

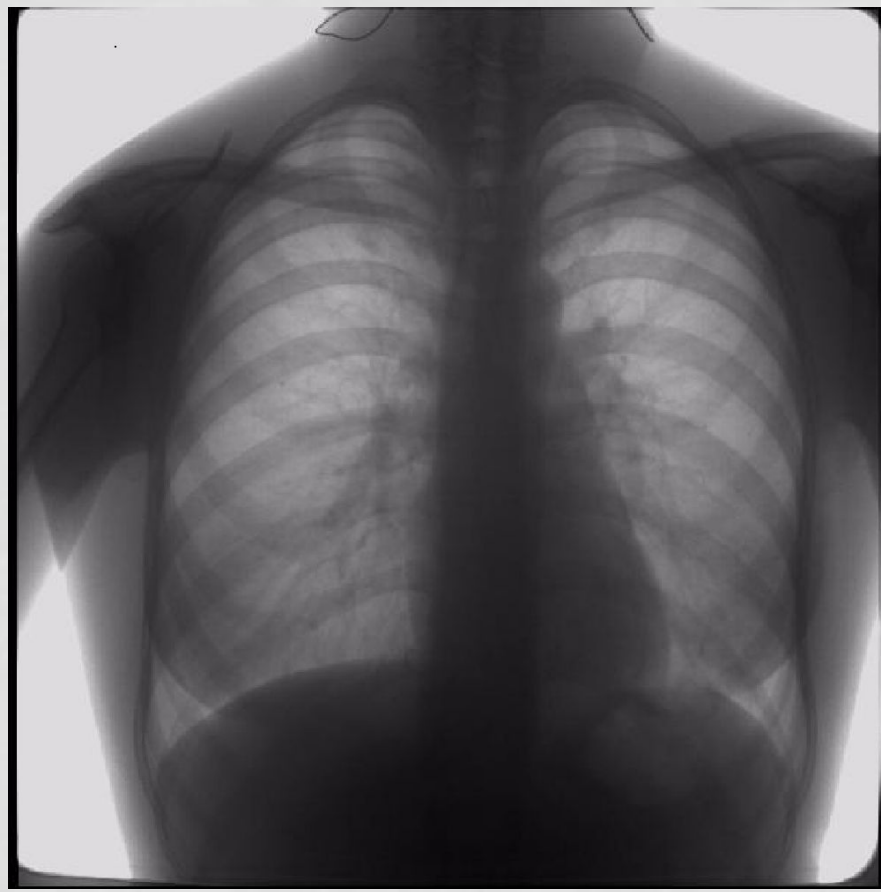
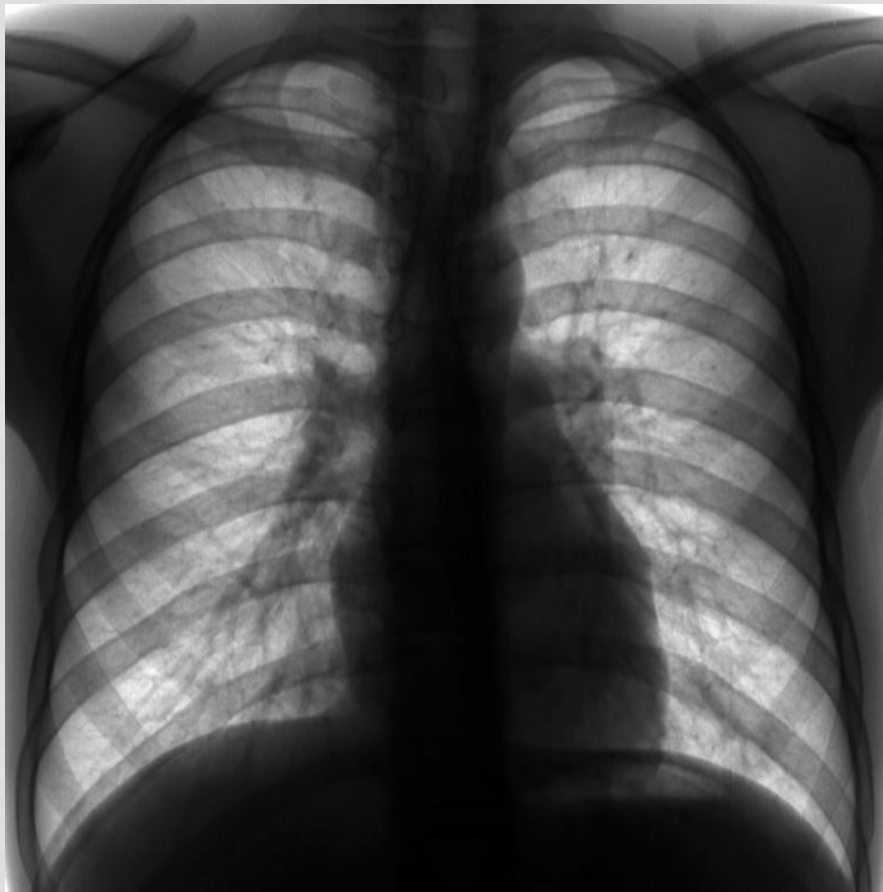
# ТРАВМЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ



# МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

- Как проводится рентгенологическое исследование органов грудной клетки?
- Как правило, необходимо получить два снимка органов грудной клетки: в прямой и боковой проекции. Пациент в это время располагается напротив держателя фотопластины.
- Рентгенолог (врач, который специализируется на проведении рентгенологических исследований) или медицинская сестра прижимает плечи и таз пациента к поверхности устройства, где находится фотопластина. Для второго снимка пациент размещается боком, подняв руки вверх.
- Если пациент не в состоянии стоять, то его располагают на специальном столе. При этом следует сохранять максимальную неподвижность, а во время самого снимка задержать дыхание на несколько секунд, что снижает вероятность смазывания изображения. При работе рентгеновского аппарата врач отходит к стене или выходит из процедурного кабинета в соседнее помещение.
- После завершения исследования рентгенолог просит пациента подождать до окончания анализа полученных изображений, поскольку может потребоваться дополнительная серия снимков.
- Рентгенологическое исследование грудной клетки занимает, в целом, около 15 минут. Для оценки изменений состояния органов грудной клетки через несколько дней, недель или месяцев может потребоваться дополнительный снимок.

# РЕНТГЕНОГРАММЫ ЛЕГКИХ В НОРМЕ



ПОЗИТИВ

# МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КТ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

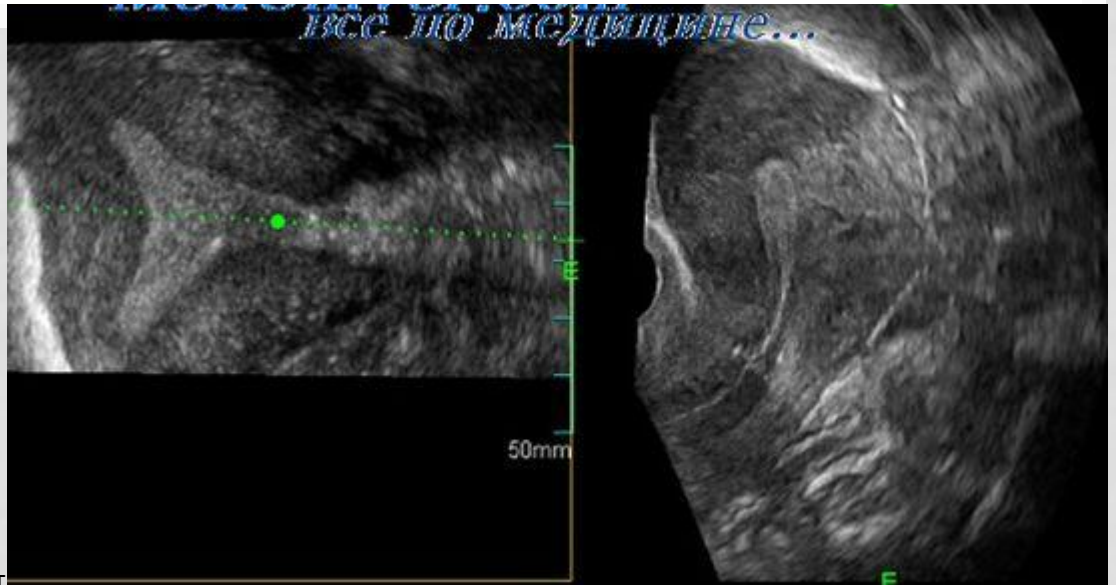
- Длительность процедуры составляет от 10 минут до 1 часа (КТ с контрастированием занимает больше времени). До начала обследования врач задает больному вопросы о состоянии его здоровья, наличии хронических заболеваний и аллергических реакций. Это необходимо для того, чтобы еще раз убедиться в отсутствии у пациента противопоказаний к процедуре. Также доктор знакомится с результатами ранее выполненных обследований – при сравнении этих данных и вновь полученных сведений есть возможность проследить за динамикой развития болезни. Если КТ проводится с контрастом, то препарат вводится до того, как начнется процедура.
- Во время сканирования обследуемый лежит на диагностическом столе внутри томографа, который начинает плавно вращаться вокруг больного. Так производится съемка. Неприятных ощущений и дискомфорта у пациентов это действие обычно не вызывает. Но в случае возникновения паники, чувства страха или беспокойства, ухудшения самочувствия по просьбе больного обследование будет прекращено, а ему самому будет оказана специализированная медицинская помощь.

# МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УЗИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

УЗИ грудной клетки используются две основные методики сканирования: в подреберной плоскости и в межреберной плоскости.

Специальные плоскости сканирования:

- Трансторакальная с межреберным положением датчика.
- Правая и левая подреберные.
- Надключичная и надгрудинная.
- Подгрудинная.
- Высокая правая и левая боковые плоскости.



- В связи с невозможностью проникновения ультразвука через заполненные воздухом легкие и костные структуры грудной клетки, ультразвуковое исследование позволяет визуализировать лишь те патологические образования, которые непосредственно контактируют с плеврой или стенкой грудной клетки

- Положение датчика параллельно ребрам позволяет избегать помех, вызванных тенью ребер. - Исследование, выполненное на вдохе, позволяет лучше визуализировать периферические участки легких. - Исследование, выполненное при положении пациента с поднятыми руками, позволяет получить чистую проекцию патологических очагов, расположенных под лопатками. Плевра: чаще всего определяется плевральный выпот. УЗИ является самым простым и наиболее эффективным методом диагностики плеврального выпота. Кроме того, оно позволяет дифференцировать жидкостные образования, располагающиеся над диафрагмой. Легочная паренхима: наиболее важным ультразвуковым признаком является присутствие безвоздушной легочной ткани.

# **МРТ**

**МРТ – основной метод для визуализации мягких тканей.**

**Плохо видна компактная кость и трабекулы губчатого вещества.**

**Исследование занимает много времени.**

**Нужны специальные катушки с небольшим диаметром (15, 16, 19 см в зависимости от сустава).**

**Хорошее изображение получается на аппаратах с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла.**

**Необходимо пользоваться малыми полями.**

**МРТ должно быть использовано по показаниям как дополнение к рентгенологическому исследованию. Для улучшения изображения так же рекомендуют пользоваться усилением и артрографией.**

# КЛАСИФІКАЦІЯ

- Учи́тывая механизм травмы, характер анатомических повреждений, осложнения, функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, наиболее оптимальной является, классификация А. Е. Романенко (1982).
- Закрытые повреждения грудной клетки разделяют:
  - I. С наличием объединенных травм или без них:
    - 1. Изолированная травма.
    - 2. Сочетанная травма (черепно-мозговая, с повреждением органов живота, с повреждением костей).
  - II. По механизму травмы:
    - 1. Ушиб.
    - 2. Сжатия.
    - 3. Сотрясение.
    - 4. Перелом.
  - III. По характеру анатомических повреждений грудной клетки:
    - 1. Без нарушения целостности.
    - 2. С нарушением целостности ребер, грудины т.д.
  - IV. По характеру повреждений органов грудной полости:
    - 1. Без повреждений внутренних органов.
    - 2. С повреждением внутренних органов (легкие, трахея, бронхи, пищевод, сердце, сосуды, диафрагма и т.д.).
  - V. По характеру осложнений:
    - 1. Неосложненные.
    - 2. Осложненные:
      - 1) ранние (пневмоторакс, гемоторакс, подкожная, медиастинальная эмфизема, флотирующие переломы ребер, травматический шок, асфиксия.
      - 2) поздние (посттравматическая пневмония, посттравматический плеврит, гнойные заболевания легких и плевры).
  - VI. По состоянию сердечно-легочной системы:
    - 1. Без явлений дыхательной недостаточности.
    - 2. Острая дыхательная недостаточность (I, II, III степени).
    - 3. Без явлений сердечно-сосудистой недостаточности.
    - 4. Острая сердечно-сосудистая недостаточность (I, II, III степени).

# ПЕРЕЛОМЫ РЕБЕР

- Непосредственное воздействие на грудную стенку травмирующего фактора приводит к переломам ребер.
- Боль, локализуется в зоне повреждения, является основным клиническим проявлением. Усиливается боль при дыхании, кашле и изменении положения тела больного. Подавляющее большинство пациентов жалуется на хруст ребер в месте переломов.

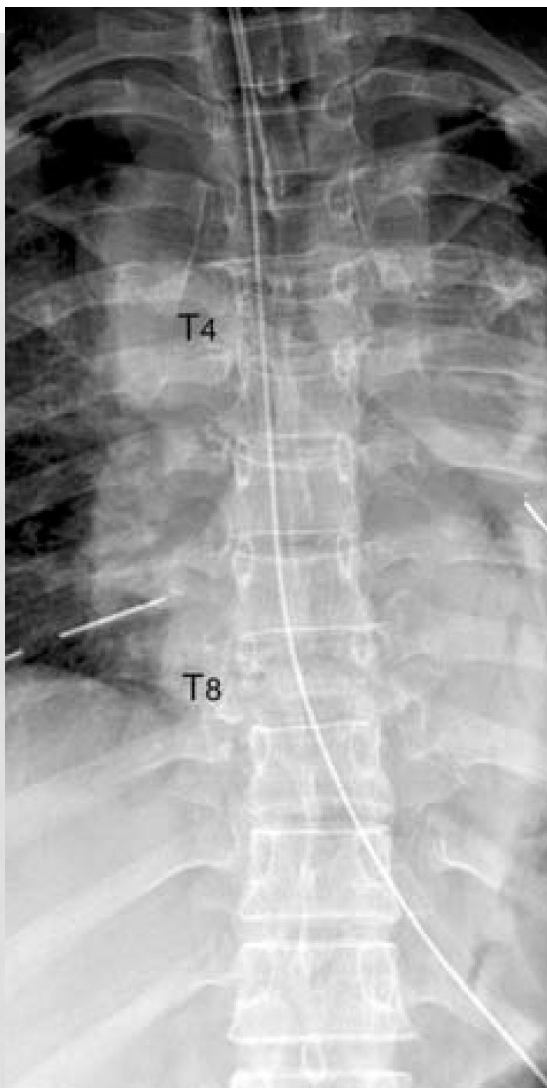




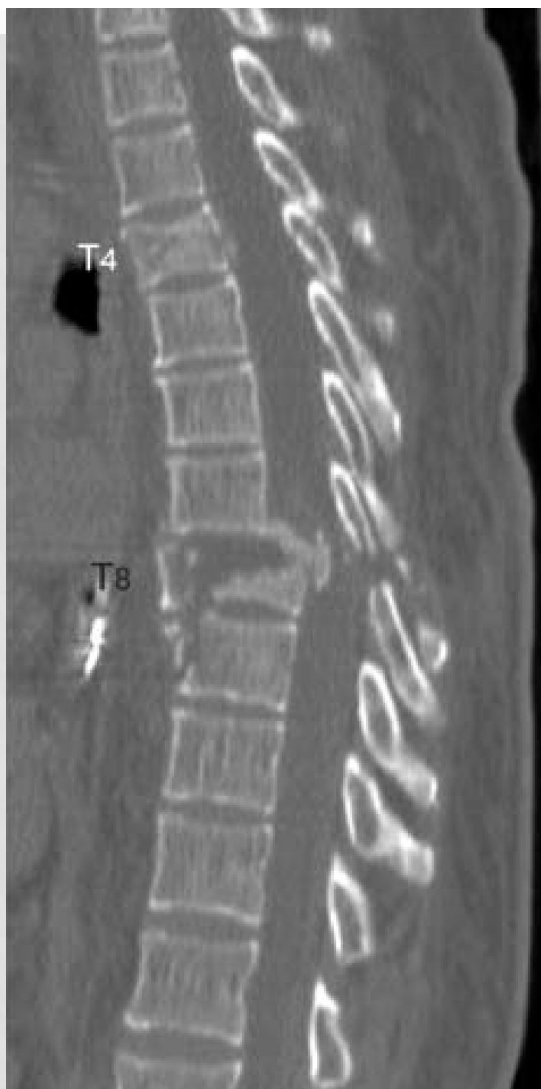
# РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЕРЕЛОМА КОСТИ

