

CHEST IMAGING

د. موریس العساف
د. رفیف
ترکاوې



What to Evaluate

- Lungs
- Pleural surfaces
- Cardiomedastinal contours
- Bones and soft tissues
- Abdomen

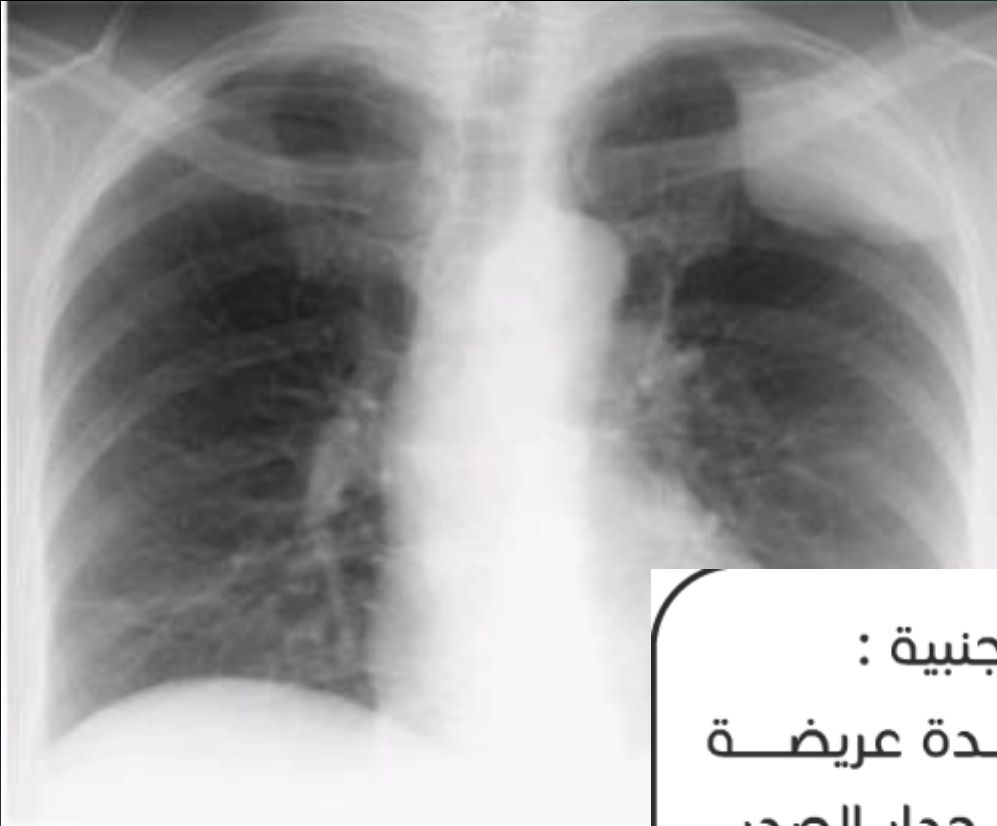
Normal Anatomy: Frontal CXR

- Heart
- Aorta
- Pulmonary arteries
- Airways
- Diaphragm/costophrenic sulci

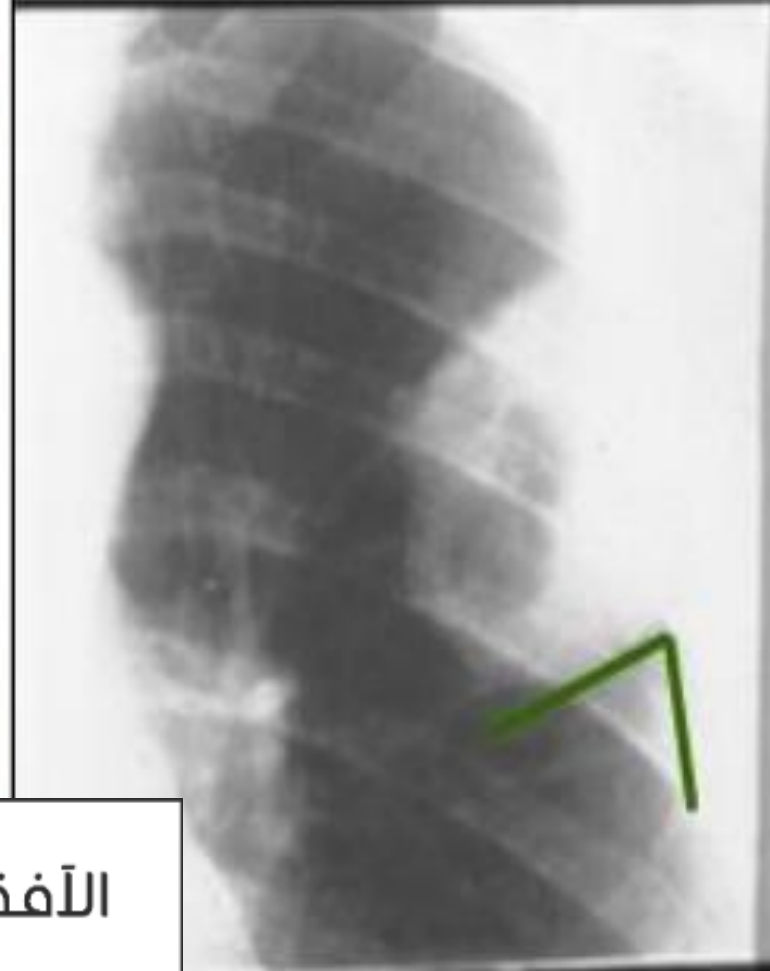
Pleural Disease: Basic Patterns

- Effusion
 - angle blunting to massive
 - mobility
- Thickening
 - distortion, no mobility
- Mass
- Air
- Calcification

آفات الجنب

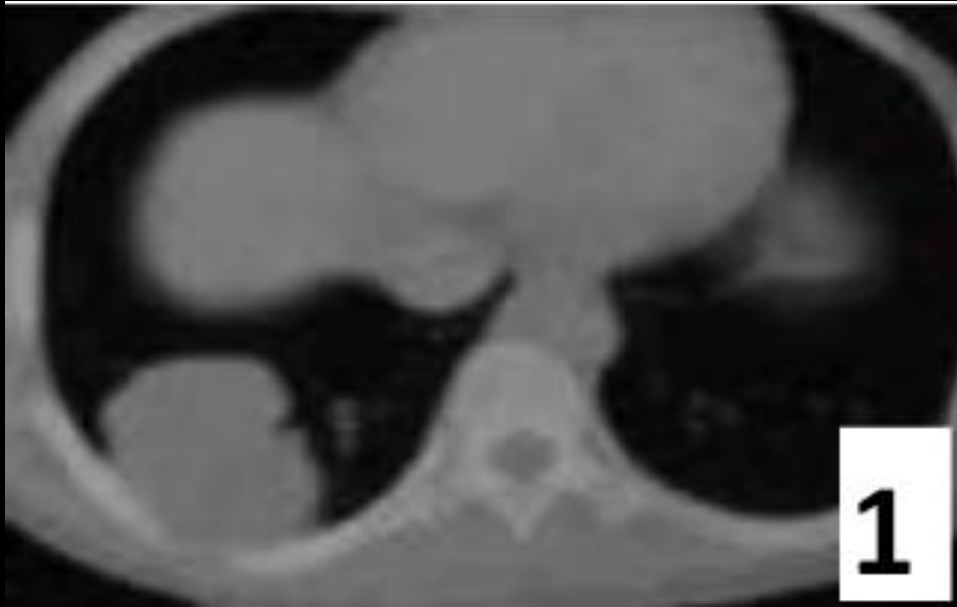


- الآفة الجنبية :
- قاعدة عريضة على جدار الصدر
 - زاوية منفرجة مع جدار الصدر



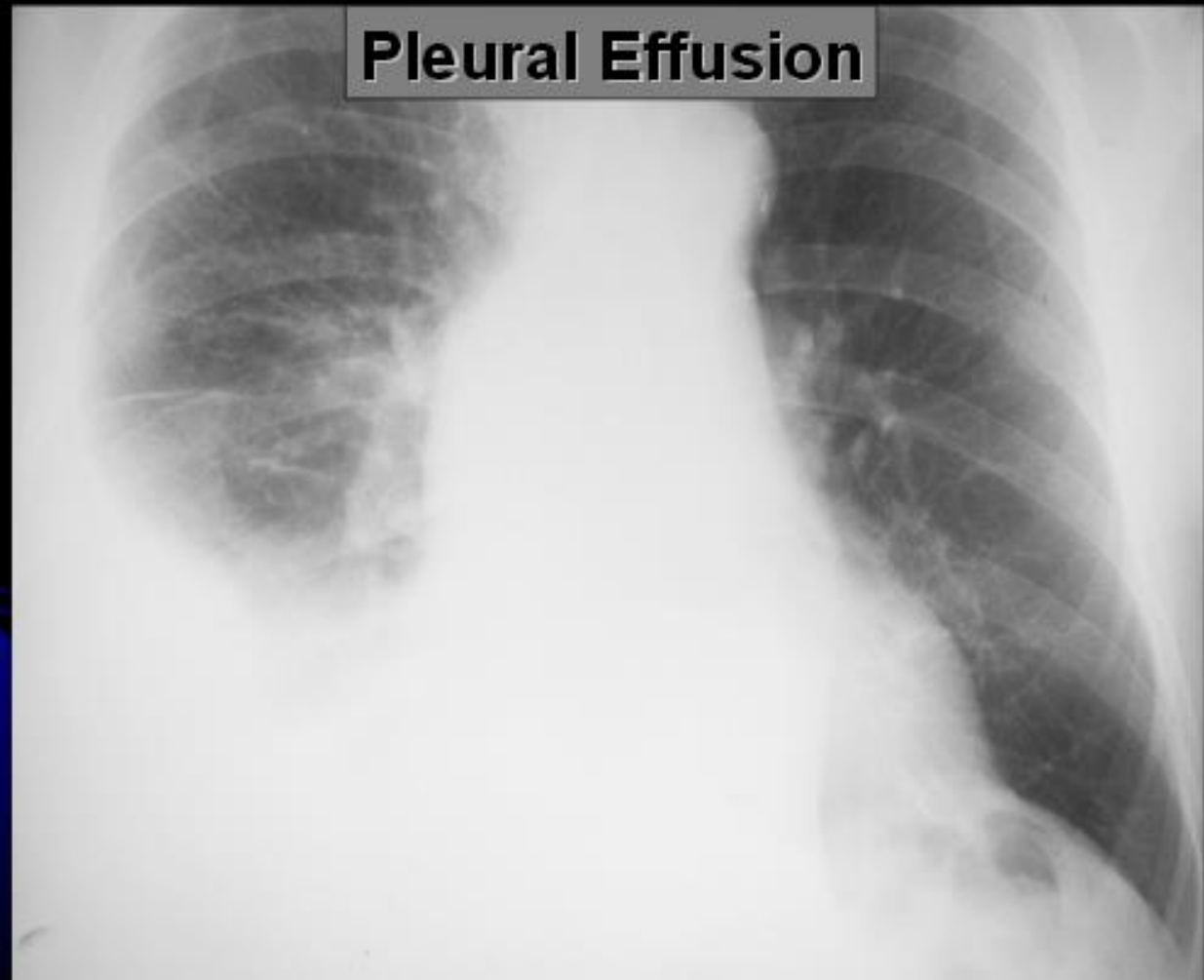
الآفة الرئوية:

- قاعدة ضيقة على جدار الصدر
- زاوية حادة مع جدار الصدر



صورة طبقي
1. أفقة رئوية
2. أفقة جنبية

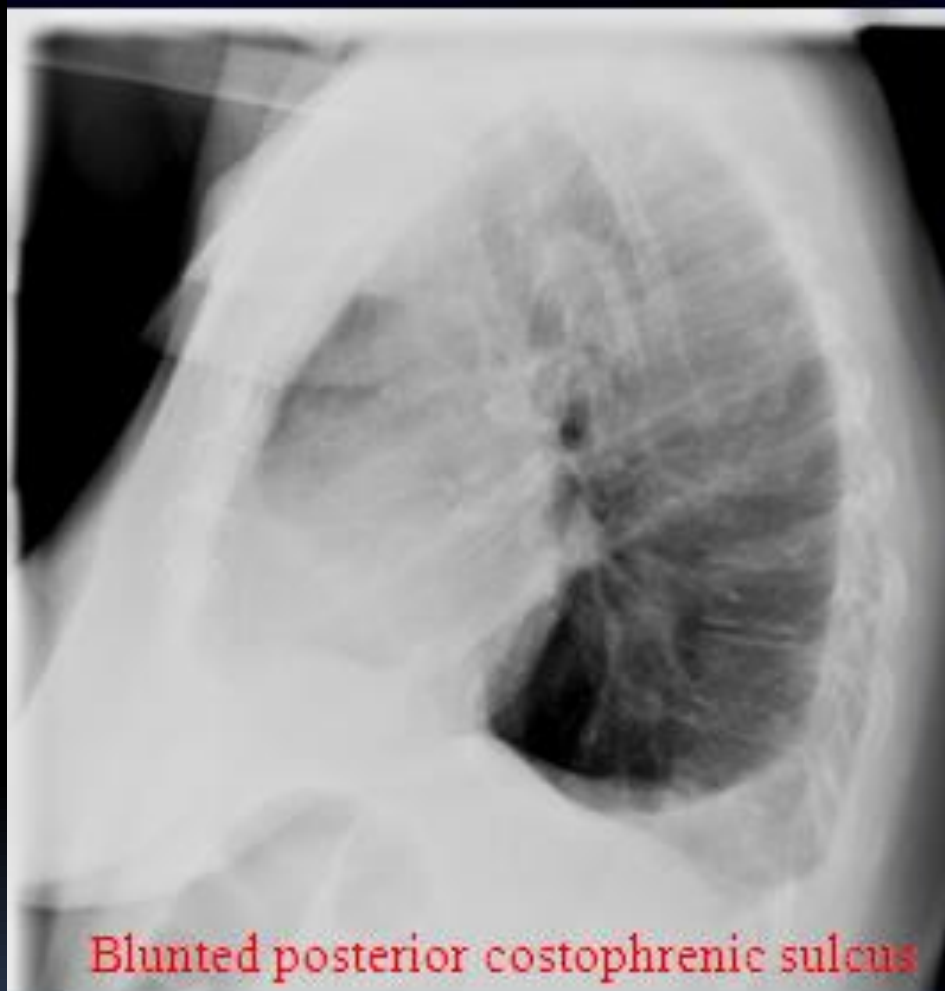
انصباب الجنب Pleural Effusion



في صورة الصدر الخلفية الأمامية PA :
■ انغلاق الزاوية الضلعية الحجابية



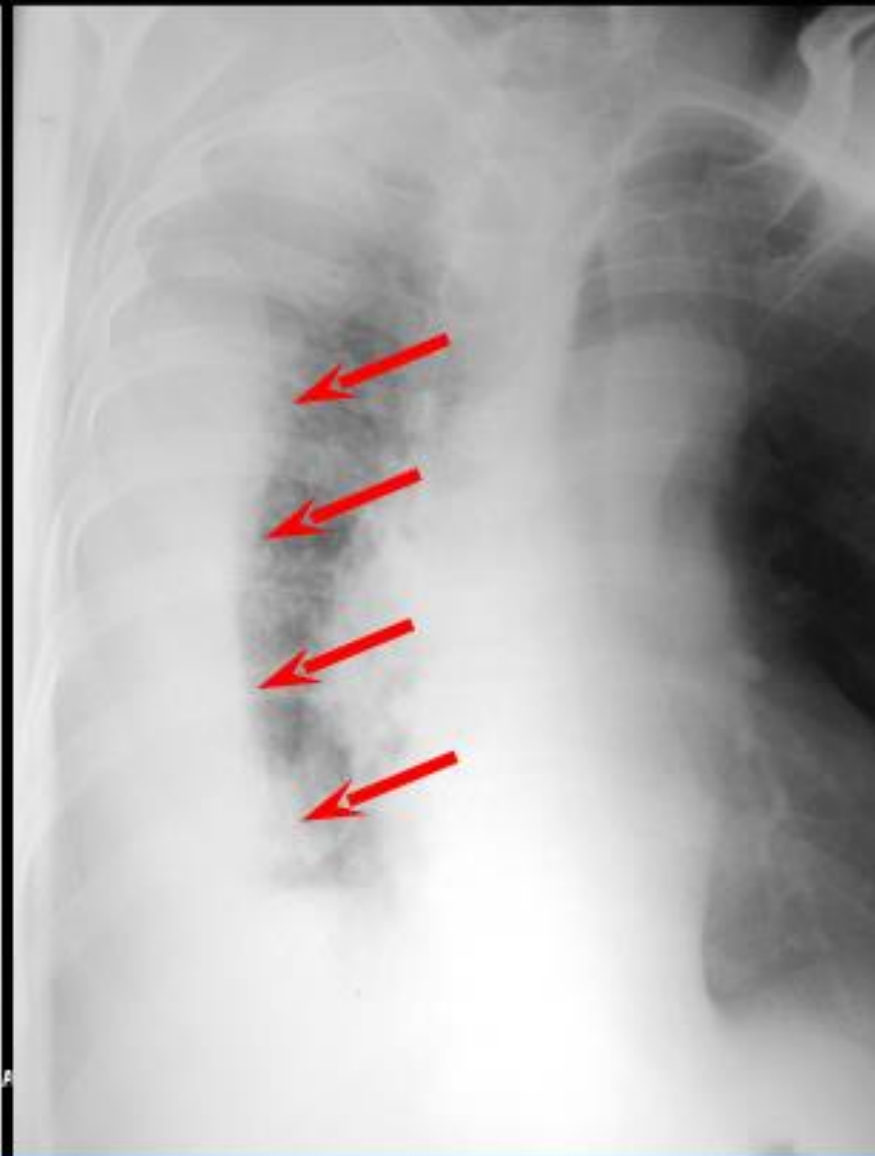
Small Pleural Effusion



Small Pleural Effusion

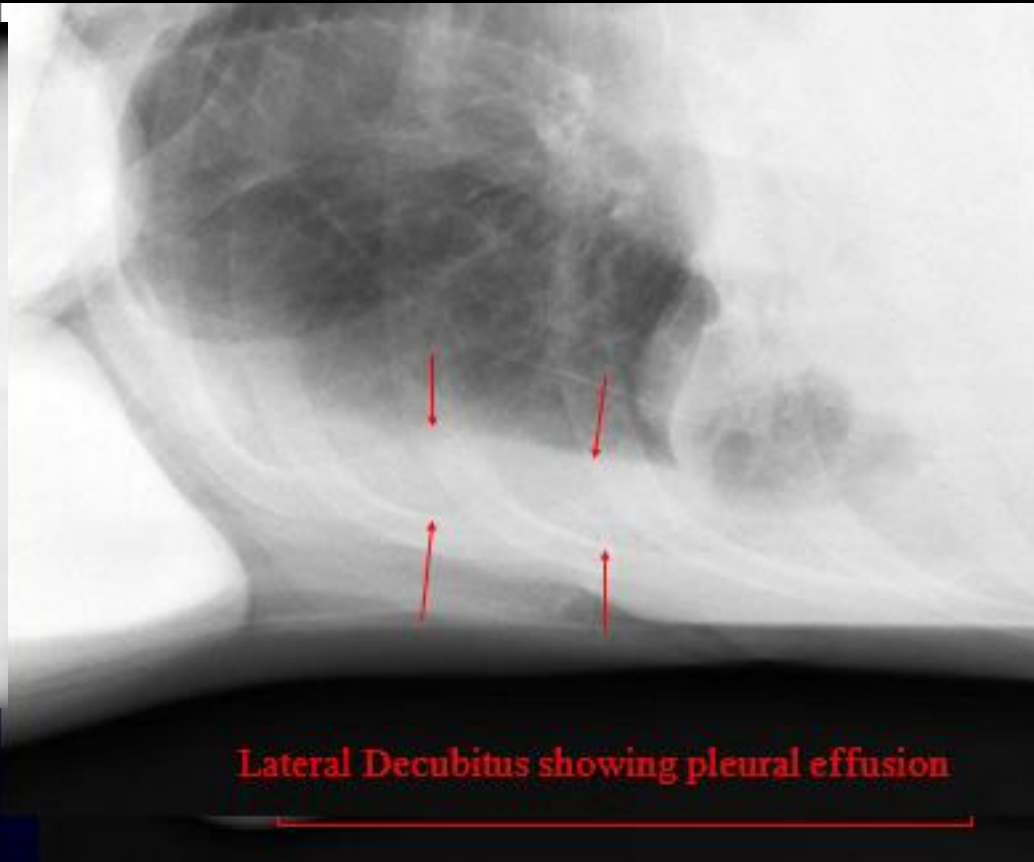
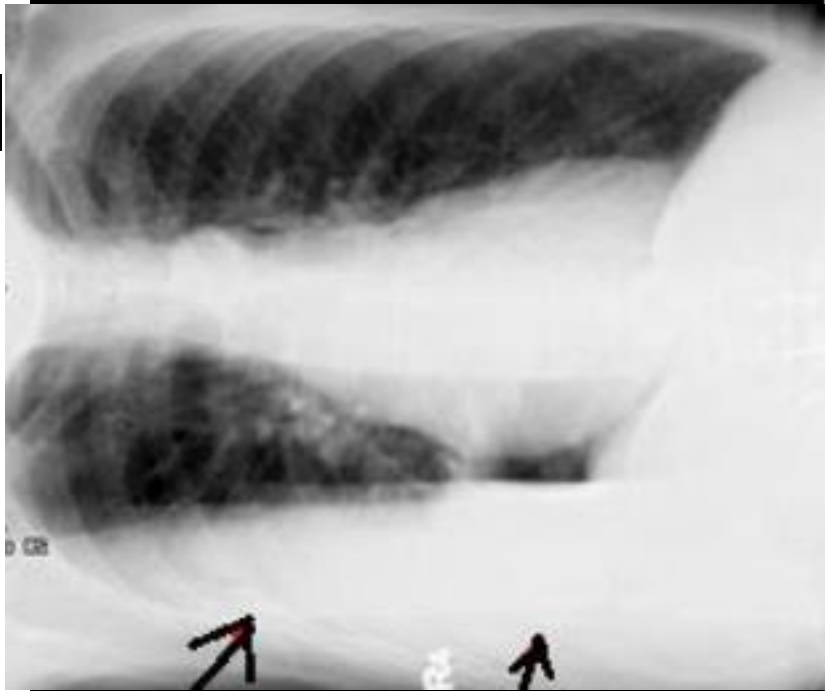


Pleural Effusion



خط ديموازييه:

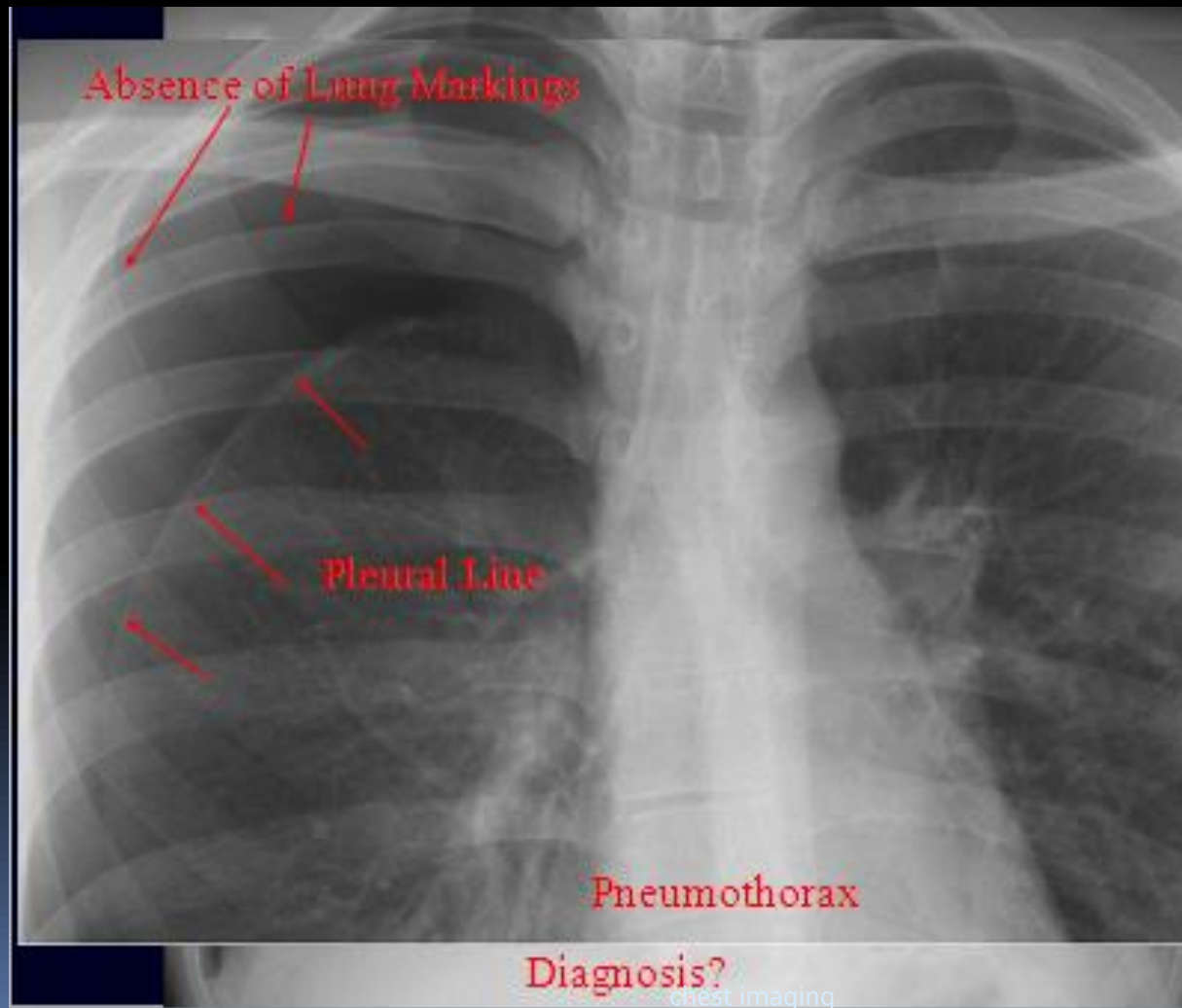
- هو الخط العلوي المقعر الذي يمتد من الوحشي والأعلى إلى الأسفل والأنسي.

