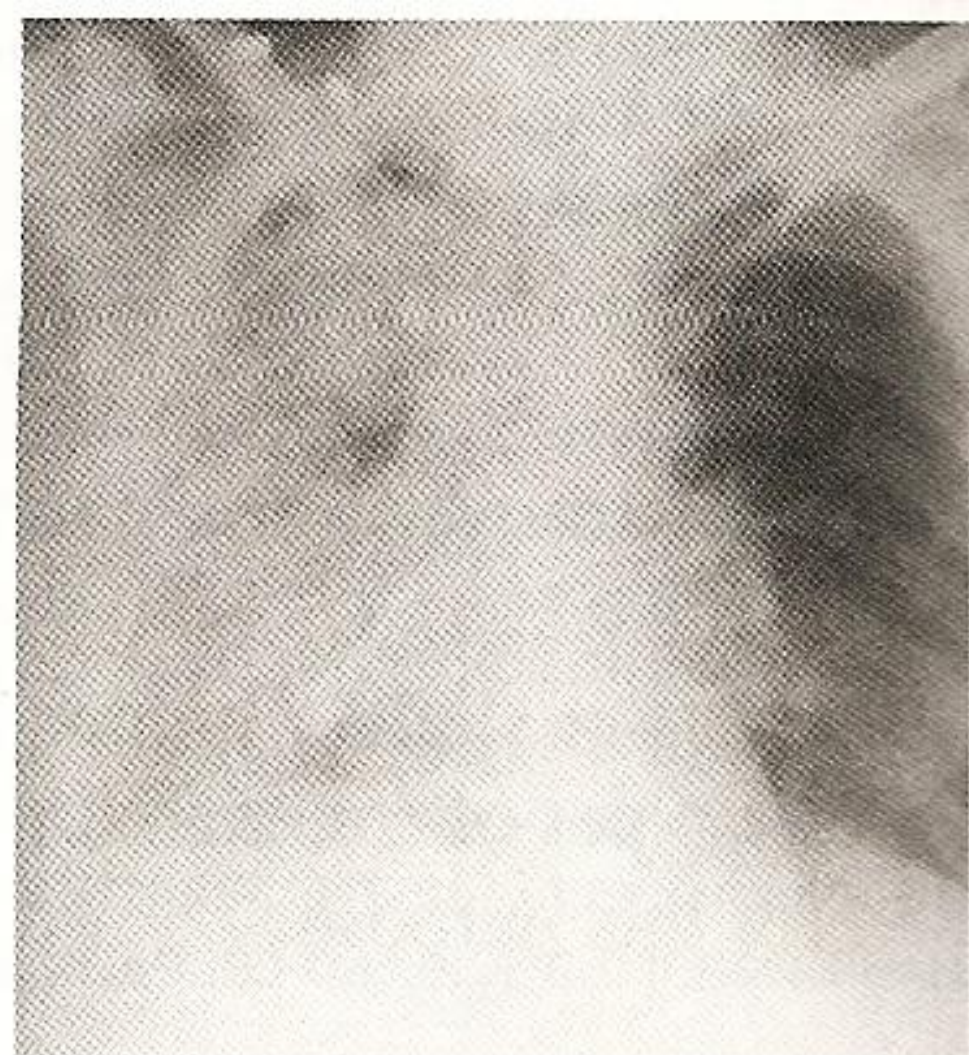
- Обратите внимание на небольшой пневмоторакс, показанный на данной рентгенограмме, стрелкой.
- Он не очевиден на рентгенограмме на вдохе того же пациента, выполненной в то же время.
- Обратите внимание также на количество ребер, видимых над диафрагмой, показывающее глубину вдоха (10 ребер) и выдоха (8 ребер).

Рентгенограммы грудной клетки при вертикальном положении пациента

- Рентгенография грудной клетки выполняется при вертикальном положении пациента, если его состояние это позволяет, при этом мы получаем:
- 1) Смещение печени и других органов брюшной полости вниз, что позволяет диафрагме перемещаться максимально вниз на полном вдохе и дает возможность легким максимально заполниться воздухом.
- 2) Для лучшего выявления уровней воздуха и жидкости в грудной клетке.
- 3) Для предотвращения застоя и гиперемии в легочных сосудах.



Полувертикальное положение, ясно видна жидкость в нижних отделах правого легкого



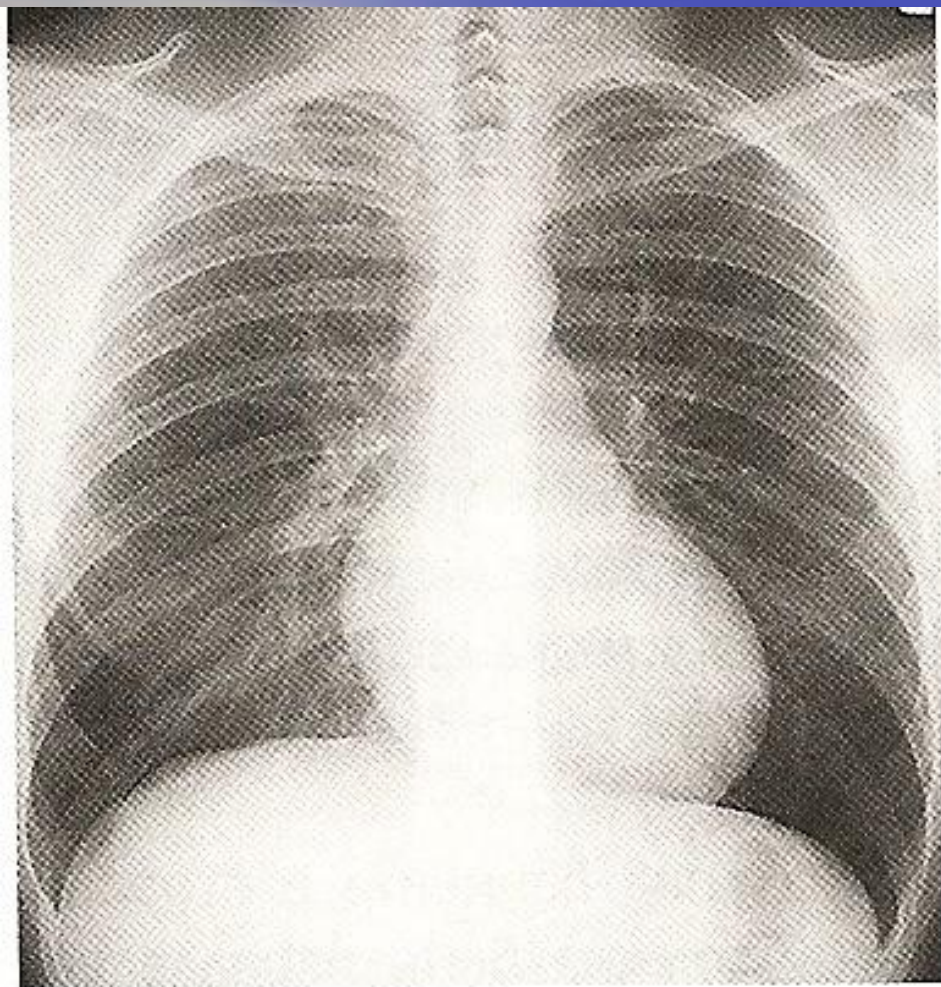
На спине, РИП — 100 см. Тот же пациент, показана жидкость, разлитая вдоль всего правого легкого

Фокусное расстояние

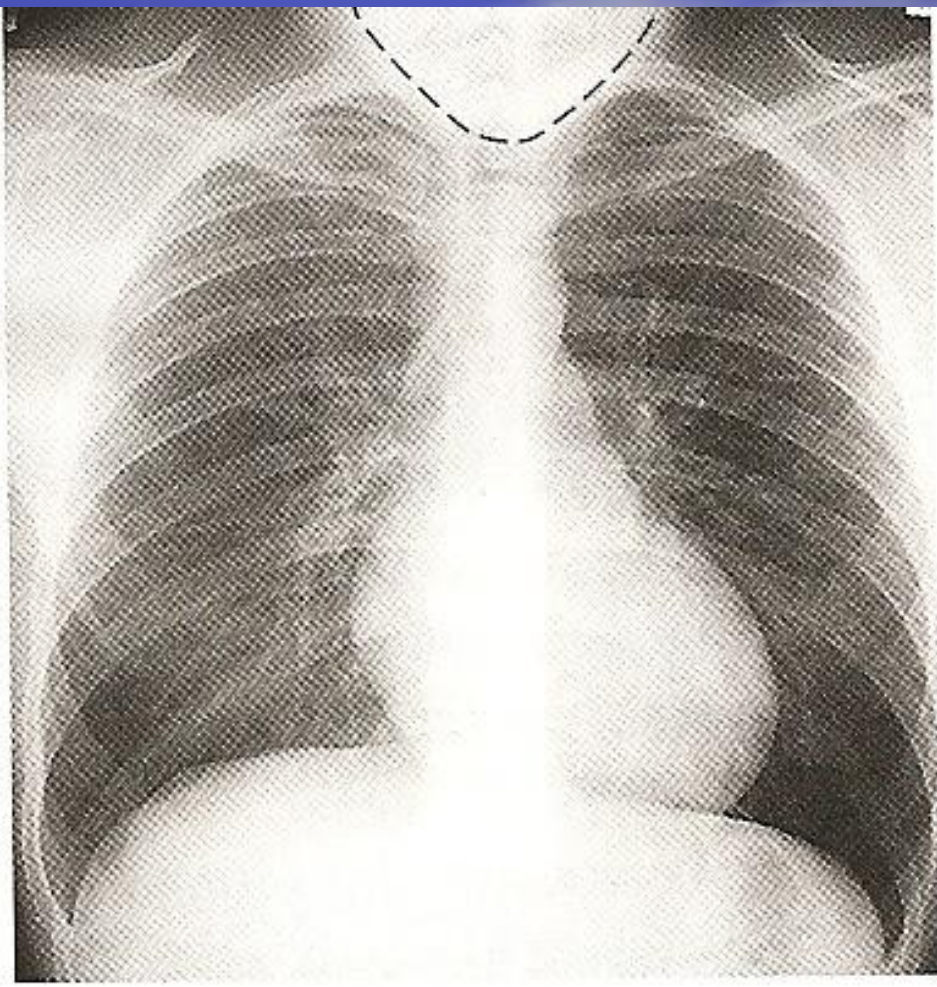
- Рентгенограмма грудной клетки, выполненная с расстояния 180 см, снятая в прямой задней проекции, вызовет большее увеличение тени сердца, чем в прямой передней проекции, что может усложнить диагностику возможного увеличения сердца.
- Причина увеличения — в расположении сердца в передних отделах средостения.
- То есть в передней проекции сердце находится ближе к пленке, поэтому его изображение получается с минимальным искажением.
- Большое фокусное расстояние — 180 см обеспечивает минимальное геометрическое увеличение органов грудной клетки.

Укладка грудной клетки для прямой проекции

- 1) убедитесь, что пациент одинаково стоит на обеих ногах, плечи повернуты вперед и вниз.
- Проверьте заднюю поверхность плеч так же, как нижние задние ребра и таз, чтобы удостовериться в отсутствии поворота.
- 2) Подбородок пациента должен быть приподнят и вытянут кпереди, шея вытянута в достаточной степени для того, чтобы изображение подбородка и шеи не закрывали или не накладывались на изображение верхних отделов легких (на верхушки легких).
- 3) Также, чтобы не обрезать верхушки легких, удостоверьтесь, что верхняя граница диафрагмирования расположена достаточно высоко.



Подбородок поднят

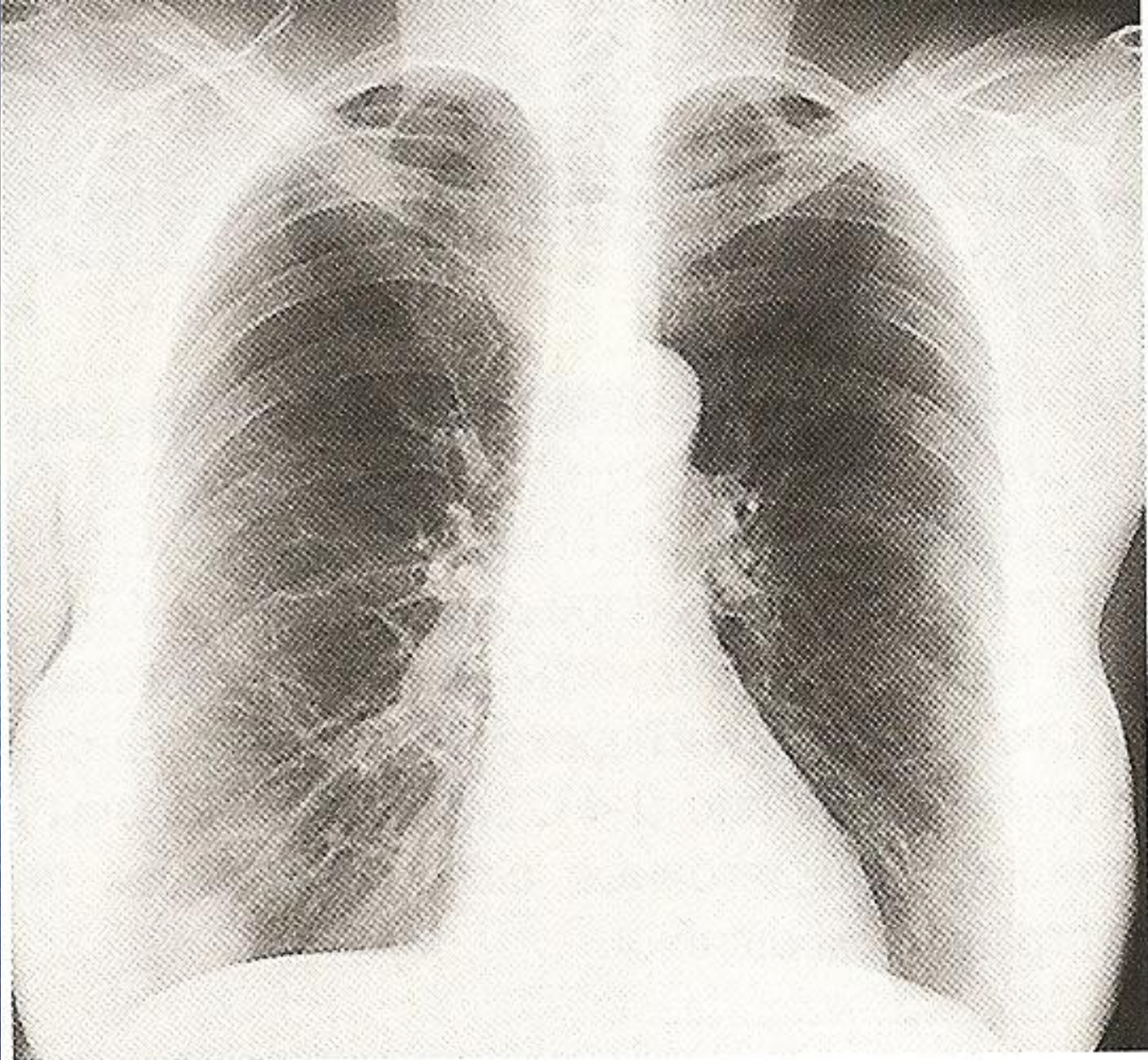


Подбородок опущен

4) Пациенток с большими молочными железами необходимо попросить поднять их вверх и в стороны, затем, прижавшись к стойке (приемнику изображения), убрать руки, удерживая молочные железы в таком положении.

Это уменьшит тень от молочных желез на нижних легочных полях.