- **Плоскость перелома на рентгенограмме может выглядеть как линия просветления или линия затемнения. Это зависит от положения отломков. Если между отломками есть расстояние (диастаз), то плоскость перелома визуализируется как полоса просветления. Если произошло вклинение отломков или произошла интерпозиция отломков (наложение тени отломков при их захождении друг за друга) плоскость перелома выглядит как полоса затемнения.**
- **Смещение отломков может быть по длине с захождением и расхождением их, по ширине (боковое), под углом, по оси ( ) ротационное или винтообразное).**

## ОСКОЛЬЧАТЫЙ ПЕРЕЛОМ Т4 И Т8 ПОЗВОНКА НА РЕНТГЕНОГРАММЕ И КТ (РЕКОНСТРУКЦИЯ)



**ОСКОЛЬЧАТЫЙ ПЕРЕЛОМ Т4 И Т8 ПОЗВОНКА  
НА КТ (РЕКОНСТРУКЦИЯ) И НАТИВНАЯ КТ**



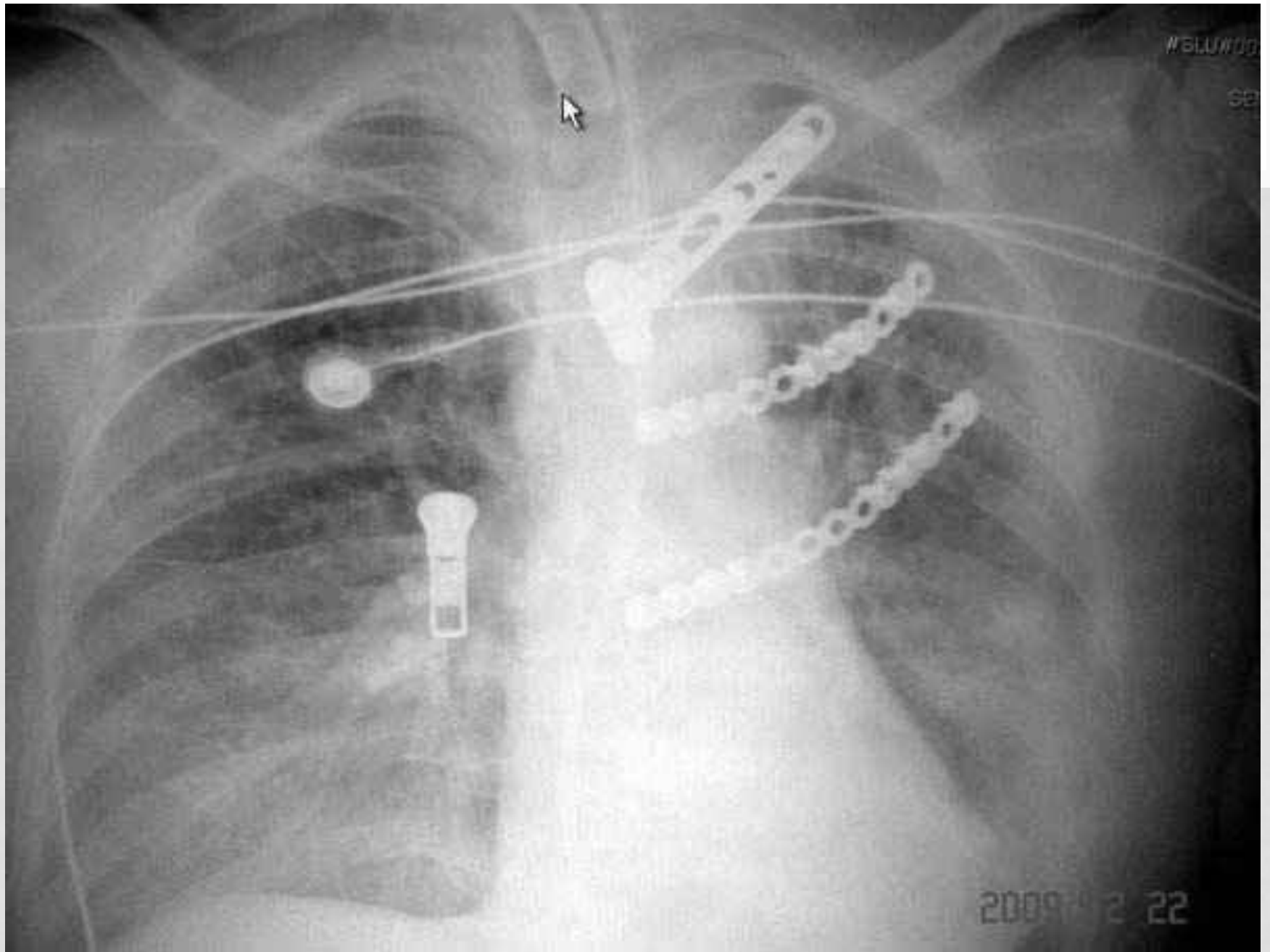
**ОСКОЛЬЧАТЫЙ ПЕРЕЛОМ Т4 И Т8 ПОЗВОНКА  
НА МРТ, СУБДУРАЛЬНАЯ ГЕМАТОМА**



# КТ СКАН ПЕРЕЛОМ РЕБЕР







# ФЛОТИРУЮЩИЕ ПЕРЕЛОМЫ РЕБЕР

- Это одно из тяжелейших осложнений закрытой травмы грудной клетки. Флотация возникает при переломах трех и более ребер по двух анатомических линиях. Нарушение каркаса грудной стенки приводит к тому, что флотирующий сегмент на вдохе западает в плевральную полость, а на выдохе – выпячивается наружу (парадоксальное дыхание или "симптом форточки"). При этом дыхание нарушается не только в зоне флотирующего сегмента, но и во всех легких. Постоянные движения флотирующего сегмента приводят к маятникообразного колебания средостения, что влечет смещение его органов. К дыхательной недостаточности присоединяется сердечно-сосудистая



# ФЛОТАЦИЯ СЕГМЕНТА

## Классификация

1.

Центральный флотирующий сегмент – множественные переломы ребер по парастернальных или среднеключичных линиях.

2. Передне-

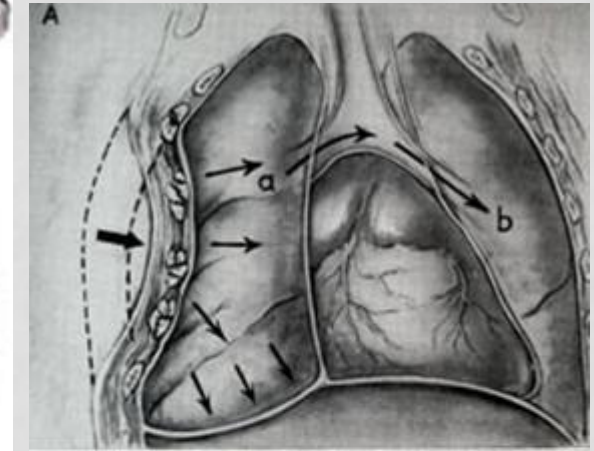
боковой флотирующий сегмент – множественные переломы ребер по парастернальных и передне-аксиллярных линиях.

3.

Боковой флотирующий сегмент – множественные переломы ребер по передней и задней аксиллярных линиях.

4.

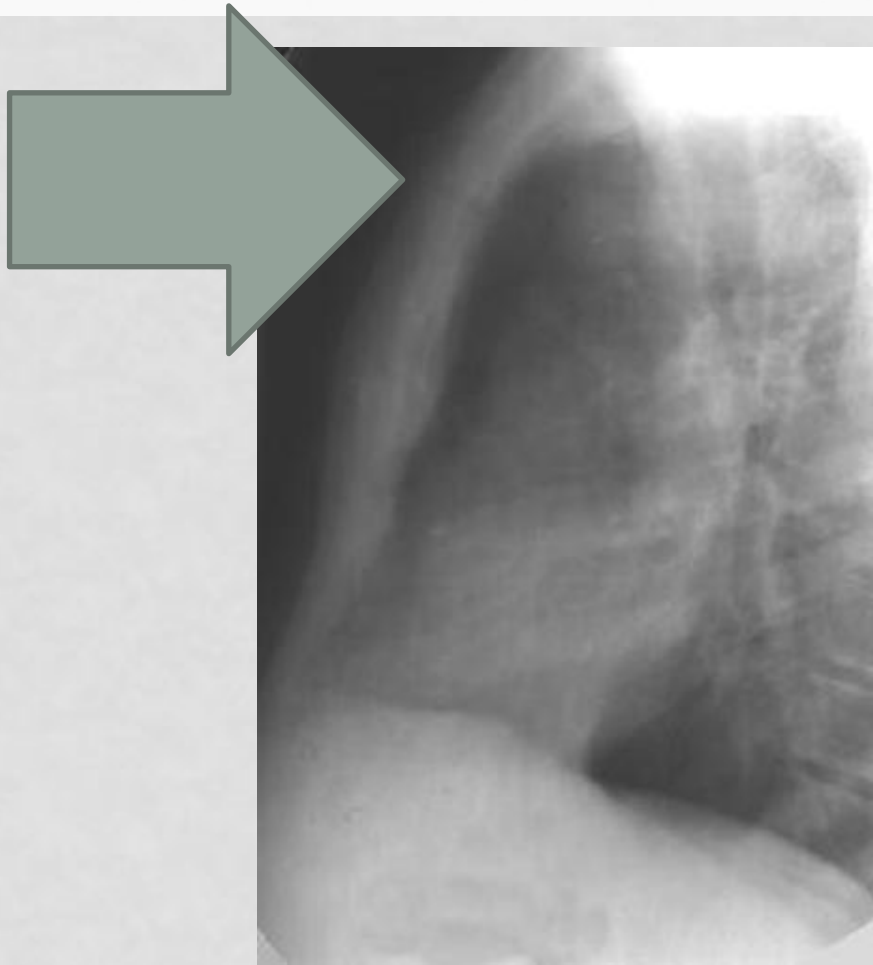
Задний флотирующий сегмент – множественные переломы ребер по задне-аксиллярной и паравертебральной линиях.