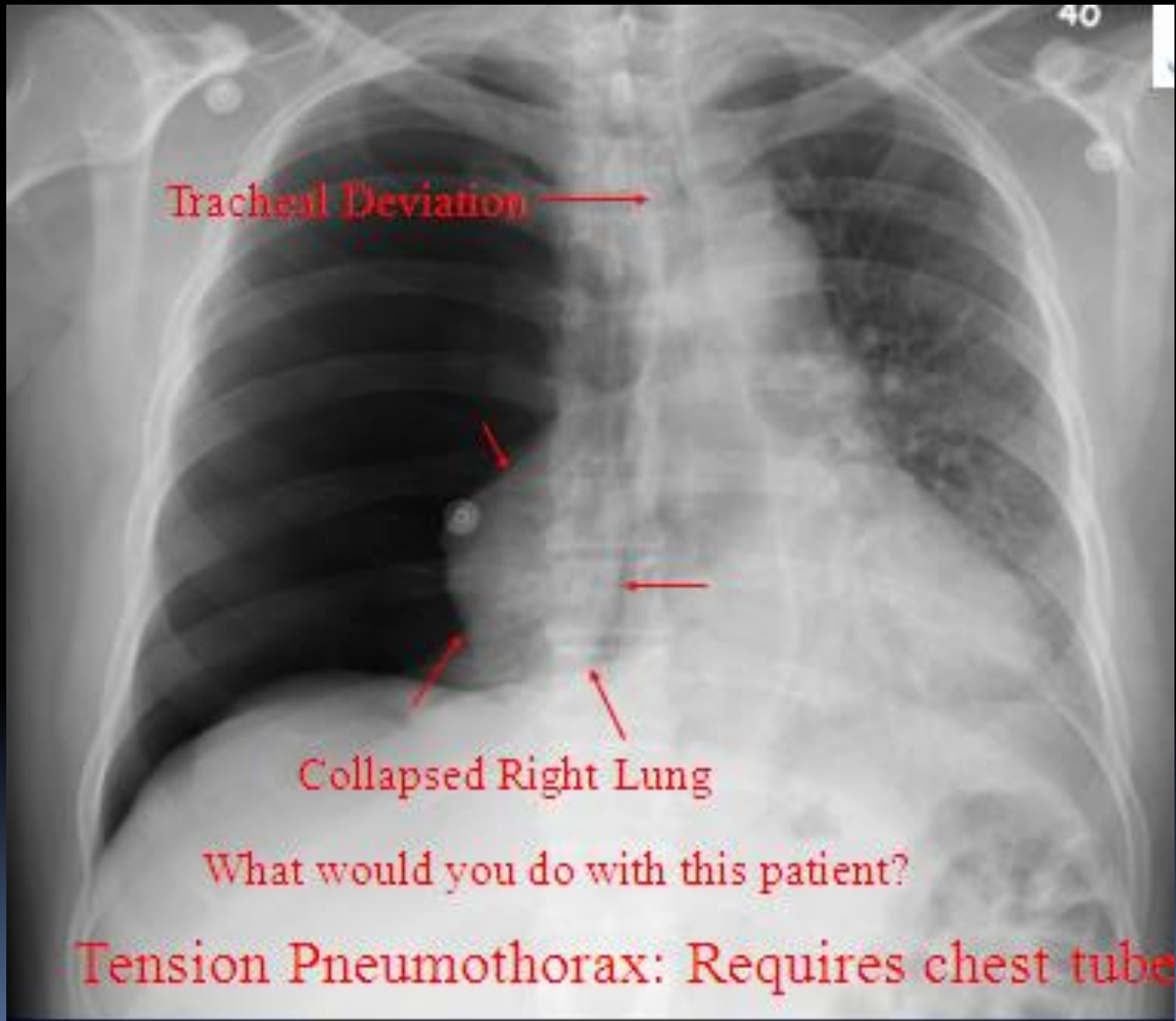


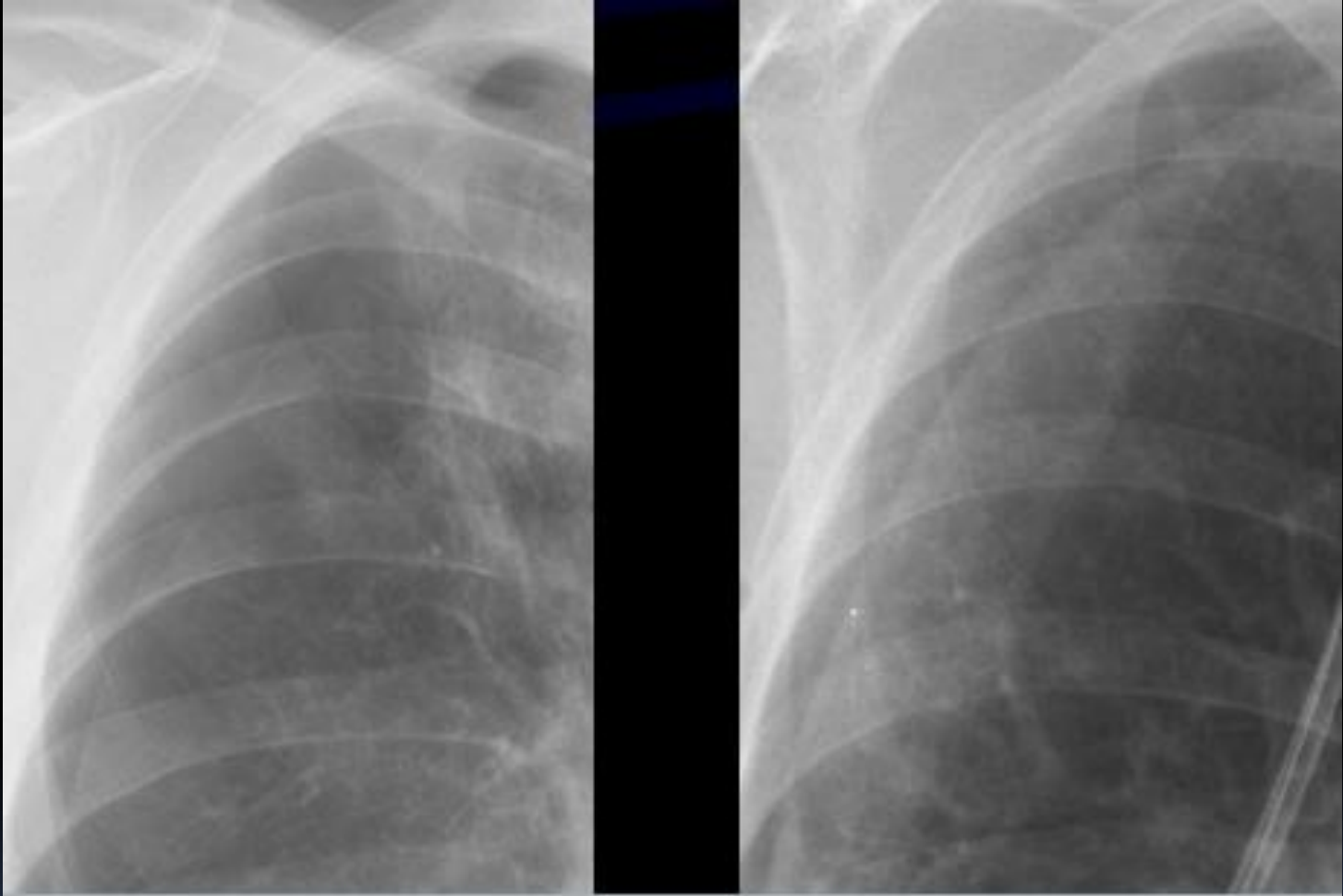
Lateral Decubitus showing pleural effusion

- في حالات خاصة يُلجأ لوضعية الاضطجاع الجانبي:
عند الشك بانصباب الجنب وعدم قدرتنا على تأكيد ذلك.

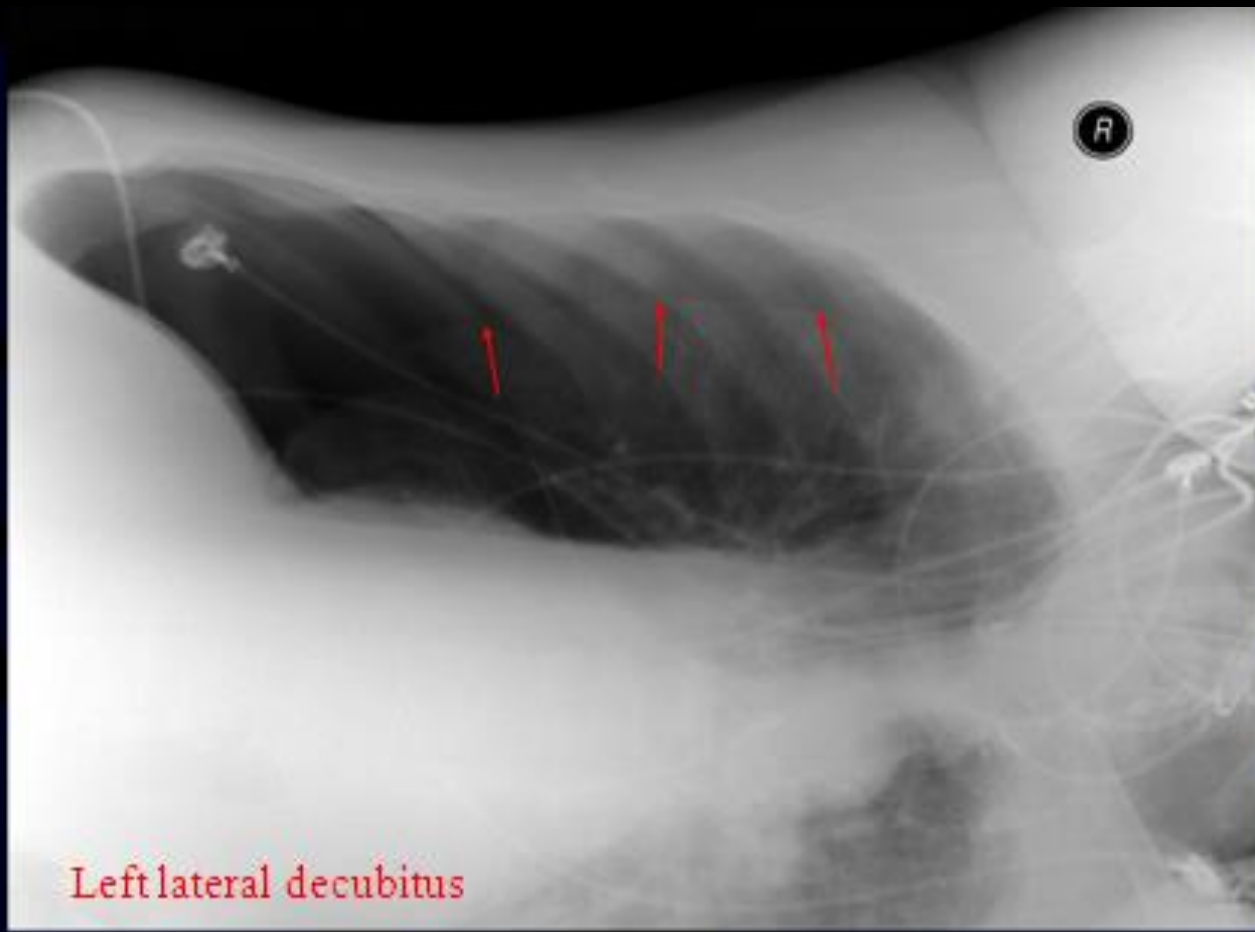
الريخ الصدرية pneumothorax





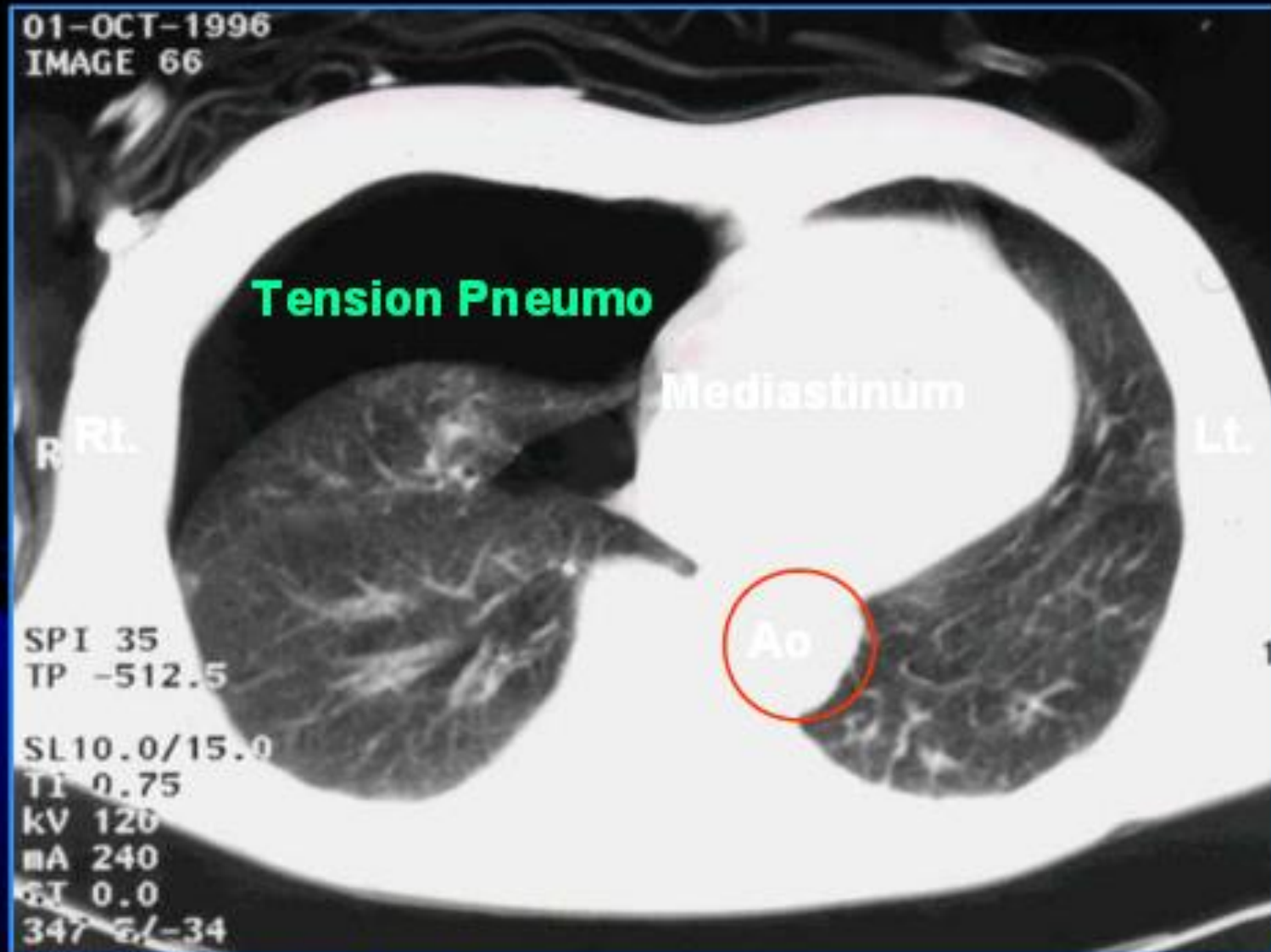


Which is a pneumothorax?

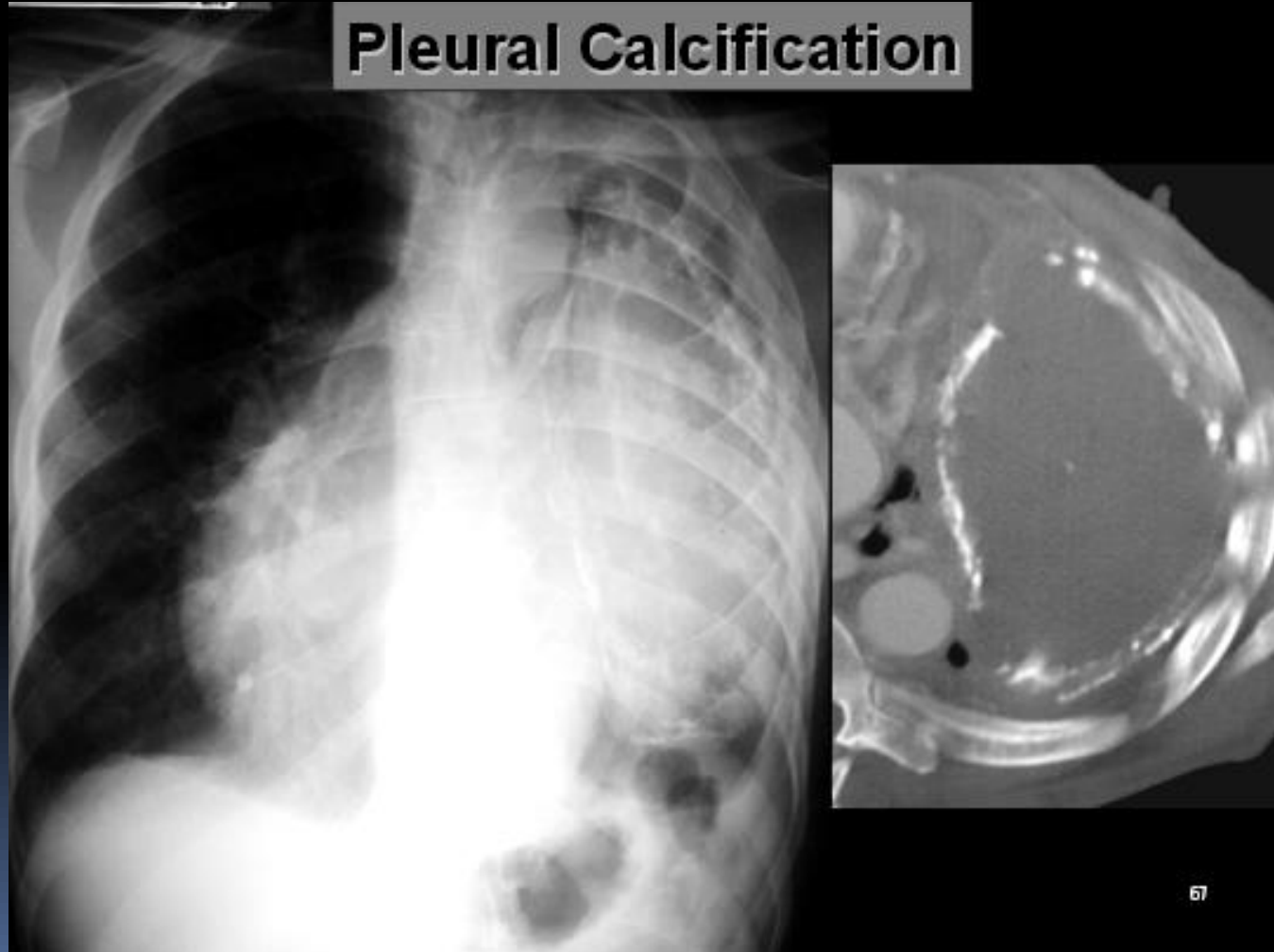


إذا لم نستطع أن نحدد هل نحن أمام ريح صدرية أم طية جلدية ؟
نلجأ إلى صورة الصدر الزفيرية أو الاضطجاعية لتساعدنا في التفريق بينهما، وقد يحدث التباس ليس فقط بين الريح الصدرية والثنية الجلدية وإنما مع حافة الضلع ونميزها عن طريق متابعة حواف الضلع.