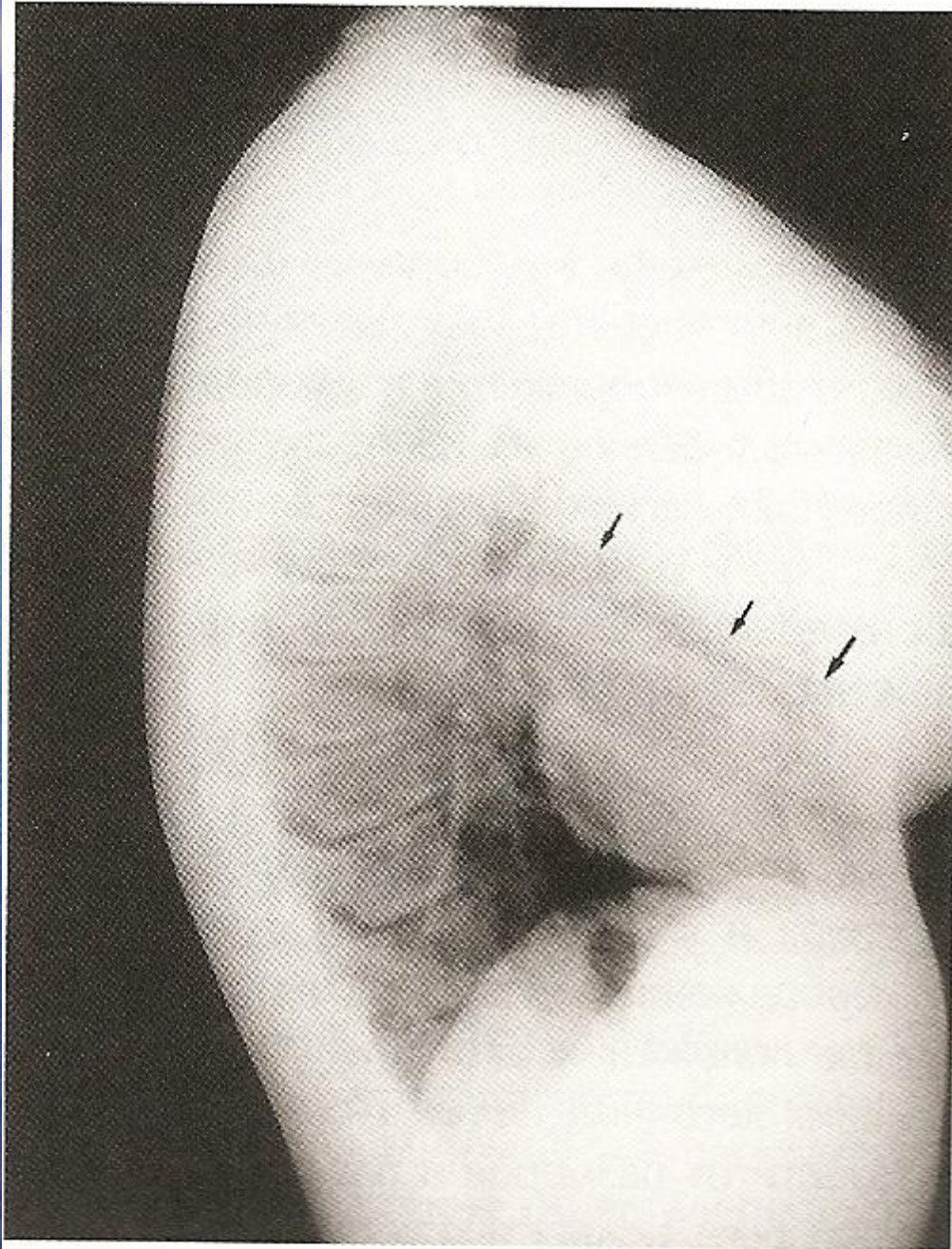
Помните, что, несмотря на это, в зависимости от размеров и плотности молочных желез, их тени не могут быть полностью устранены в нижних боковых отделах легочных полей.



Тени от молочных желез

Укладка грудной клетки для боковой проекции

- 1) Удостоверьтесь, что пациент стоит прямо с равномерно распределенной на ноги нагрузкой и с поднятыми руками.
- 2) Убедитесь, что задние поверхности плеч и области таза расположены на одной линии и перпендикулярны кассете.
- 3) Не должно быть наклона пациента в сторону.
- 4) Удостоверьтесь, что пациент поднял обе руки вверх достаточно высоко для предотвращения их проецирования на верхние легочные поля.

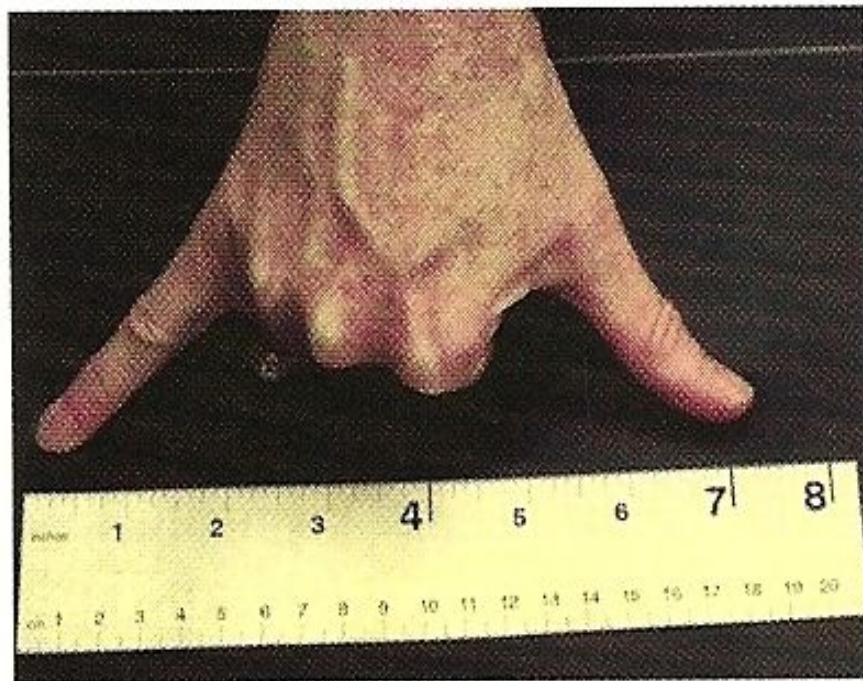


Руки не подняты (неправильная укладка)

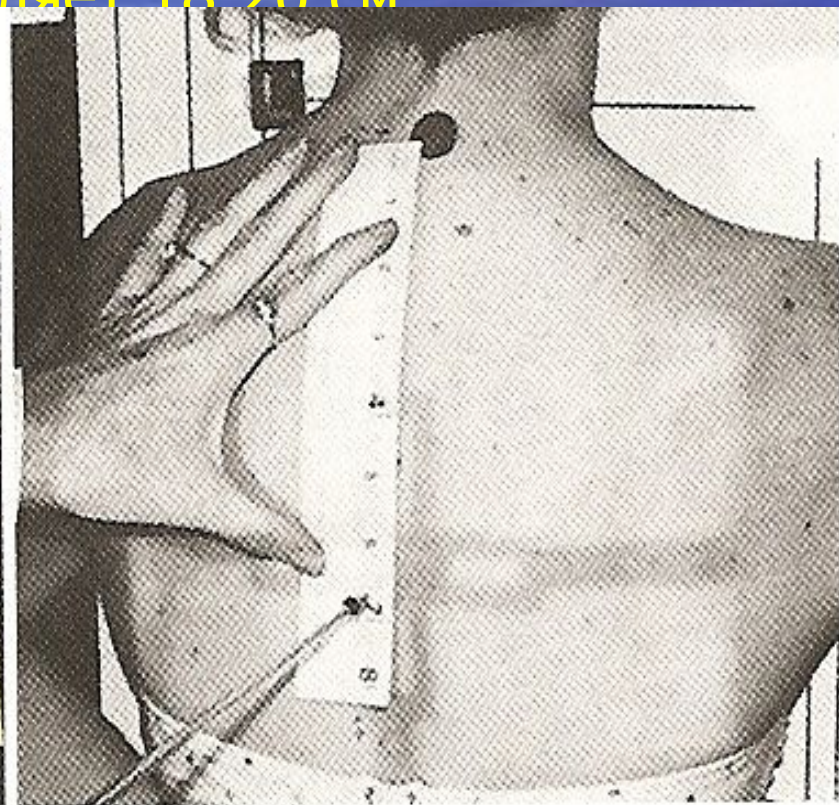
Метод определения положения центрального луча при укладки грудной клетки

- Для выбора направления проекции центрального луча следует использовать костные топографические ориентиры, которые устойчивы и надежны.
- 1) Остистый отросток выступающего позвонка (С7) (укладка грудной клетки в прямой передней проекции).
- Этот ориентир, предпочтителен для определения точки проекции центрального луча при выполнении снимка грудной клетки в прямой передней проекции.
- Для средней женщины следует отступить от позвонка вниз примерно на 18 см; для мужчин — примерно на 20 см.

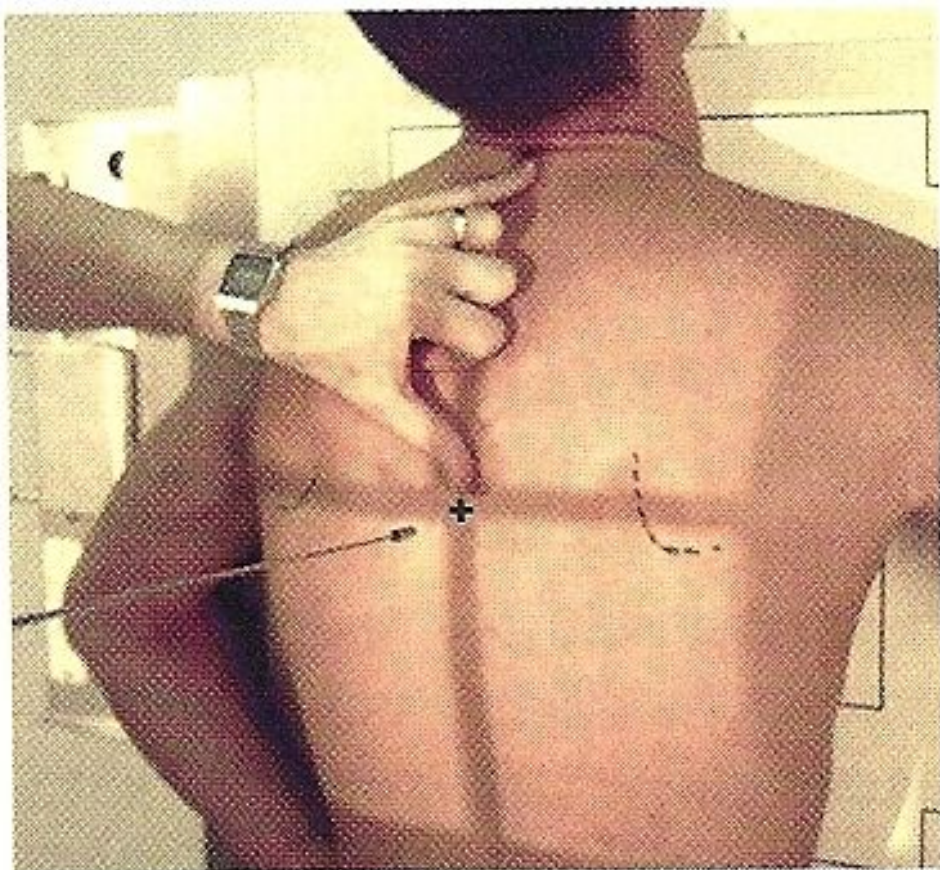
- Это расстояние можно измерить на пальцах.
- Для средней руки расстояние между большим пальцем и мизинцем составляет 18-20 см



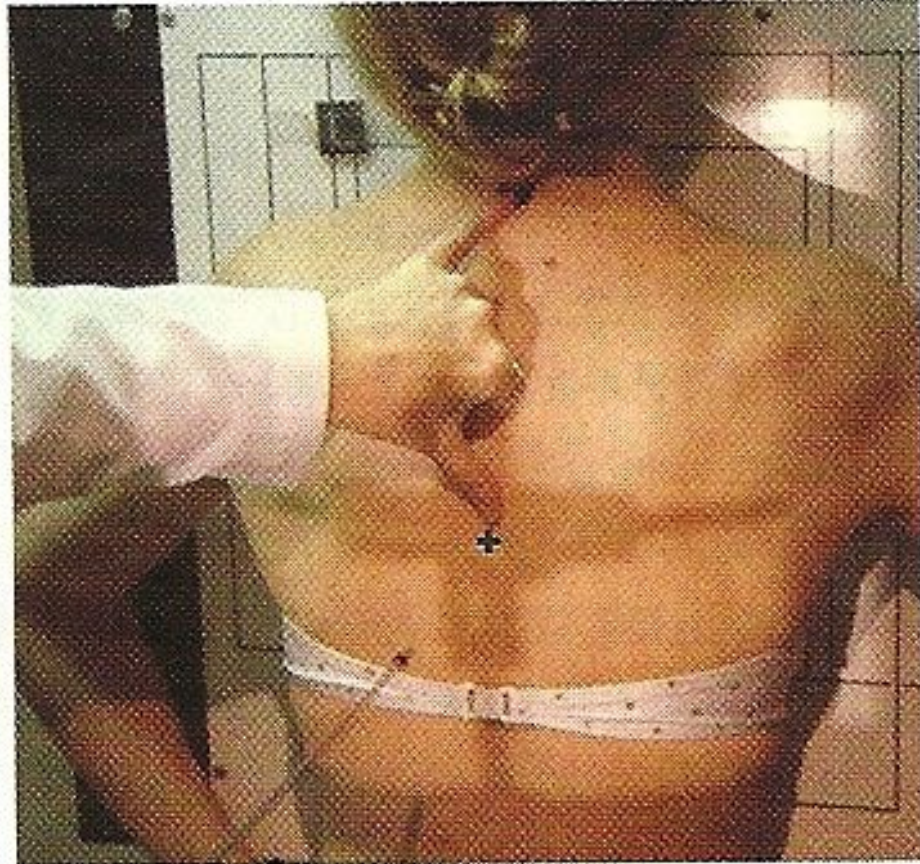
Расстояние между пальцами руки — 18–20 см



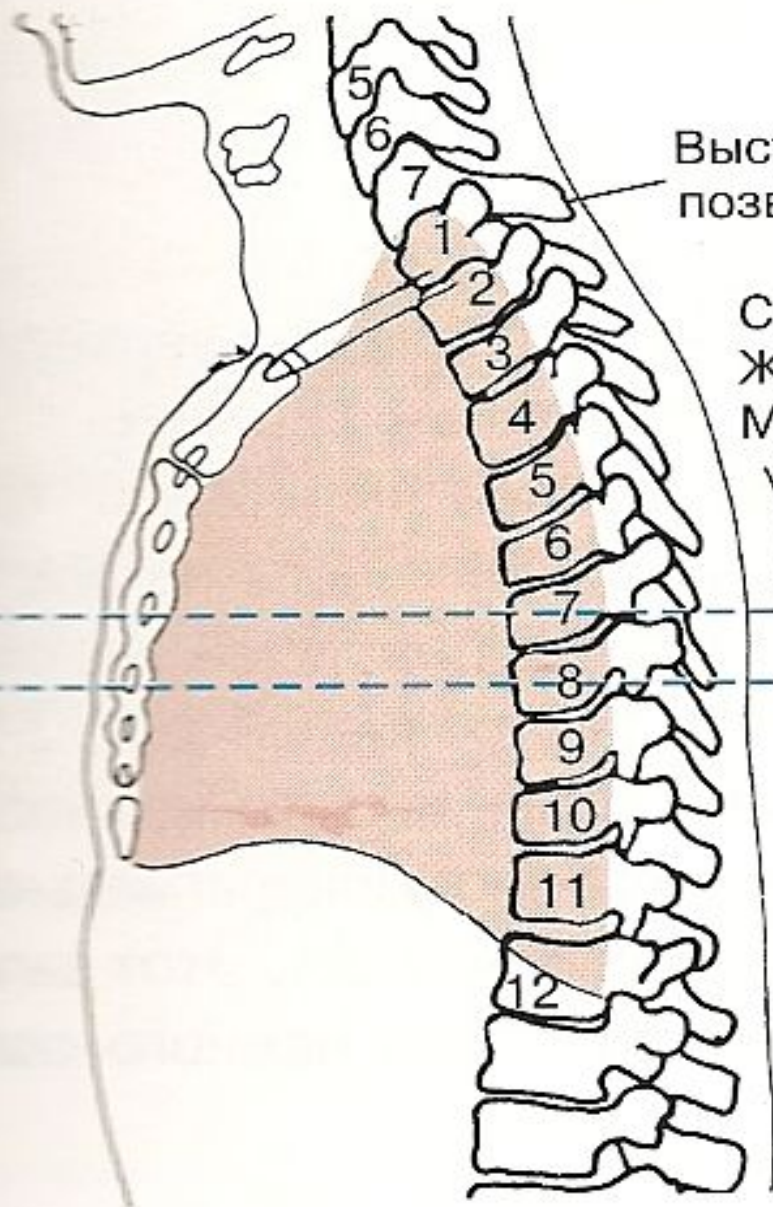
Использование руки в качестве линейки



Правильное определение положения центрального луча от выступающего позвонка



Правильное определение положения центрального луча от выступающего позвонка



Выступающий
позвонок (C7)

Средние расстояния:
Женщина — 18 см
Мужчина — 20 см

Середина грудной клетки (Th7)

22 см до Th8
(в 15–20% случаев)

Топографические ори-
ентиры для прямой передней про-
екции грудной клетки

Примечание

Положения центрального луча так же зависят от вариантов телосложения.