# ПЕРЕЛОМ ГРУДИНЫ

- Возникает перелом грудины вследствие непосредственного прямого действия на нее травмирующей силы. Это является следствием сжатия или результатом травмы к рулю автомобиля.
- Локализуется перелом в большинстве случаев в верхней и средней трети грудины.
- Больные жалуются на сильную боль в месте перелома, которая усиливается при дыхании и движениях. Боль за грудиной и в области сердца является следствием контузии легких и сердца. Иногда наблюдают кровохарканье.
- При осмотре имеется деформация грудины в месте перелома. Здесь же пальпируются уступообразно смещенные обломки. Пальпация сопровождается выраженным болевым синдромом.
- При аускультации, если отсутствуют внутриплевральные осложнения, дыхание в первые 2-3 сутки с обеих сторон везикулярное. Затем выслушиваются мелкопузырные хрипы, что является первым объективным проявлением посттравматической пневмонии.
- При полных переломах грудины наблюдается нарушение целостности обеих кортикальных пластинок со смещением местных обломков.
- Диагностическая программа
  - 1. Жалобы и анамнез заболевания.
  - 2. Физикальные методы обследования.
  - 3. Обзорные рентгенограммы грудной клетки в 2-х проекциях.

# ПЕРЕЛОМ ГРУДИНЫ



# ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЙ ПНЕВМОТОРАКС

- Посттравматическим пневмотораксом называют наличие воздуха в свободной плевральной полости, что связано с механическим повреждением легкого или грудной стенки в результате травмы.

- **КЛАССИФИКАЦИЯ**

- I. По распространенности процесса:

- 1. Односторонний.
- 2. Двухсторонний.

- II. По степени коллапса легкого:

- 1. Ограниченный (коллапс легкого до 1 / 3 объема).
- 2. Субтотальный (коллапс легкого до 2 / 3 объема).
- 3. Тотальный (коллапс легкого больше 2 / 3 объема).

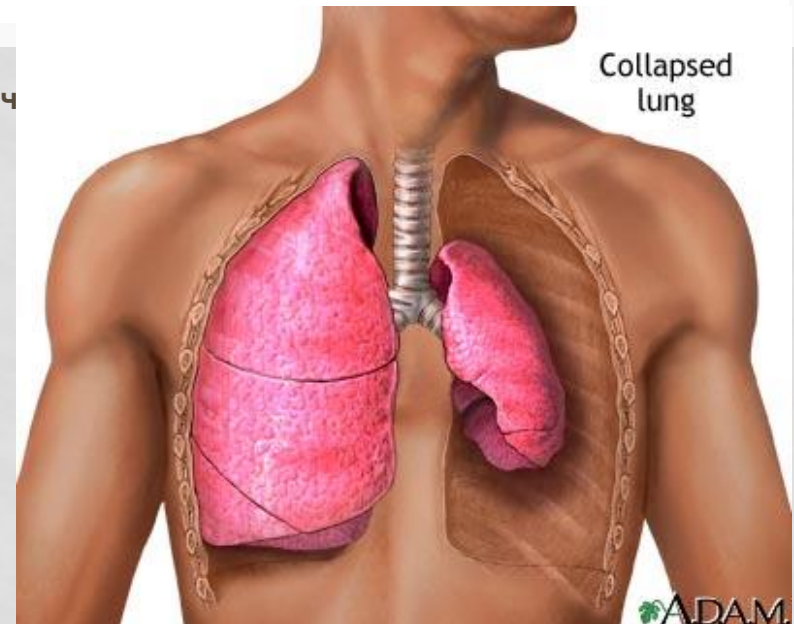
- III. По механизму возникновения:

- 1. Закрытый.
- 2. Открытый.
- 3. Клапанный.

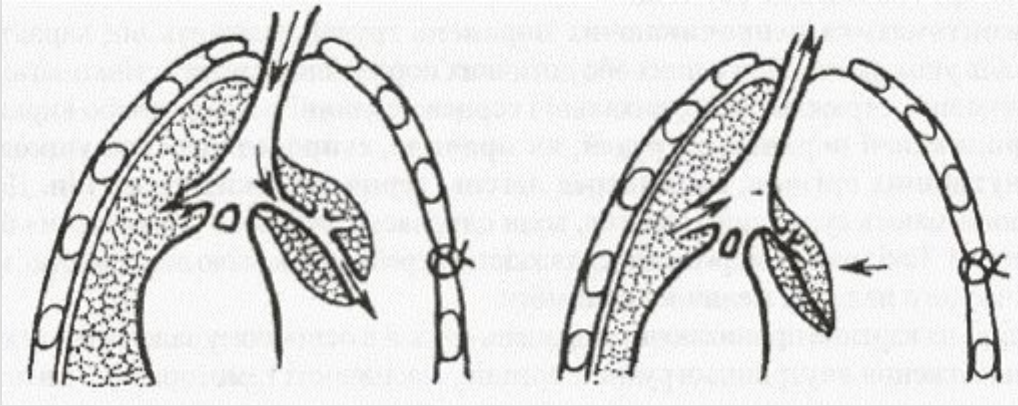
- **Закрытый пневмоторакс** – это осложнение, которое возникает при повреждении висцерального листка плевры, что приводит к поступлению воздуха в плевральную полость и вызывает спадание легкого. При закрытой травме грудной клетки причиной возникновения закрытого пневмоторакса является перфорация висцеральной плевры и легочной ткани, поврежденных осколком ребра.

- **Открытый пневмоторакс** возникает вследствие образования дефекта грудной стенки при массивных травмах и свободном поступлении воздуха во время вдоха в плевральную полость, а при выдохе – наружу.

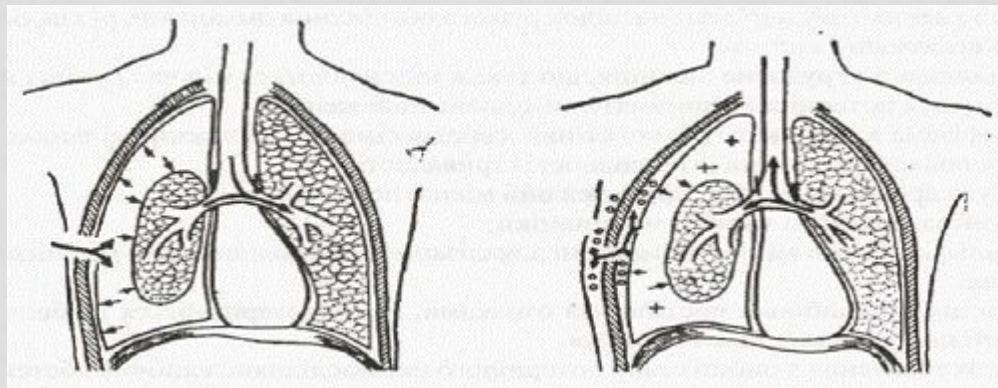
- **Клапанный пневмоторакс** возникает при повреждении легочной ткани или грудной стенки с образованием клапана, когда воздух на вдохе поступает в плевральную полость, а на выдохе, в связи с закрытием клапана, не выходит наружу. Это самый опасный вид пневмоторакса, что приводит к полному коллапсу легкого, смещению средостения, перегибу крупных сосудов и остановки сердечной деятельности.