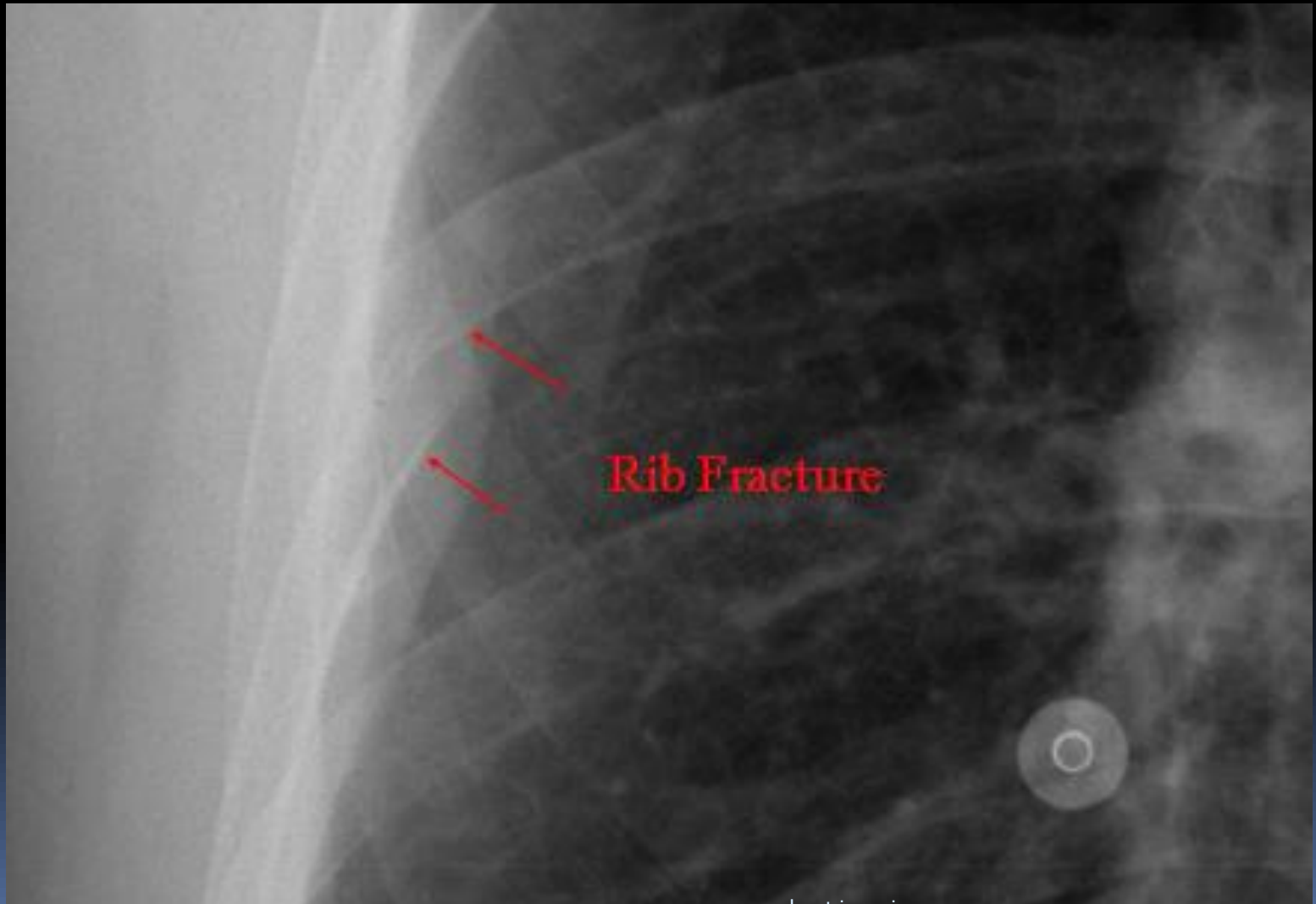
Tension Pneumothorax on CT



التكلسات الجنبية

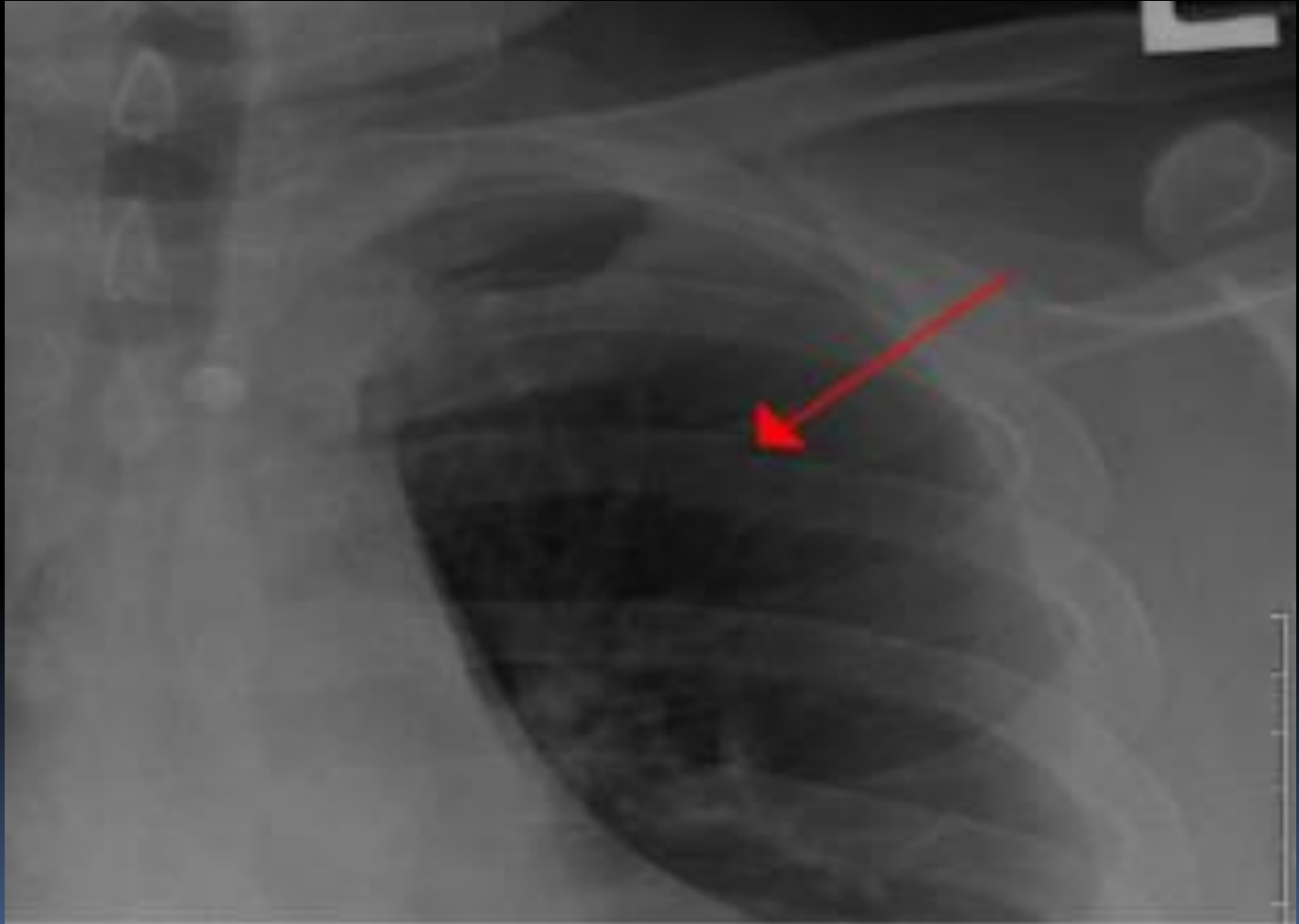


كسور الأضلاع

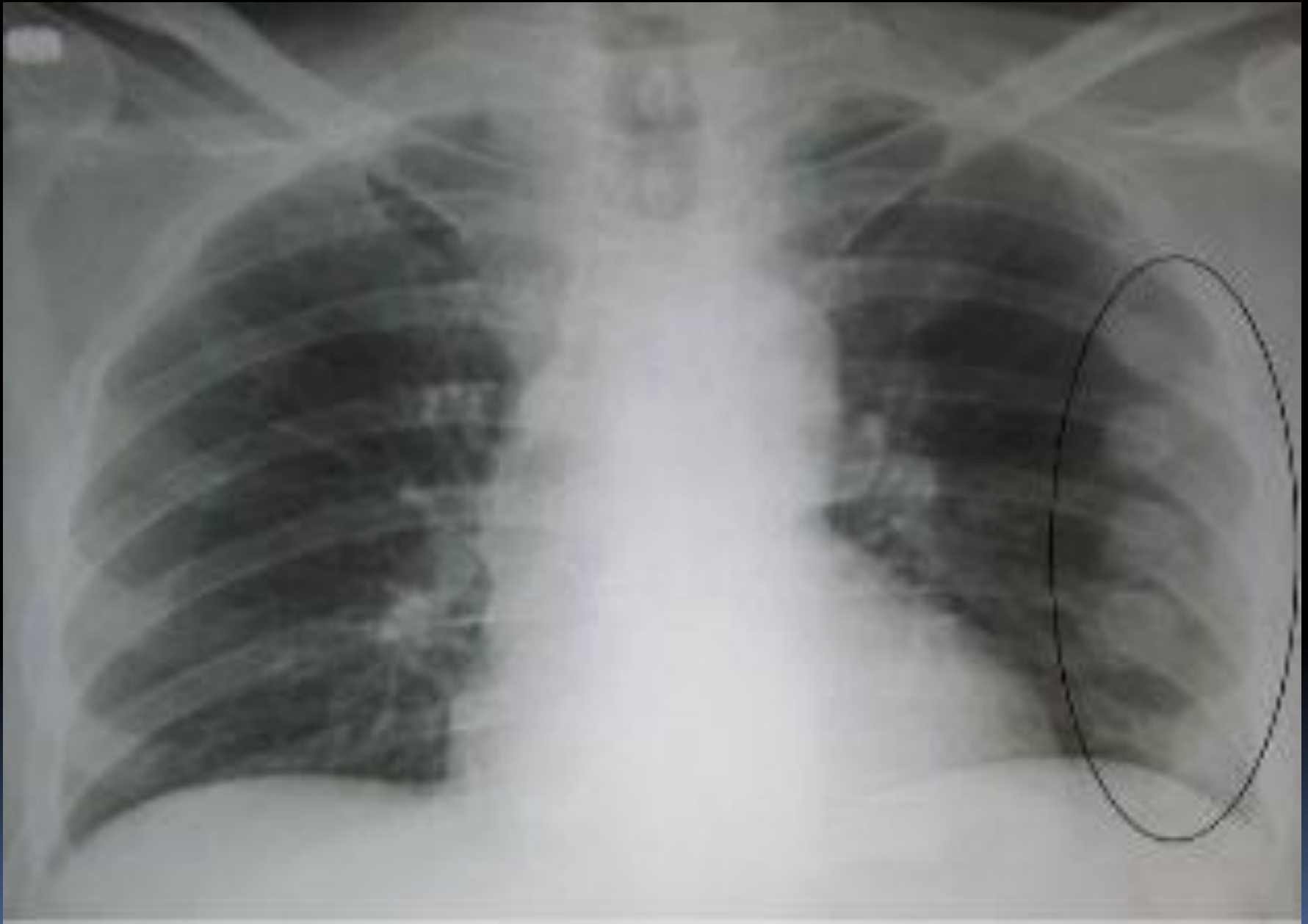


chest imaging

كسور الأضلاع



chest imaging



chest imaging

Subcutaneous
air

R

Lung edge

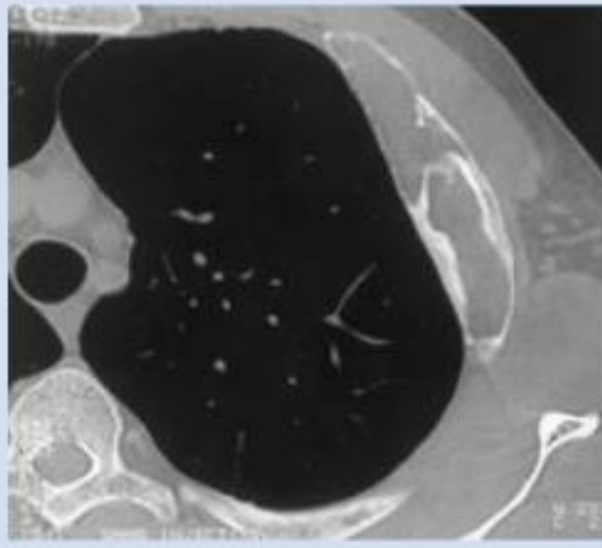
Rib fracture



الآفات الأخرى للأضلاع:



عسر تنسج ليفي:



كيسة أم الدم العظمية:

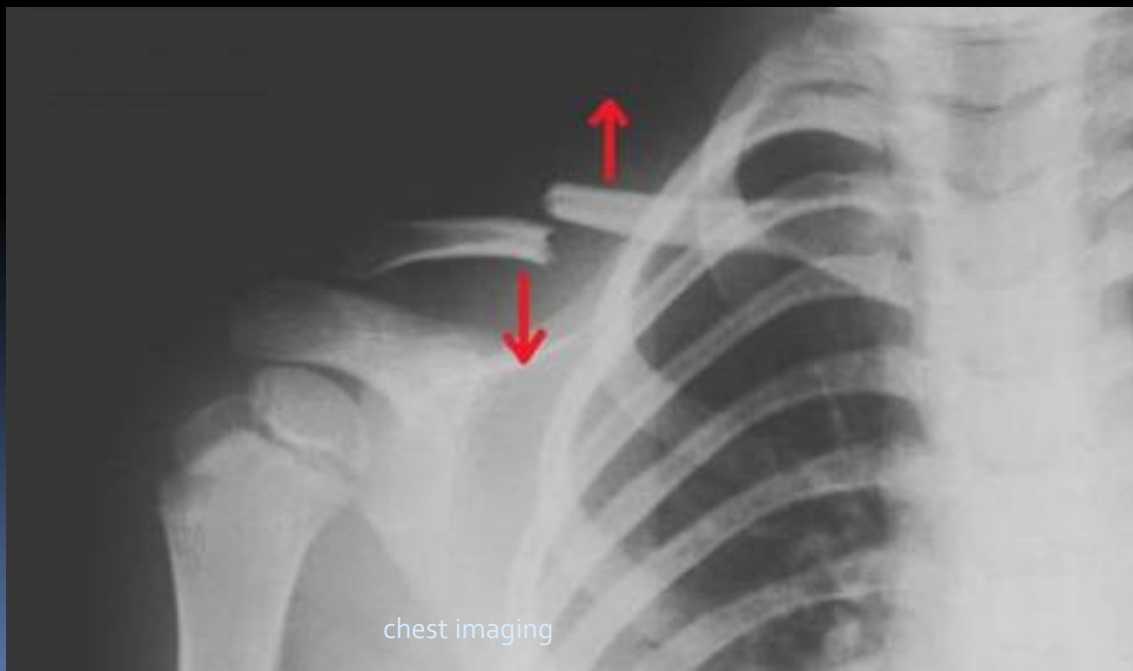


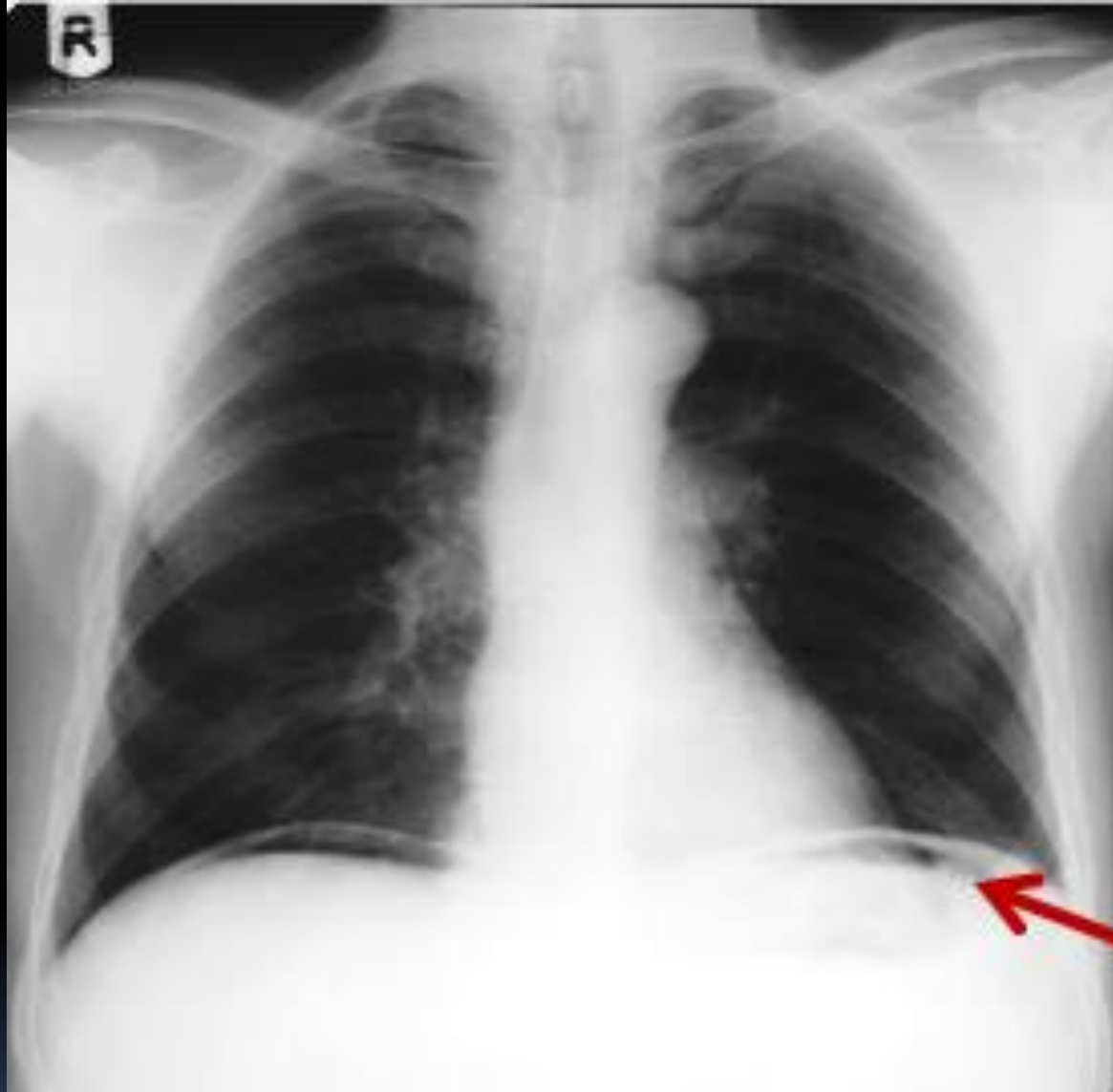
الورم الغضروفي:



chest imaging

R
MKN





الهواء تحت الحجاب الحاجز

المنصف The Mediastinum

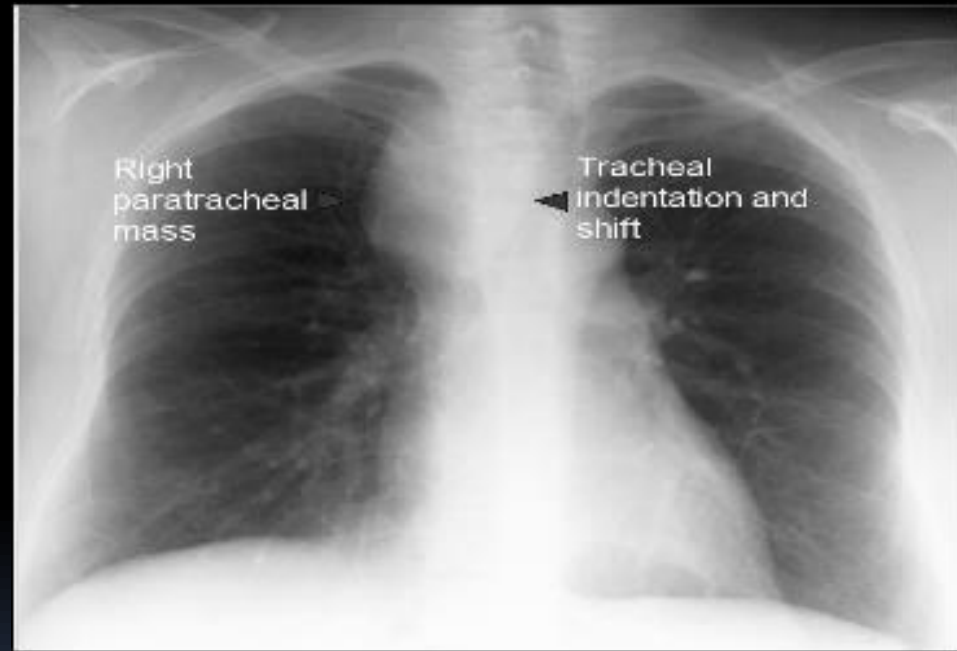
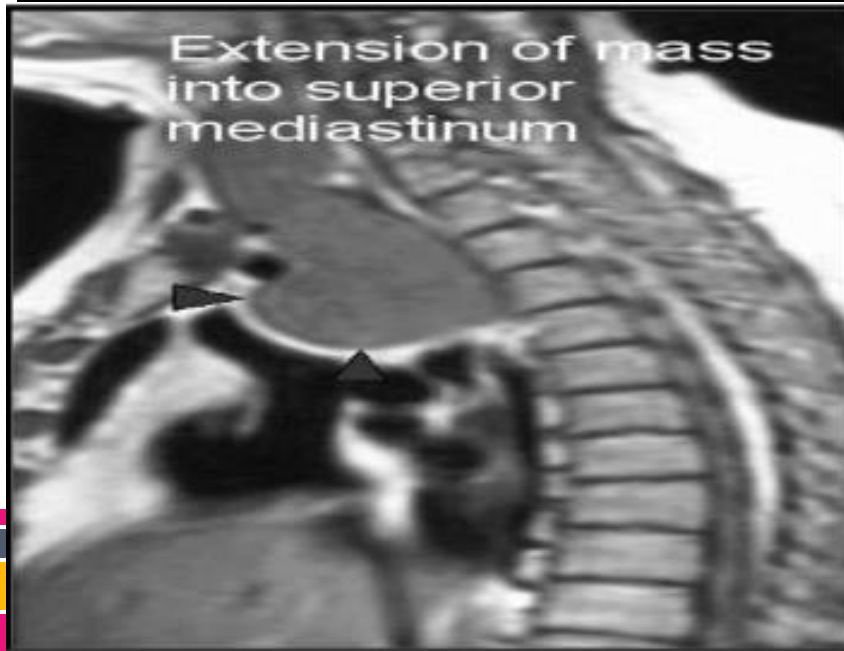
كيف ندرس المنصف ??



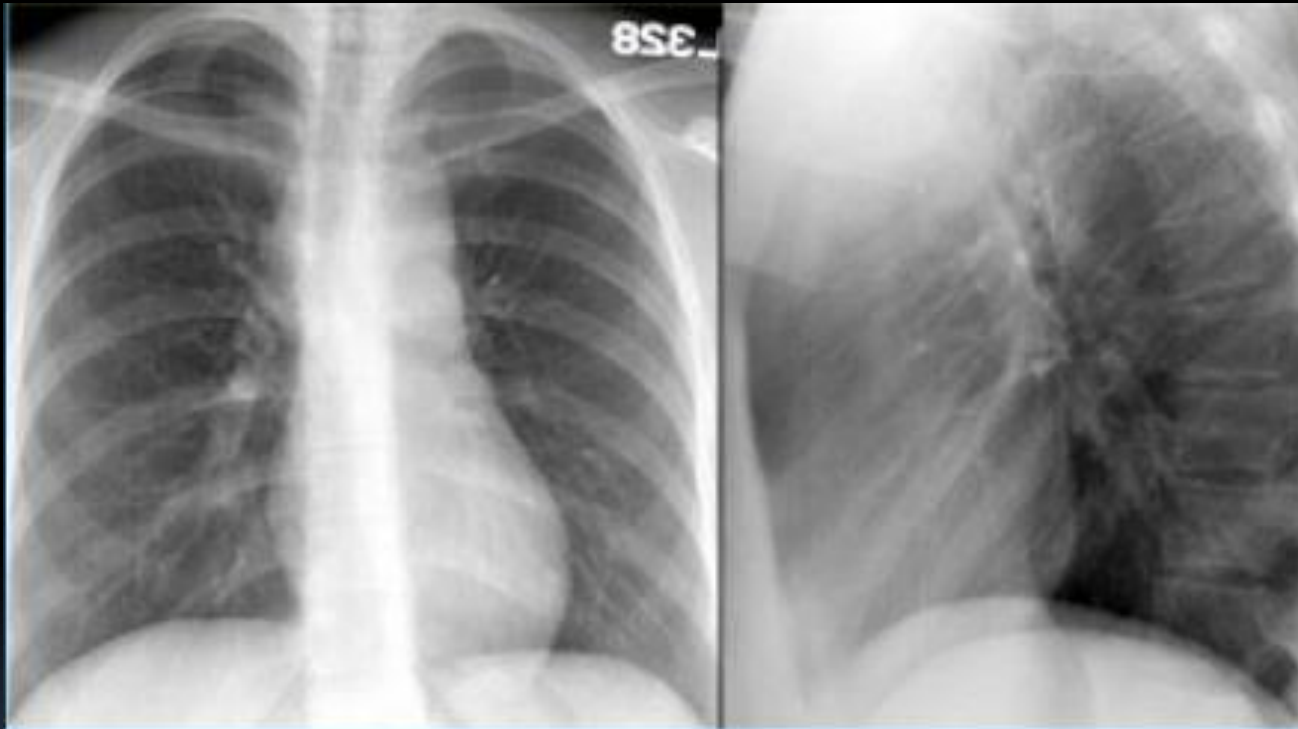
أولاً : الكتل المنصفية

المنصف الأمامي	المنصف المتوسط	المنصف الخلفي
الكتل الدرقية	ضخامة العقد اللمفية	ال كيسة/ الورم القصي المنشأ
الكتل الليموسية	الكيسة قصبية المنشأ	الفتوق الحجابية
ضخامة العقد اللمفية	الكيسة المعوية العصبية	توسع المري
الورم الجلدي المسخي	أم دم قوس الأبر	أم دم الأبر النازل
أم دم الأبر الصاعد	توسع الأوردة	الأورام العصبية
فتق مورغاني	الكيسة التامورية	الخراج حول الفقار
	أورام الرغامى	

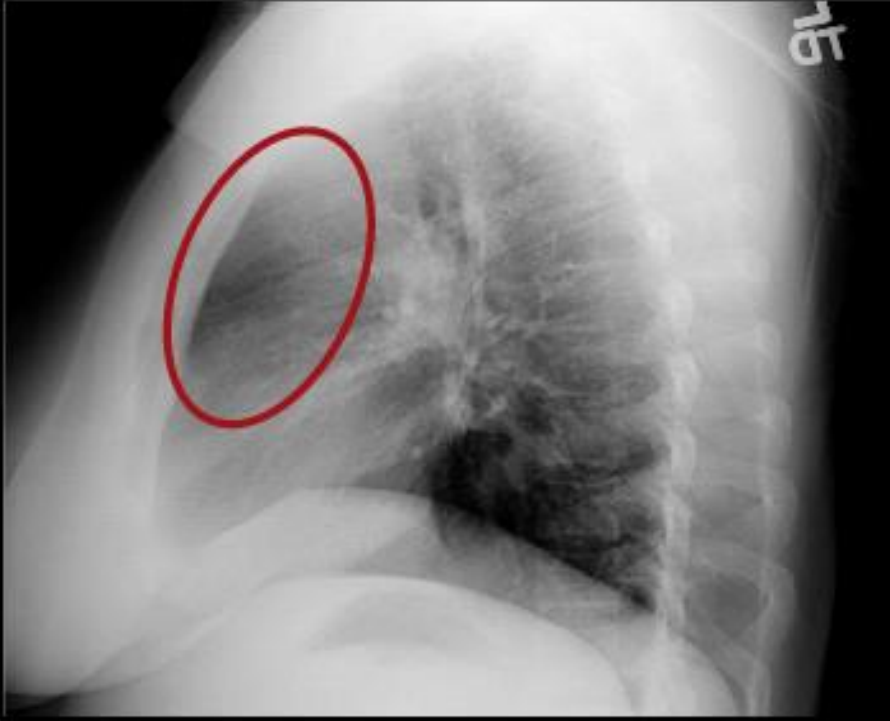
كتل المنصف الأمامي:



المظاهر الشعاعية لكتل المنصف الأمامي:



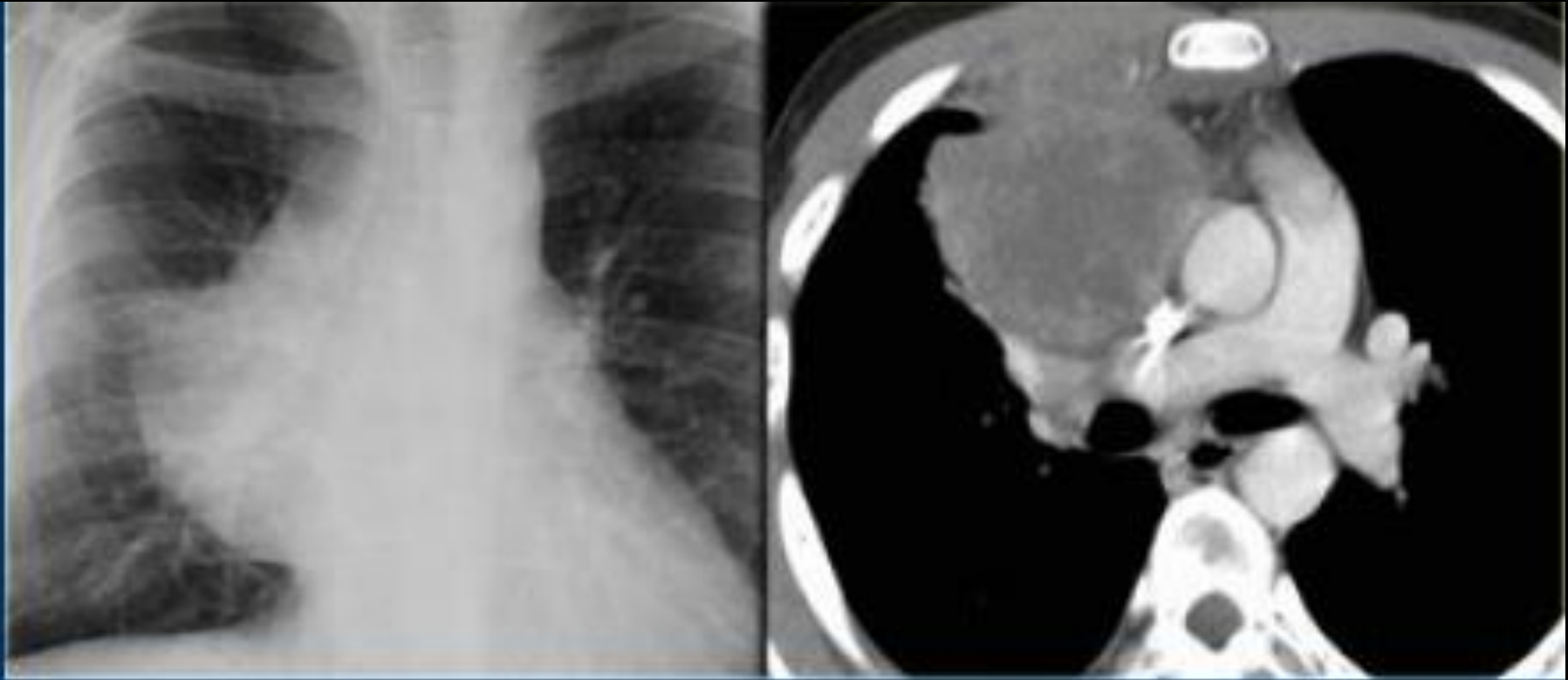
1. Thymus
2. Teratoma (germ cell)
3. Thyroid
4. Terrible Lymphoma



لاحظ المسافة خلف القص ممتلئة نتيجة
كتلة بالمنصف الأمامي (لمفوما).