У нормостеника - центр легких находится на уровне Th8, то есть на 20-25 см ниже выступающего позвонка.

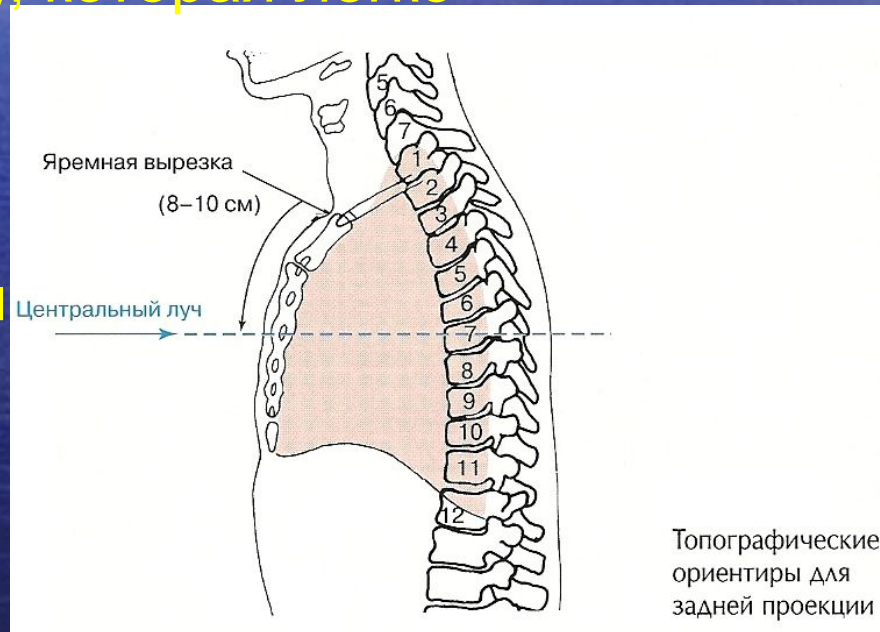
У гиперстеника – центр легких находится на 15-18 см. ниже выступающего позвонка.

- Для большинства пациентов положение центрального луча в прямой передней проекции грудной клетки находится на уровне нижнего угла лопатки, который у среднего пациента соответствует уровню седьмого грудного позвонка (Th7).

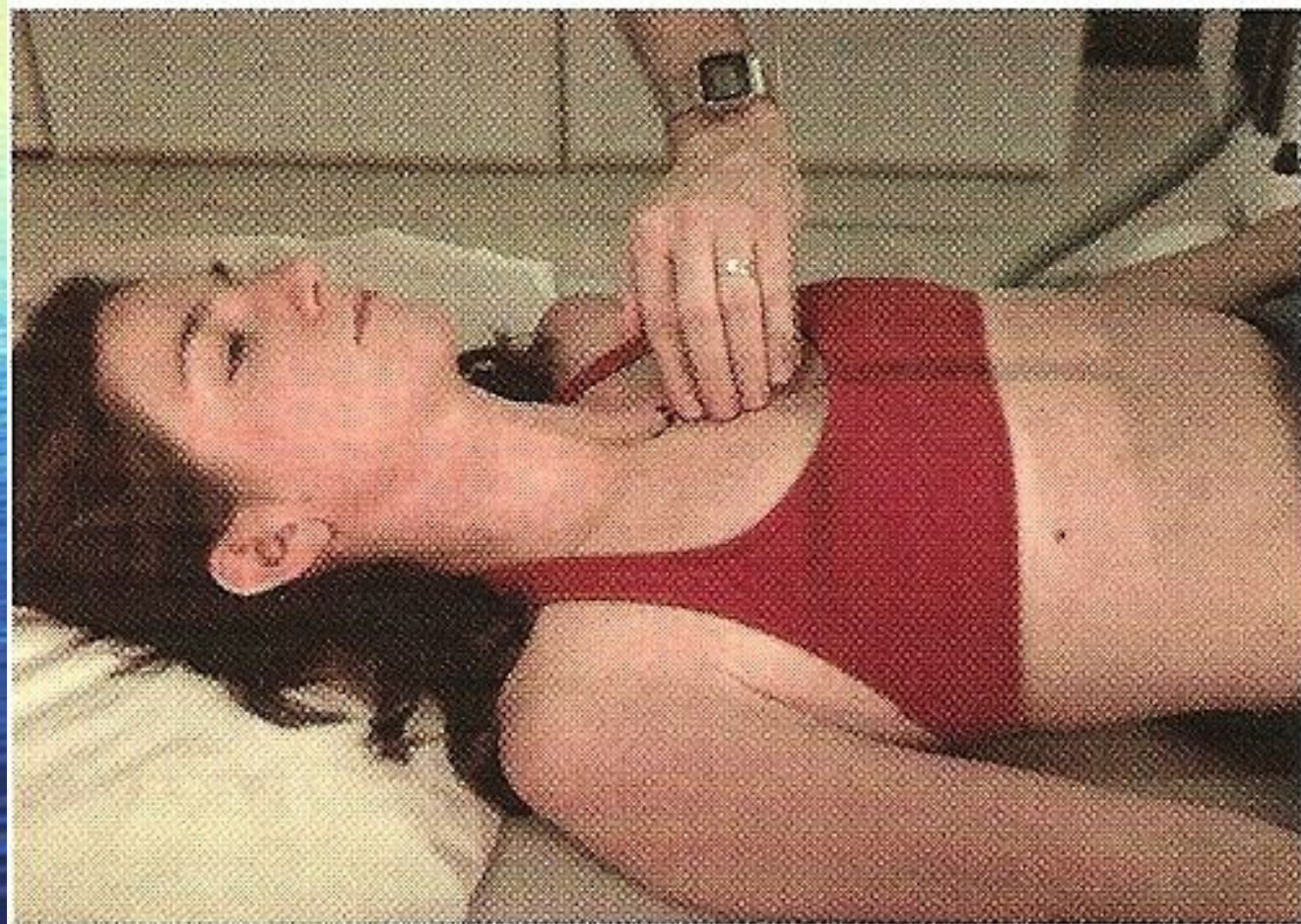
Яремная вырезка (задняя проекция грудной клетки)

- При укладке грудной клетки для задней проекции следует в качестве топографического ориентира использовать яремную вырезку, которая легко пальпируется.

- Уровень седьмого грудного
- позвонка (Th7) у среднего
- взрослого примерно на 8-10 см
- ниже яремной вырезки.
- Для большинства пожилых
- пациентов или гиперстеников
- это расстояние составляет
- примерно 8 см.
- А для молодых и/или
- нормостеников/гипостеников
- атлетического склада —



- Это расстояние тоже может быть определено на пальцах руки.
- Ширина руки среднего размера со сложенными вместе пальцами составляет около 8 см.



Поперечное расположение кассеты.
Центральный луч
на 8–11 см ниже
яремной вырезки

Размеры лёгких и расположение кассеты

- Передняя или задняя рентгенограммы грудной клетки чаще всего выполняются с кассетой, продольно ориентированной относительно пациента.
- Однако в противоположность общему мнению ширина грудной клетки среднего пациента по горизонтали больше чем по вертикали в передней или задней проекциях.
- Последние исследования показали, что ширина или горизонтальный размер грудной клетки в передней или задней проекциях превышает 33 см у 15-20% пациентов.

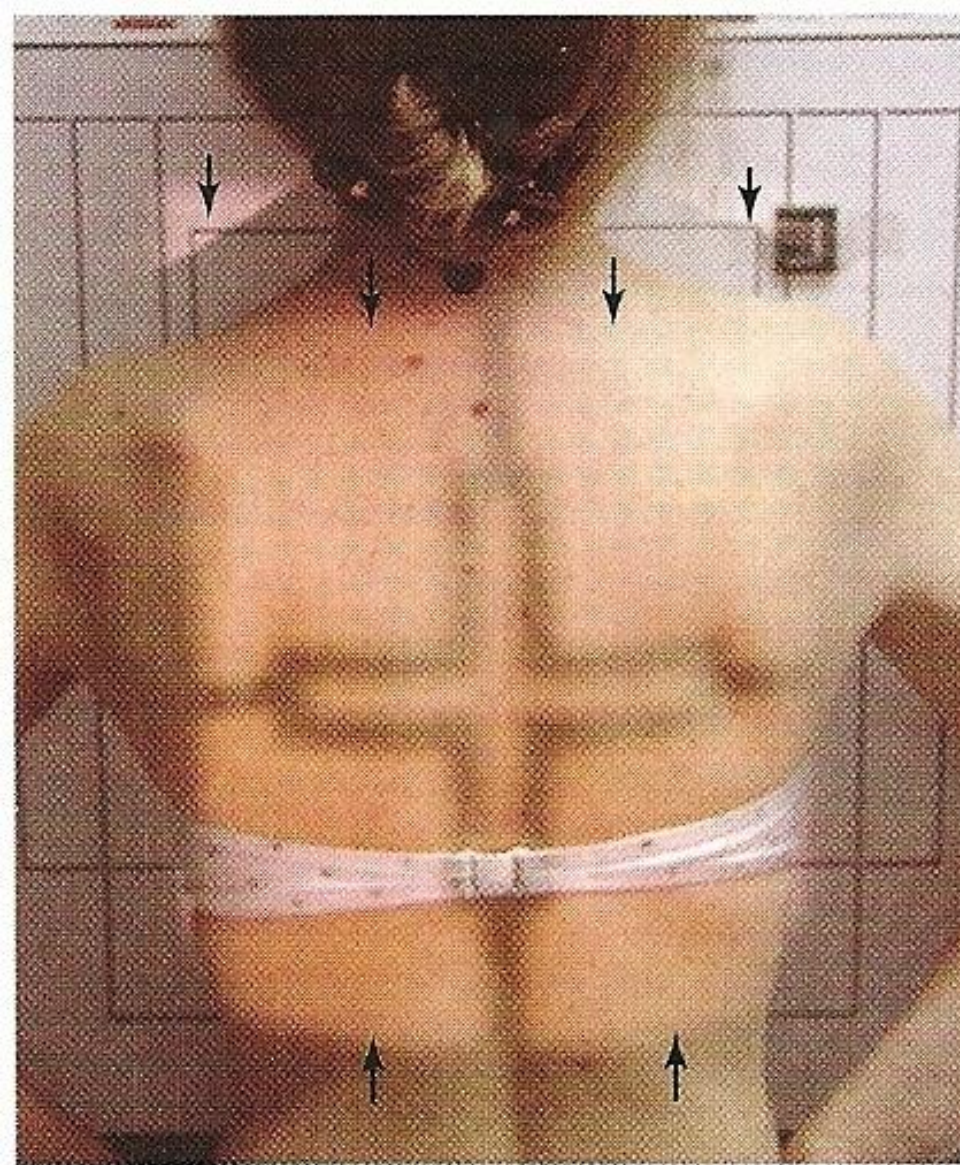
- В таких случаях необходимо использовать кассету размером 35 x 43 см, которая должна быть расположена поперек грудной клетки, чтобы на рентгенограмме были отображены края легочных полей. (если это позволяет сделать аппарат на котором вы работаете)
- Новые цифровые устройства для исследования грудной клетки могут иметь приемник изображения больших размеров до 43 x 49 см, что устраняет это неудобство.

Задняя проекция грудной клетки

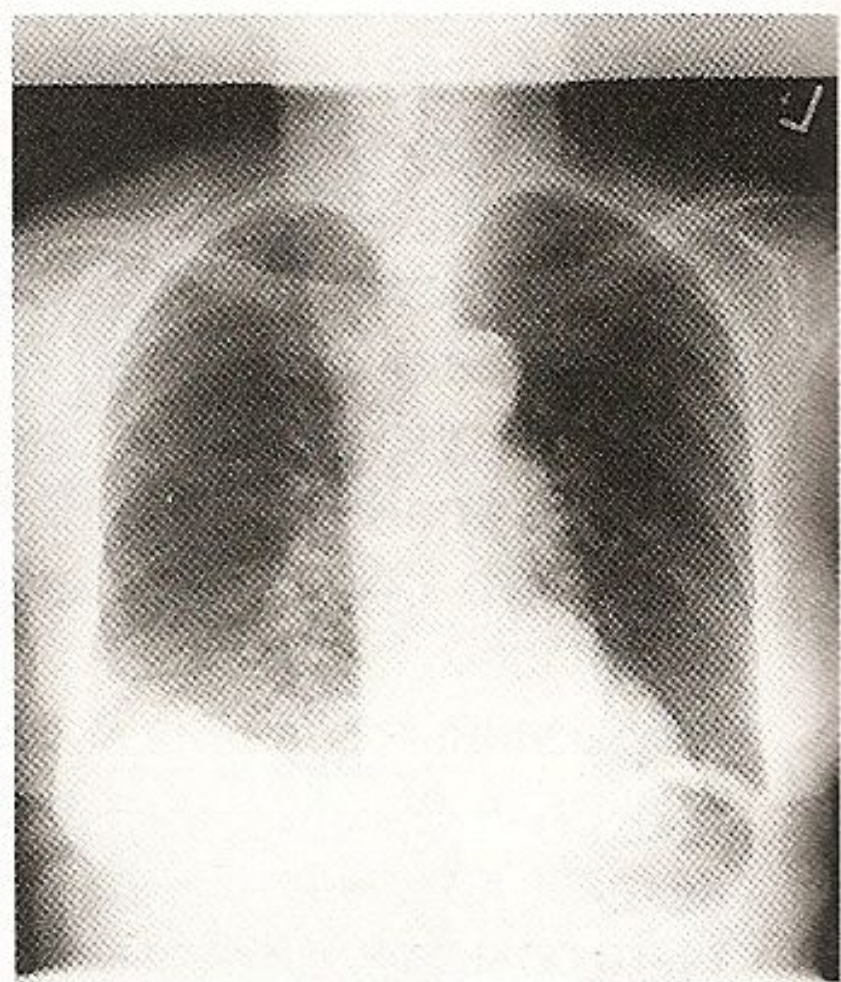
- Для рентгенограммы грудной клетки в задней проекции в положении лежа (обычно делается с расстояния меньше чем 180 см, что ведет к увеличению угла расхождения рентгеновских лучей) шанс обрезать края легких увеличивается, если кассета расположена вдоль пациента.
- Поэтому для большинства задних рентгенограмм грудной клетки рекомендуется использовать кассету 35 x 43 см, расположенную поперек.
- Положение центра кассеты и центрального луча должны совпадать в точке на 8-10 см ниже яремной вырезки.

Диафрагмирование

- Боковые границы области диафрагмирования (границы освещенного поля) должны быть установлены по контуру боковой поверхности пациента, по краям тела (с учетом увеличения размеров легких во время глубокого вдоха).
- Надежный способ определения верхней и нижней границы установить верхний край освещенного поля на выступающий позвонок, при этом из-за расхождения лучей верхний край снимка будет примерно на 4 см выше уровня С7, а нижняя граница диафрагмирования автоматически будет установлена на 3-5 см ниже реберно-диафрагмальных углов, если найдено правильное положение для ЦЛ.