# ПНЕВМОТОРОКС



- Схема внутреннего клапанного пневмоторакса.



- Схема внешнего клапанного пневмоторакса.

# ПНЕВМОТОРАКС



- **ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА**

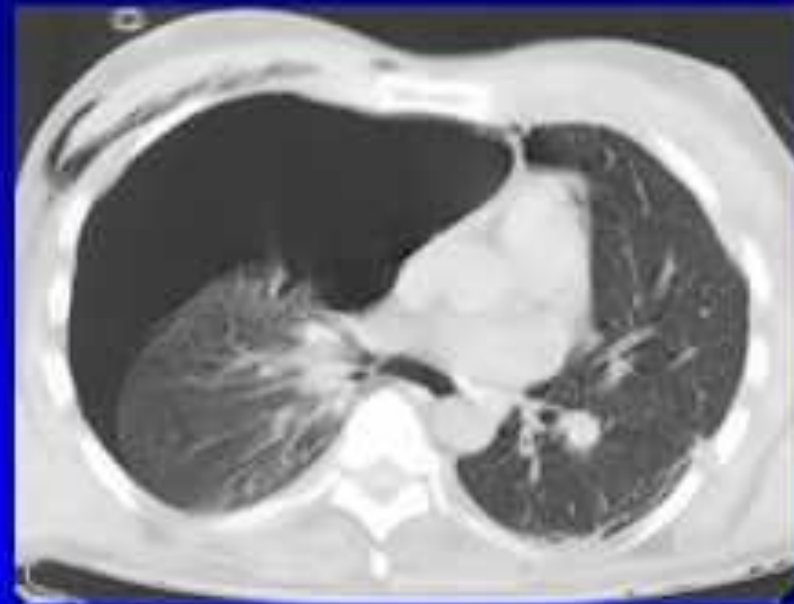
- 1. Жалобы и анамнез заболевания.
- 2. Физикальные методы обследования.
- 3. Рентгенография органов грудной клетки в 2-х проекциях.
- 4. Пункция плевральной полости.
- 5. ЭКГ.

- Рентгенологическая картина дает возможность установить окончательный диагноз. При

# КТ ПНЕВМОТОРОКС



Двухсторонний  
пневмоторакс



Правосторонний  
пневмоторакс с  
коллабированием  
легкого

# ГЕМОТОРАКС

- **Гемоторакс – это скопление крови в плевральной полости. Причиной возникновения этого осложнения является повреждение сосудов грудной стенки, плевры, легкого и средостения.**
- **КЛАССИФИКАЦИЯ (ПО Е. А. ВАГНЕРУ, 1981 Г.)**
- I. По распространенности переломов:
  - 1. Односторонний.
  - 2. Двухсторонний.
- II. По величине кровопотери:
  - 1. Малый (потеря до 10 % объема циркулирующей крови (ОЦК)).
  - 2. Средний (потеря до 10-20 % ОЦК).
  - 3. Большой (потеря до 20-40 % ОЦК).
  - 4. Тотальный (более 40 % ОЦК).
- III. По продолжительности кровотечения:
  - 1. С кровотечением, которое продолжается.
  - 2. С остановленным кровотечением.
- IV. По наличию свертков в плевральной полости:
  - 1. Свернутый.
  - 2. Несвернутый.
- V. При наличии инфицированных осложнений:
  - 1. Неинфицированный.
  - 2. Инфицированный (нагноение).



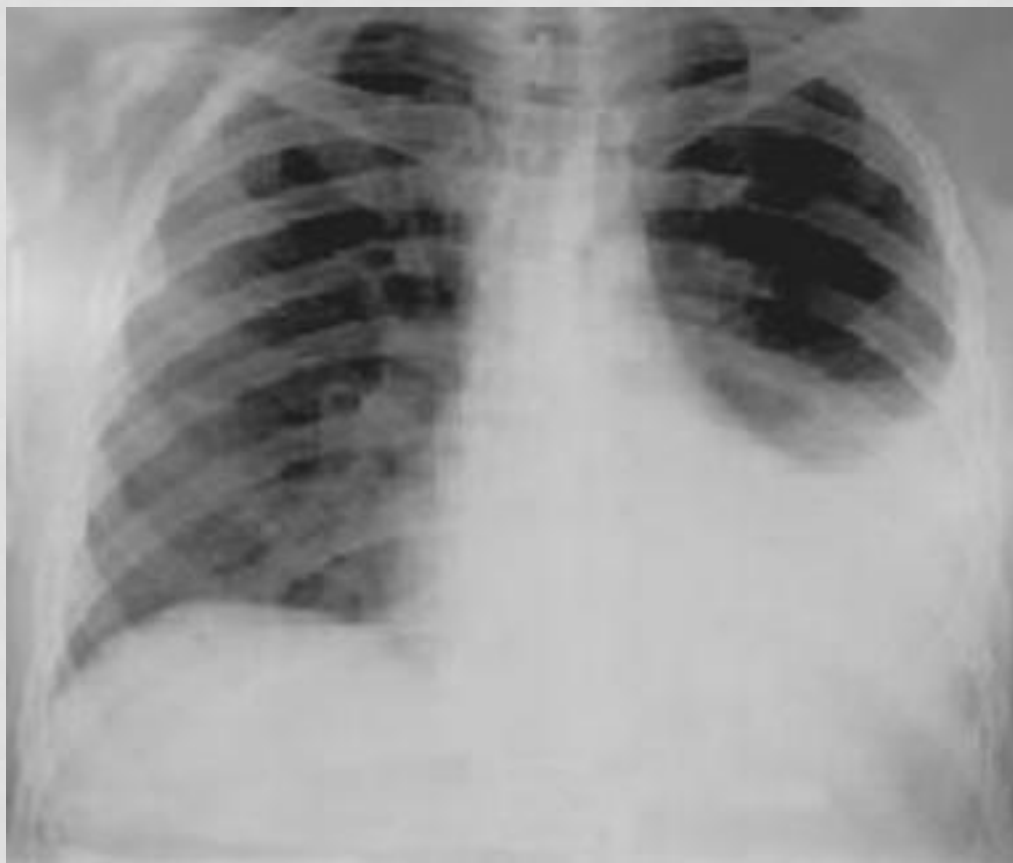
# ДИАГНОСТИКА

- - **ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА**
  - 1. Жалобы и анамнез заболевания.
  - 2. Физикальное обследование.
  - 3. Рентгенограмма органов грудной клетки в 2-х проекциях.
  - 4. Пункция плевральной полости.
  - 5. Исследование содержимого плевральной полости.
  - 6. Проба Ревилуа-Грегуара.
  - 7. Общий анализ крови.
  - 8. Биохимический анализ крови.
  - 9. Определение группы крови и резус-фактора.
- 
- Рентгенологическая картина гемоторакса довольно специфическая. Характерно интенсивное гомогенное затемнение на стороне поражения с косым верхним контуром (линия Дамуазо). Френико-костальный синус не визуализируется. При малом гемотораксе, в зависимости от величины внутривнутриплеврального кровотечения, затмение наблюдают только в