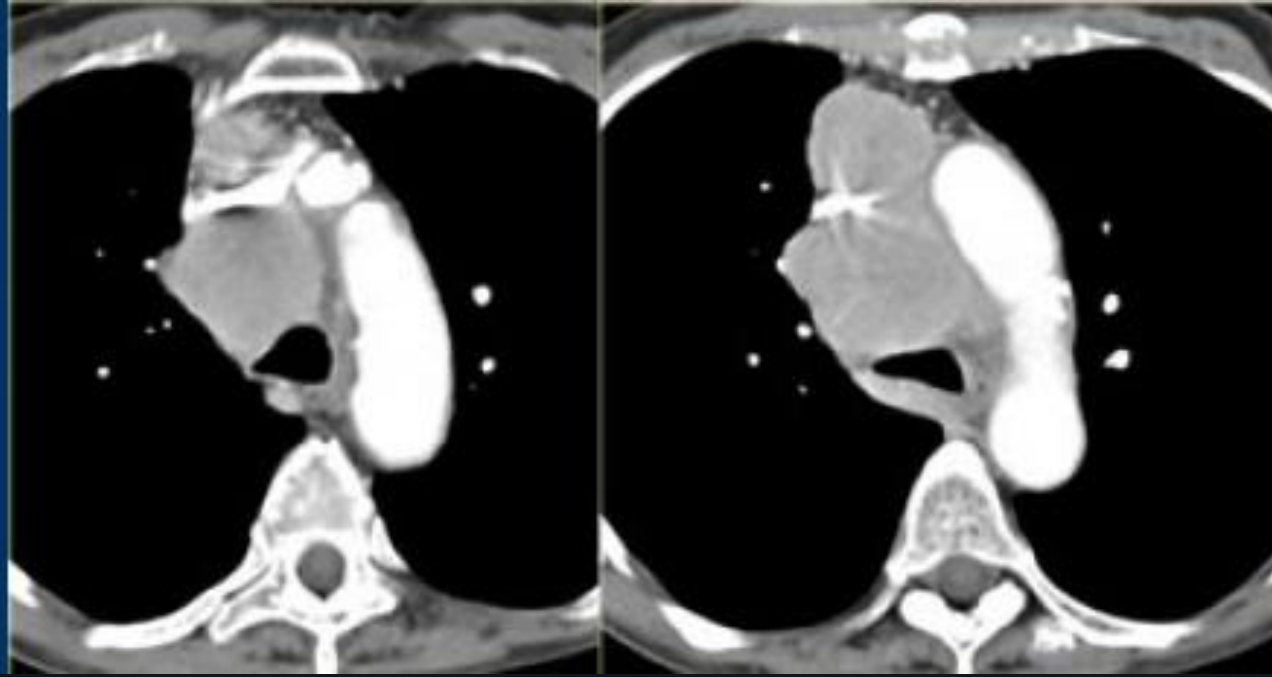


لاحظ المسافة خلف القص في الحالة
الطبيعية .. مهواة و ونيرة

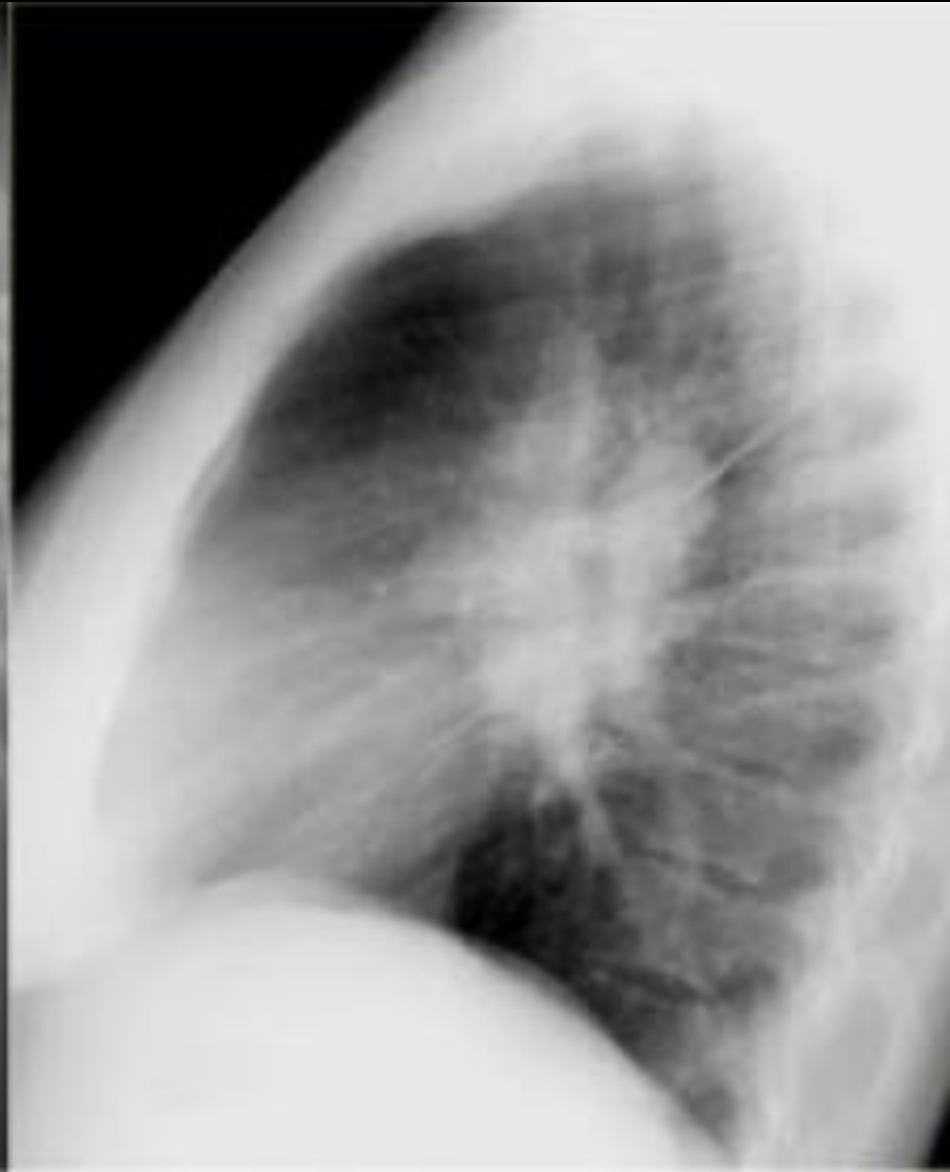


Hilum Overlay Sign: hilar vessels are seen through a mediastinal mass

كتل المنصف المتوسط:



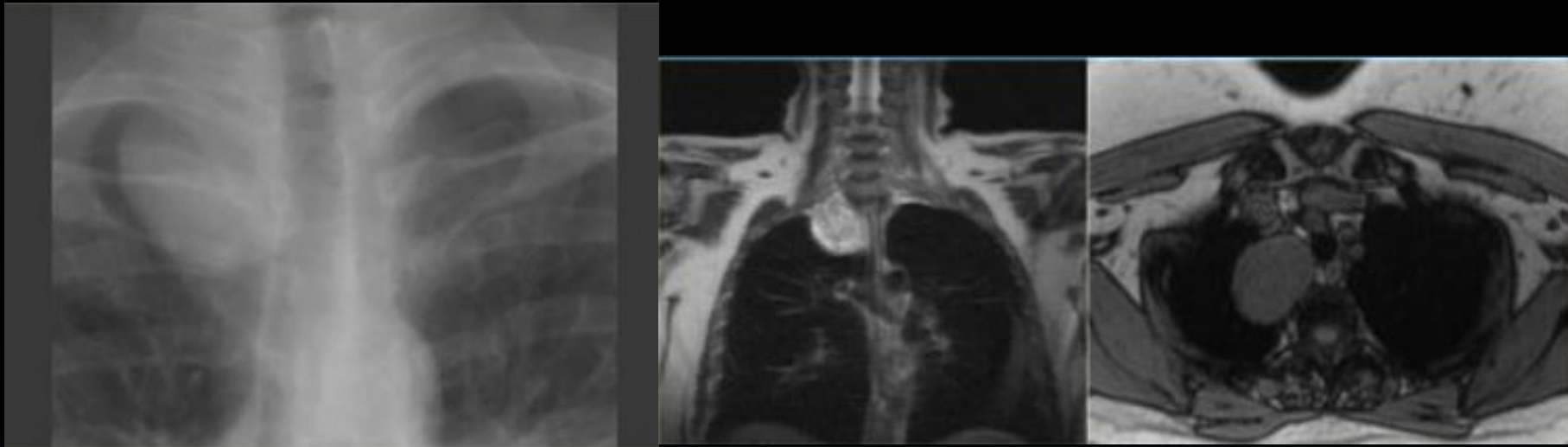
The CT confirms the presence of lymphomas in both the anterior and the middle mediastinum.





**Case: Aorta can be enlarged
(aneurysm)**

كتل المنصف الخلفي:



On the left the MR of the same patient.
It turned out to be a schwannoma.

ملاحظة:

في كل آفات المنصف الخلفي لابد من الانتباه لعمر المريض :

⚡ في حال كان أقل من سنتين: فإن الاحتمال الأكبر أن تكون آفة خبيثة Malignant-Neuroblastoma

⚡ أما إذا كان بين 18-20 عام: فإن الآفة عادة ما تكون حميدة Schwannomas أو Neurofibroma.

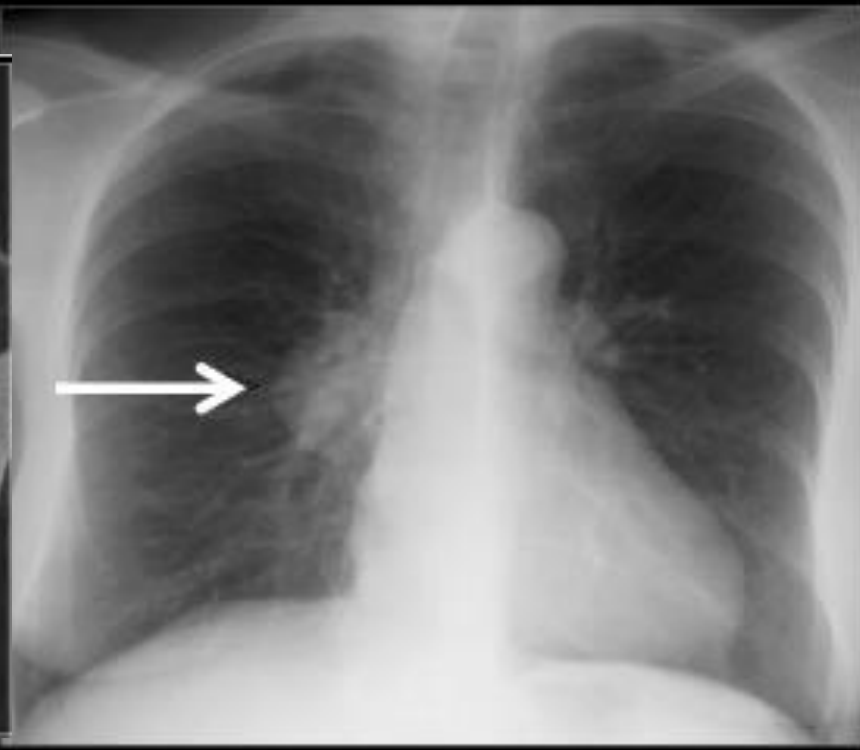
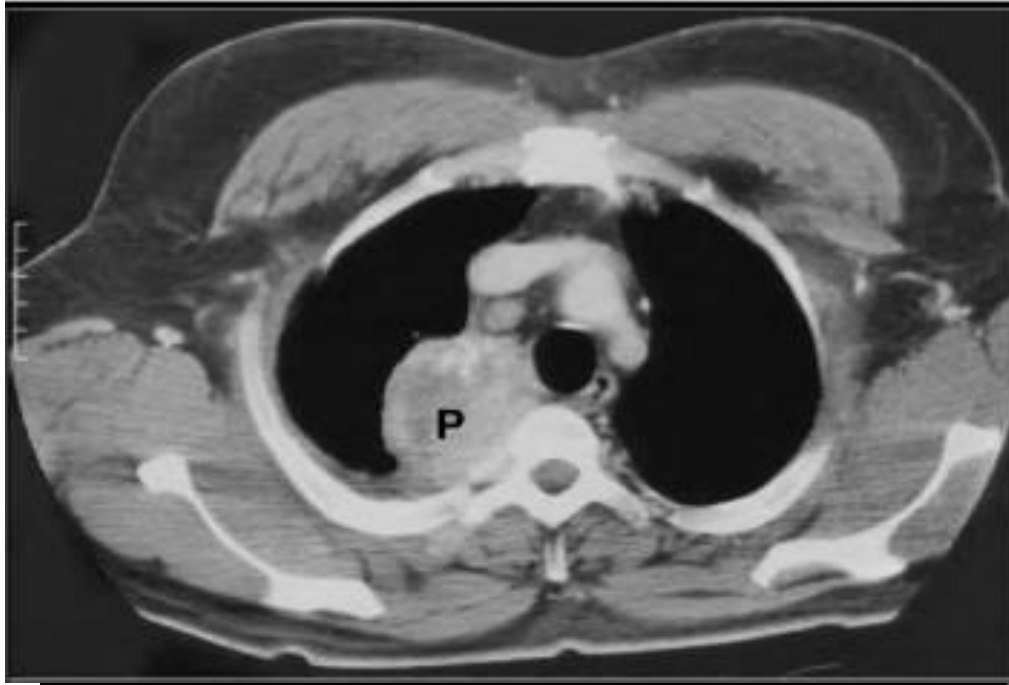
الخلاصة (أشيع الآفات في المنصف):

Y المنصف الأمامي ⇨ قاعدة 4Ts .

Y المنصف المتوسط ⇨ الضخامات العقدية.

Y المنصف الخلفي ⇨ آفات عصبية المنشأ.





بإجراء الـ CT بنافذة منصفية تبين أن الآفة تقع بجوار الفقار (أي في المنصف الخلفي) (عند الحرف P)، وهو توضع وصفي للأورام العصبية (خاصةً في حال توسع الثقب العصبية) على عكس توضع الآفات السابقة خلف القص أو بمستوى الأوعية الكبيرة.

كتلة في السرة الرئوية اليمنى محددة الحواف ويعبرها الشريان الرئوي محدد الحواف أيضاً وبالتالي هما لا يقعان في السوية نفسها.

ثانياً : الريح المنصفية Pneumomediastinum

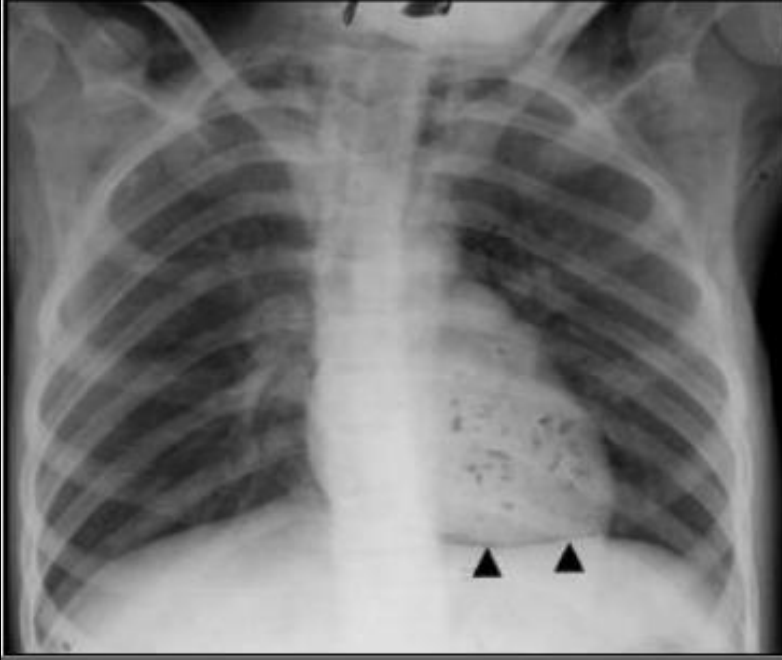


لاحظ الغلالة الغازية المحيطة بالقلب
(الأسهم البيضاء) والتي تشير إلى ريح
منصفية، ولاحظ علامة ارتسام الحجاب
الحاجز الأيسر.

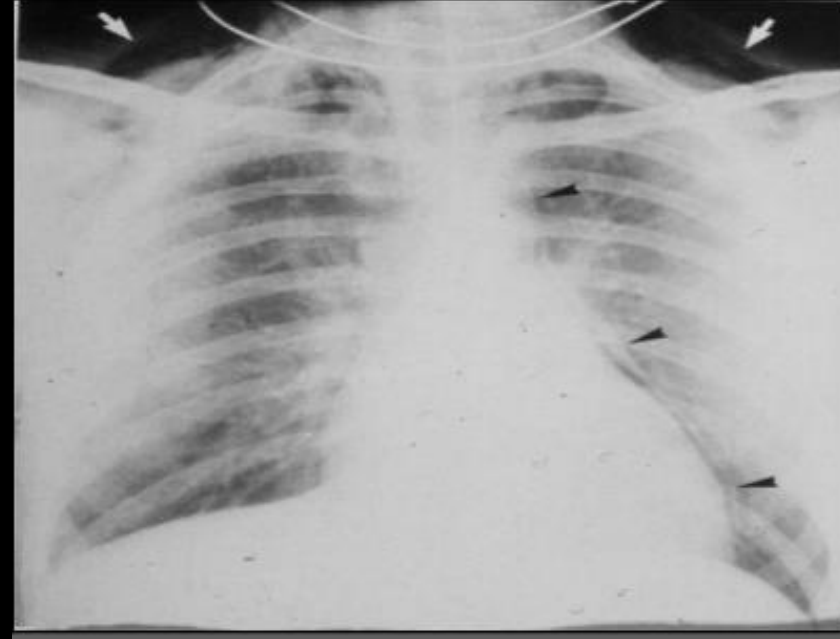


صورة توضح تهوي المسافة حول
الشريان الرئوي ما يسمى بـ (هواء أسود
محيط بالوعاء الأبيض).

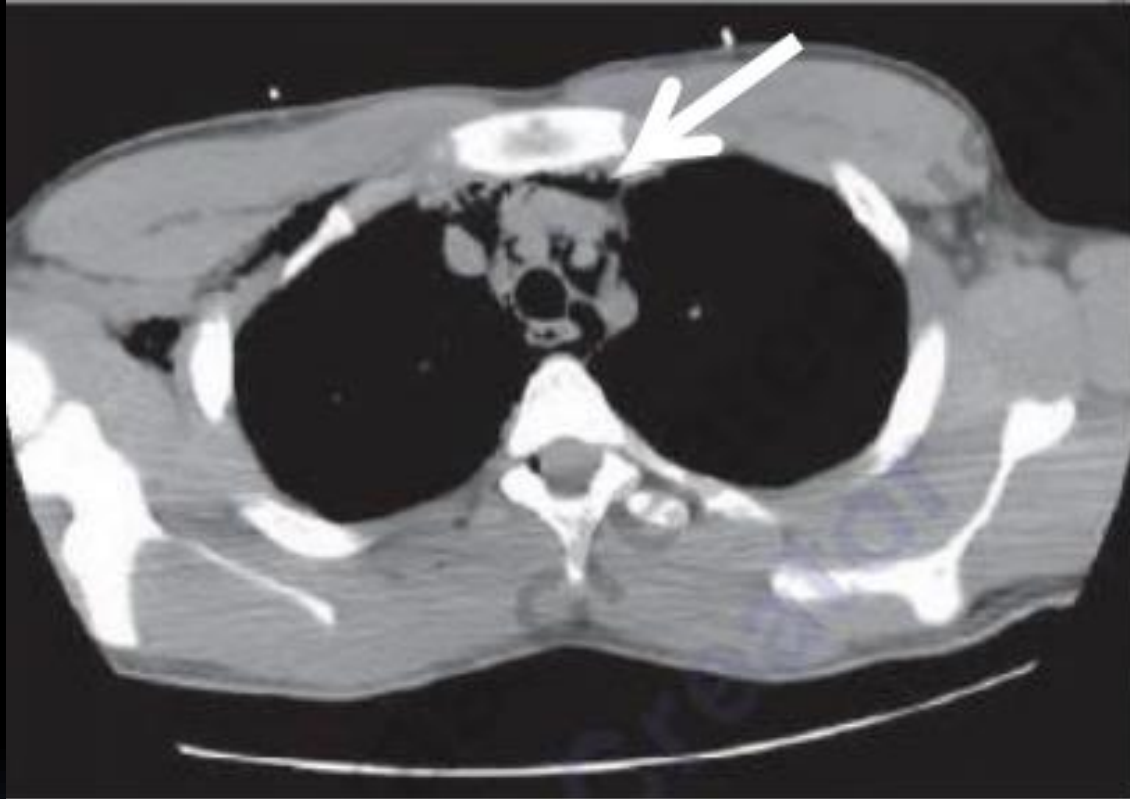
chest imaging



لاحظ علامة استمرار الحجاب الأيسر (غلالة غازية بين الحجاب الحاجز والقلب في سياق ربح منصفية).



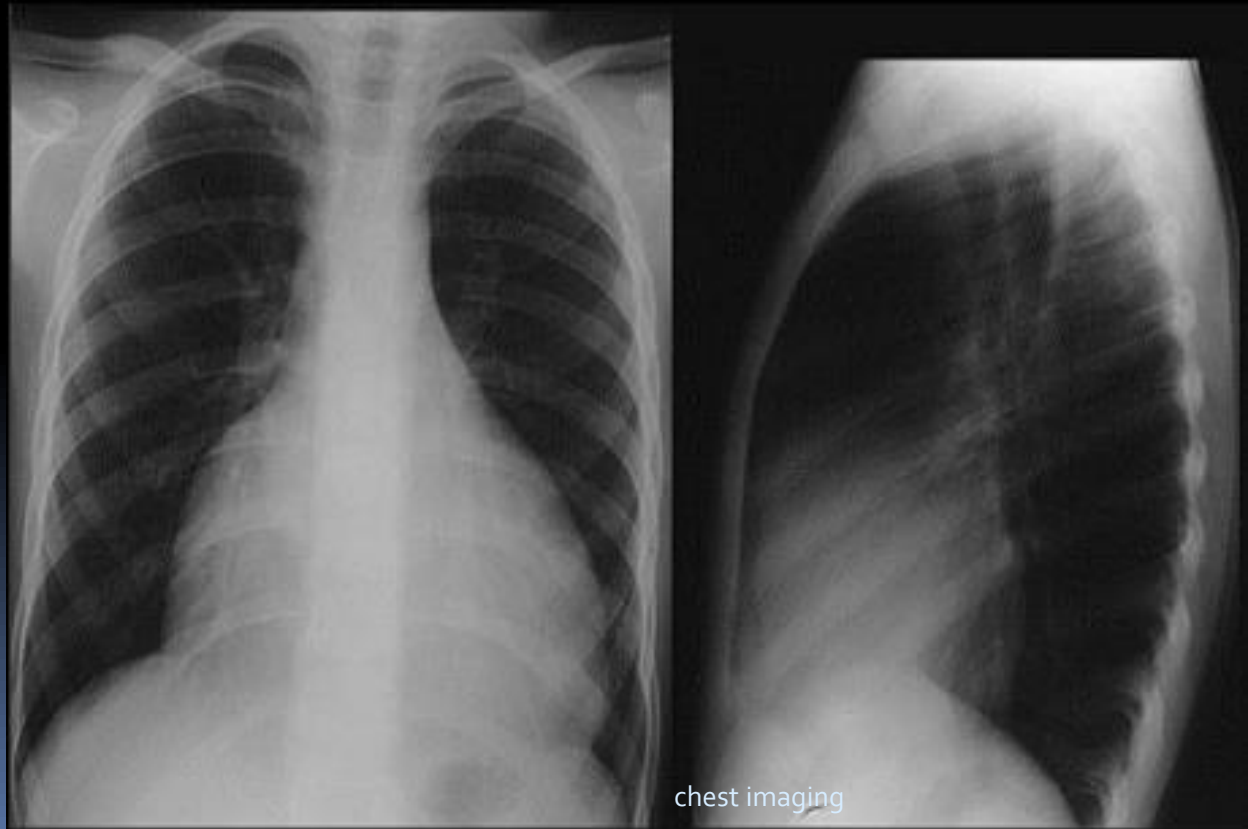
لاحظ الغلالة الغازية المحيطة بالقلب (الأسهم السوداء) + تهوي النسج الرخوة في جذر العنق (الأسهم البيضاء)



CT يظهر الهواء في المنصف حول الأوعية الكبيرة
والرغامى + الهواء تحت الجلد (السهم).

ثالثاً : الآفات القلبية

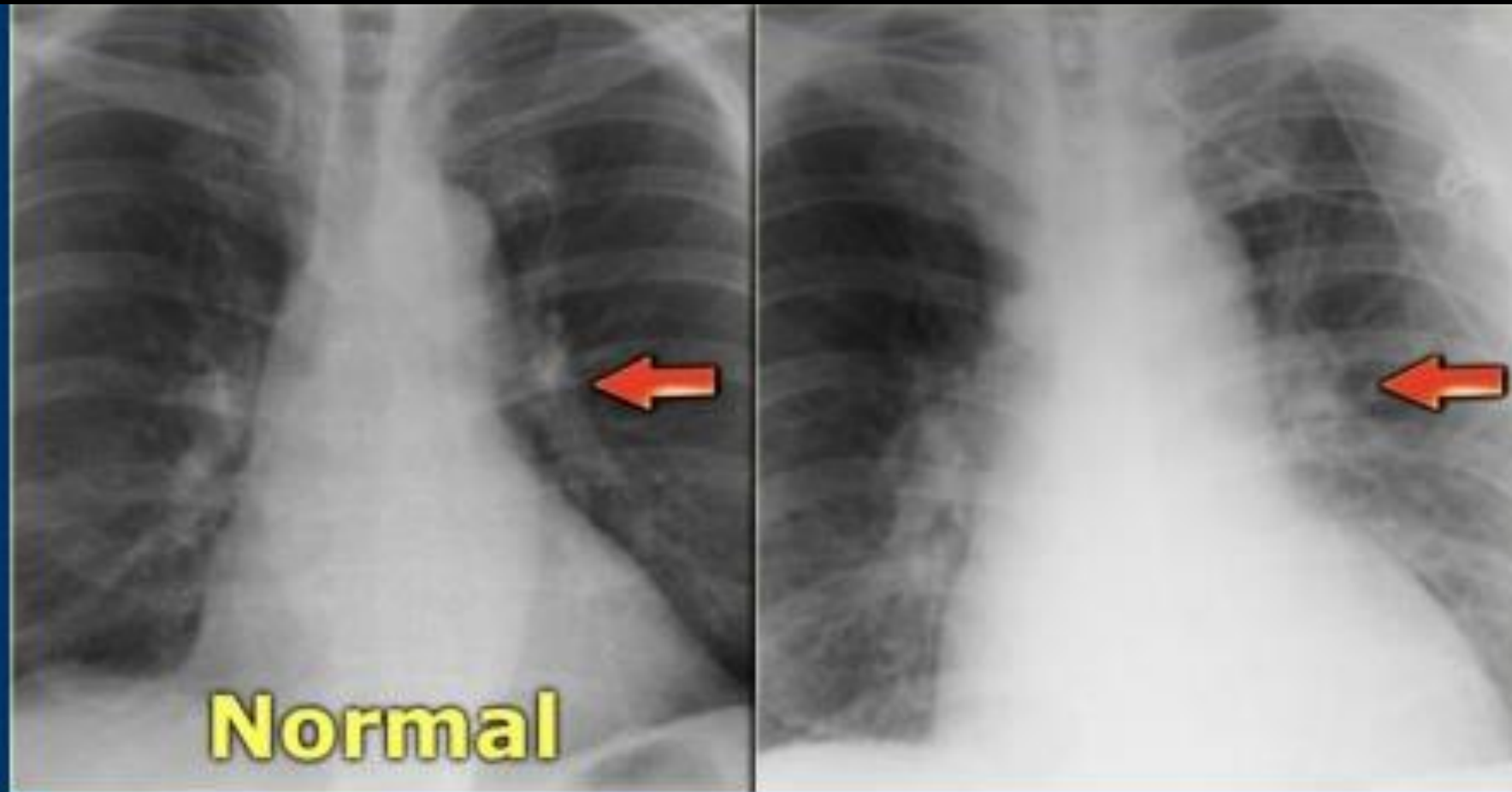
انصباب التأمور Pericardiac effusion



الضخامة القلبية Cardiomegaly



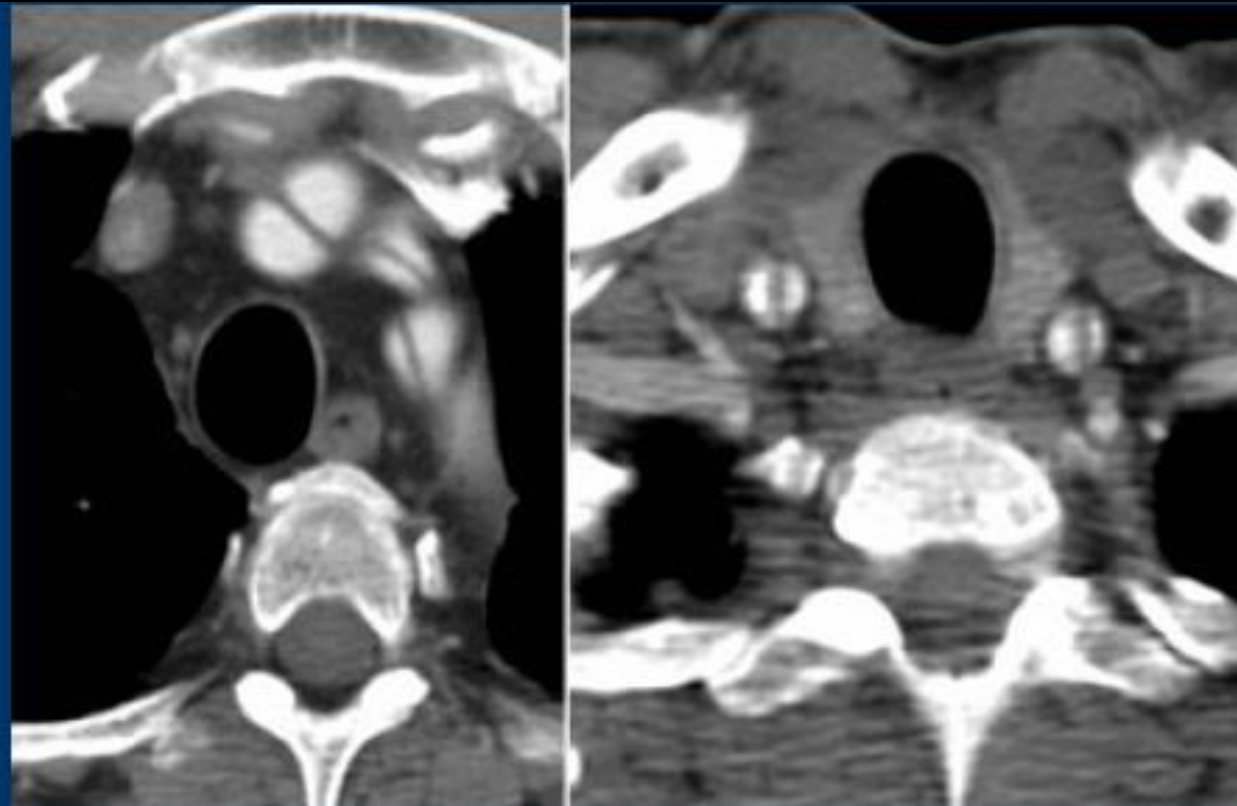
قصور القلب (CHF) Congestive Heart Failure