Границы области диафрагмирования в передней проекции



Диафрагмирование в передней проекции

Клинические показания для Rg – диагностики органов дыхания

| СОСТОЯНИЕ ИЛИ ЗАБОЛЕВАНИЕ | САМЫЕ ЧАСТЫЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ | ВОЗМОЖНЫЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ | ПОДГОНКА ПАРАМЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ* |
|---|---|--|---|
| Аспирация (механическая помеха) | Передняя и боковая проекции грудной клетки и верхних дыхательных путей | Патологическое затемнение в легком | Как для мягких тканей верхних дыхательных путей (-) |
| Ателектаз (коллапс всего или части легкого) | Передняя и боковая проекции грудной клетки и передняя проекция на вдохе и на выдохе | Уплотнение легочной ткани со смещением сердца и трахеи в тяжелых случаях | Увеличить (+) |
| Бронхоэктазы | Передняя и боковая проекции, бронхография или КТ | Уплотнение в нижних отделах легких | Увеличить (+) |
| Бронхит | Передняя и боковая проекции грудной клетки | Вздутие (общее повышение прозрачности) и усиление легочного рисунка в нижних отделах | Обычные для легких |
| Хроническая обструктивная болезнь легких | Передняя и боковая проекции грудной клетки | В тяжелых случаях проявляется как эмфизема (см. следующую страницу) | Уменьшить (-) |
| Муковисцидоз | Передняя и боковая проекции грудной клетки | Повышение плотности в определенных областях легких | Увеличить (+) |
| Одышка | Передняя и боковая проекции грудной клетки | Зависит от причины одышки | Зависит от случая |

| СОСТОЯНИЕ ИЛИ ЗАБОЛЕВАНИЕ | САМЫЕ ЧАСТЫЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ | ВОЗМОЖНЫЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ | ПОДГОНКА ПАРАМЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ ¹ |
|--|---|---|---|
| Эмфизема | Передняя и боковая проекции грудной клетки | Увеличенные размеры легких, бочкообразная грудная клетка, уплощенная диафрагма, рентгенопрозрачные легкие | Значительное уменьшение, в зависимости от степени (-) |
| Эпиглоттит | Мягкие ткани верхних дыхательных путей в боковой проекции | Сужение верхних дыхательных путей в области надгортанника | Условия для мягких тканей в боковой проекции (-) |
| Кровохарканье (кашель с кровью) | Передняя и боковая проекция грудной клетки | В зависимости от причины кровохарканья | В зависимости от причины |
| Опухоль легкого | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Доброкачественная (гамартома) | Передняя и боковая проекция грудной клетки | Плотный объект, с четкими границами, ткань может быть кальцифицирована (не прозрачна для рентгеновских лучей) | Увеличение (+) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Злокачественная | Передняя и боковая проекция грудной клетки, КТ | Неинтенсивные тени на ранних стадиях, большие отграниченные плотные массы на поздних стадиях | Увеличение на поздних стадиях (+) |
| Плевральный выпот (гидроторакс) (жидкость в плевральной полости) <ul style="list-style-type: none"> • Эмпиема (гной) • Хилоторакс (лимфа) • Гемоторакс (кровь) | Вертикальная передняя и боковая проекция грудной клетки или боковая латеропроекция в положении лежа больной стороной вниз | Увеличение рентгеновской плотности, уровни жидкости, вероятное вертикальное смещение средостения (см. ателектазы) | Увеличение (+) |
| Плеврит | Передняя и боковая проекция грудной клетки | Возможны уровни жидкости или ее отсутствие при сухих плевритах | Обычно не меняются |
| Пневмония (пневмонит) <ul style="list-style-type: none"> • Аспирационная пневмония • Бронхопневмония • Долевая (пневмококковая) • Вирусная (интерстициальная) | Передняя и боковая проекция грудной клетки | Неоднородный инфильтрат с увеличением оптической плотности | Увеличение (+) |

| СОСТОЯНИЕ ИЛИ ЗАБОЛЕВАНИЕ | САМЫЕ ЧАСТЫЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ | ВОЗМОЖНЫЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ | ПОДГОНКА ПАРАМЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ ¹ |
|--|--|---|---|
| Пневмоторакс | Вертикальная передняя и боковая проекция грудной клетки или боковая латеропроекция лежа пораженной стороной вверх, ЗП на вдохе/выдохе для небольшого пневмоторакса | Легкие перемещаются от грудной стенки, там не виден легочный рисунок | Уменьшение (-) |
| Отек легких (жидкость в легких) | Передняя и боковая проекция грудной клетки, и снимок с горизонтальным ходом лучей для выявления уровней | Диффузное понижение прозрачности в области ворот легких и уровень жидкости | Увеличение (+) |
| Легочная эмболия (внезапный блок легочной артерии) | Передняя и боковая проекция грудной клетки и радионуклидное исследование (ядерная медицина) | Эмболия редко видна на рентгенограммах грудной клетки, кроме возможного клиновидного затемнения | Обычно не меняются |
| Респираторный дистресс-синдром (обычно именуемый болезнью гиалиновых мембран у детей) | Передняя и боковая вертикальная проекции грудной клетки | Зернистое усиление рентгеновской плотности по всем легочным полям, возможны уровни жидкости | Увеличение (+) |
| Туберкулез | | | |
| • Первичный туберкулез | Передняя и боковая проекция грудной клетки | Мелкие плотные пятна во всех легочных полях и увеличение корней на ранних стадиях | Обычно не меняются |
| • Возвратный (вторичный) туберкулез | Передняя и боковая проекция грудной клетки и ПЗ в гиперлордотическом положении, томография | Области кальцификации с полостями чаще в верхних отделах легких и верхушках с вертикальным смещением корней | Не меняются или немного увеличиваются (+) |
| Профессиональные болезни легких (формы пневмокониозов) | Передняя и боковая проекция грудной клетки | Мелкие плотные очаги в легких | Увеличение (+) |
| • Антракоз (черные легкие) | | | |
| • Асбестоз | Передняя и боковая проекция грудной клетки | Кальцификаты (плотные объекты), включая плевру | Увеличение (+) |
| • Силикозы | Передняя и боковая проекция грудной клетки | Характерный рисунок рубцов и плотных узлов | Увеличение (+) |

Прямая передняя проекция: органы грудной клетки

- Технические условия исследования:
- *Размер* кассеты 35 x 43 см, расположение продольное или поперечное.

Подвижный или неподвижный растр.

- 110-125 КВ .

- Установки и дозы:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|-----|-----|-----|----|-------------------|----|
| 22 | 110 | 3 | 170 | 50 | Щитовидная железа | 10 |
| | | | | | Молочная железа | 10 |

мкГр

Радиационная защита

- Защитная юбка или передник (гонадная защита), рентгенозащитное покрывало, обернутое вокруг бедер, рентгенозащитный экран или передвижная ширма, устанавливаемая позади пациента.

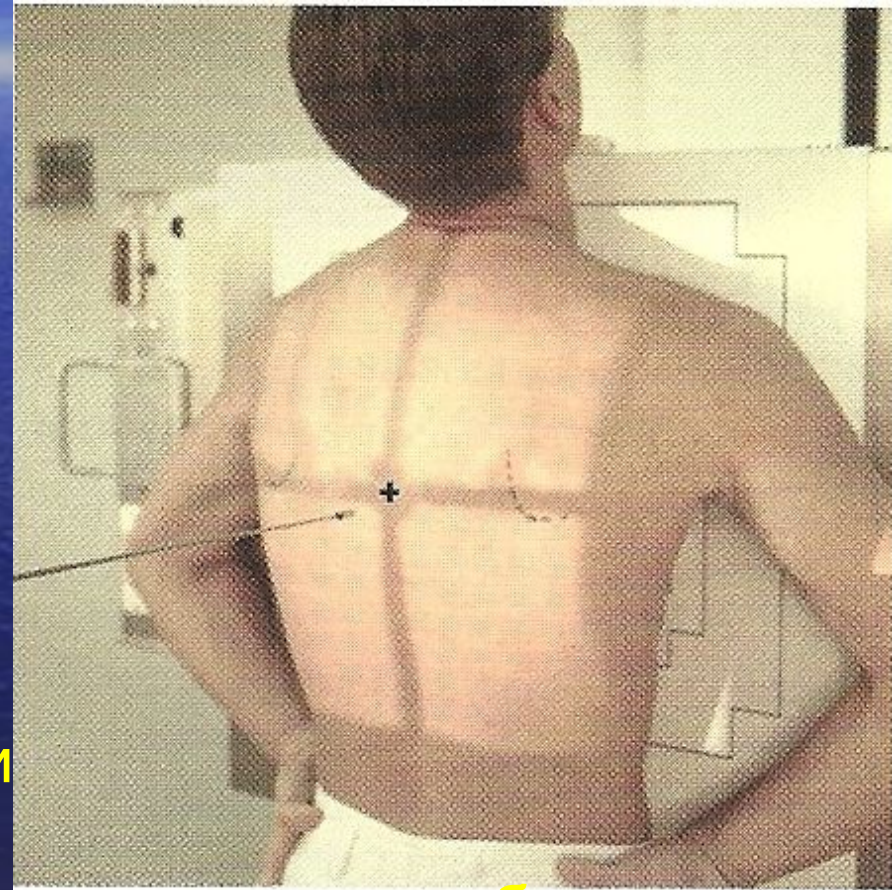
Укладка пациента

- Пациент стоит прямо, ступни слегка раздвинуты, вес равномерно распределен на обе ступни.

Подбородок приподнят и вытянут кпереди, опирается на специальный упор для подбородка на стойке снимков.

Руки на поясе, ладони наружу, локти частично согнуты.

Плечи повернуты вперед в сторону кассеты, чтобы отвести лопатки в стороны и открыть легочные поля. Кроме того, плечи опущены, чтобы сдвинуть ключицы ниже верхушек легких.



- Средняя линия кассеты и ЦА пучка рентгеновского излучения *должны лежать в срединной сагиттальной* плоскости, поля между краями грудной клетки и краями кассеты должны быть равными.

- Удостоверьтесь, что грудная клетка прилегает к стойке равномерно, без ротации туловища относительно вертикальной оси.

Установите центр кассеты на уровне седьмого грудного позвонка (Th7) для среднего пациента.

- (Верхний край кассеты должен быть расположен на 4-5 см выше надплечий для пациентов средних размеров.)

Центральный луч

- ЦЛ перпендикулярен кассете и направлен по срединной сагиттальной плоскости на седьмой грудной позвонок (Th7), (18-20 см ниже выступающего шейного позвонка (C7) или на уровне нижнего угла лопатки).
- ЦЛ направлен на центр кассеты.
Р И П - 180 см.
- Диафрагмирование выполняется по четырем сторонам области легочных полей. (Верхняя граница освещенного поля должна быть на уровне C7, а боковые границы по контурам внешних краев тела.)
- Дыхание.
- Экспозиция выполняется после второго полного вдоха.

Критерии оценки рентгенограммы

1) Видимые анатомические структуры:

Должен быть виден легочный рисунок области ворот, изображение сердца, крупные сосуды, кости грудной клетки.

Должны быть охвачены оба легких от верхушек до реберно-диафрагмальных углов и воздушный столб трахеи вниз от Th 1.

2) Укладка.

Подбородок пациента должен быть достаточно поднят для предотвращения наложения его изображения на верхушки легких.

Плечи должны быть развернуты вперед для предотвращения наложения изображения лопаток на легочные поля.

Тени от молочных желез должны быть расположены главным образом по краям легочных полей.

- Нет ротации: оба грудинных окончания ключиц находятся на одинаковом расстоянии от средней линии позвоночника.
- Расстояние от наружных краев ребер до позвоночного столба должно быть одинаково с каждой стороны от верха до низа грудной клетки.
- 3) Диафрагмирование и ЦЛ :
- Границы диафрагмирования должны быть примерно одинаковы сверху и снизу, центр области диафрагмирования (ЦЛ) должен быть расположен в области Th7 у большинства пациентов.

4) Полный вдох без движений.

- Обычно видны минимум 10 (у многих пациентов 11) пар ребер над диафрагмой.
- Отсутствие движений определяется по четким границам ребер, диафрагмы и границам сердца так же, как по четкости легочного рисунка в области ворот и по всей области легких.
- 5) Параметры экспозиции.
- Достаточно длинная шкала контрастности для хорошей визуализации сосудистого рисунка легких.
- Слабые очертания по крайней мере средних и верхних грудных позвонков и задних отделов ребер, **ВИДИМЫХ**
- через сердце и структуры средостения.

Прямая передняя проекция: органы грудной клетки

- Технические условия исследования:
- Размер кассеты 35 x 43 см, расположение продольное или поперечное.

Подвижный или неподвижный растр.

- 110-125 КВ .

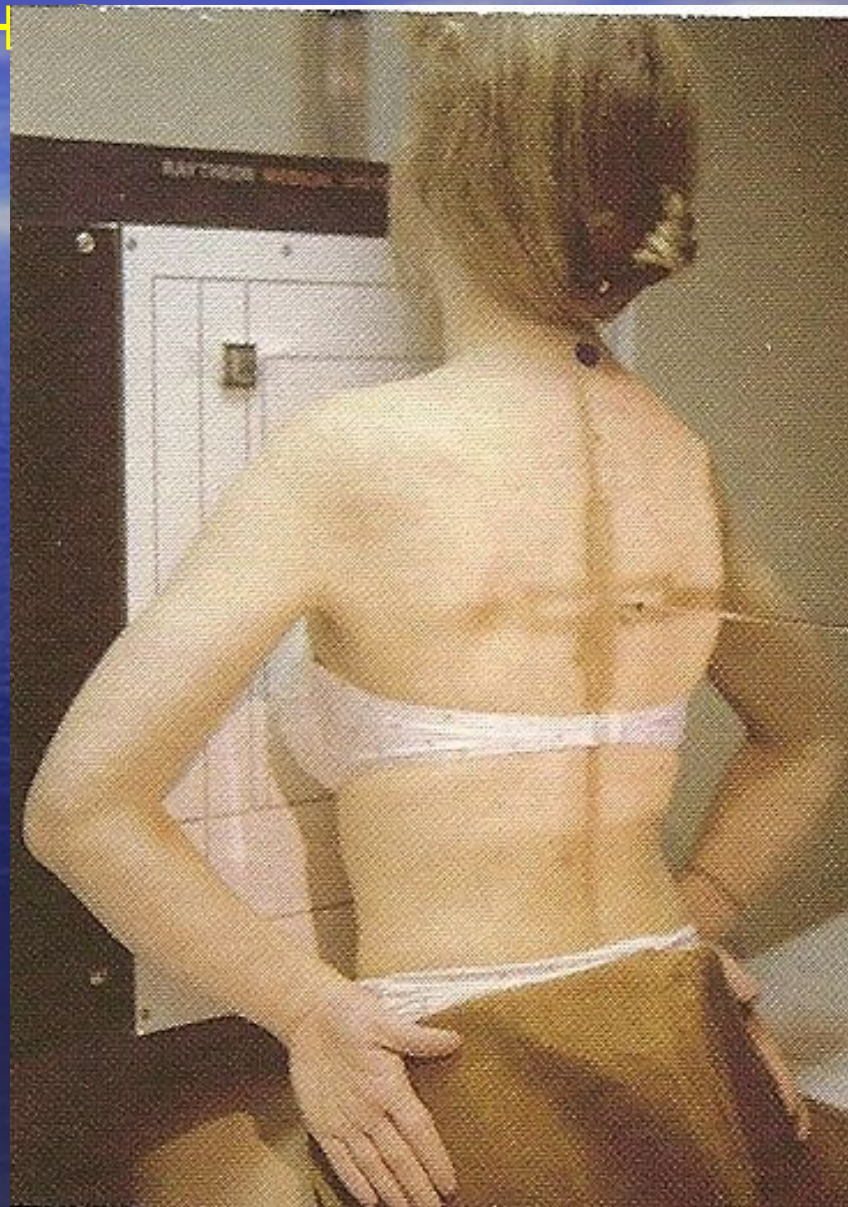
- Установки и дозы:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|-----|-----|-----|----|-------------------|----|
| 22 | 110 | 3 | 170 | 50 | Щитовидная железа | 10 |
| | | | | | Молочная железа | 10 |

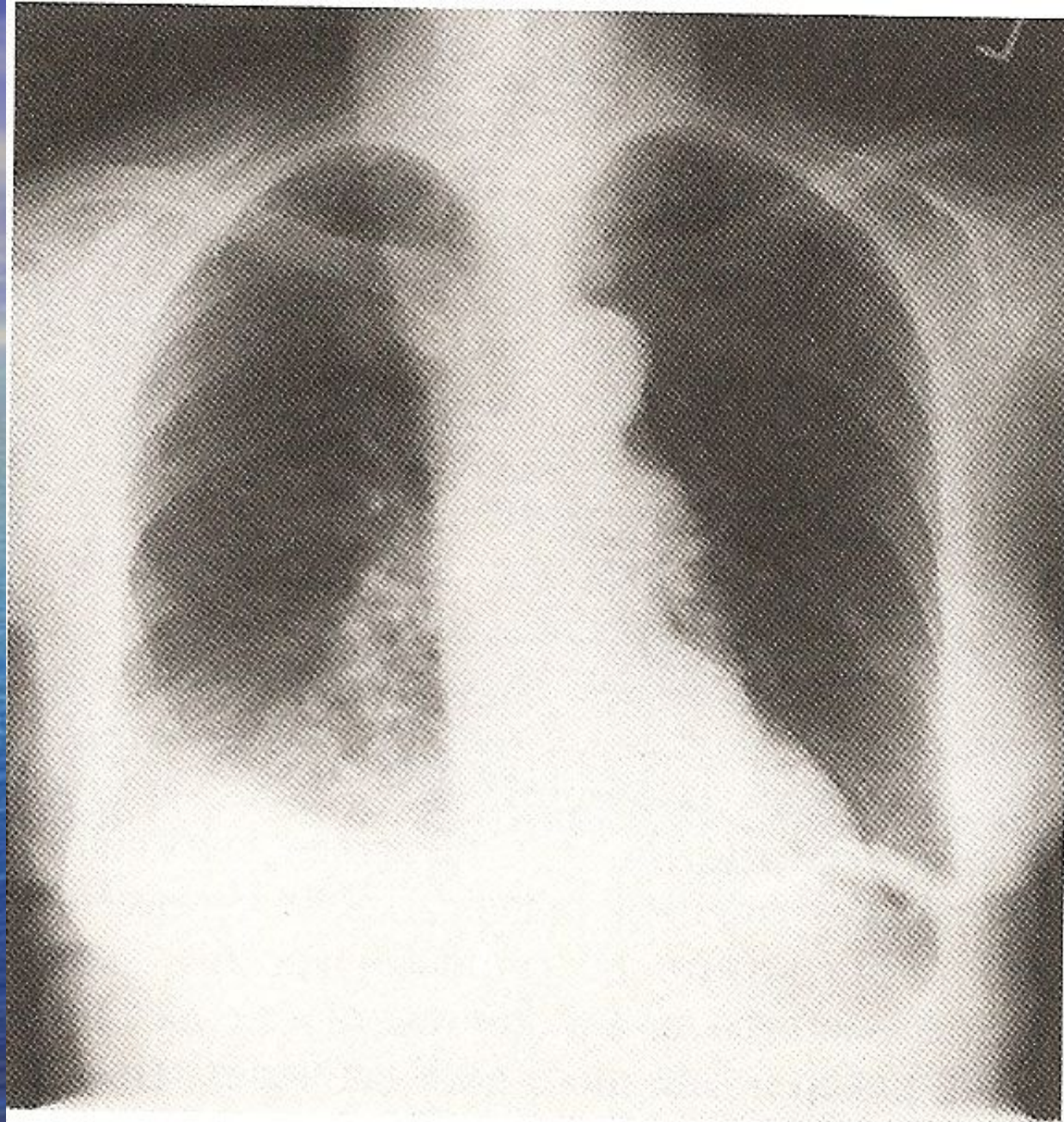
мкГр

Радиационная защита и укладка пациента

- Защитная юбка или передник (гонадная защита), рентгенозащитное покрывало.
- Пациент сидит прямо, ноги на полу или свисают.
- Руки во круг кассеты, если не используется стойка для снимков, в этом случае укладку выполняют как для активных пациентов.
- Плечи развёрнуты вперёд и опущены.
- Нет ротации, грудная клетка равномерно