# ГЕМОТОРОКС



- Левосторонний малый гемоторакс



- Левосторонний средний гемоторакс

# ГЕМОТОРОКС



- Правосторонний большой гемоторакс

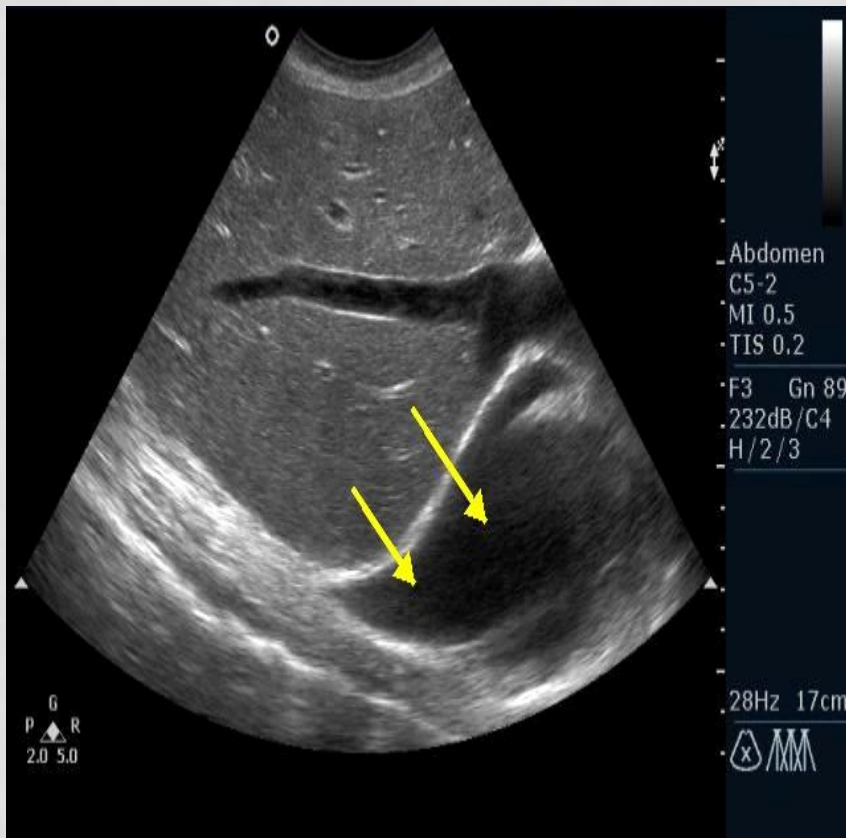


- Левосторонний тотальный гемоторакс

# УЗИ ГЕМОТОРОКС



# УЗИ ГИДРОТОРОКС



- Ультразвуковой гель наносится на правую и левую нижнюю область грудной клетки, от средней до задней подмышечной линии в 9-м и 10-м межреберьях. Датчик медленно продвигается в цефалическом направлении с визуализацией гиперэхогенной диафрагмы и оценкой наддиафрагмального пространства на наличие или отсутствие анэхогенной жидкости. При положительном результате исследования, можно увидеть гипоэхогенное легкое, окруженное жидкостью. Этот же метод можно использовать у тяжелобольных пациентов при выявлении плеврального выпота.

# УЗИ ГЕМОТОРОКС



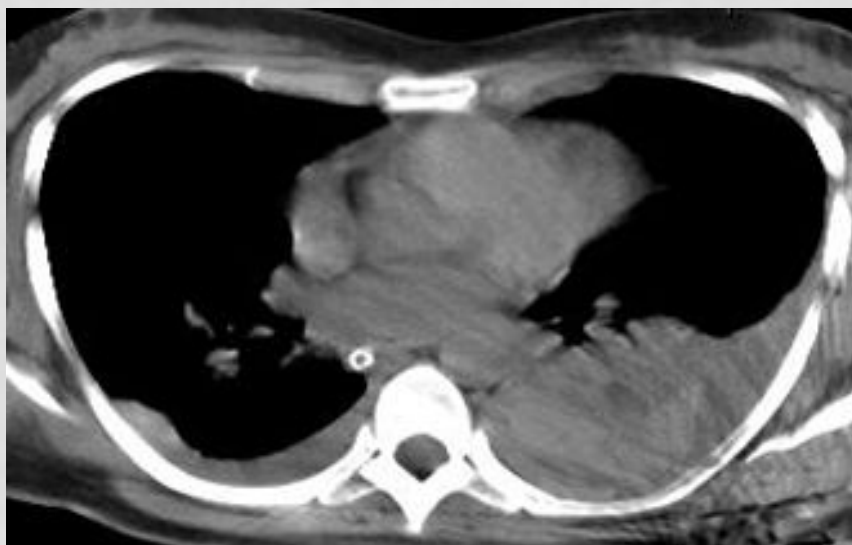
Гидроторакс (плеврит)



Гемоторакс

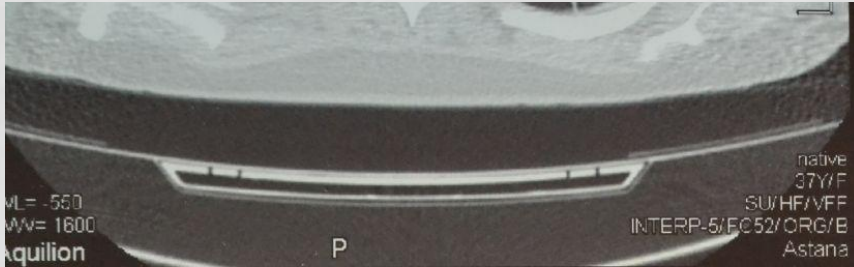


Свернувшийся гемоторакс



КТ-фистулография





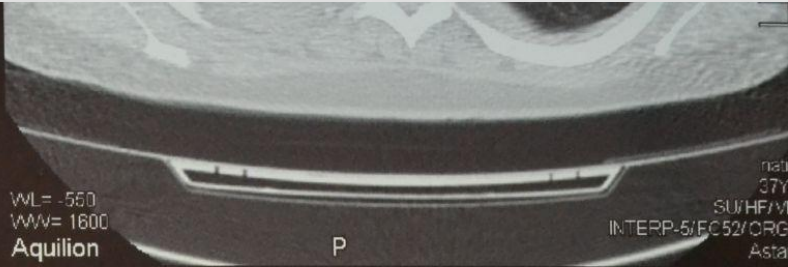
WL= -550  
WW= 1600  
Aquilion

P

811156  
L (338.39)  
2098. 2.35  
170.00mm  
0.00

native  
37Y/F  
SU/HF/VFF  
INTERP-5/FC52/ORG/B  
Astana

Shtele E S  
2013.08.15 14:48:06.004  
120kV/ 131mAs/EC  
0.5s/5.0mm/0.5x64  
HF53.0



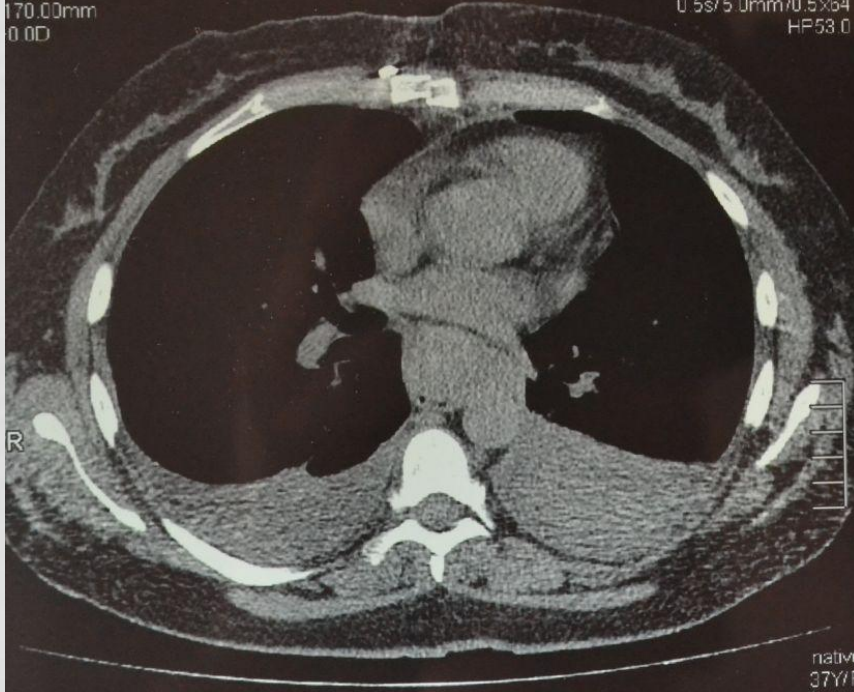
WL= -550  
WW= 1600  
Aquilion

P

981156  
LL (338.39)  
22098. 2.39  
-130.00mm  
+0.00

native  
37Y/F  
SU/HF/VFF  
INTERP-5/FC52/ORG/B  
Astana

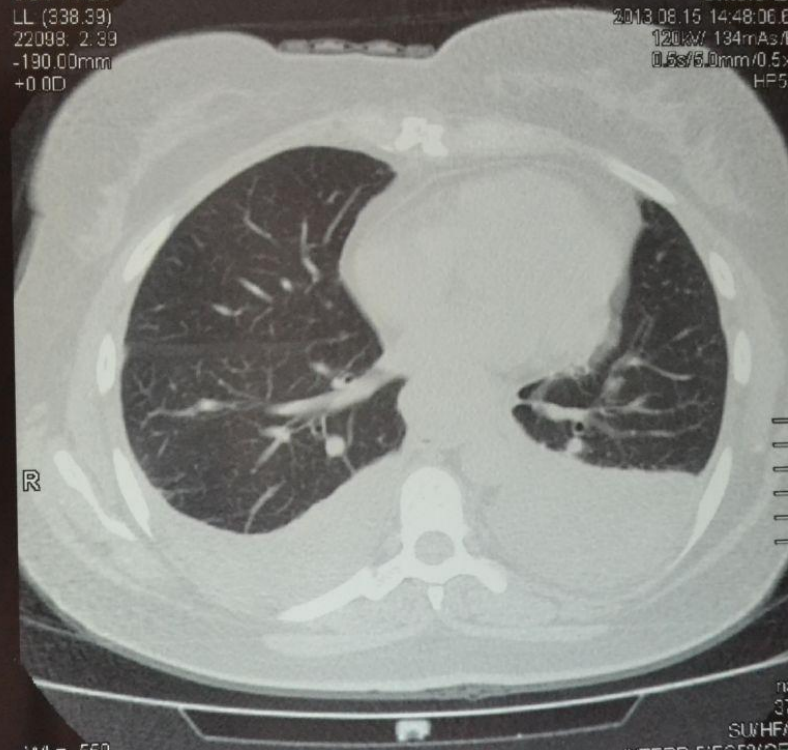
Shtele E  
2013.08.15 14:48:06.004  
120kV/ 134mAs/EC  
0.5s/5.0mm/0.5x64  
HF53.0