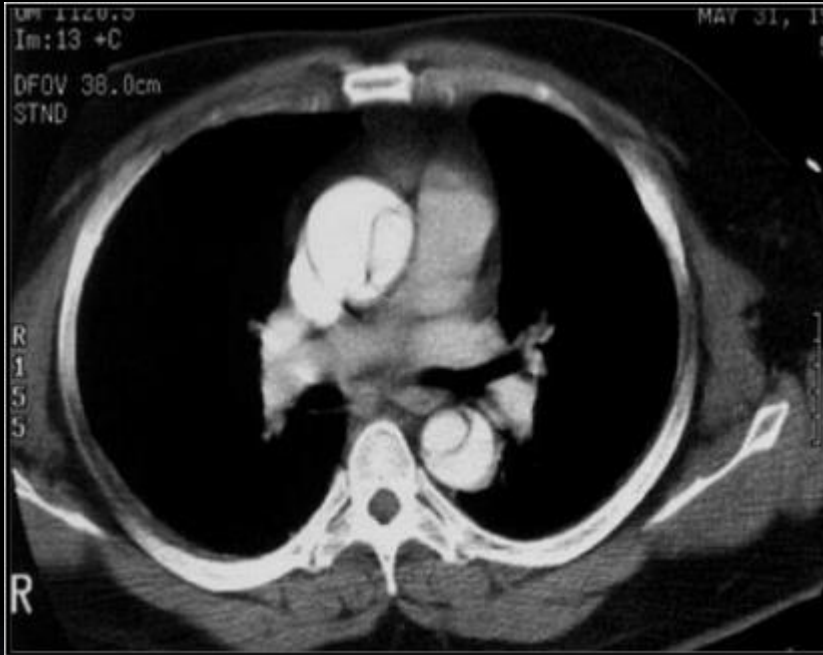
Perihilar haze in interstitial stage of CHF

رابعاً : الآفات الوعائية

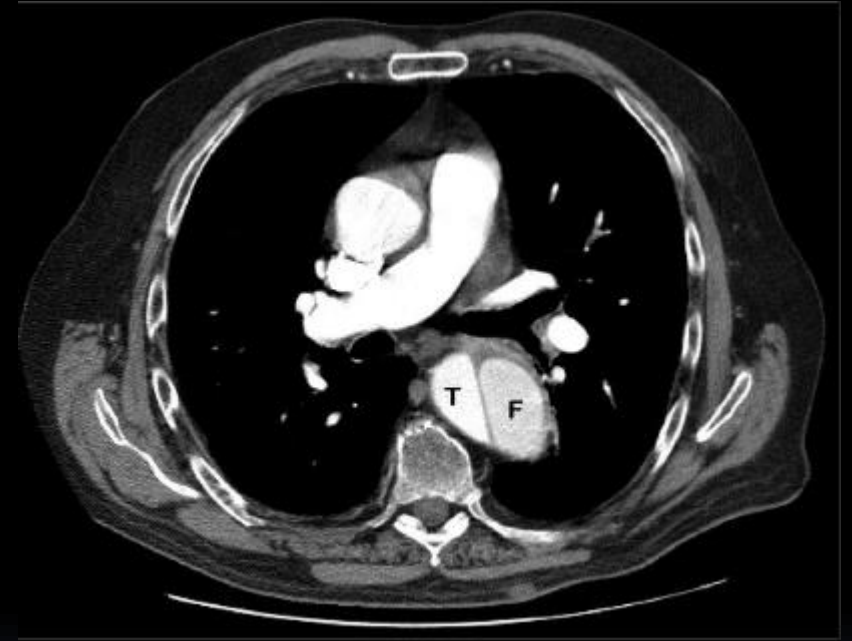
1- تسلخ الأبهر Aortic Dissection



Aortic dissection involving brachiocephalic branches chest imaging



تسلخ الأبهر الصاعد والنازل النمط A حسب ستانفورد (لاحظ تضاعف اللمعة).

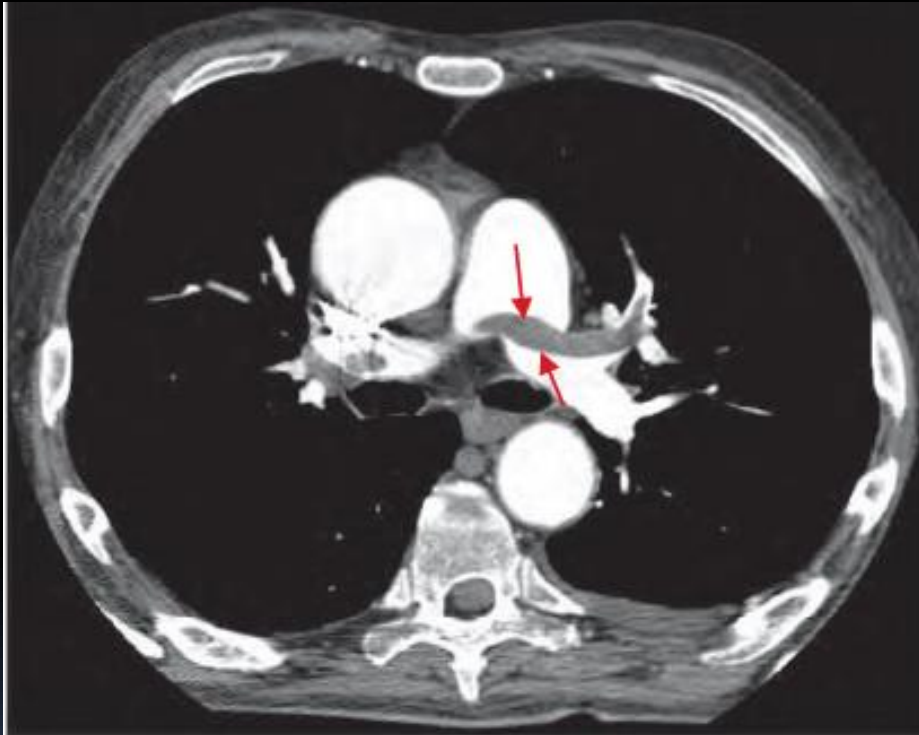


تسلخ الأبهر النازل النمط B حسب ستانفورد (لاحظ اللمعة الحقيقية T واللمعة الكاذبة F).

2- أم دم الأبهر الصدري Thoracic Aorta Aneurism



-3 الصمة الرئوية Pulmonary Embolism



عيب امتلاء في الشريان الرئوي



حدبة هامبتون في المحيط



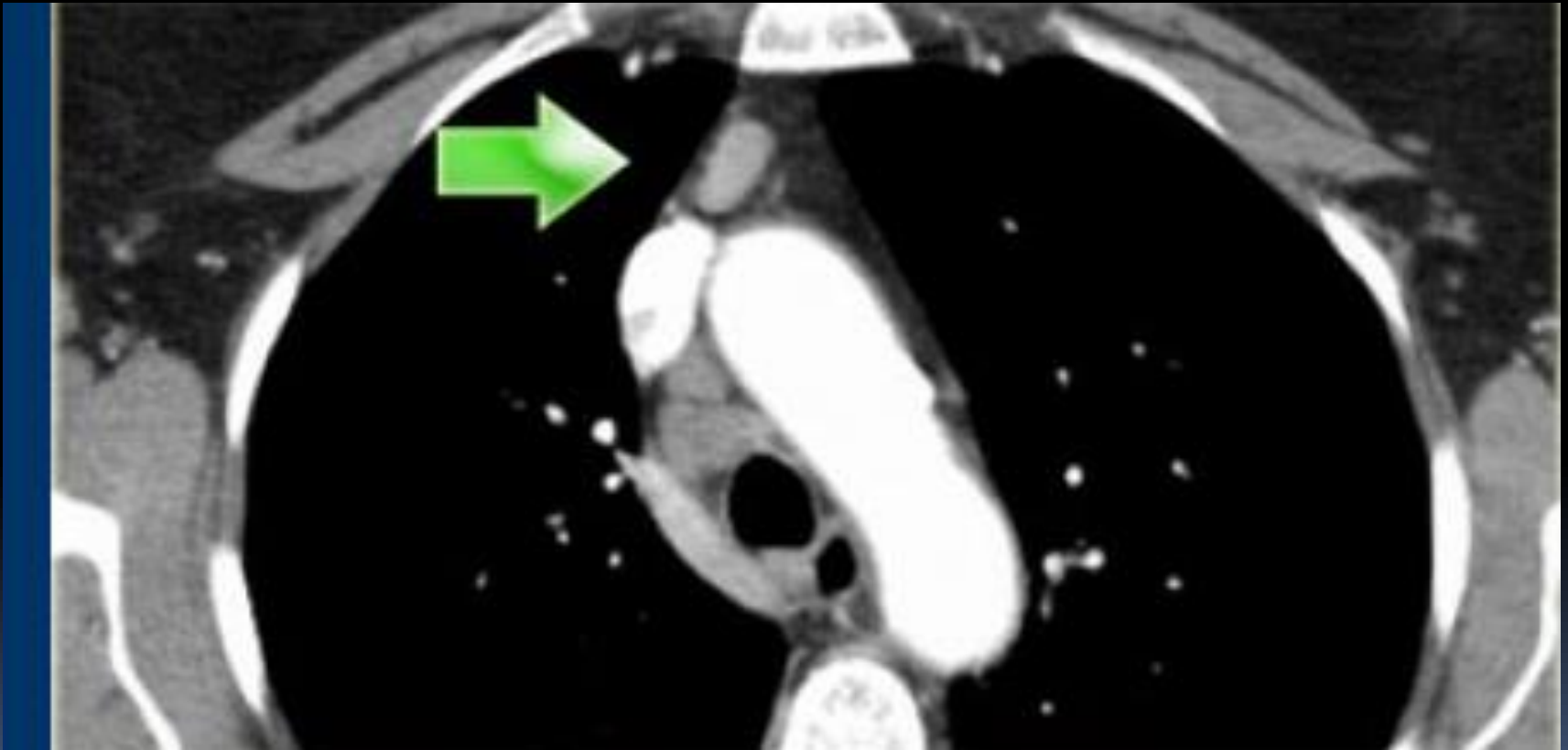
نلاحظ وجود لمعة مضاعفة (حقيقية وكاذبة
حيث تكون اللمعة الحقيقية ممتلئة أكثر
بالمادة الظليلة)



نلاحظ منطقة ناقصة الكثافة في الجذع
الرئوي (نقص امتلاء بالمادة الظليلة) هذا
يدل على وجود صمات رئوية مزدوجة
منعت وصول المادة الظليلة

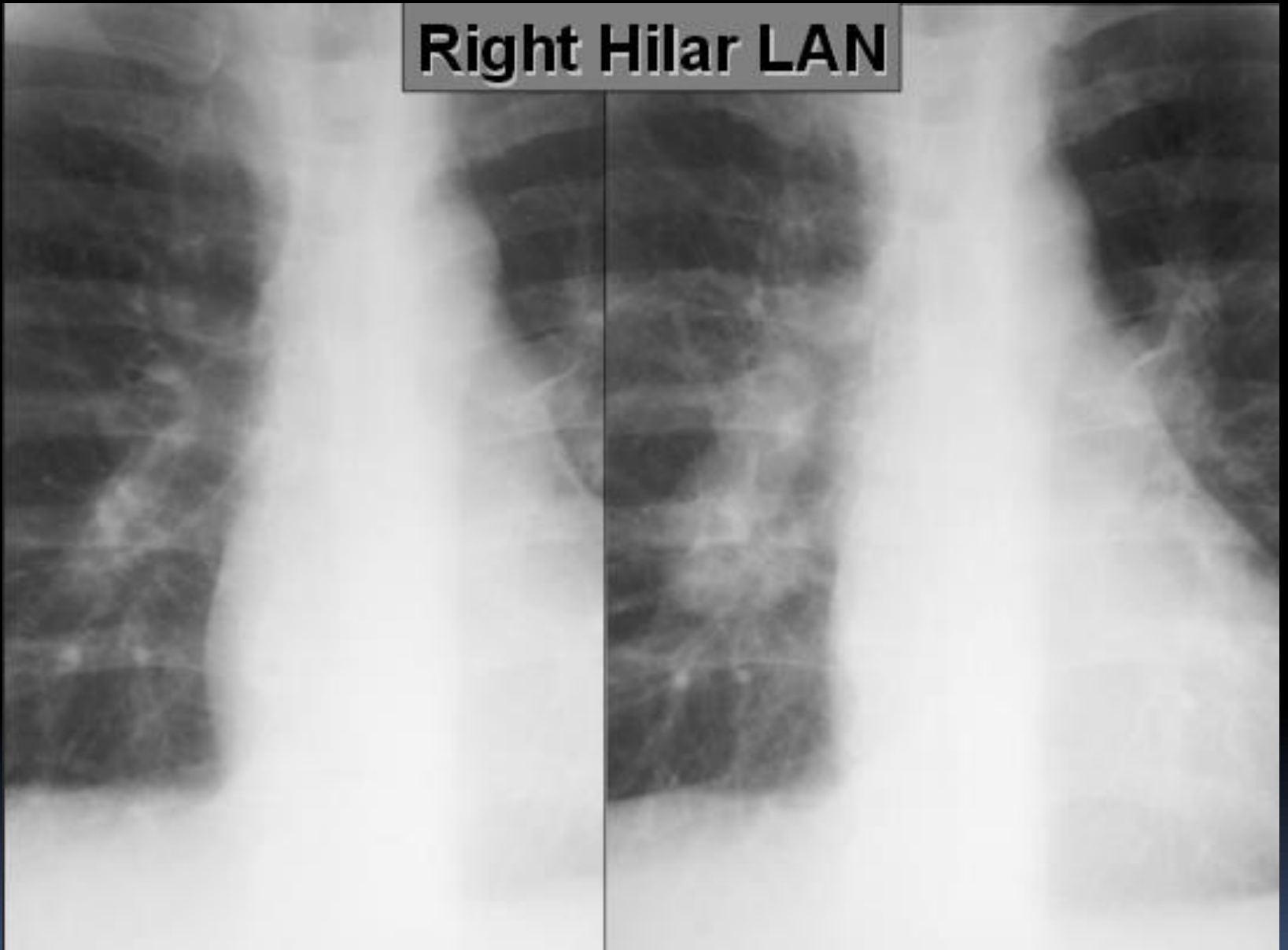
Lymphadenopathy

- Non-specific presentations:
 - mediastinal widening
 - hilar prominence
- Specific patterns:
 - particular station enlargement