- Расположите верх кассеты примерно на 4-5 см. выше предплечий, а ЦЛ направьте перпендикулярно кассете по срединной сагиттальной плоскости на Th7, на уровне нижнего угла лопаток.
- РИП – 180см.
- Диафрагмирование .
- Диафрагмируйте по области легочных полей. Верхний край освещенного поля должен быть на уровне выступающего шейного позвонка С7, с учетом расхождения рентгеновского пучка верхний край снимка будет находиться примерно на 4 см выше верхушек легких.
- Дыхание.
- Экспозиция выполняется после второго полного вдоха.



Рентгенограмма грудной клетки в передней проекции

Боковая проекция

1) Технические условия исследования

Размер кассеты 35 x 43 см, расположение продольное.

- Подвижный или неподвижный растр.

110-125 кВ.

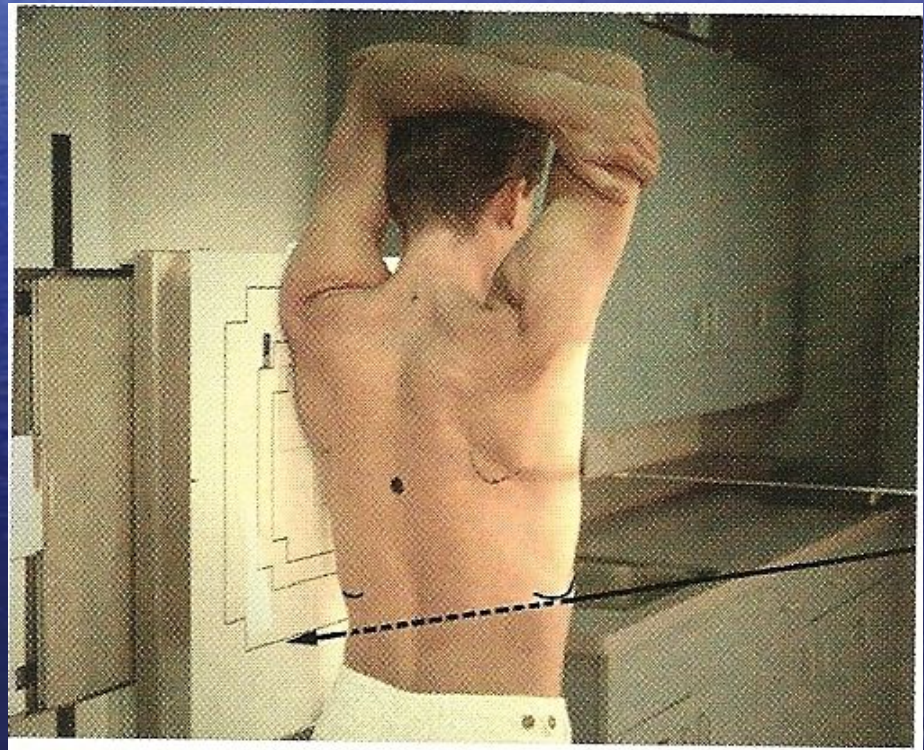
- Уставки и доза:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-------------------|------|
| 30 | 125 | 6 | 400 | 350 | Щитовидная железа | 30 |
| | | | | | Молочная железа | 90 |
| | | | | | | мкГр |

- 2) Радиационная защита
- Защитная юбка или передник (гонадная защита), рентгенозащитное покрывало, обернутое вокруг бедер, рентгенозащитный экран или передвижная ширма, устанавливаемая сбоку от пациента.

- 3) Укладка пациента

Пациент стоит прямо, левой стороной к кассете, если патологический процесс не расположен справа, когда делается правая боковая проекция. Вес одинаково распределен на ноги. Руки подняты и скрещены над головой, подбородок поднят вверх



- 4) Установите пациента центрально по ЦЛ и перпендикулярно кассете.

Укладка соответствует истинно боковой (фронтальная плоскость перпендикулярна, а сагиттальная параллельна кассете).

-

Опустите ЦЛ и кассету немного ниже чем при передней проекции, если необходимо.

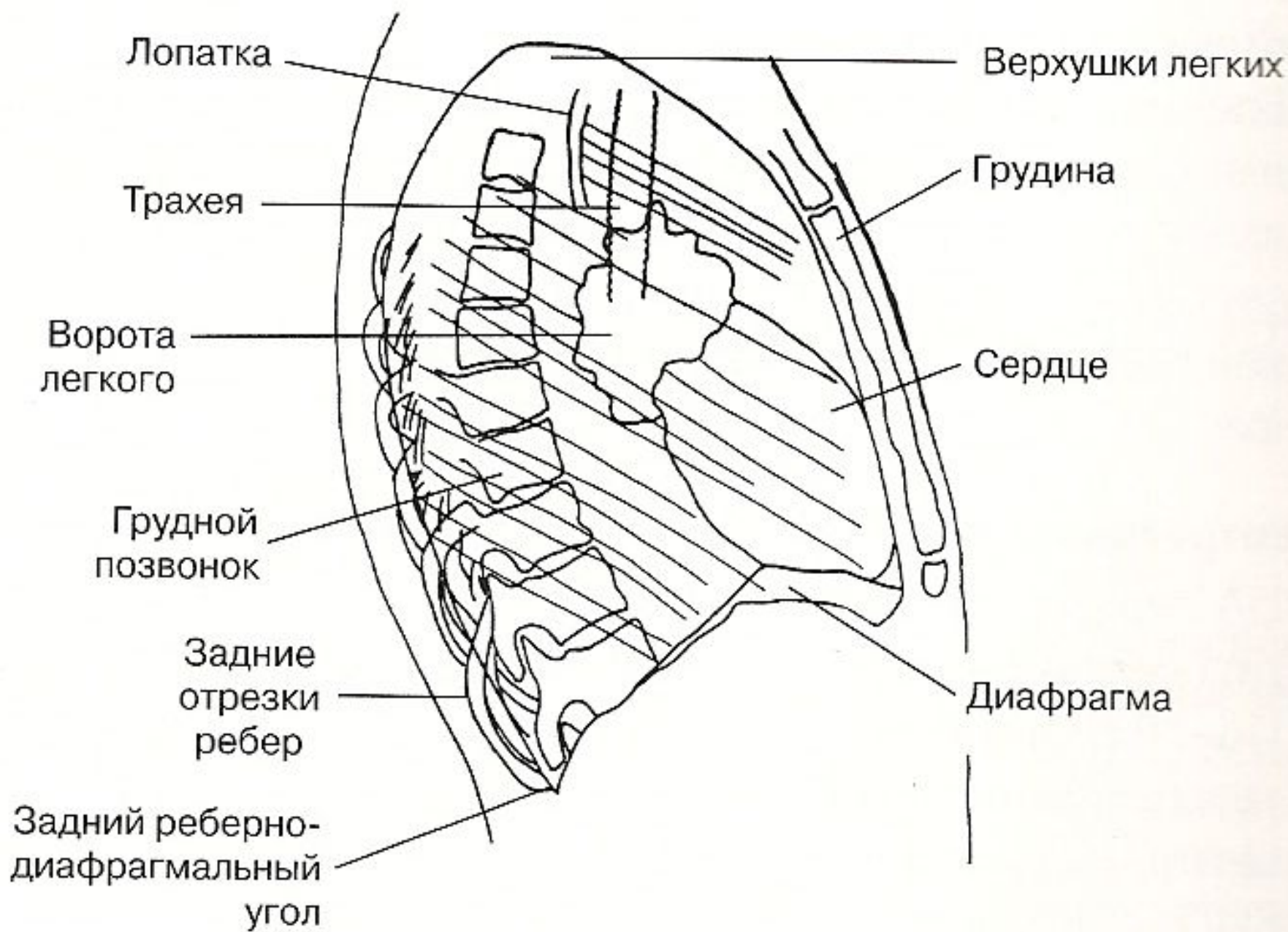
5) Центральный луч

- ЦЛ направлен перпендикулярно на середину грудной клетки на уровне Th7 (8-10 см ниже яремной вырезки).

Р И П - 180 см.

- 6) Критерии оценки рентгенограммы
- Видимые анатомические структуры:
- Должны быть охвачены оба легких от верхушек до реберно-диафрагмальных углов и от грудины спереди до задних отделов ребер и грудной клетки сзади.
- Укладка.
- Подбородок и руки должны быть подняты достаточно высоко для предотвращения наложения изображения мягких тканей на верхушки легких.
- Нет ротации:
 - задние отделы ребер и реберно-диафрагмальный угол стороны, дальней от кассеты, проецируются немного (1-2 см) позади из-за расхождения рентгеновского пучка.

- **Диафрагмирование и Ц Л .**
- Границы диафрагмирования почти одинаковы сверху и снизу.
- Область ворот должна быть примерно в центре кассеты.
- **Параметры экспозиции.**
Отсутствие движений проявляется четкими границами диафрагмы и четким легочным рисунком. Установите достаточный уровень экспозиции, используйте длинную шкалу контрастности для визуализации границ ребер и легочного рисунка через тень сердца и верхних отделов легких без переэкспонирования других отделов легких.
- легких.



Анатомическая схема грудной клетки в боковой проекции

Задняя проекция: органы грудной клетки

- Технические условия исследования

1) Размер кассеты 35 x 43 см, расположение поперечное.

Снимок выполняется на обычную кассету с усиливающими экранами.

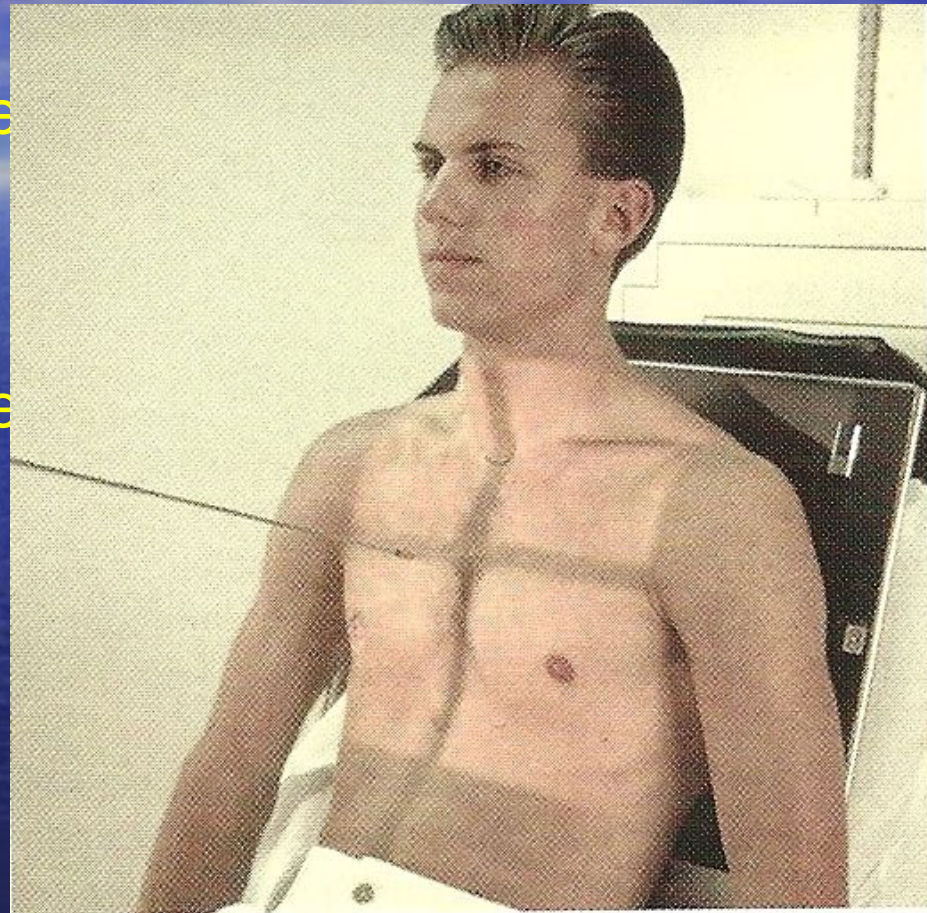
- При уставках высокого напряжения более 70-80 кВ рекомендовано использование стационарных растров большой плотности.

- 80-100 кВ.

Установки и доза:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|-----|-----|----|----|-------------------|------|
| 22 | 110 | 1,7 | 70 | 20 | Щитовидная железа | 10 |
| | | | | | Молочная железа | 40 |
| | | | | | | мкГр |

- Радиационная защита
- Защитная юбка или передник (гонадная защита), рентгенозащитное покрывало, накинутое на бедра.
- Укладка пациента
- Пациент лежит на каталке лицом вверх; если возможно, головной конец каталки или кровати должен быть поднят в полувертикальное положение.
- Поворачивая руки пациента медиально (внутрь), добейтесь правильной ротации его плечей.



- Поместите кассету под или позади пациента, совместив центр кассеты с ЦЛ (верхний край кассеты должен быть расположен примерно на 4-5 см выше плеч).
- Установите ЦЛ по центру пациента и кассеты; проверьте укладку пациента, глядя со стороны трубки на световое поле диафрагмы .
- **Центральный луч**
Центральный луч отклонен каудально примерно на 5 градусов так, чтобы он был перпендикулярен к длинной оси грудины (наклон $\pm 5^\circ$ необходим, чтобы предотвратить наложение изображения ключиц на верхушки легких).
- ЦЛ на уровне Th7, на 8-10 см ниже яремной вырезки.

- Критерии оценки рентгенограммы:

- Критерии для оценки рентгенограмм грудной клетки в задней проекции на спине или в полувертикальной укладке должны быть такими же, как для передней проекции, описанной выше, с тремя исключениями.

- 1. Сердце будет увеличено в результате меньшего РИП и увеличения РОП.

- 2. Возможный у этих пациентов плевральный выпот часто будет скрывать сосудистый легочный рисунок в сравнении с передней проекцией в вертикальном положении.

- 3. Обычно пациенту не удастся выполнить полный вдох, и над диафрагмой будут видны только восемь или девять задних отделов ребер.

Поэтому легкие будут выглядеть более плотными.
Правильный угол ЦЛ: три задних отдела ребер должны быть видны над ключицами, указывая, что область верхушек не закрыта.

Боковая латерографическая укладка (задняя проекция)

- **Технические условия исследования**

-

Размер кассеты 35 x 43 см, расположение поперечное (по отношению к пациенту).

-

Подвижный или неподвижный растр.

-

110-125 кВ.

-

Используйте маркер латерографии (или стрелку).