WL= 40  
WW= 400

R

native  
37Y/F  
SU/HF/VFF  
INTERP-5/FC52/ORG/B  
Astana



WL= -550  
WW= 1600  
Aquilion

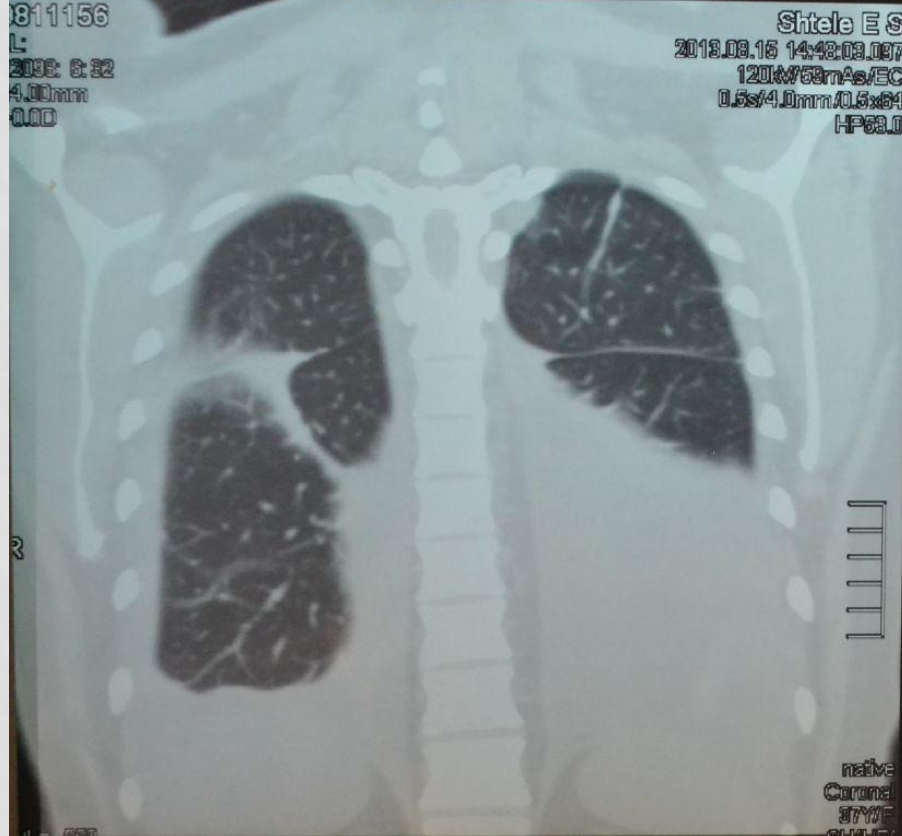
P

native  
37Y/F  
SU/HF/VFF  
INTERP-5/FC52/ORG/B  
Astana

Shtele E

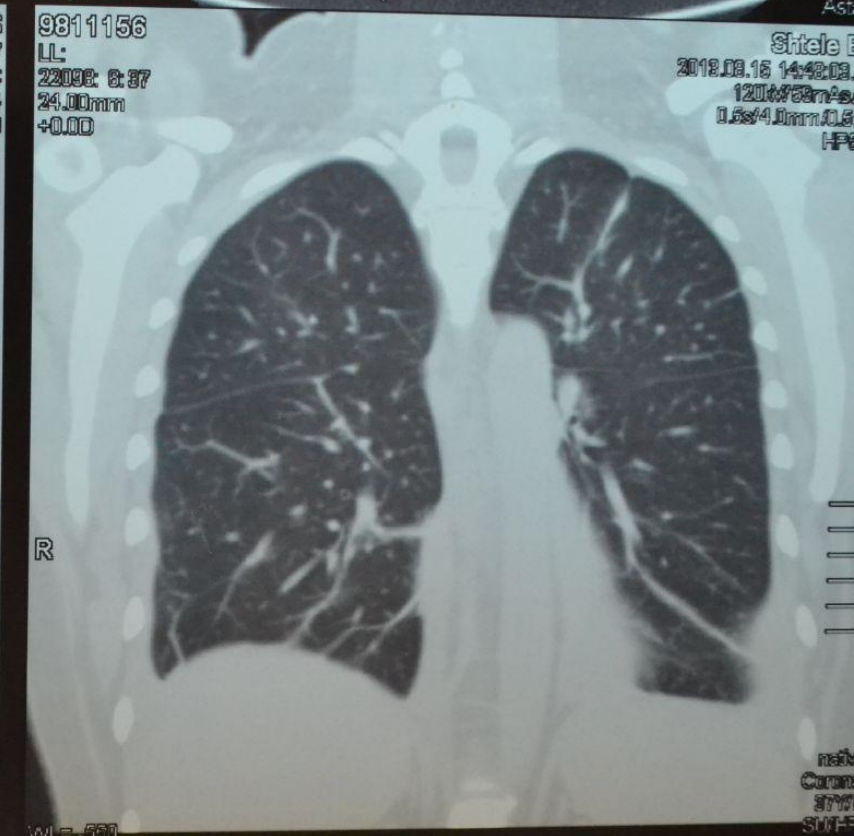


native  
37Y/F  
SU/HF/VFF  
INTERP-5/FC52/ORG/E  
Astana  
P



native  
Coronal  
37Y/F  
SU/HF/  
INTERP-5/FC13/3D-C06/E  
Astana  
F

native  
37  
SU/HF/  
INTERP-5/FC52/CR  
Ast



native  
Coronal  
37Y/F  
SU/HF/  
INTERP-5/FC13/3D-C06/E  
Astana  
F

VL= -550  
WW= 1600  
Aqilion  
811156  
L:  
22098: 6:32  
4.00mm  
0.00

Shtele E S  
2018.08.16 14:48:09.097  
120kV/58mA/FC  
0.5s/4.0mm/0.5x64  
HP68.0