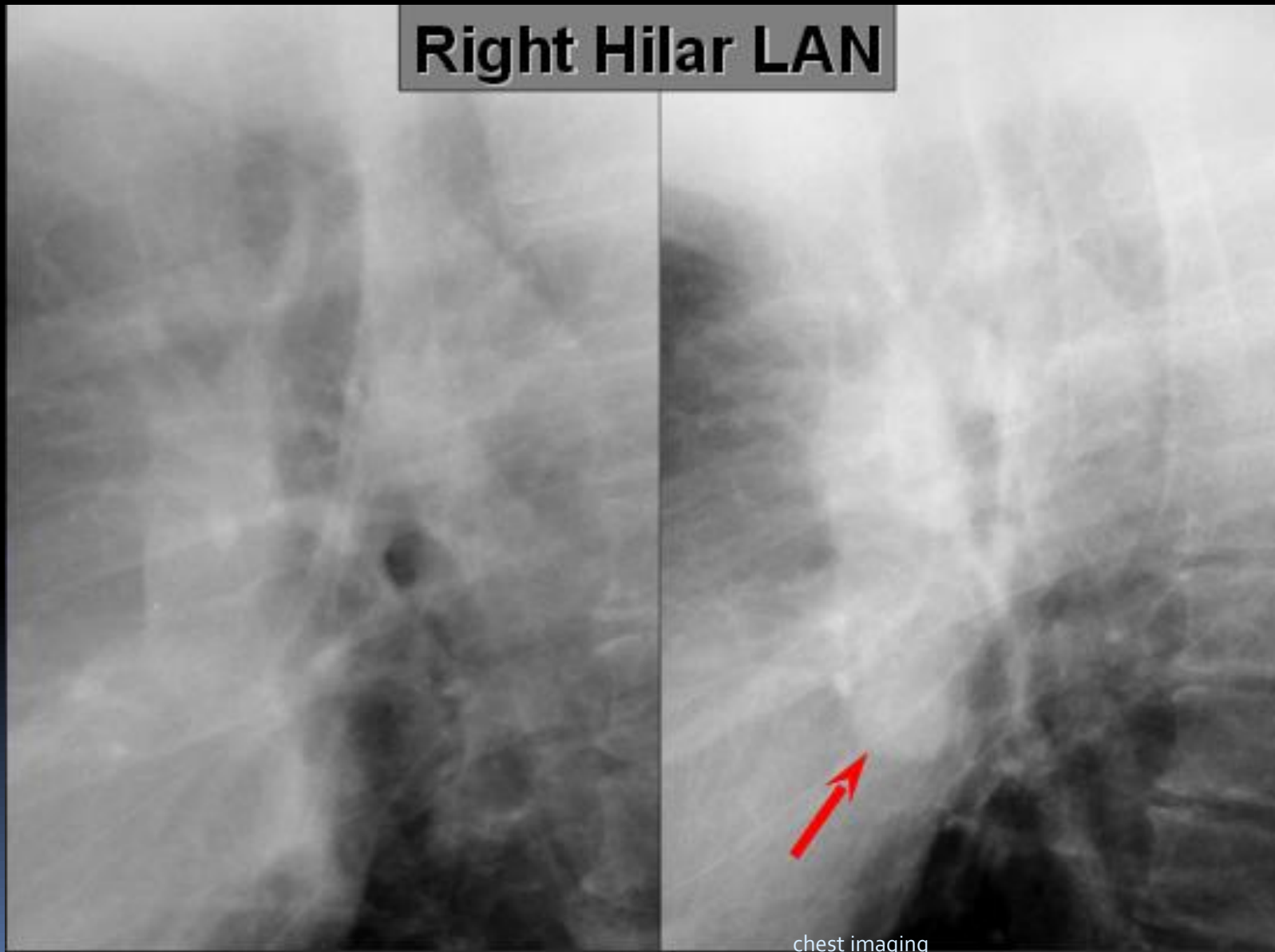


chest imaging

Right Hilar LAN

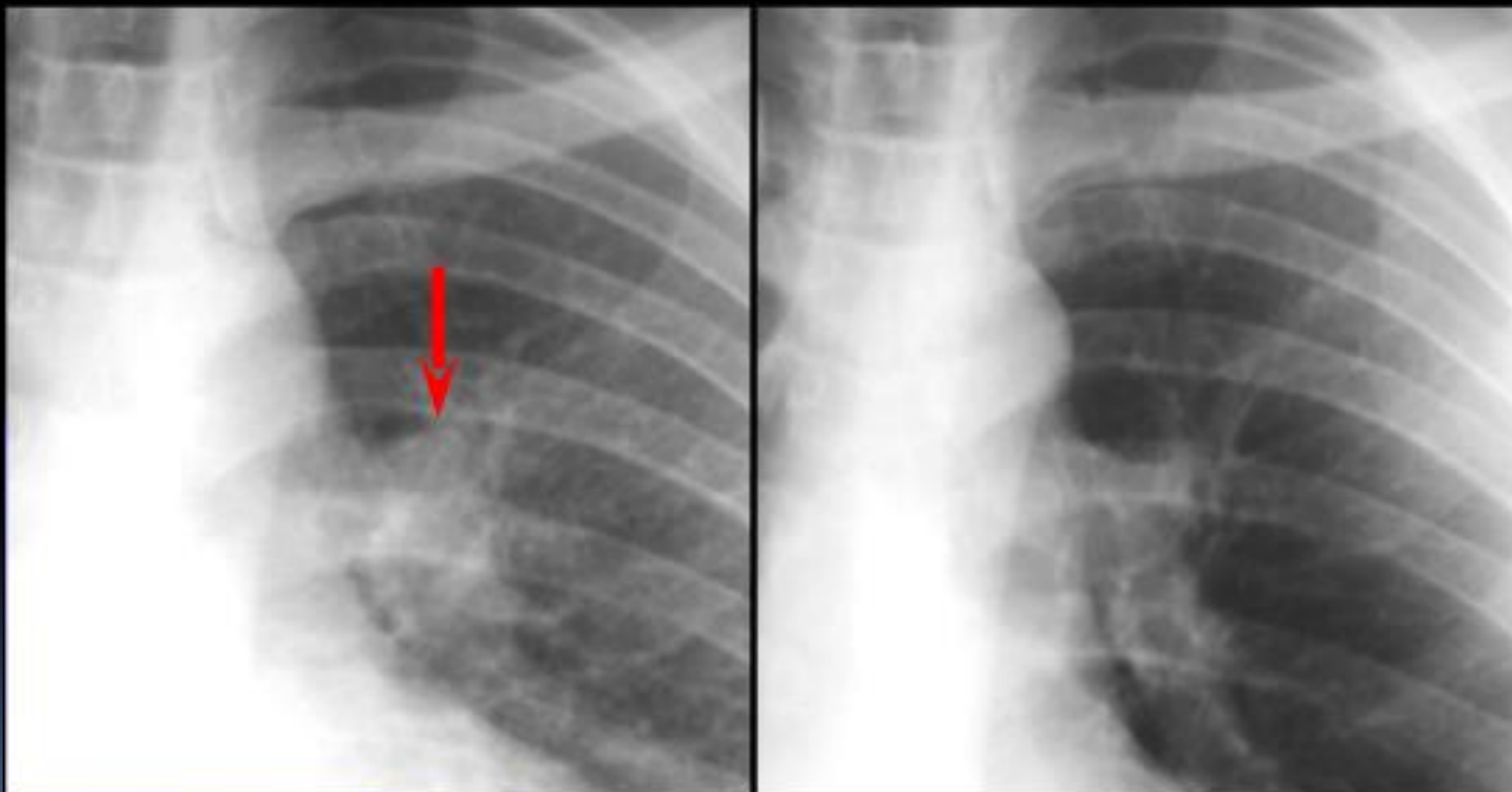


Right Hilar LAN

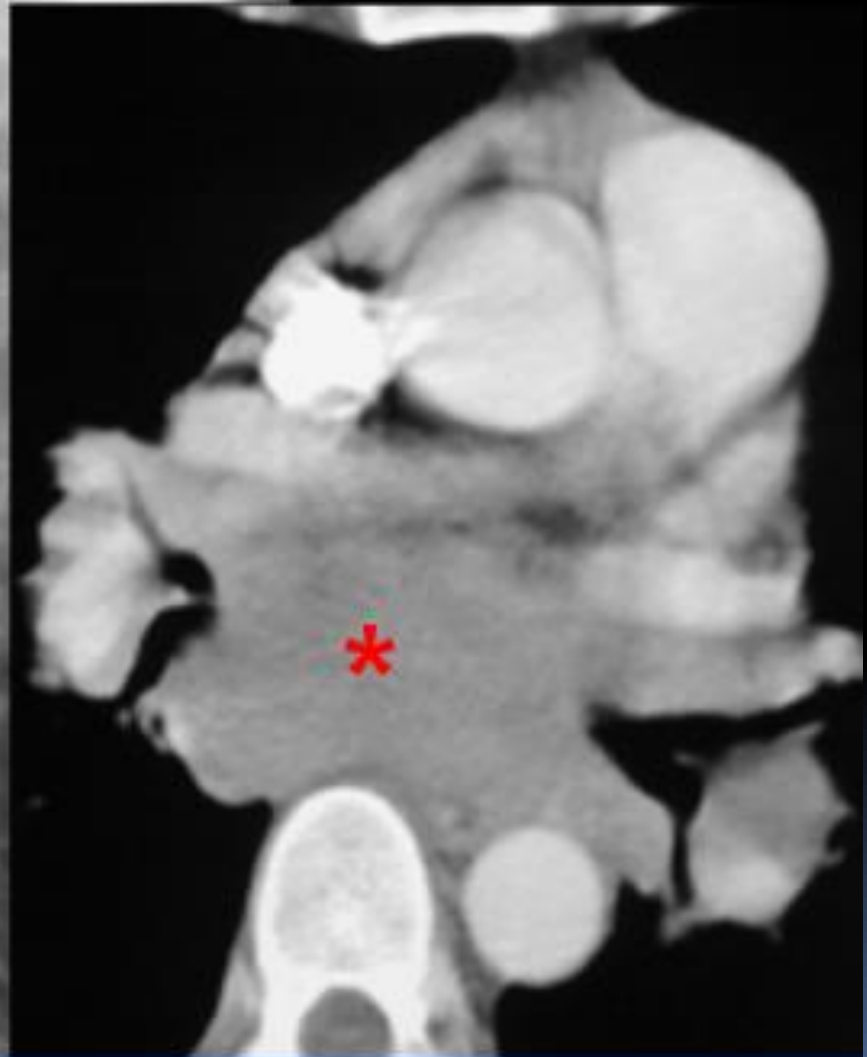
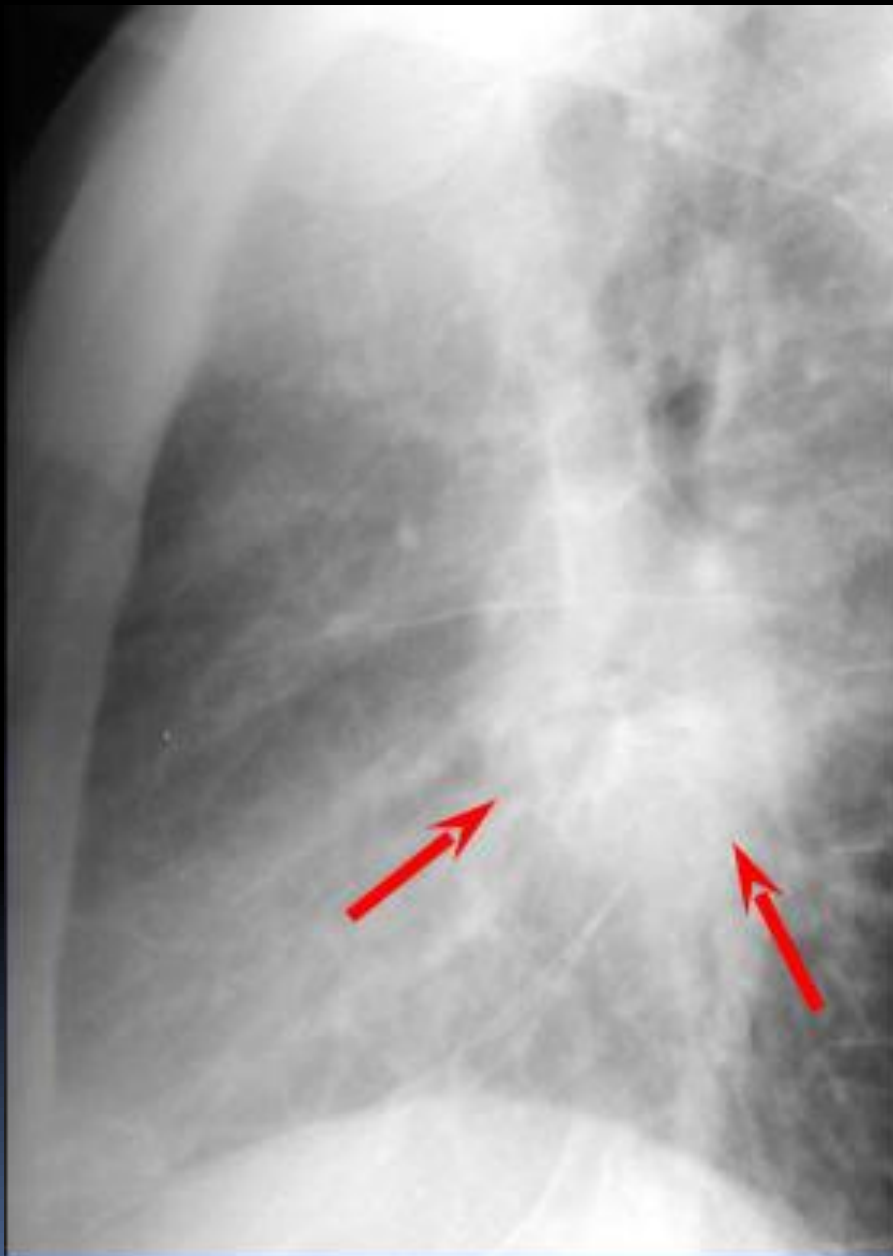


chest imaging

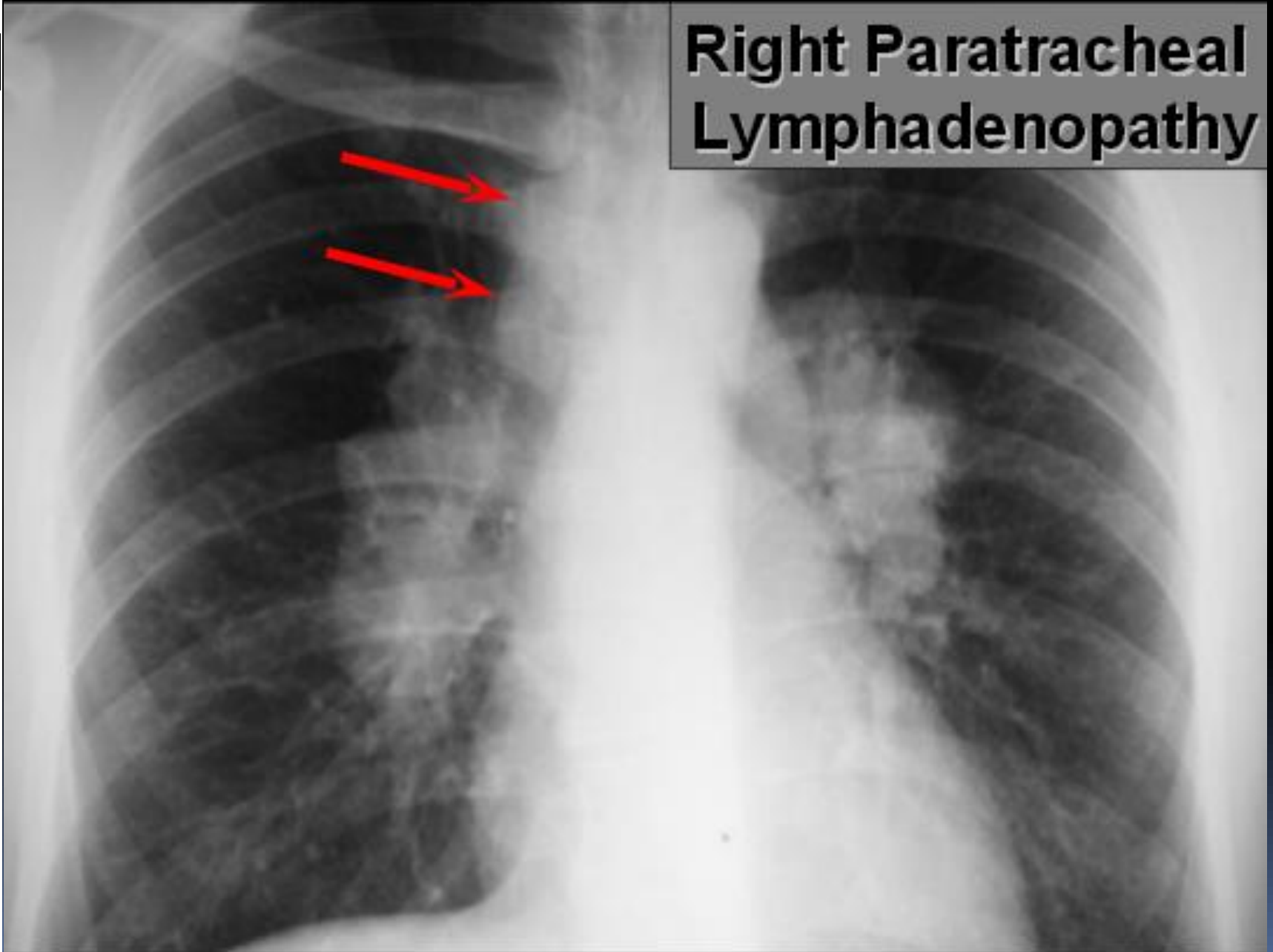
Left Hilar LAN

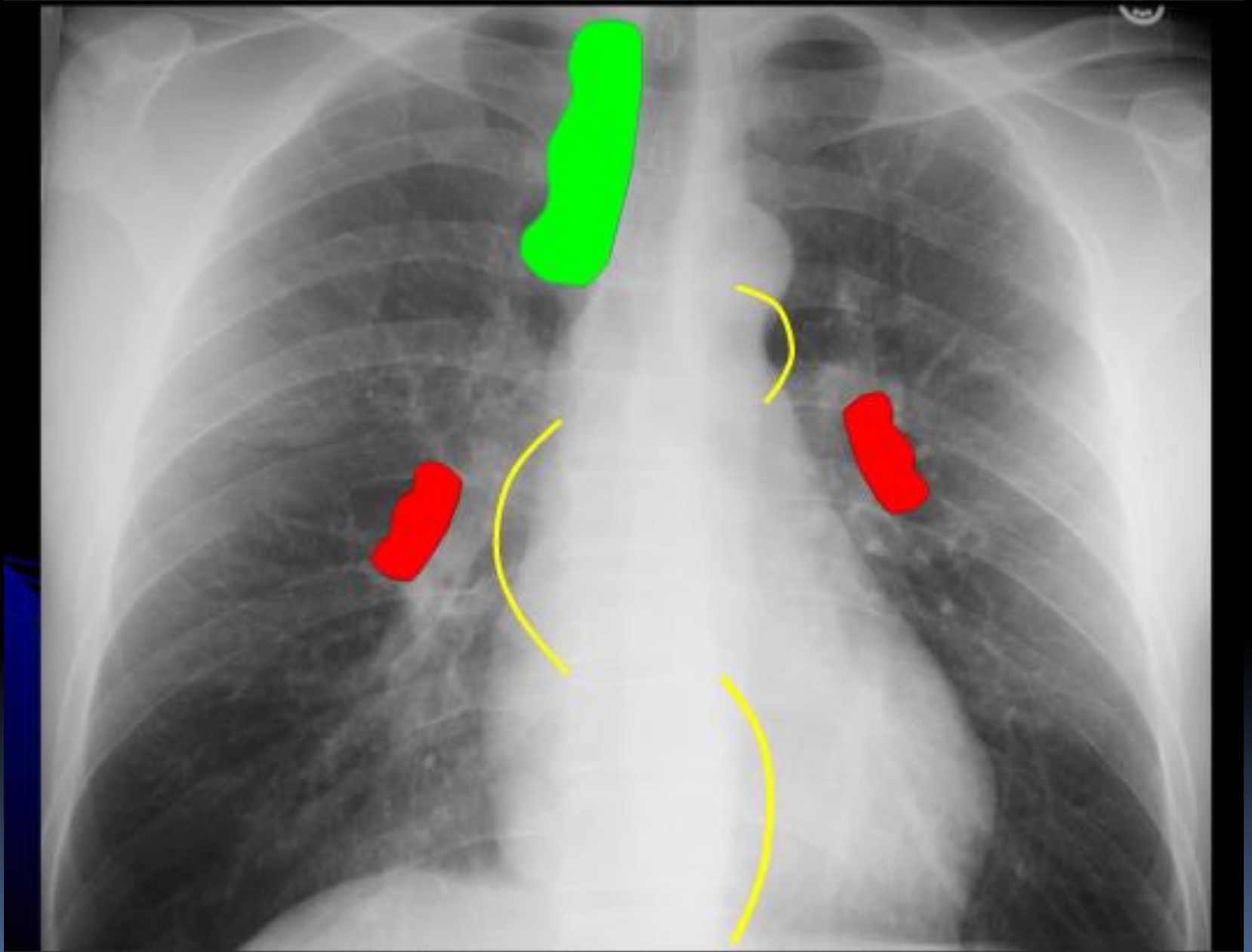


Subcarinal LAN



Right Paratracheal Lymphadenopathy



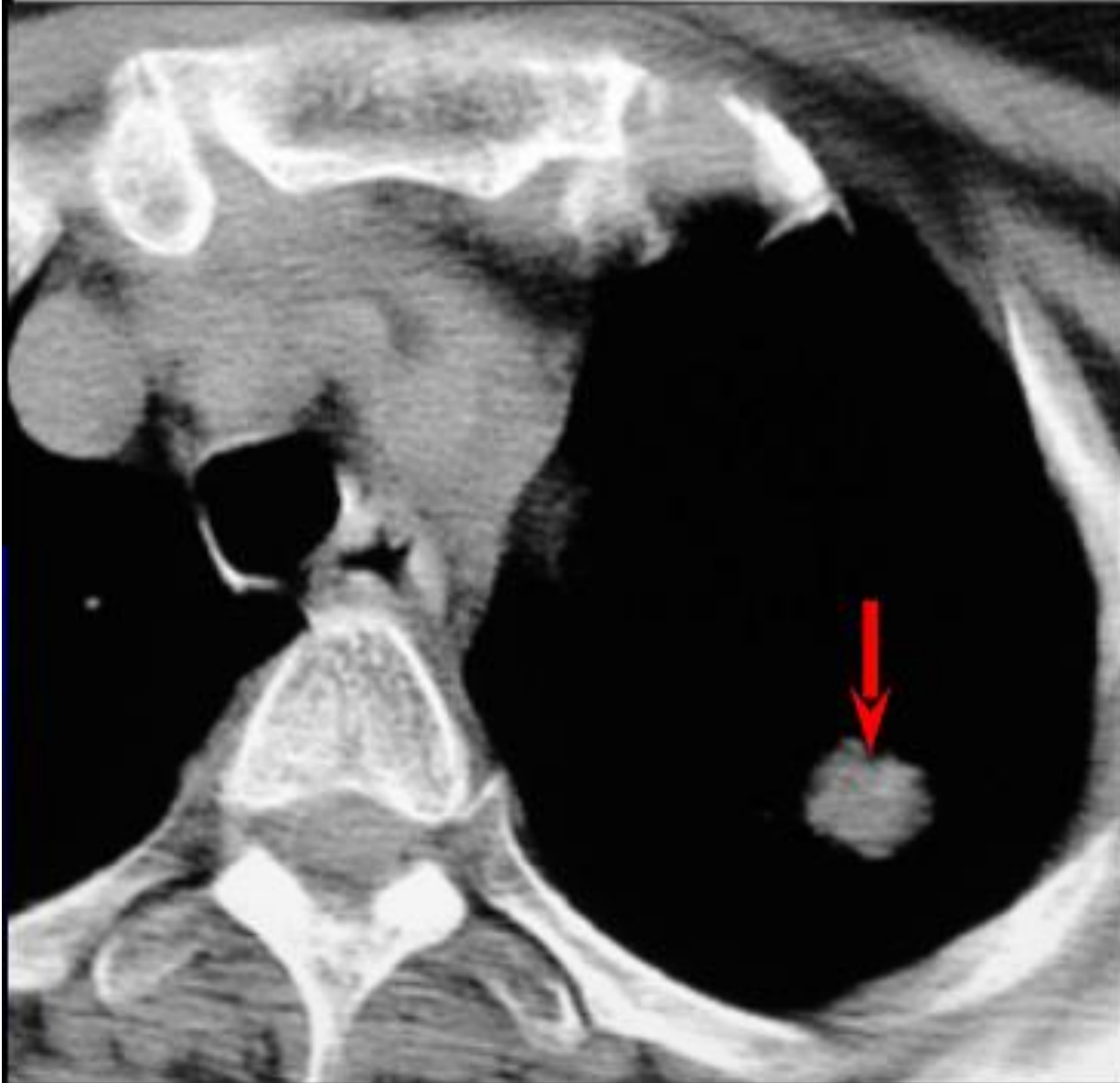


chest imaging

Where to Look

- Apices
- Retrocardiac areas (left and right)
- Below diaphragm

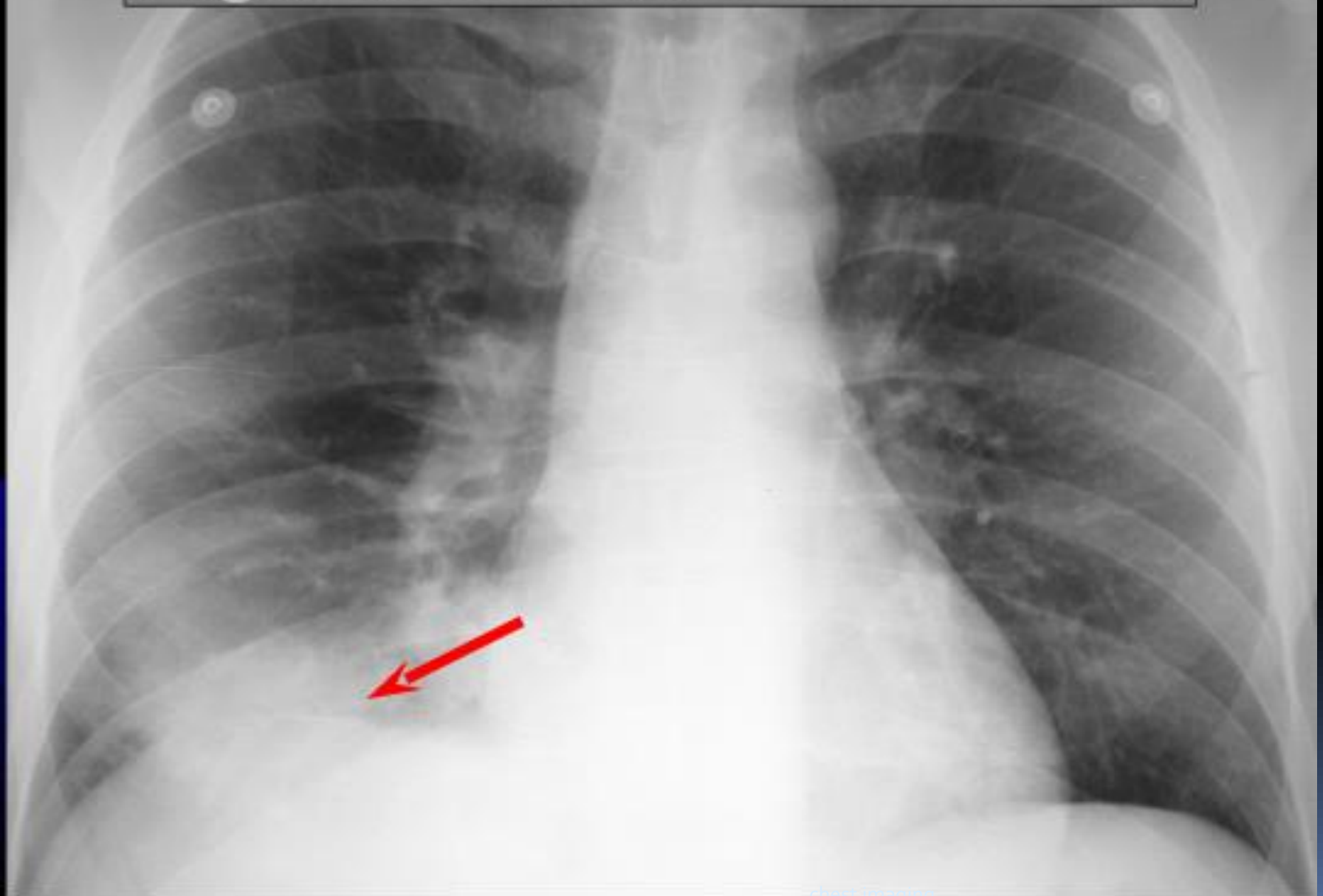
Apical TB



Left Retrocardiac Opacity



Right Lower Lobe Pneumonia



Chest Radiographic Patterns of Disease

- Air space opacity
- Interstitial opacity
- Nodules and masses
- Lymphadenopathy
- Cysts and cavities
- Lung volumes
- Pleural diseases



This anatomical diagram illustrates the lungs and central airways. The trachea and bronchi are shown in a light blue color, branching out into the lung fields. The lung parenchyma is depicted in a darker blue. Several radiological findings are highlighted with white or light blue areas and labels: a large, dense, white area in the upper left lung is labeled 'Consolidation'; a smaller, dense white area in the lower left lung is labeled 'Interstitial'; a small, well-defined white circle in the right lung is labeled 'Nodule'; a larger, well-defined white circle in the right lung is labeled 'Mass'; and a wedge-shaped white area at the base of the right lung is labeled 'Atelectasis' with a blue arrow pointing to it. The heart is shown in a light blue color, positioned centrally between the lungs.

Consolidation

Interstitial

Nodule

Mass

Atelectasis





Atelectasis ??

Mass ??

Consolidation ??

Interstitial ??

Lobar consolidation

Lobar pneumonia

- Streptococ pneum.
- Klebsiella
- TB
- Aspiration

Neoplasm

- Lungca with obstructive pneumonia
- BAC
- Lymphoma

Hemorrhage

- Contusion
- Infarction

Others

- Organizing pneumonia
- Eosinophilic pneum.
- Sarcoidosis
- Sequestration
- Mitral regurgitation with RUL edema