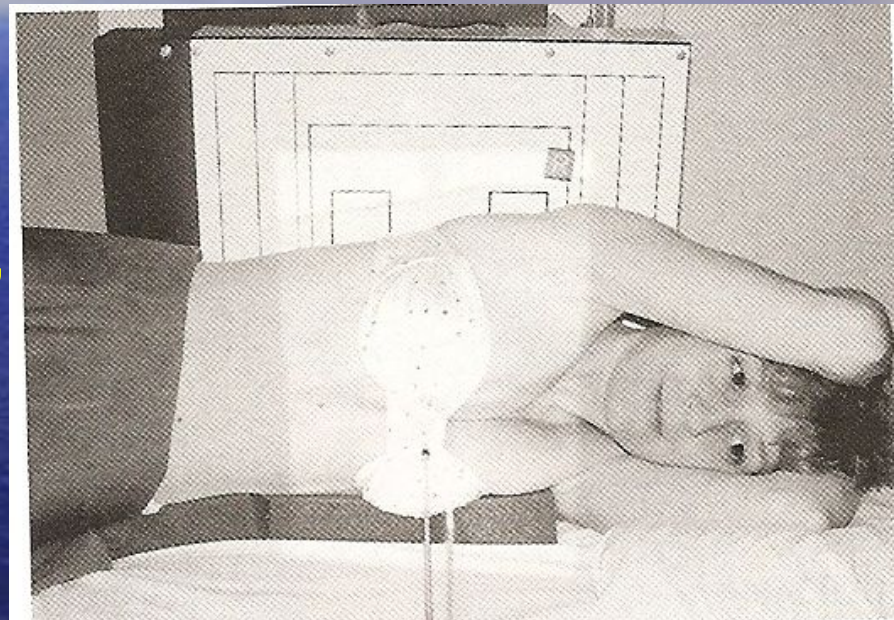
-

Уставки и доза:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|------|-----|-----|-----|----|-------------------|-----|
| 21 | 125 | 3 | 220 | 70 | Щитовидная железа | 60 |
| | | | | | Молочная железа | 170 |
| мкГр | | | | | | |

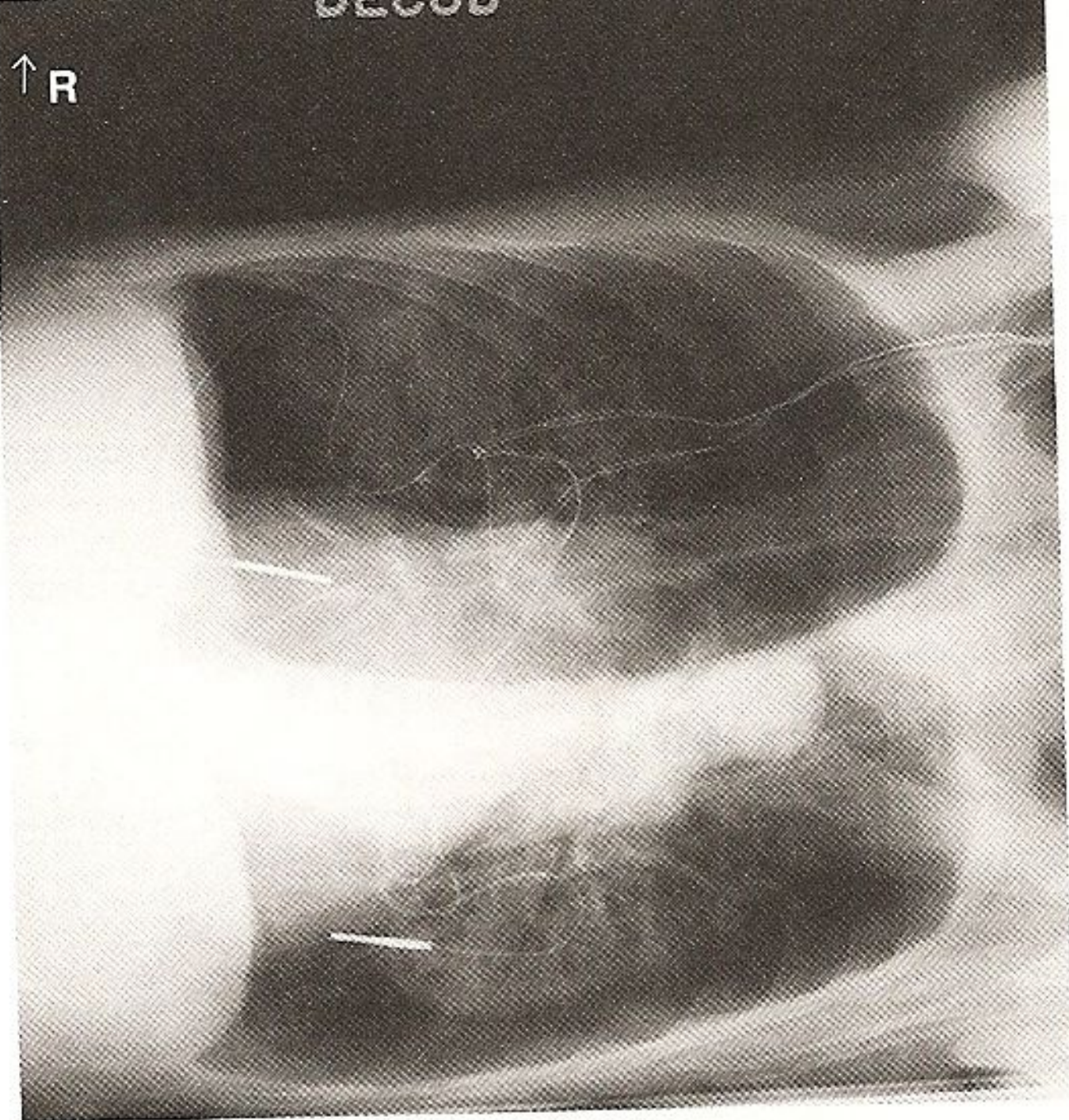
- **Укладка пациента**

- Желательно положить рентгенопрозрачную подкладку под пациента.
- Название укладки правая или левая определяются боком, на котором лежит пациент.
- Подбородок поднят, обе руки пациента подняты над головой, чтобы открыть легочные поля. Спина пациента плотно прижата к стойке снимков; каталка зафиксирована, чтобы она не поехала вперед, под головой пациента — подушка.
- Колени слегка согнуты, но фронтальная плоскость параллельна кассете (тело не повернуто).

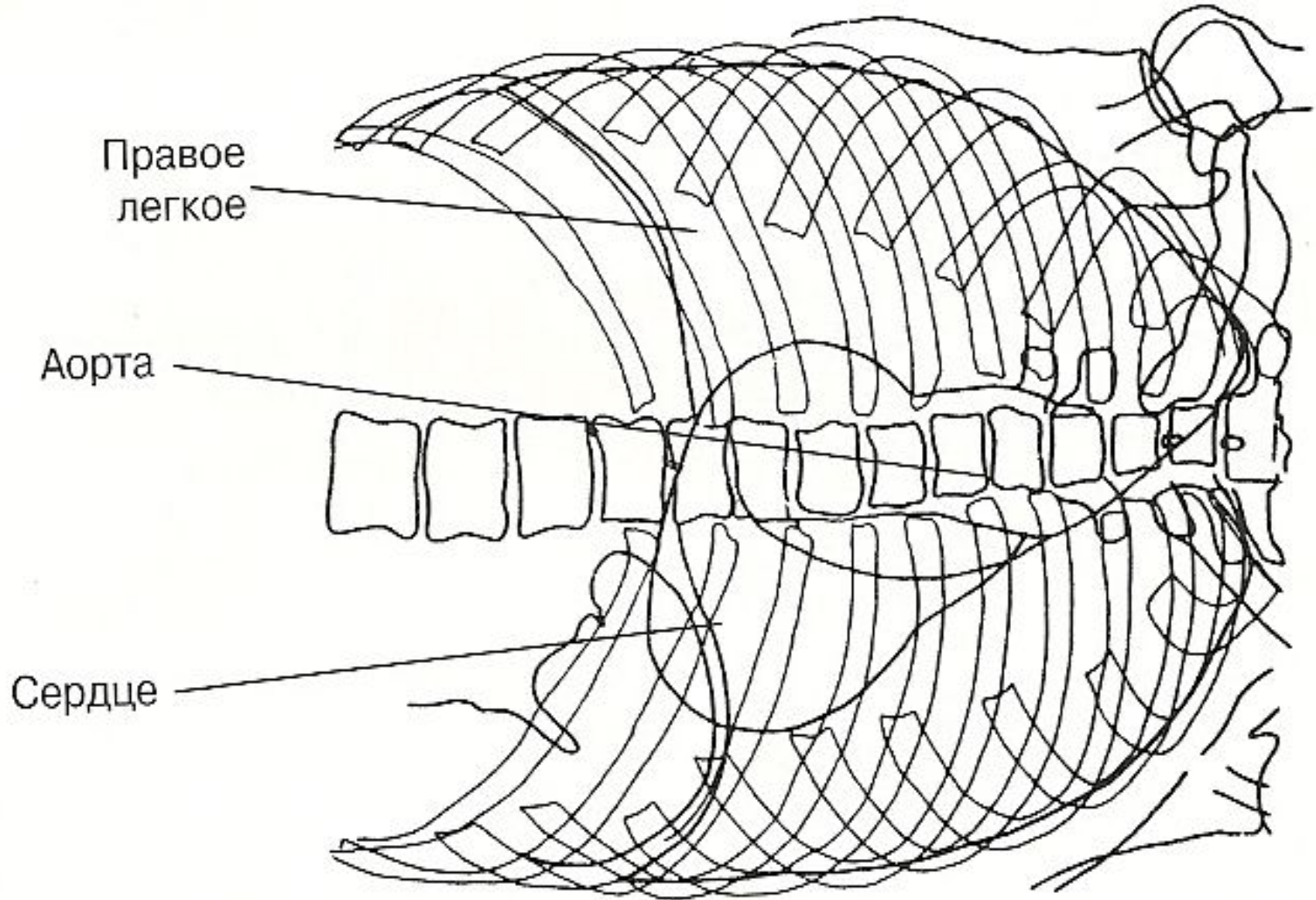


- Установите центр кассеты на уровне центра грудной клетки.
- Установите пациента и каталку так, чтобы ЦЛ был направлен на Th7 (верх кассеты примерно на 2,5 см над С7).
- **Центральный луч**
ЦЛ направлен горизонтально, на центр кассеты, на уровне Th7, 8-10 см ниже уровня яремной вырезки.
- Р И П ~ 180 см.
- **Диафрагмирование** по области легочных полей.
- **Дыхание.**
- Экспозиция выполняется после второго полного вдоха.

↑ R



Латерограмма
в задней проекции при левой
боковой укладке



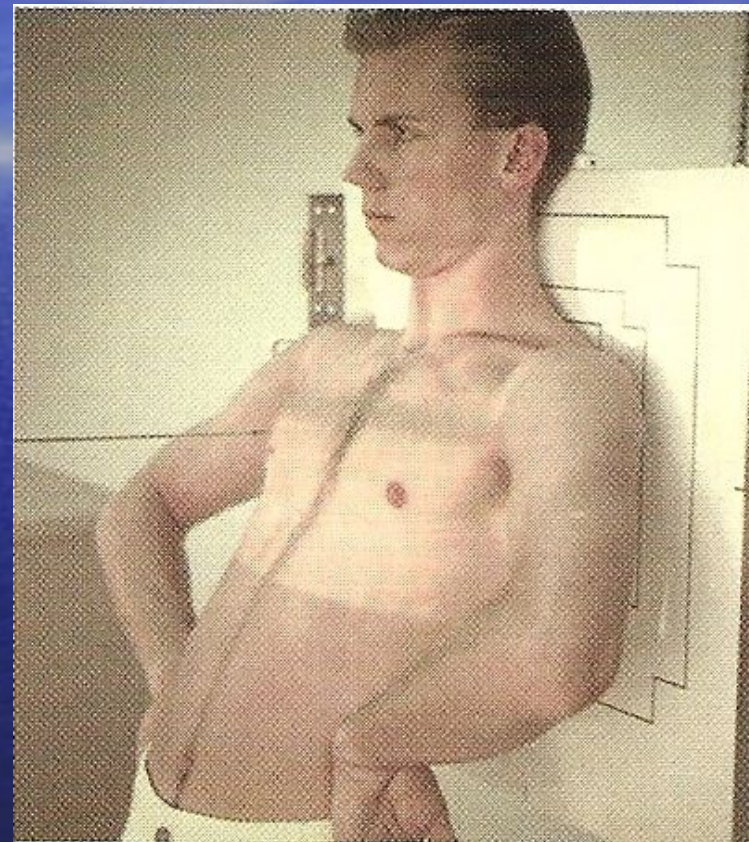
Анатомическая схема грудной клетки в левой боковой латерографической укладке

Задняя лордотическая проекция: органы грудной клетки

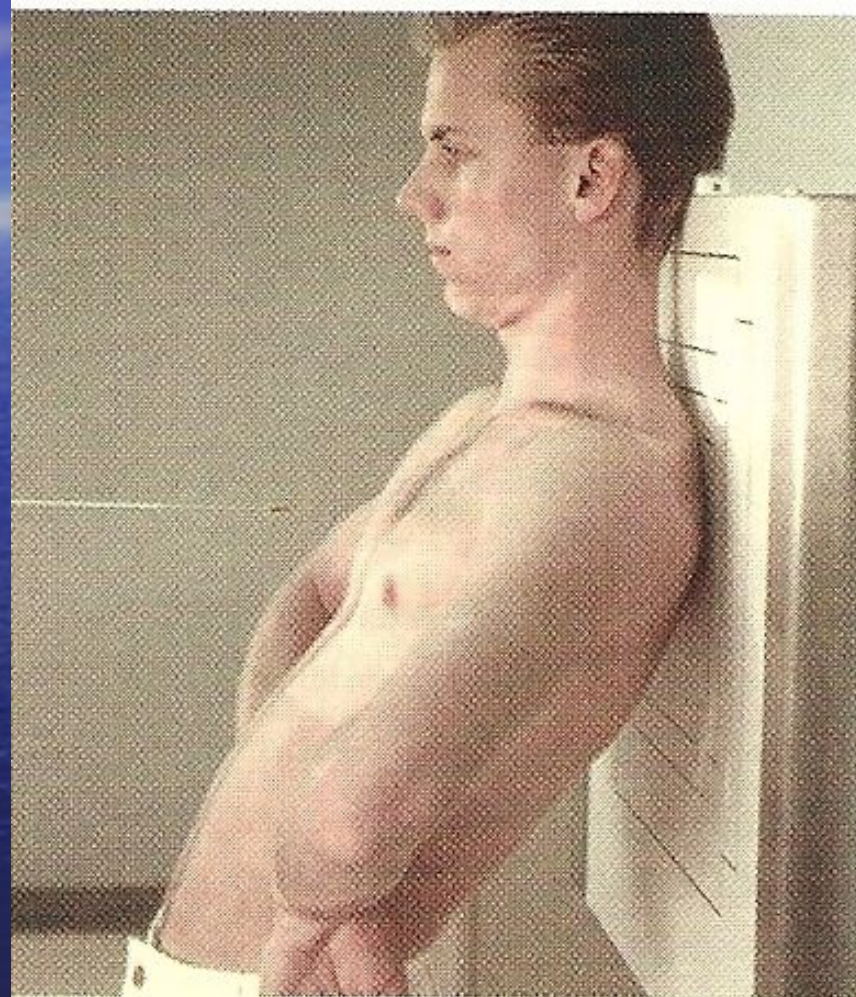
- Технические условия исследования
- • Размер кассеты 35 x 43 см, расположение продольное.
- Подвижный или неподвижный растр.
- 110-125 кВ.
- Уставки и доза:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|-----|-----|-----|----|-------------------|------|
| 22 | 125 | 3,5 | 260 | 80 | Щитовидная железа | 80 |
| | | | | | Молочная железа | 200 |
| | | | | | | мкГр |

- **Укладка пациента**
- Пациент стоит на расстоянии примерно 30 см от стойки снимков и наклоняется назад, прислоняясь к стойке плечами, шеей и спиной.
- Обе руки пациента на поясе, ладони наружу; плечи повернуты вперед.
- Средняя линия кассеты и ЦЛ пучка рентгеновского излучения должны лежать в срединной сагиттальной плоскости пациента.
- ЦЛ направлен на центр кассеты. (Верх кассеты должен быть на 7-8 см над плечами у среднего пациента.)



- **Центральный луч**
- ЦЛ перпендикулярен кассете, направлен на середину грудины (9 см ниже яремной вырезки).
- РИП - 180 см.
- Диафрагмирование выполняется по интересующей вас области легких.
- **Дыхание.**
- Экспозиция выполняется после второго полного вдоха.



Передние косые укладки (ППК и ЛПК)

- Технические условия экспозиции

Размер кассеты 35 x 43 см, расположение продольное.