VL= -550  
WW= 1600  
Aqilion  
9811156  
LL:  
22098: 6:37  
24.00mm  
+0.00

Shtele E  
2018.08.16 14:48:09.  
120kV/58mA/FC  
0.5s/4.0mm/0.5  
HP

VL= -550  
WW= 1600  
Aqilion  
811156  
L:  
22098: 6:32

Shtele E S  
2018.08.16 14:48:09.097  
120kV/58mA/FC

VL= -550  
WW= 1600  
Aqilion  
9811156  
LL:  
22098: 7:23

Shtele E S  
2018.08.16 14:48:09.097  
120kV/58mA/FC  
0.5s/4.0mm/0.5

# **ДИАГНОСТИКА ОТЕКА И ГЕМАТОМЫ МЯГКИХ ТКАНЕЙ.**

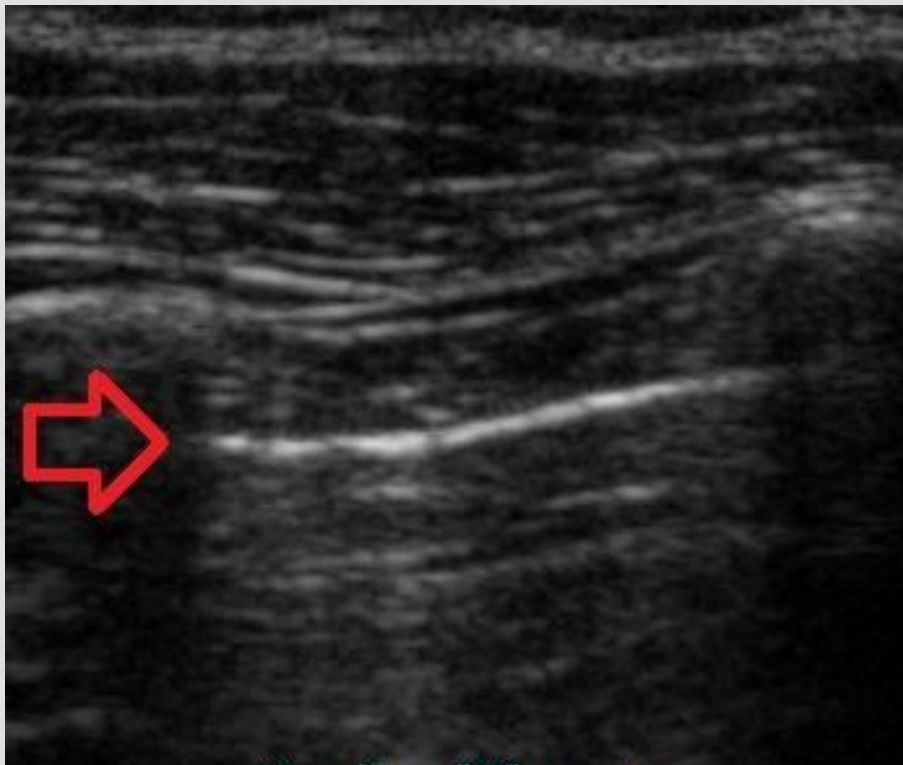
## **МРТ.**

**Изображение зависит от сроков исследования. В первые часы – интенсивный сигнал на T1 взвешенных сканах, более интенсивный, чем от отечной жидкости. На T2 и жидкость, и гематома дают одинаковый сигнал высокой интенсивности.**

**Через 2-3 суток – гиперинтенсивный гематомы меняется на гипоинтесивный.**

**Через 5-6 суток отек и гематома дают выраженный гиперинтенсивный сигнал при обоих режимах.**

# УЗИ ПНЕВМОТОРОКС



- Техника УЗИ при пневмотораксе. Для обследования пациента на наличие пневмоторакса используется линейный датчик 5,0-7,5 МГц. Исследование можно проводить в положении пациента стоя или лежа на спине. Проводящий ультразвук гель наносится в верхних отделах грудной стенки справа и слева, приблизительно с 3-го по 4-й межреберный промежуток по среднеключичной линии; сначала обследуется предположительно неповрежденная плевральная полость. Датчик, ориентированный для продольного сканирования, устанавливается перпендикулярно ребрам и медленно продвигается медиально, по направлению к груди, а затем латерально, к передней подмышечной линии. При УЗИ плевральной полости визуализируется ребро (которое выглядит на ультразвуковом изображении черным из-за того, что это артефакт преломления), скольжение плевры и артефакт в виде хвоста кометы. Скольжение плевры наблюдается вследствие наложения при дыхательных движениях париетального и висцерального листков плевры, имеющих вид гиперэхогенных линий. При пневмотораксе воздух, попавший между париетальной и висцеральной плеврой, не позволяет проходить ультразвуковым волнам. Поэтому висцеральная плевра не отображается, и скольжение плевры нет

# ПОДКОЖНАЯ ЭМФИЗЕМА

- Причиной возникновения данного осложнения закрытой травмы грудной клетки является повреждение осколком ребра париетальной и висцеральной листков плевры с последующим поступлением воздуха с легочной ткани в плевральную полость и через поврежденную грудную стенку (разрыв межреберных мышц) – в подкожную клетчатку.
- В подавляющем большинстве случаев подкожная эмфизема является следствием клапанного пневмоторакса и пневмоторакса при облитерированной плевральной полости.

•

## • **КЛАССИФИКАЦИЯ**

- Подкожную эмфизему разделяют на:
  - 1. Ограниченную.
  - 2. Распространенную.
  - 3. Тотальную.

# ПОДКОЖНАЯ ЭМФИЗЕМА



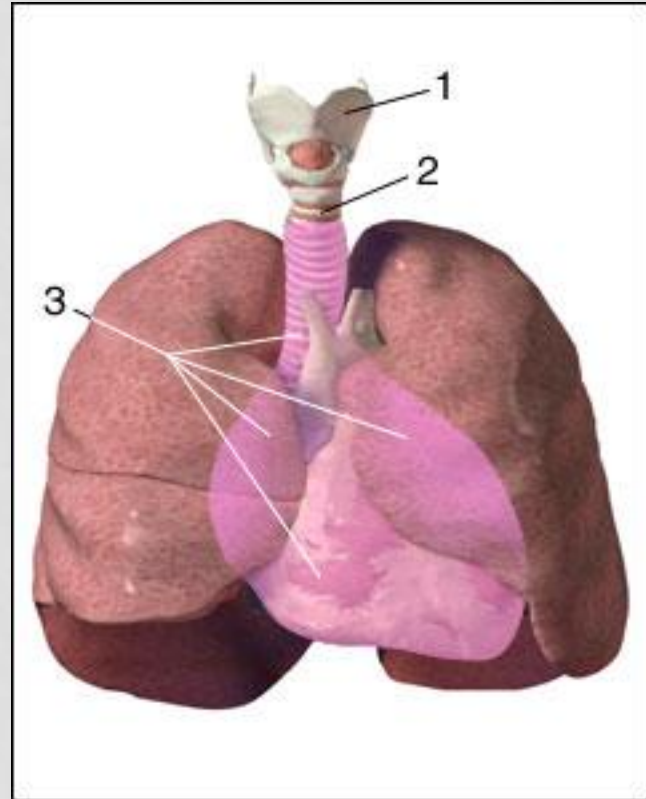
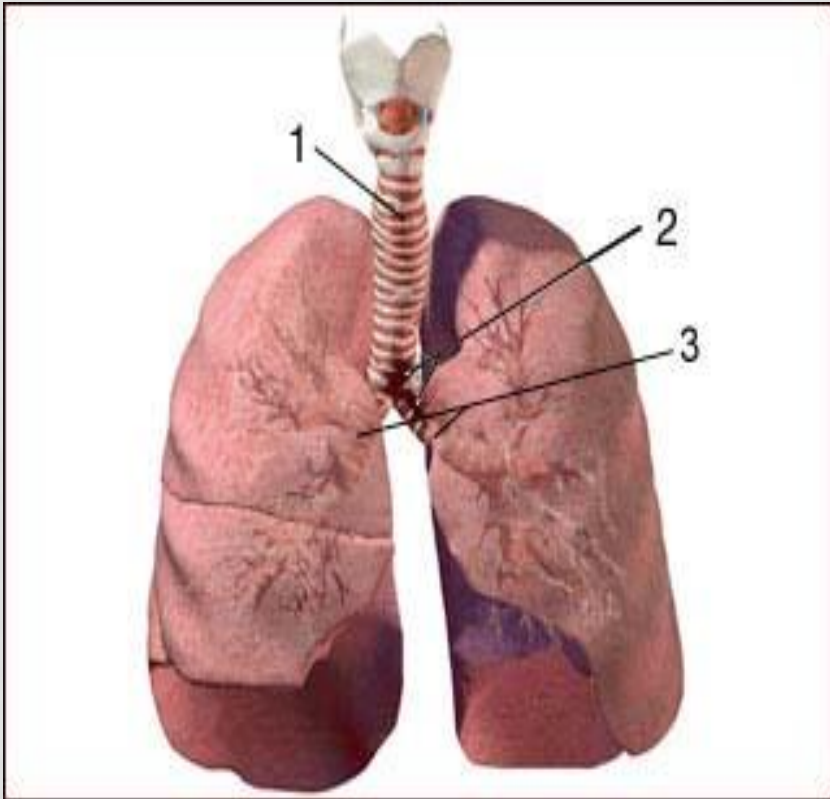
- **ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА**
- 1. Жалобы и анамнез заболевания.
- 2. Физикальные данные.
- 3. Рентгенография органов грудной клетки.
  
- На обзорной рентгенограмме органов грудной клетки наблюдается просветление (наличие воздуха) в подкожной клетчатке.

# Эмфизема средостения

Эмфизема средостения является осложнением тупой травмы грудной клетки, которая характеризуется проникновением и накоплением воздуха в средостении.

Проникновение воздуха в средостение приводит к сжатию верхней полой вены и правого предсердия, что приводит к выраженному нарушению кровообращения.

Причиной эмфиземы средостения является частичной (повреждение мембранной части) или полное повреждение трахеи, бронхов, пищевода, а в некоторых случаях - напряженный пневмоторакс.



# Симптоматика и клиническое течение

- Затрудненное дыхание и глотание.
- Боли за грудиной.
- Хрипота.
- Приступы кашля.
- Утолщение шеи и лица, расширение шейных вен, кожа синюшная.
- При пальпации - крепитация шеи, лица и плеч.
- На рентгеновском снимке на фоне просветления наблюдается четко определяются контуры медиастинальной плевры.





65, F, 47Y

12

5

Definition AS

CT 2010B

H-SP-CR



10

mediastinal emphysema