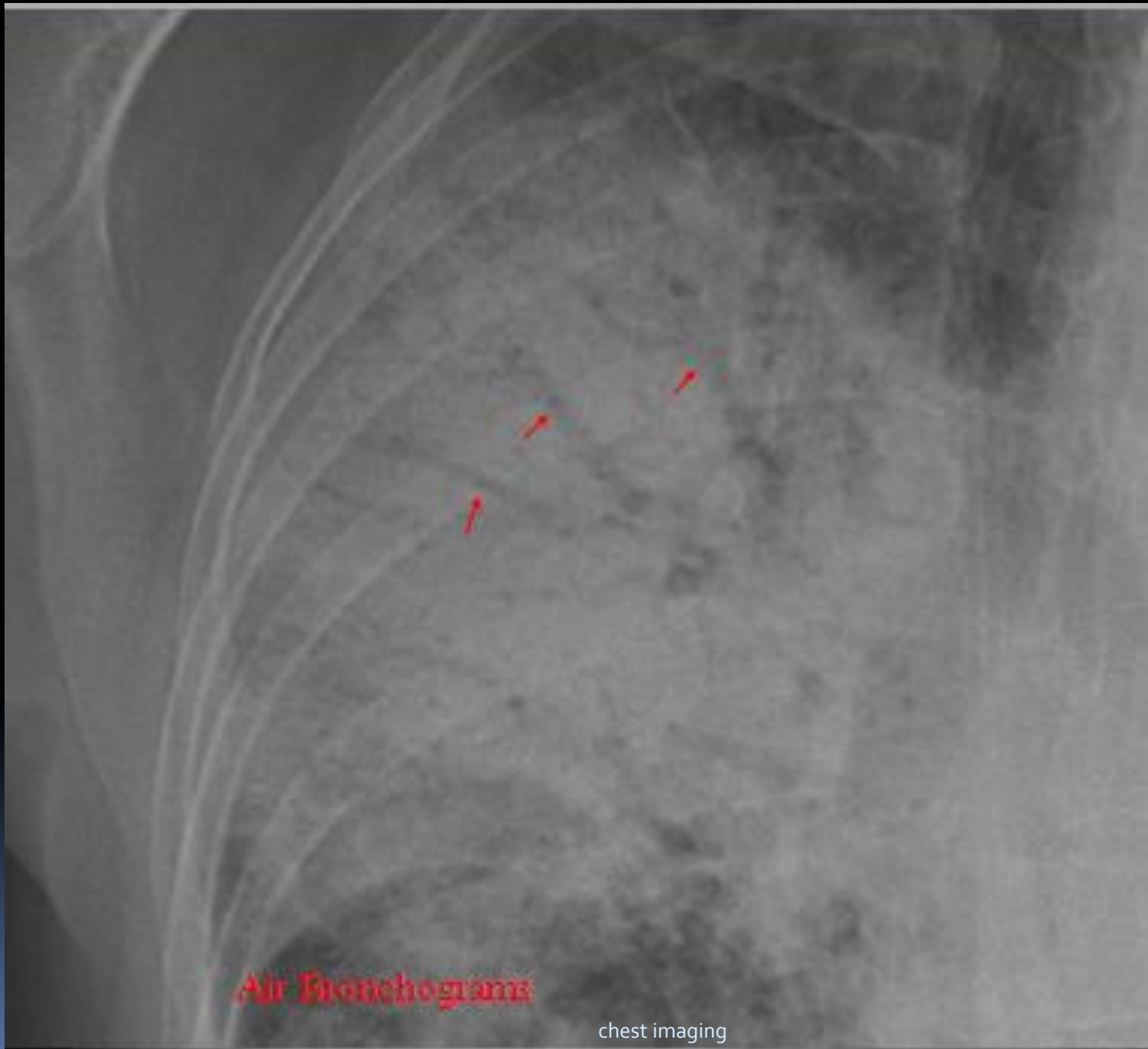
التناذرات الرئوية

التناذر السنخي

علامة الارتسام القصبي بالهواء Air-Bronchograms

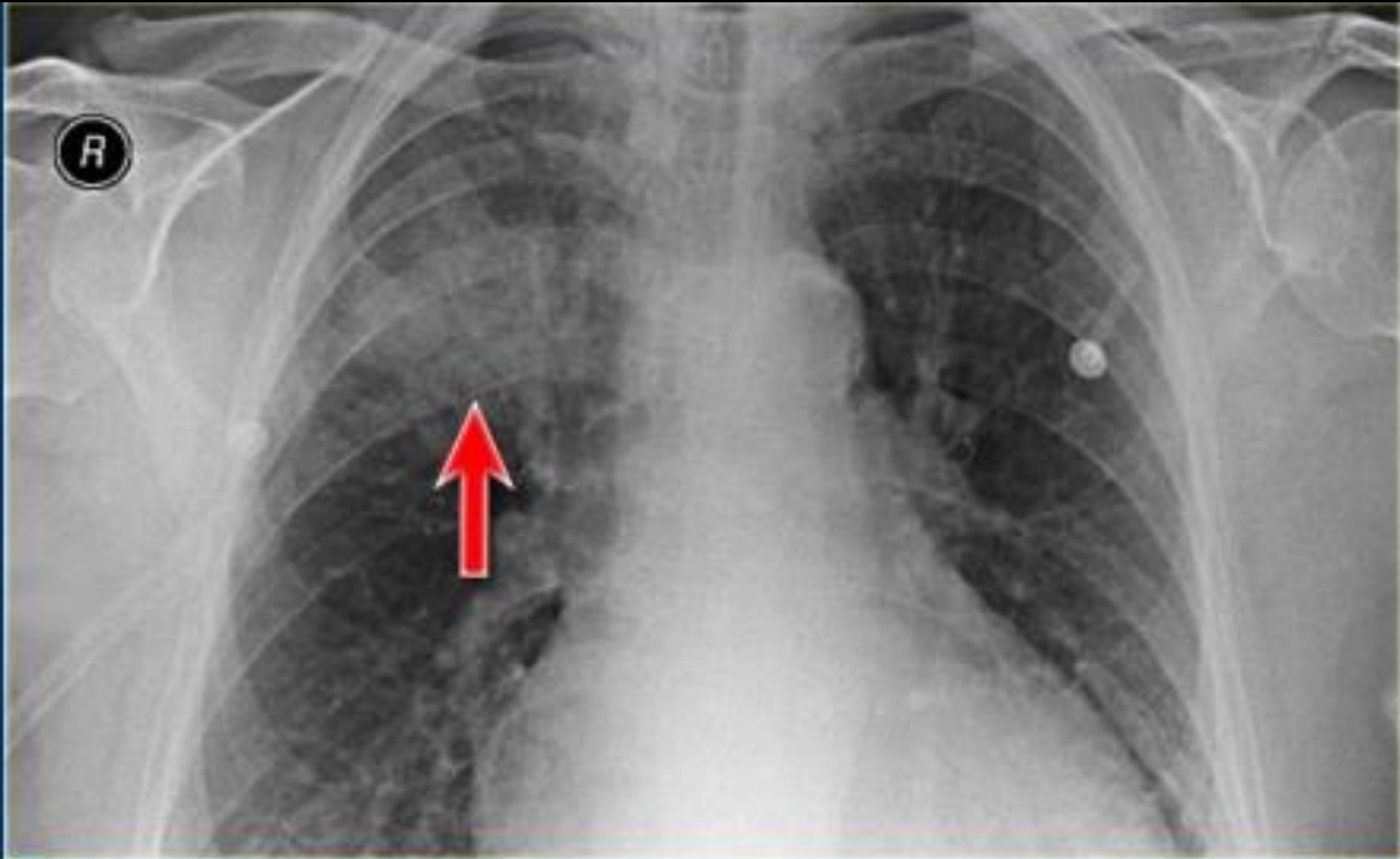


Lobar pneumonia

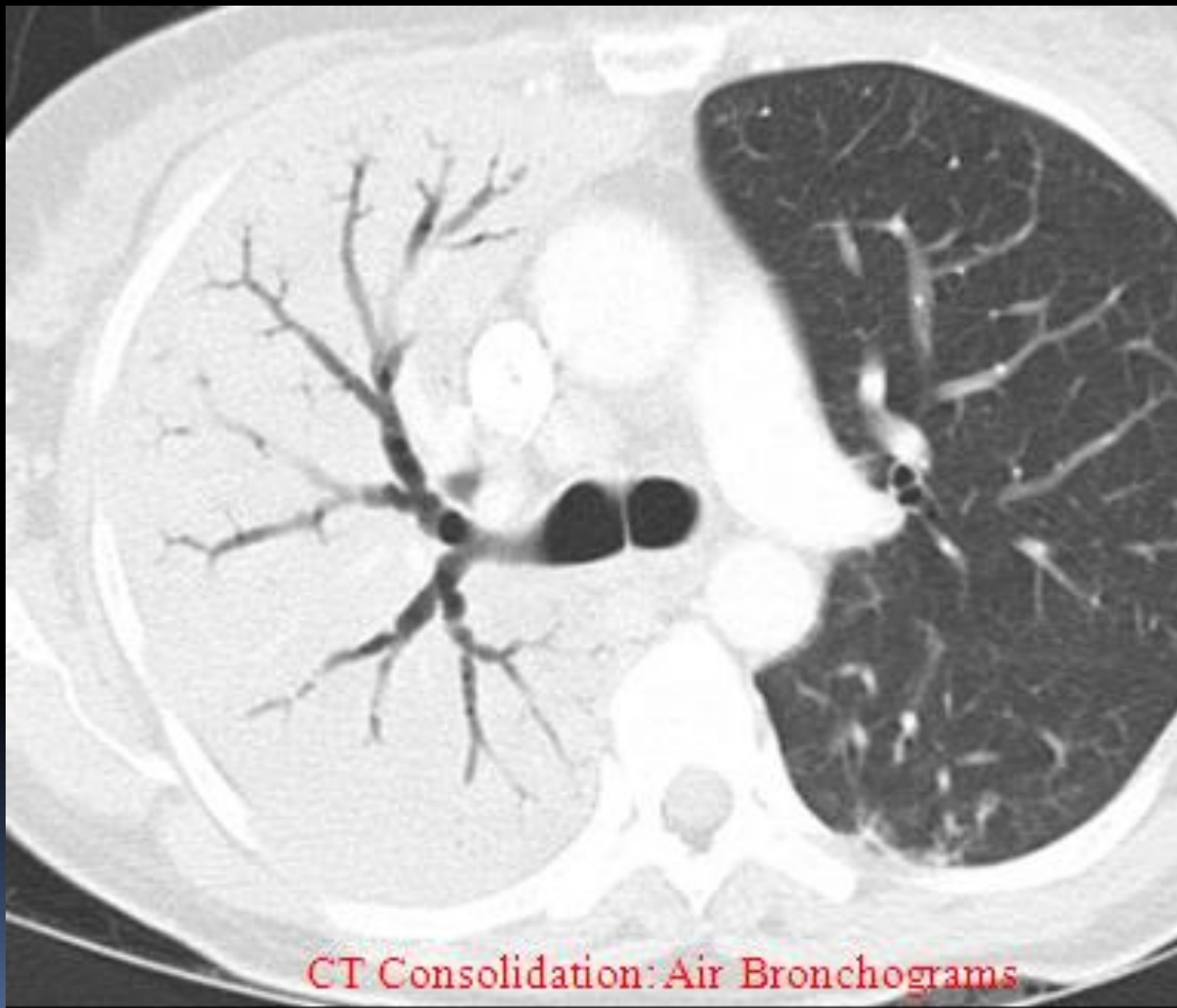


Air Bronchograms

chest imaging



Lobar pneumonia



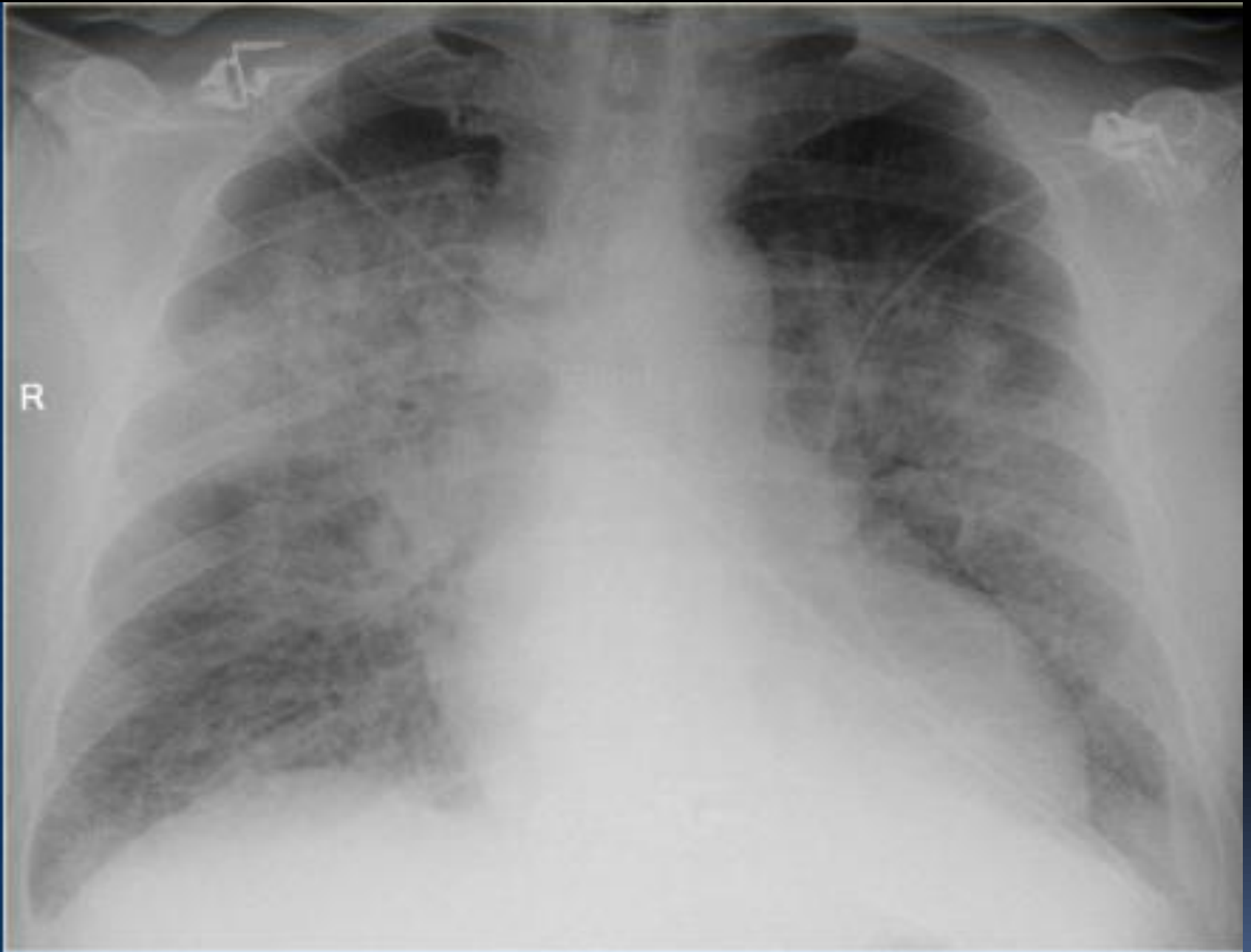
CT Consolidation: Air Bronchograms



Hemorrhage post-biopsy

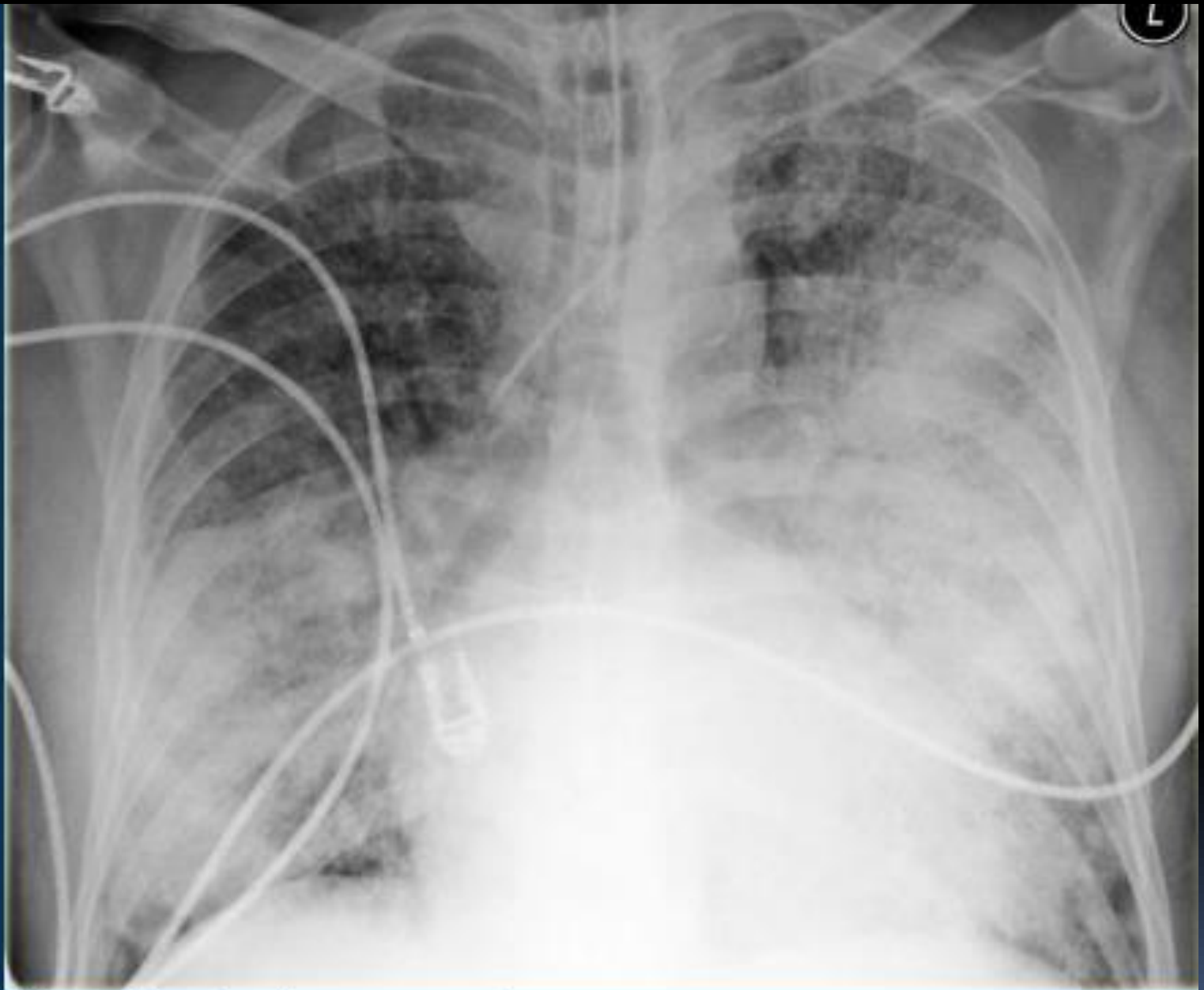


Lunginfarction due to pulmonary emboli

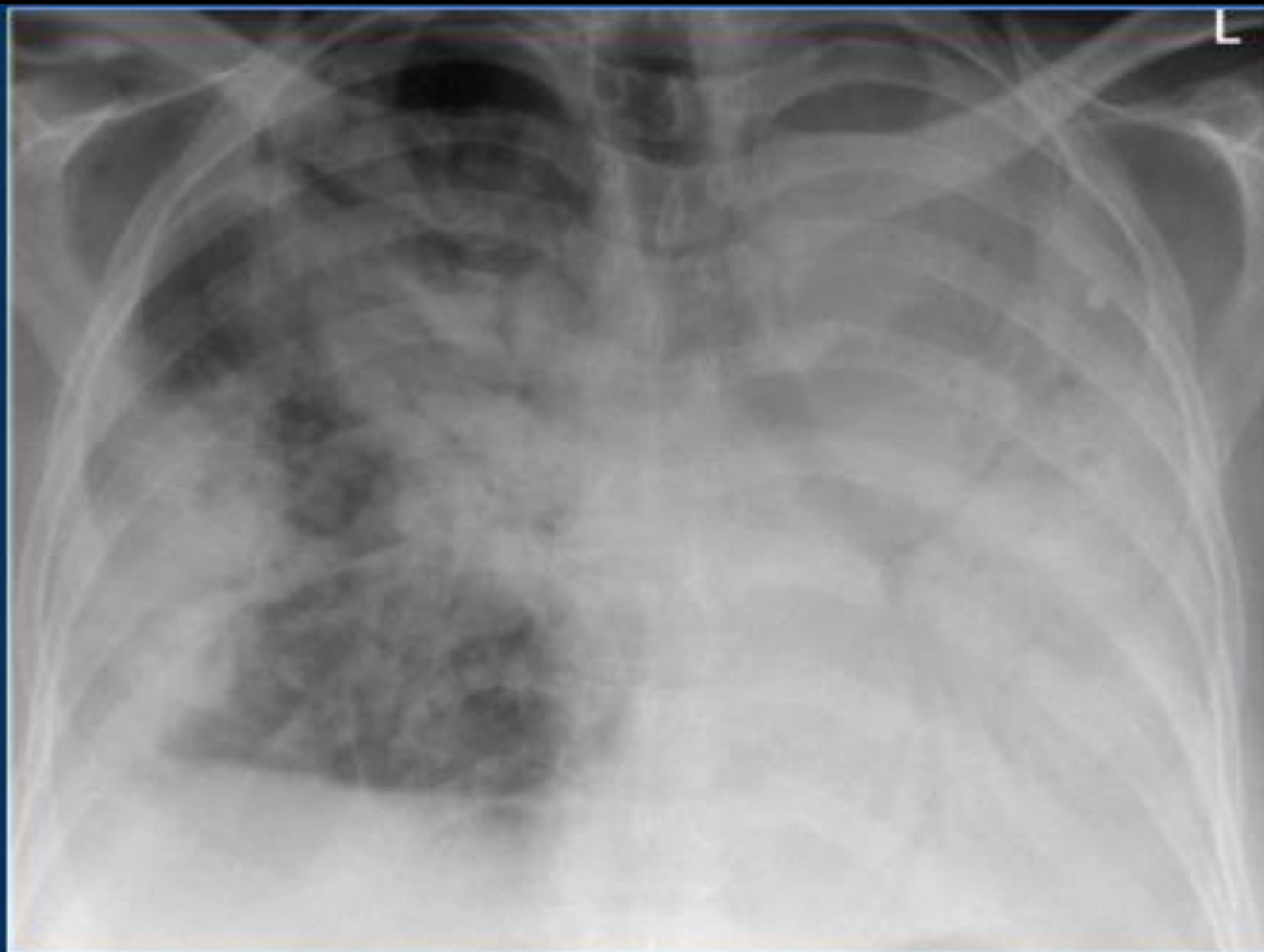


Heart failure with diffuse perihilar pulmonary edema

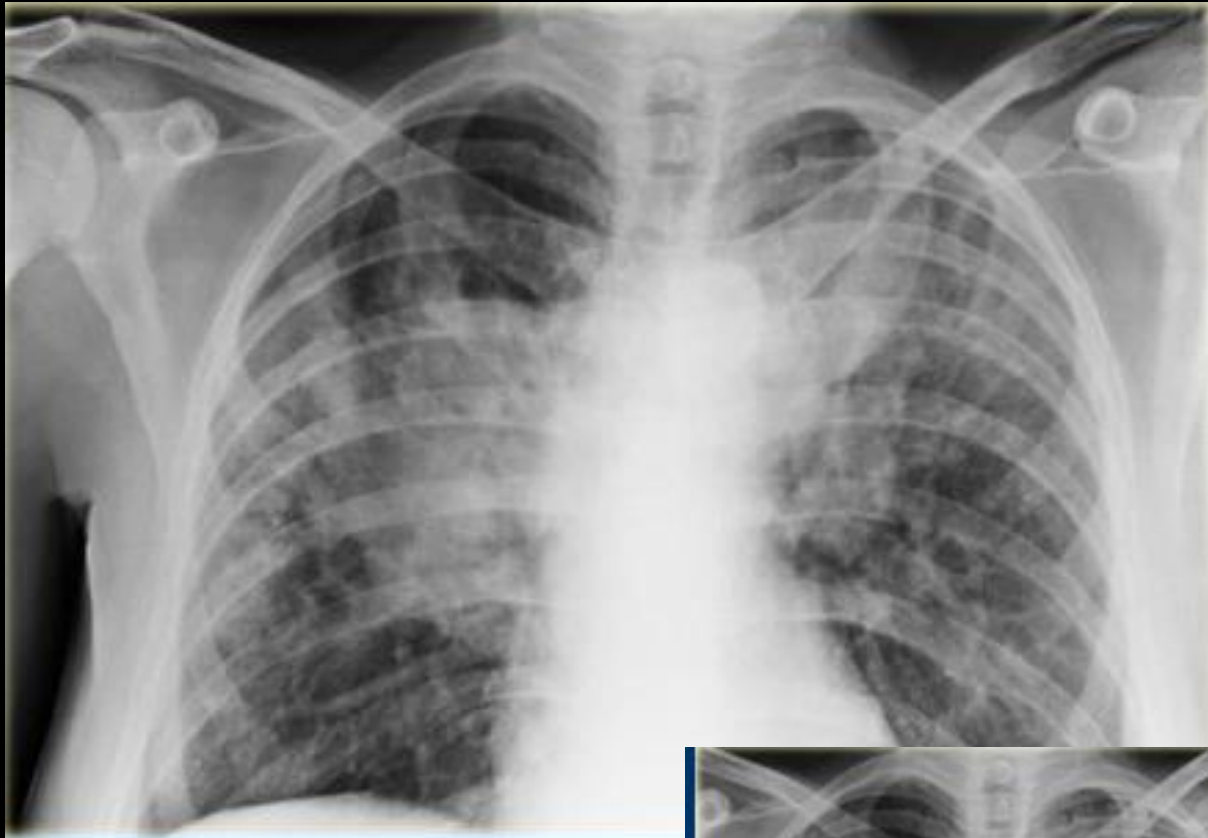
chest imaging



Bilateral legionella pneumonia



Diffuse consolidation in a patient with bronchoalveolar carcinoma



Non Hodgkin lymphoma chest imaging

Interstitial disease

Reticular pattern

- **Edema**
heart failure - fluid overload
- **Interstitial pneumonia**
Viral - PCP - Mycoplasma
- **Lymphangitis ca**
- **UIP - honeycombing**
IPF - RA - Systemic sclerosis
Dermatomyositis
- **Drugs**
Nitrofurantoin - Methotrexate -
Amiodarone
Busulfan - Bleomycin - Cytosine

Cystic disease

- Langerhans cell histiocytosis
- Lymphangioleiomyomatosis
- Pneumatoceles
- Lymphocytic Interstitial Pneumonia

Fine nodular

- Sarcoidosis
- Metastases
- TB

Diffuse consolidation

Edema

- Heart failure
- Volume overload
- ARDS
- Low albumin
- Renal failure
- Transfusion reaction

Bronchopneumonia

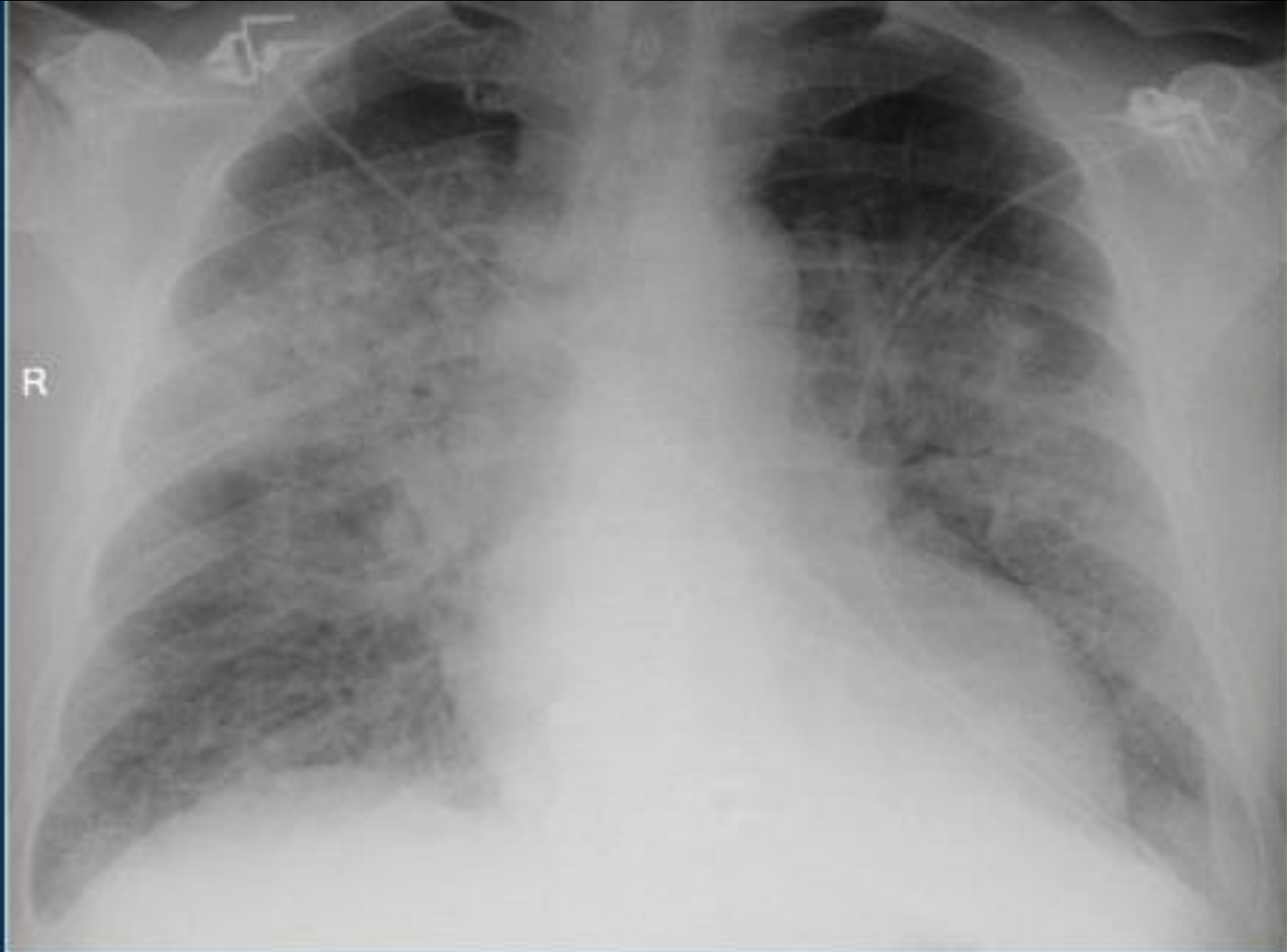
- Staph Aureus
- Gram negative
- PCP
- Viral - fungal

Hemorrhage

- SLE
- Henoch-Schönlein
- Wegener
- Goodpasture

-Others

- BAC
- Lymphoma
- Organizing pneumonia
- Eosinophilic pneumonia
- Hypersensitivity pneum