Подвижный или неподвижный растр.

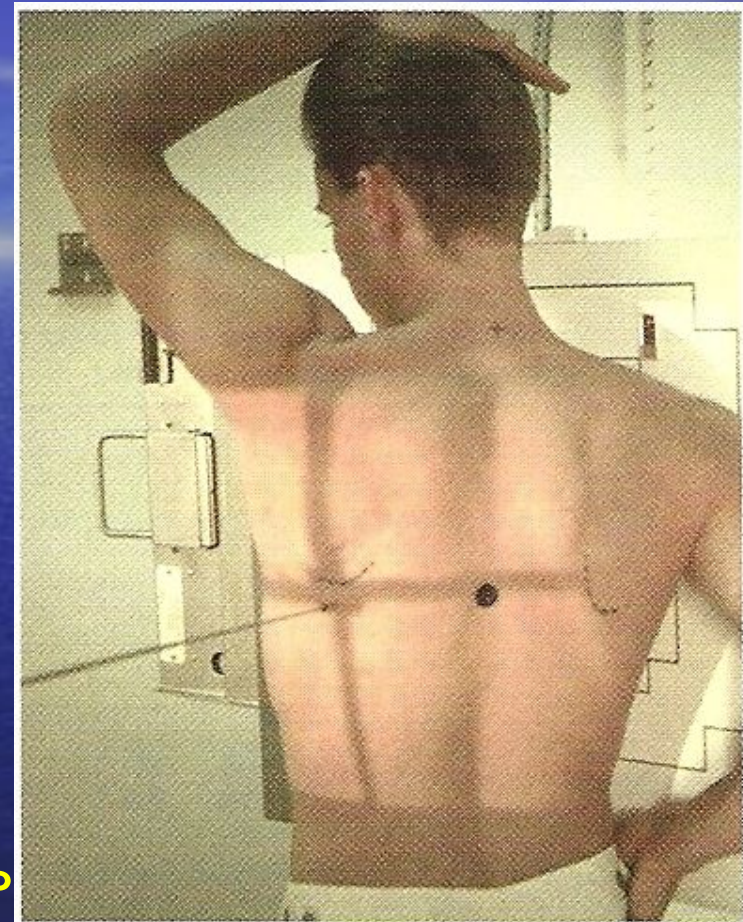
110-125 кВ.

Установки и доза:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|-----|-----|-----|----|-------------------|----|
| 23 | 125 | 4 | 330 | 90 | Щитовидная железа | 10 |
| | | | | | Молочная железа | 70 |

мкГр

- Укладка пациента
- Пациент стоит прямо, повернут относительно плоскости кассеты
 - на 45° , передней стороной левого плеча прижимаясь к стойке снимков (левая передняя косая укладка — ЛПК);
 - или правым плечом — правая передняя косая укладка (ППК).
- Рука пациента (ближняя к стойке снимков) согнута и прижата к стойке, кисть на поясе, ладонь лежит на бедре.
- Другая рука поднята, чтобы открыть легочное поле, и лежит на голове или держится за специальную ручку на стойке снимков.
- Пациент смотрит прямо вперед, подбородок поднят.



- Глядя со стороны рентгеновской трубки, определите область снимка, направьте ЦЛ на центр кассеты с верхним краем кассеты примерно на 2,5 см над С7.

- Центральный луч

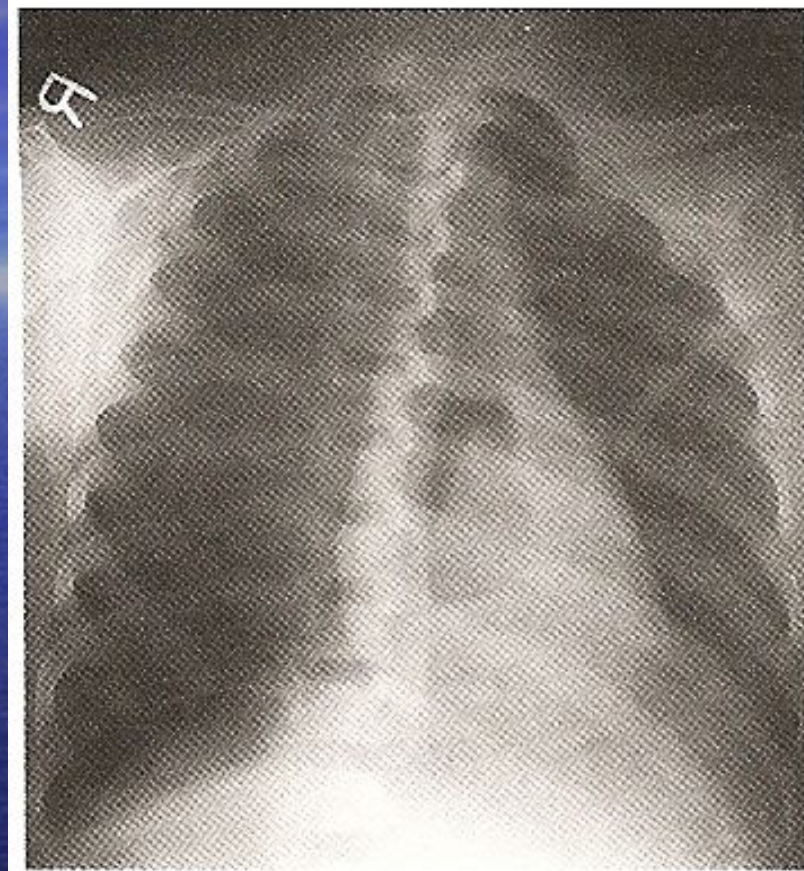
- ЦЛ перпендикулярно направлен на уровень Th7 (8-10 см ниже уровня С7).

- РИП - 180 см.

- **Диафрагмирование** выполняется по области легочных полей.

- **Дыхание.**

- Экспозиция выполняется после второго полного вдоха.



Рентгенограмма в 45°

ППК



Анатомическая
схема грудной клетки в 45° ППК



Анатомическая
схема грудной клетки в 45°
ЛПК

Задние косые укладки (ПЗК, ЛЗК)

- Технические условия экспозиции

Размер кассеты 35 x 43 см, расположение продольное.

- Подвижный или неподвижный растр.
- 110-125 кВ.

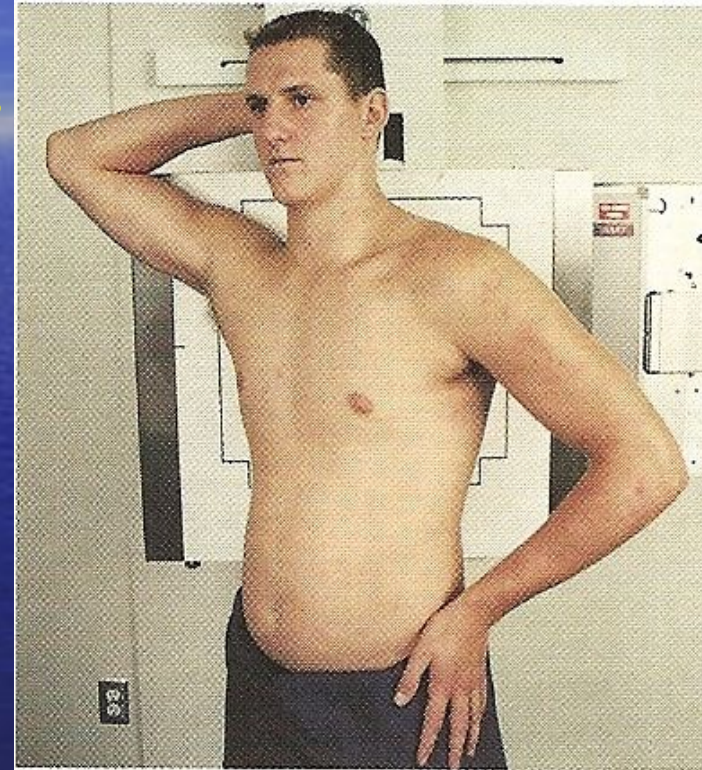
Установки и доза:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|
| 22 | 125 | 3 | 350 | 100 | Щитовидная железа | 100 |
| | | | | | Молочная железа | 200 |

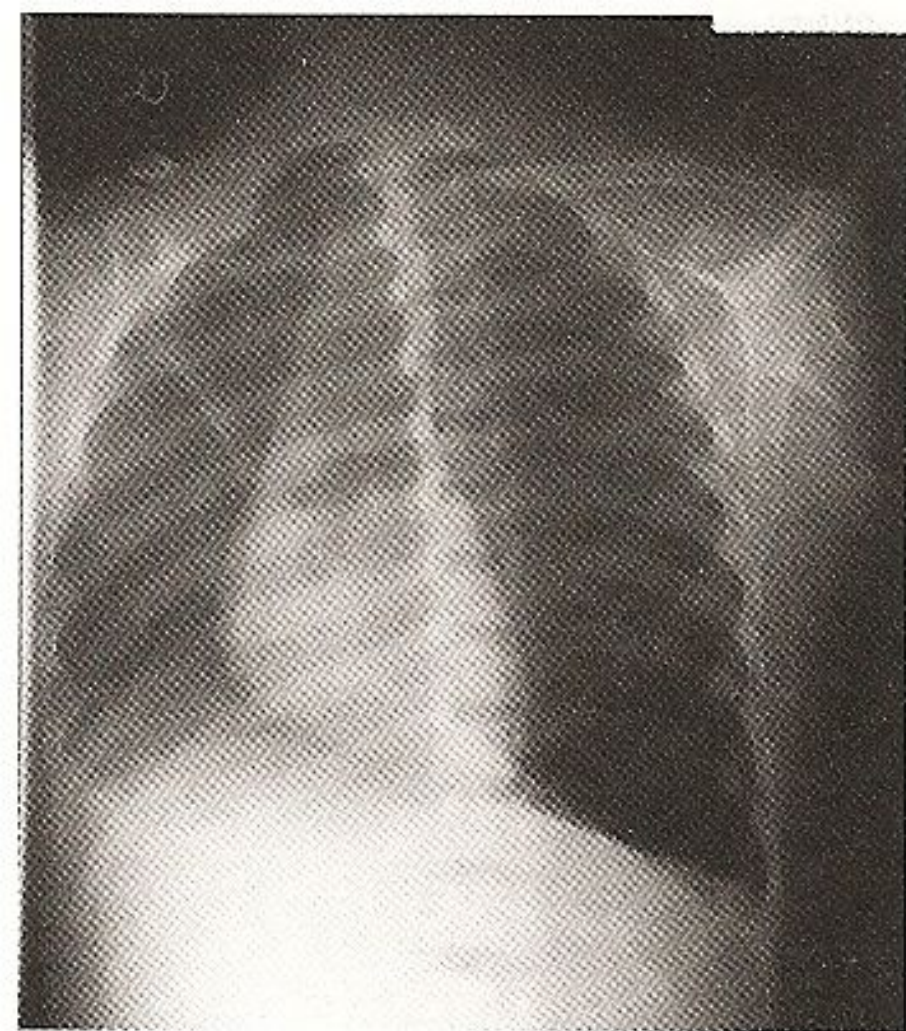
мкГр

Укладка пациента (вертикальная)

- Пациент стоит прямо, повернут относительно плоскости кассеты на 45° , задней стороной правого плеча прижимаясь к стойке снимков (правая задняя косая укладка — ПЗК); или левым плечом — левая задняя косая укладка (ЛЗК).
- Рука пациента (ближняя к стойке снимков) поднята, чтобы открыть легочное поле, и лежит на голове или держится за специальную ручку на стойке снимков.
Другая рука согнута, кисть на поясе, ладонь лежит на бедре.
- Пациент смотрит прямо вперед, подбородок поднят.

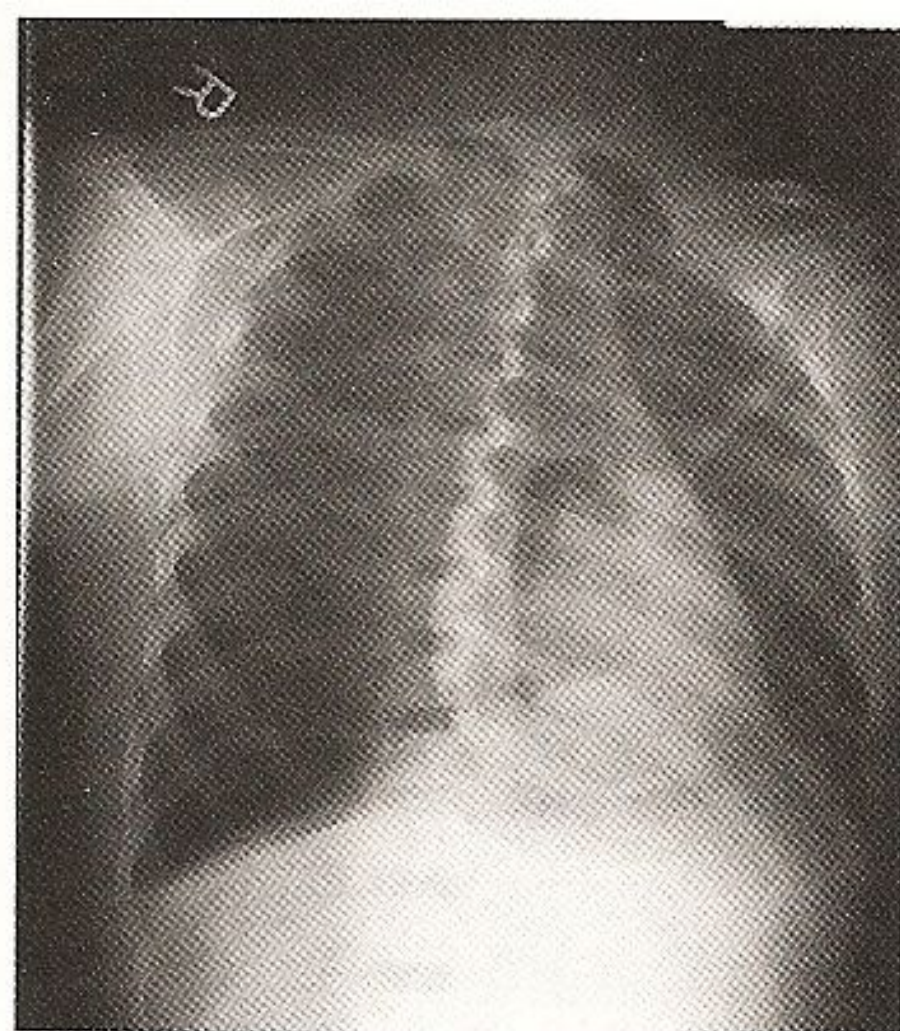


- Верхний край кассеты расположен примерно на 2 см выше С7 или примерно на 12 см выше уровня яремной вырезки (5 см выше плеч).
- ЦЛ должен быть направлен на середину грудной клетки и кассеты.
- **Центральный луч**
- ЦЛ перпендикулярно направлен на уровень Th7 (8-10 см ниже уровня С7).
- РИП — 180 см.
- **Диафрагмирование** выполняется по области легочных полей.
- **Дыхание.** Экспозиция выполняется после второго полного вдоха.



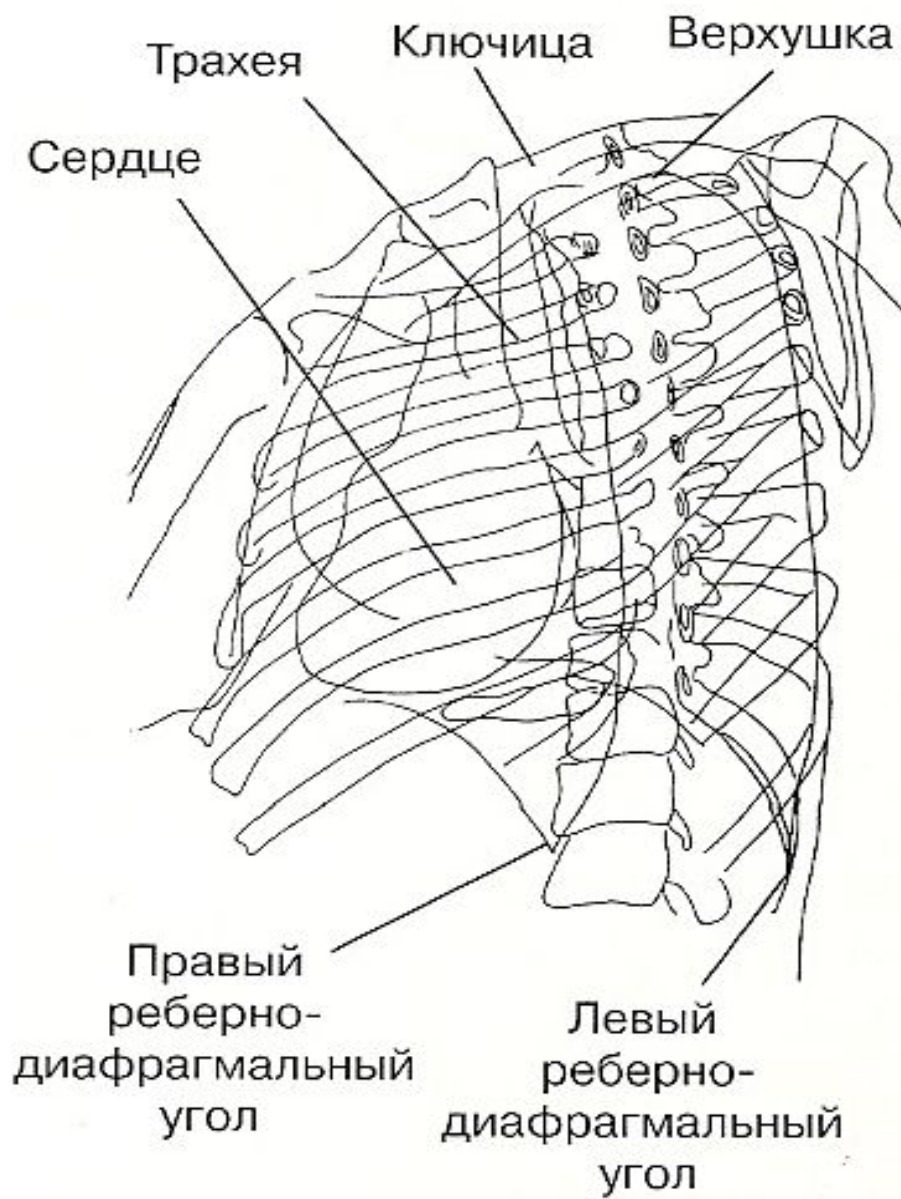
Рентгенограмма 45°

ПЗК

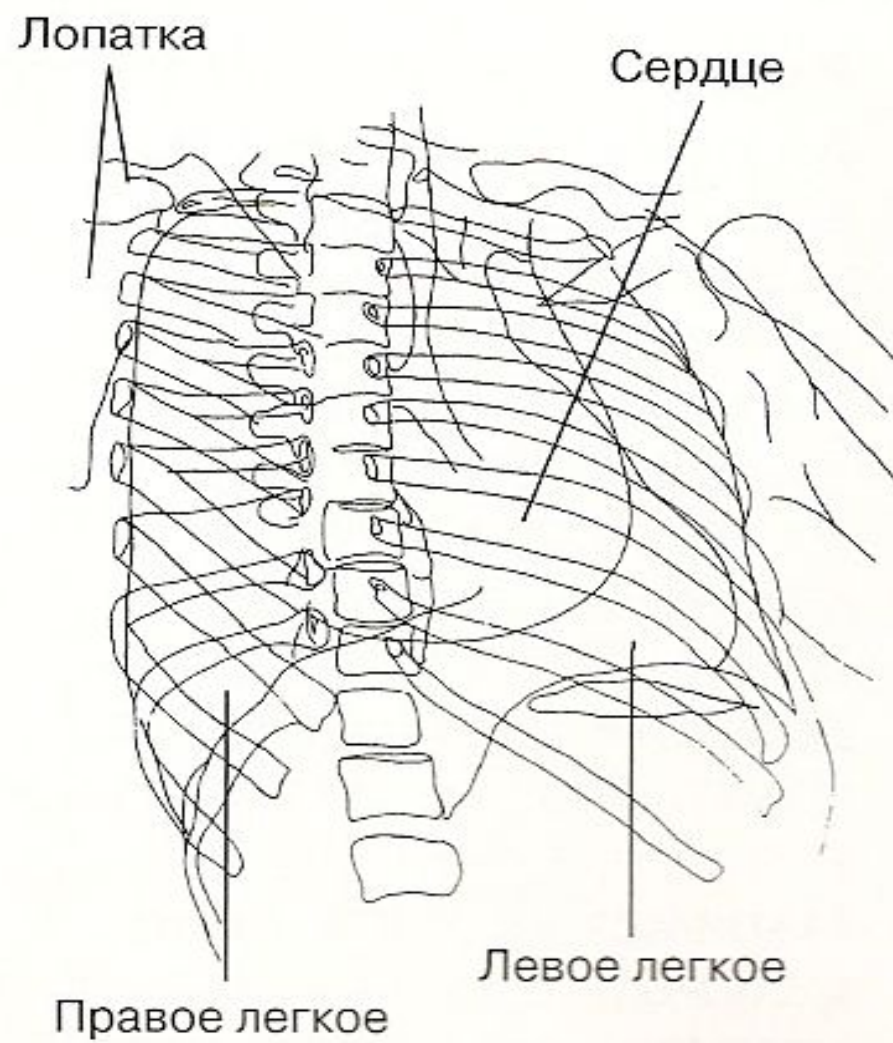


Рентгенограмма 45°

ЛЗК-позиция



Анатомическая схема грудной клетки в 45° ПЗК



Анатомическая схема грудной клетки в 45° ЛЗК

Боковая проекция

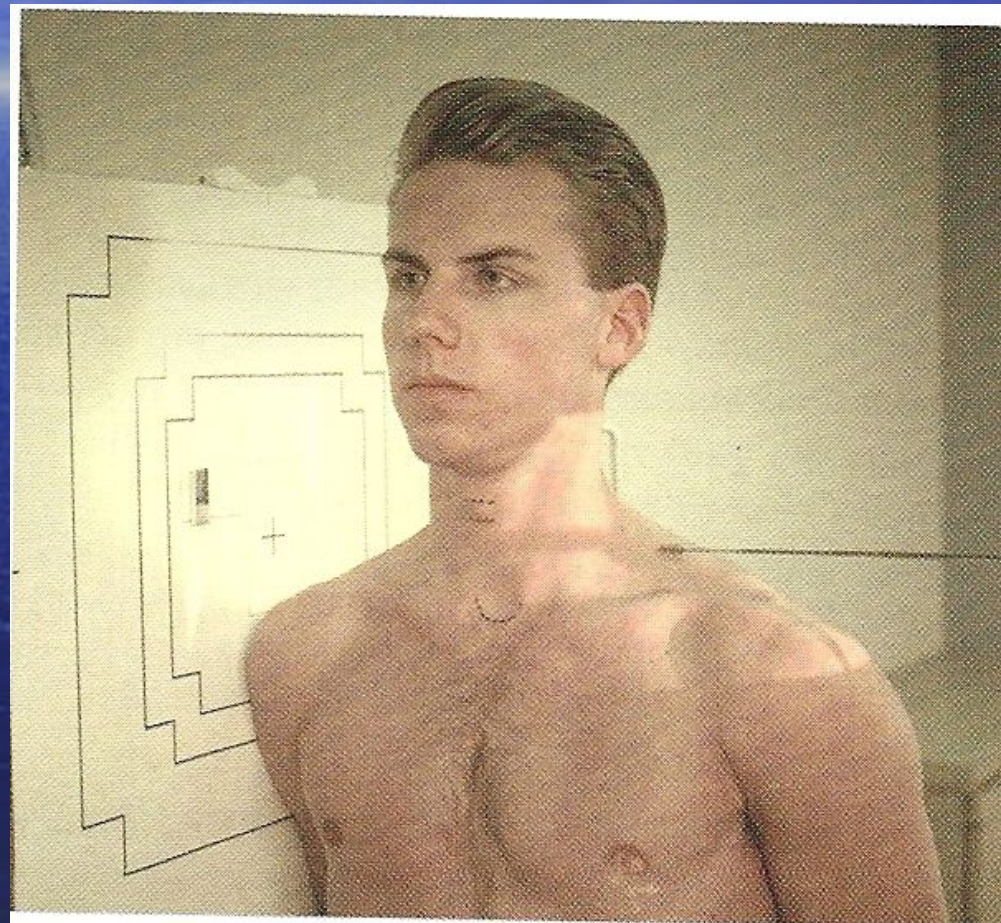
- Технические условия экспозиции
- Размер кассеты 24 x 30 см, расположение продольное.
- Подвижный или неподвижный растр.
- 80 + 6 кВ (см. примечание ниже).

- Уставки и доза:

| см | кВ | мАс | КД | СД | | |
|----|----|-----|----|----|-------------------|------|
| 22 | 80 | 3 | 90 | 40 | Щитовидная железа | 60 |
| | | | | | Молочная железа | 10 |
| | | | | | | мкГр |

Укладка пациента

- Укладка пациента
- Вертикально, если возможно, сидя или стоя боком (правым или левым) можно выполнить проекцию в горизонтальном положении пациента на столе, если необходимо.



- Расположите центр верхних дыхательных путей пациента по ЦЛ и по центру кассеты (гортань и трахея лежат перед шейными и грудными позвонками).

Разверните плечи пациента назад, руки опущены вниз и сцеплены за спиной.

Подбородок приподнят, пациент смотрит прямо вперед.

-

Установите кассету *высоко*, так, чтобы верхний край находился на уровне НСП (наружного слухового прохода).

- **Центральный луч**
- ЦЛ перпендикулярен к центру кассеты, направлен на уровень С6 или С7, в середину между выступом щитовидного хряща и яремной вырезкой грудины.
- РИП — 180 см (если возможно, для минимизации увеличения).
- **Диафрагмирование** по области интереса.
- **Дыхание.** Экспозиция во время медленного глубокого вдоха для уверенности в заполнении воздухом трахеи и верхних дыхательных путей.



Боковая рентгенограмма
верхних дыхательных путей (дисталь-
ные отделы гортани и трахеи)



Анатомическая схема верхних дыхательных путей в боковой проекции

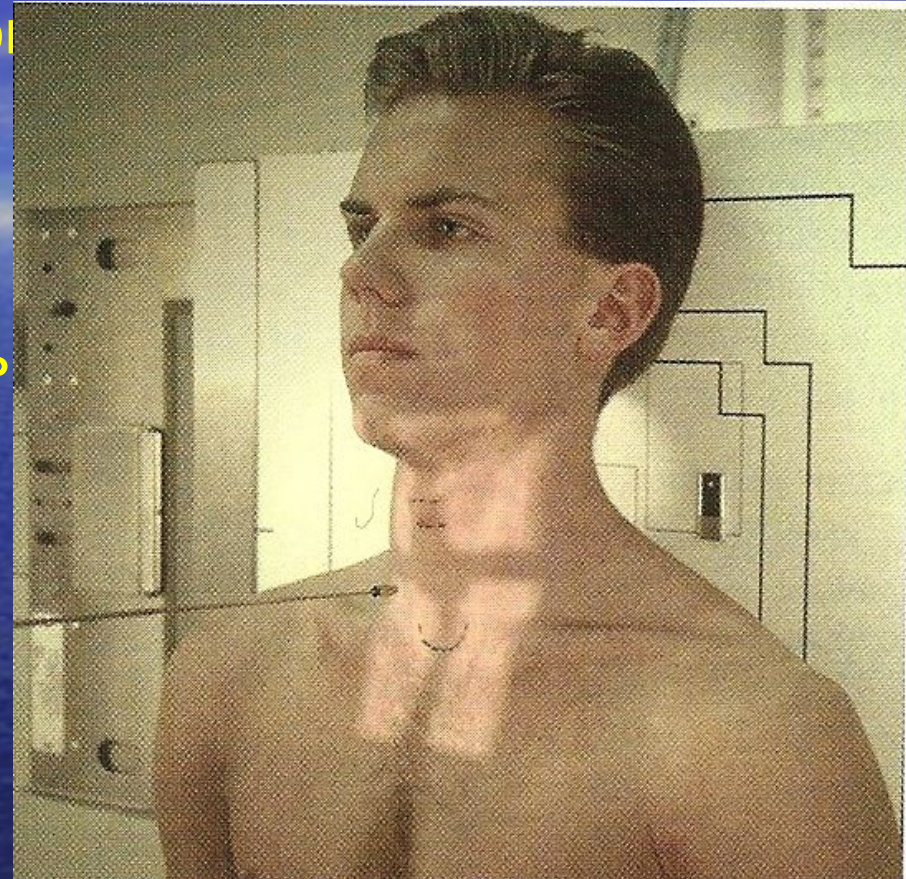
Задняя проекция

- **Технические условия экспозиции**
- Размер *кассеты* 24 x 30 см, расположение продольное.
- Подвижный или неподвижный растр.
- • 75-80 кВ.

- **Установки и доза:**

| см | кВ | мАс | КД | СД | |
|----|----|-----|-----|-----|-----------------------|
| 15 | 80 | 10 | 410 | 120 | Щитовидная железа 320 |
| | | | | | Молочная железа 30 |
| | | | | | мкГр |

- **Укладка пациента**
- Если возможно в вертикальном положении, сидя или стоя с затылком и плечами, прижатыми к стойке снимков (если необходимо может быть выполнена в горизонтальном положении на столе).



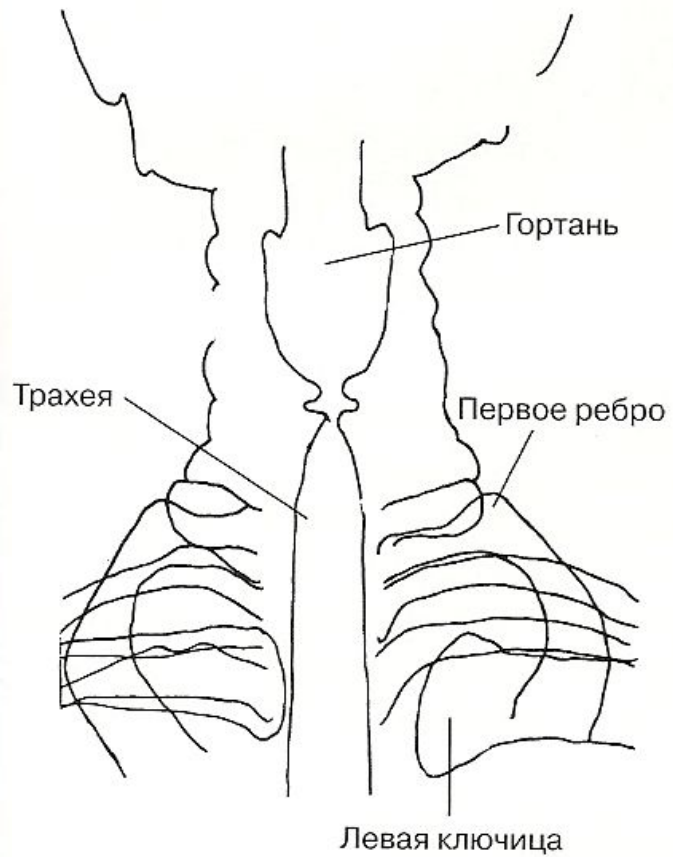
- Средняя линия кассеты и ЦЛ пучка рентгеновского излучения должны лежать в средней сагиттальной плоскости пациента.
- Подбородок пациента должен быть расположен так, чтобы акантиомиеатальная линия была перпендикулярна кассете (линия от акантиона или области сразу под носом до наружного слухового прохода — НСП); пациент должен смотреть прямо перед собой.
- Установите кассету так, чтобы ее верхний край был примерно на 3-4 см ниже НСП.

- **Центральный луч**
- ЦЛ перпендикулярен к центру кассеты на уровне Th1-2, примерно на 2,5 см выше яремной вырезки.

Минимальное Р И П — 100 см.

Диафрагмирование выполняется по области интереса.

- **Дыхание.** Экспозиция выполняется во время медленного глубокого вдоха для уверенности в заполнении воздухом трахеи и верхних дыхательных путей.



Анатомическая схема
верхних дыхательных
путей в задней проекции

Критерии оценки рентгенограммы

- Видимые анатомические структуры.
- Гортань и трахея от С3 до Th4 должны быть заполнены воздухом и визуализироваться через тень позвоночника.
- Должны быть охвачены область проксимального шейного отдела позвоночника (нижний край тени от наложившихся друг на друга нижней челюсти и основания черепа) и середина груди.
- Укладка
- Нет ротации, что доказывается симметричным расположением грудинноключичных суставов.
- Нижняя челюсть должна накладываться на основание черепа, позвоночник расположен в центре пленки.

- Диафрагмирование и ЦЛ.
- Границы диафрагмирования должны быть по обеим сторонам минимальными (около 30 мм. в идеале 9 мм в идеале) сверху и снизу.
- Центр поля диафрагмирования
- (ЦЛ) должен быть в области Th1—2.
- Параметры экспозиции.
- При оптимальной экспозиции плотность снимка должна быть достаточной для визуализации воздушного столба трахеи через шейные и грудные позвонки.