Heart failure with diffuse perihilar pulmonary edema

chest imaging

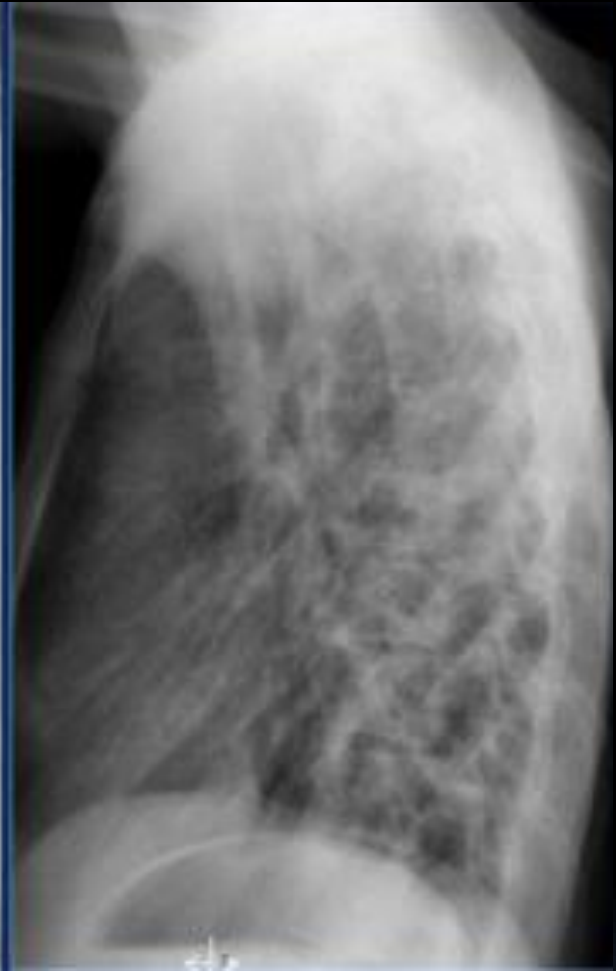


LEFT: normal. RIGHT: CHF stage II with Kerley B-lines due to interstitial edema



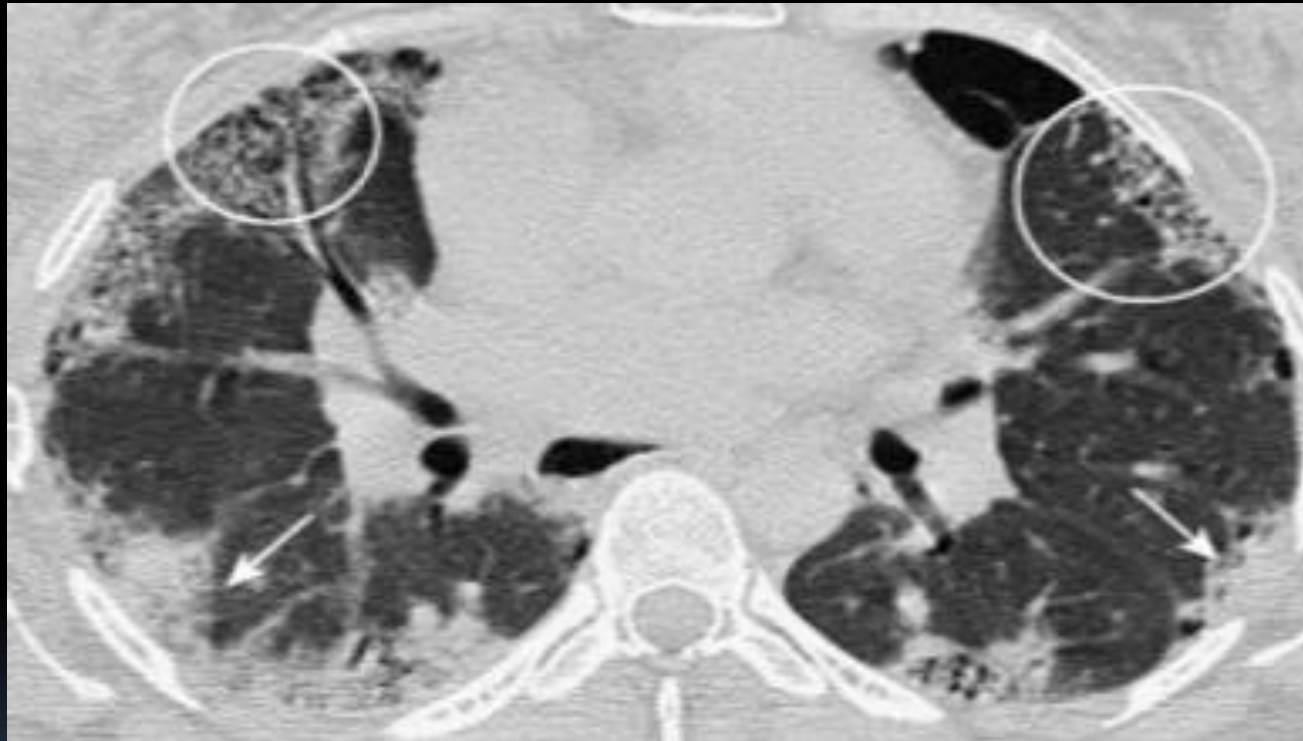


Sarcoidosis

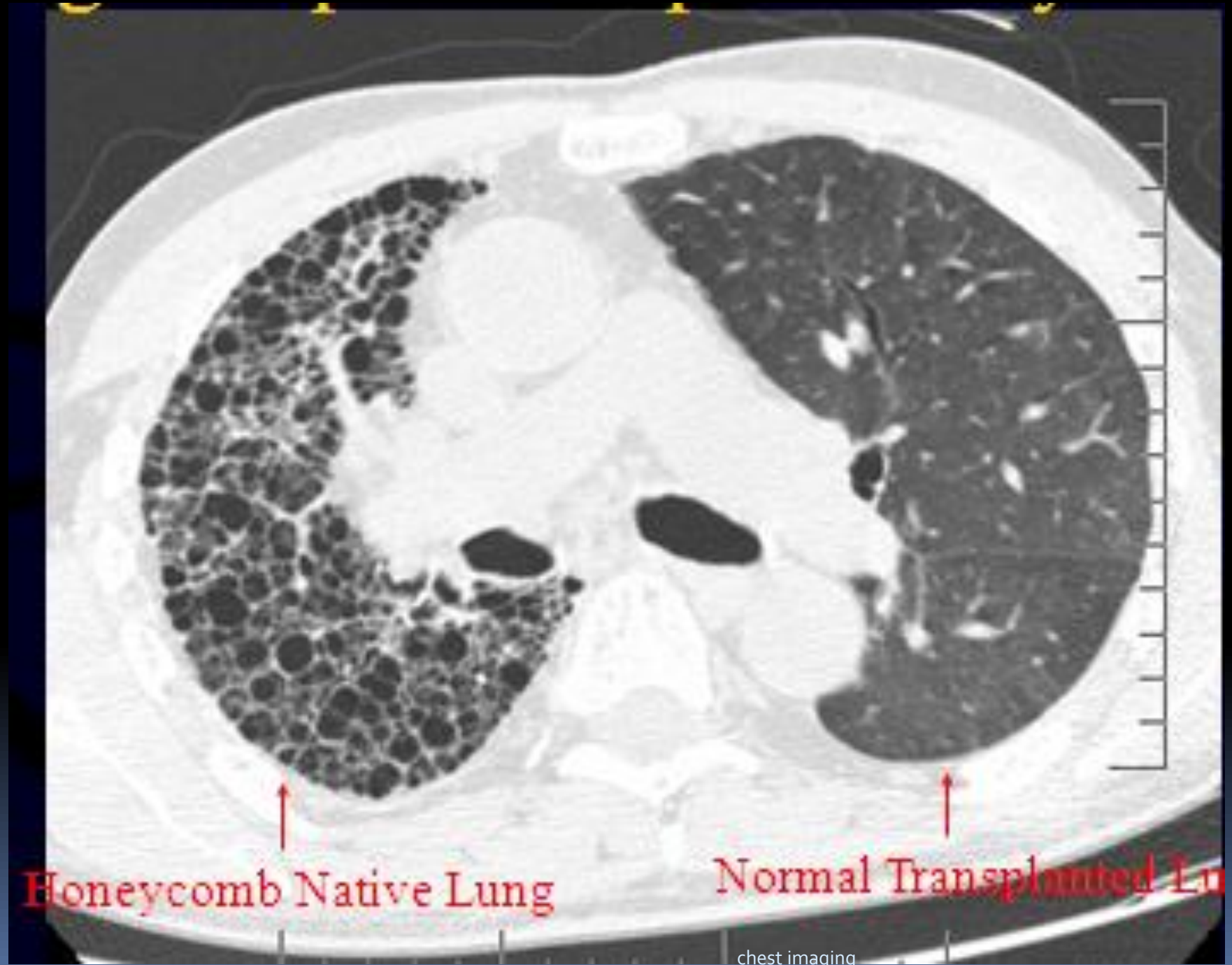


Interstitial pneumonias

التليف الرئوي مجهول السبب Idiopathic Pulmonary Fibrosis



- أفضل وسيلة لدراسة التليف الرئوي مجهول السبب وكذلك كل الآفات الخلالية هو HR-CT عالي الدقة بدون حقن (هام).





chest imaging



الآفات القصبية المزمنة Chronic bronchial diseases

أولاً: الربو Asthma

- ① فرط وضادة عند الكبار أمّا عند الأطفال نسيمه فرط تهوية⁸.
- ② تسطح الدجابين، يغيب مظهر قبتي الحجاب المعروف.
- ③ تحدد في حركة الحجاب الحاجز.
- ④ زيادة المسافة خلف القص في الصورة الجانبية.
- ⑤ تباعد الأوراب بسبب فرط تحميل الهواء في الصدر، حيث نجد أنّ الأضلاع الخلفية أكثر من 10 والأضلاع الأمامية أكثر من 7.
- ⑥ صغر بحجم القلب بسبب فرط التهوية.
- ⑦ تثخن جدر القصبات tramlines وهي علامة غير نوعية حيث يمكن مشاهدتها أيضاً في



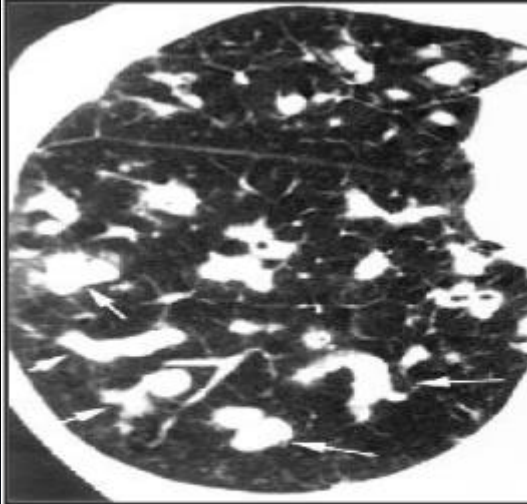
ثانياً: النفاخ الرئوي Emphysema

المظاهر الشعاعية:

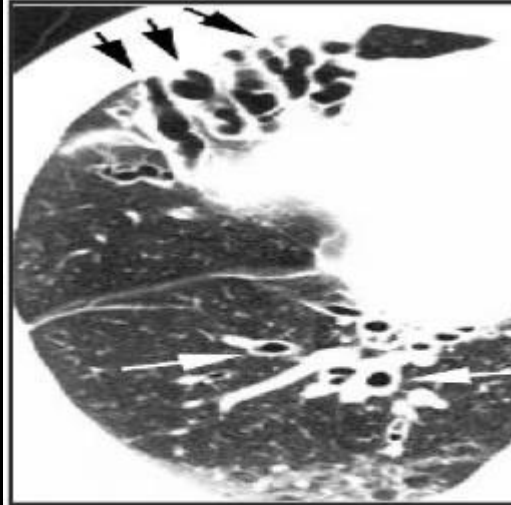
- زيادة المسافة خلف القص والمسافة خلف القلب و زيادة وضاحتها على الصورة الجانبية.
- نقص حجم القلب: يبدو المشعر القلبي أصغر من الطبيعي في حالة النفاخ.
- فرط التهوية (زيادة حجم الرئة) + تسطح الحجاب الحاجز.
- وجود سوية سائلة غازية قد يشير إلى وجود إنتان أو فقاعة.



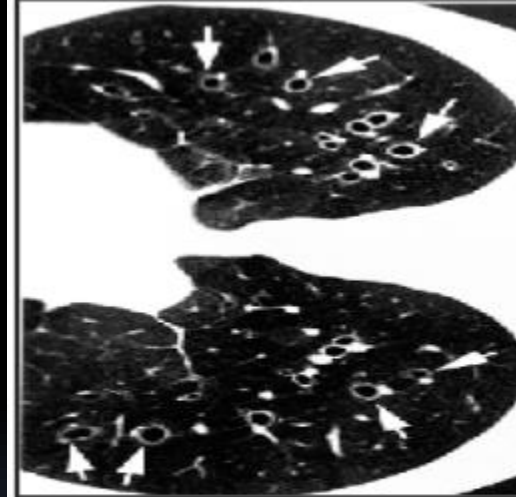
ثالثاً: التوسع القضيبي



السدادات المخاطية: علامة
V وعلامة Y.



علامة سكة القطار.



علامة الخاتم الوصفية
مكان الأسهم البيضاء.

Atelectasis

Resorption

- Mucus plugging
- Tumor
- Foreign body

Relaxation

- Pleural effusion
- Pneumothorax
- Rounded atelectasis

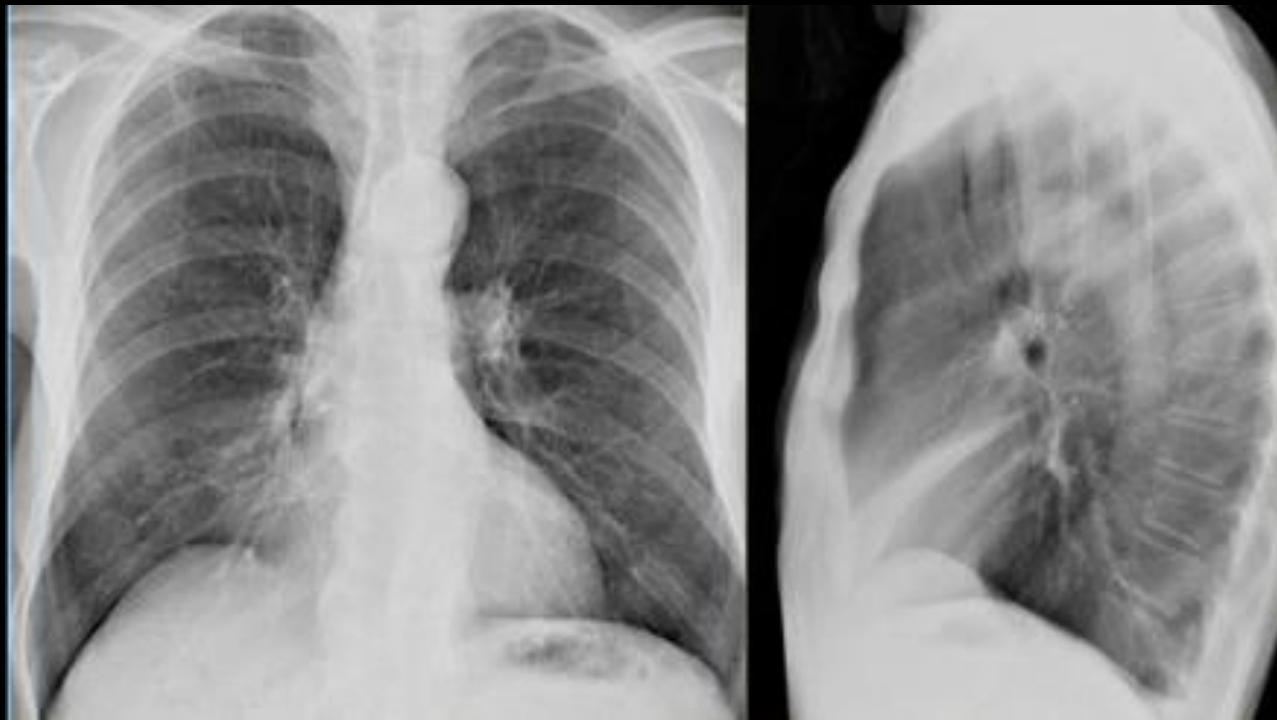


Right upper lobe atelectasis

First study the images, then continue reading.

Findings:

1. triangular density
2. elevated right hilus
3. obliteration of the retrosternal clear space (arrow)



Right middle lobe atelectasis

First study the x-rays and then continue reading.
What are the findings?

1. Blurring of the right heart border (silhouette sign)
2. Triangular density on the lateral view as a result of collapse of the middle lobe

Usually right middle lobe atelectasis does not result in noticeable elevation of the right diaphragm.

A [pectus excavatum](#) can mimic a middle lobe atelectasis on a frontal view, but the lateral view should solve this problem.



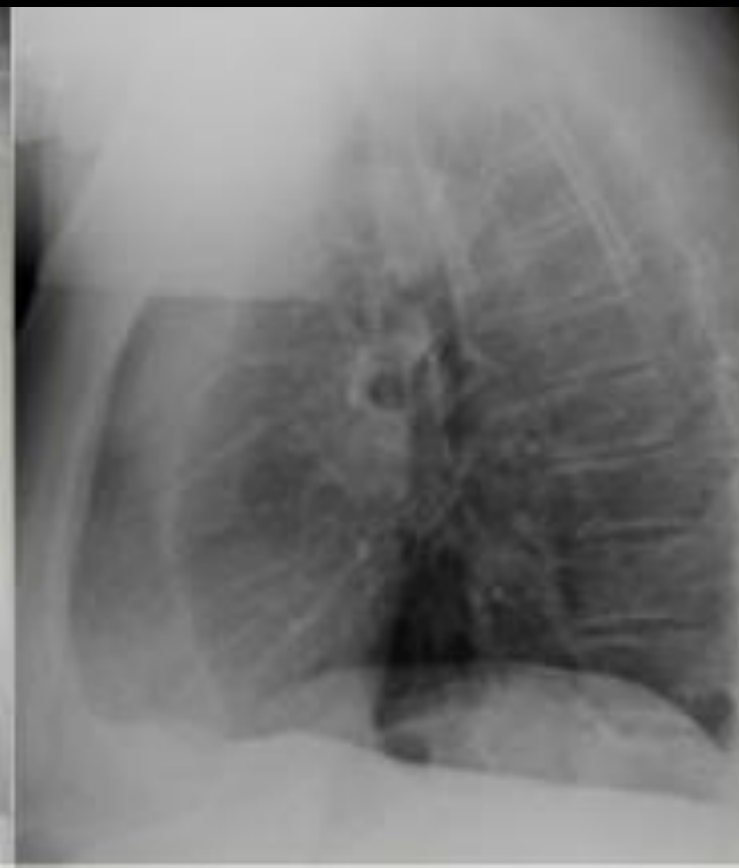
Right lower lobe atelectasis

Chest x-rays of a 70-year old male who fell from the stairs and has severe pain on the right flank.

There is some loculated pleural fluid posterolateral as a result of hemothorax.

What are the pulmonary findings?

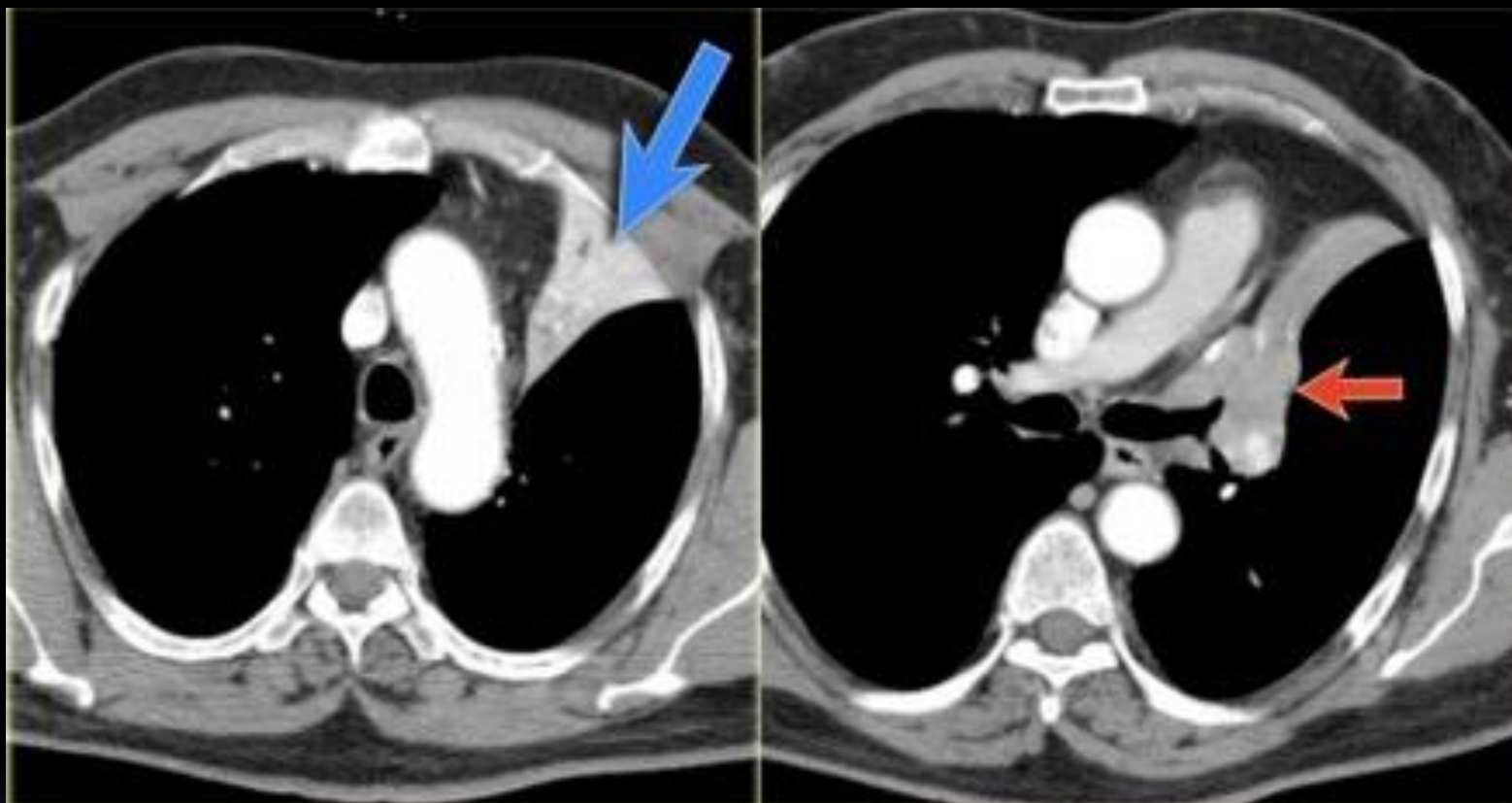
First study the images, then continue reading.



Left upper lobe atelectasis

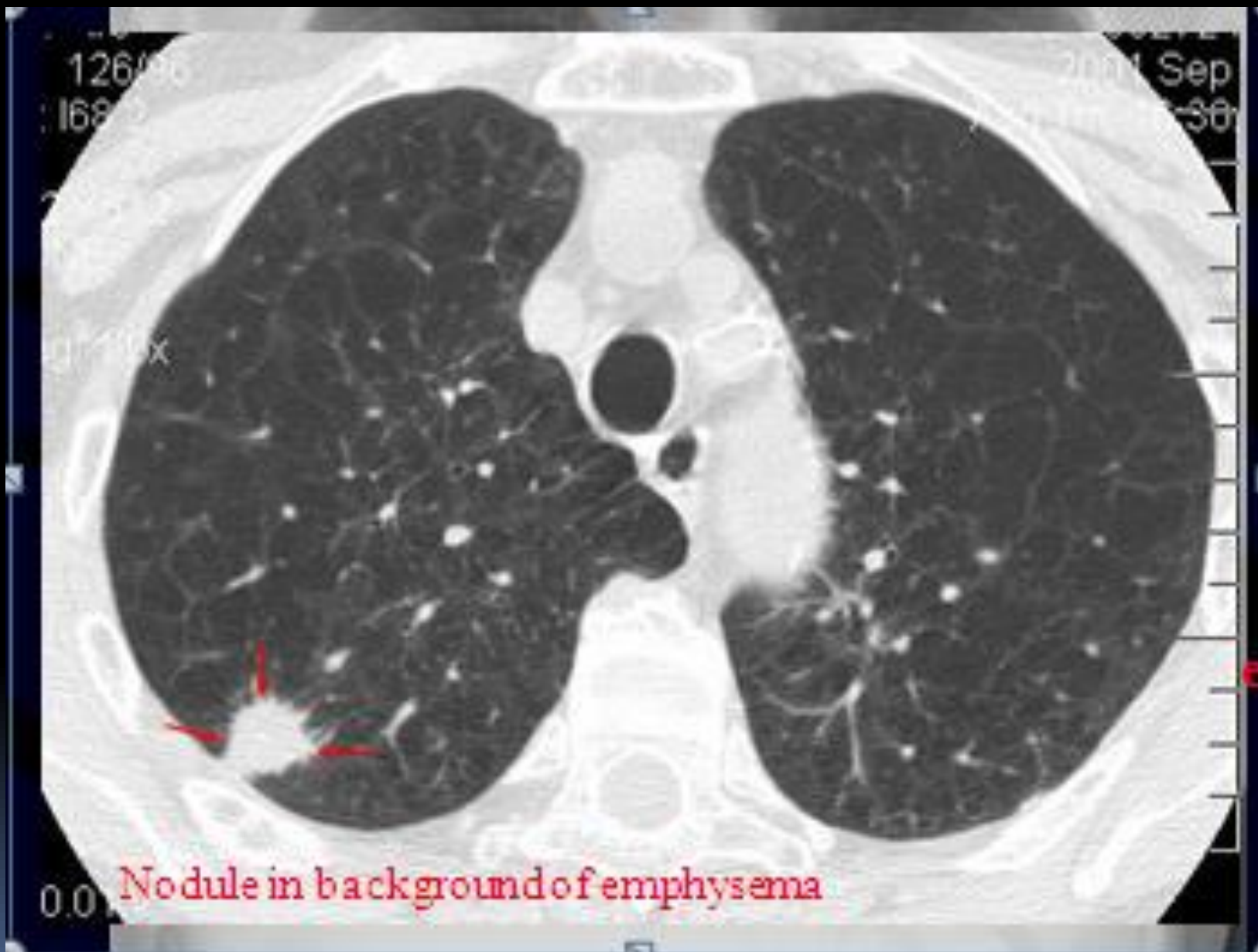
First study the x-rays, then continue reading.
What are the findings?

- Minimal volume loss with elevation of the left diaphragm
- Band of increased density in the retrosternal space, which is the collapsed left upper lobe
- Abnormal left hilus, i.e. possible obstructing mass
- These findings indicate an atelectasis of the left upper lobe



The CT-images demonstrate the atelectasis of the left upper lobe (blue arrow).

There is a centrally located mass which obstructs the left upper lobe bronchus (red arrow).



Multiple Masses - diff. diagn

Neoplastic

- Metastases
 - Renal - GI - melanoma - uterus
 - testis - sarcoma
- Uncommon:
 - Bronchoalveolar cell ca
 - Lymphoma - Kaposi

Infection

- TB
- Fungal
 - Histoplasmosis
 - Coccidioidomycosis
 - Invasive aspergillosis
- Septic emboli

Inflammation

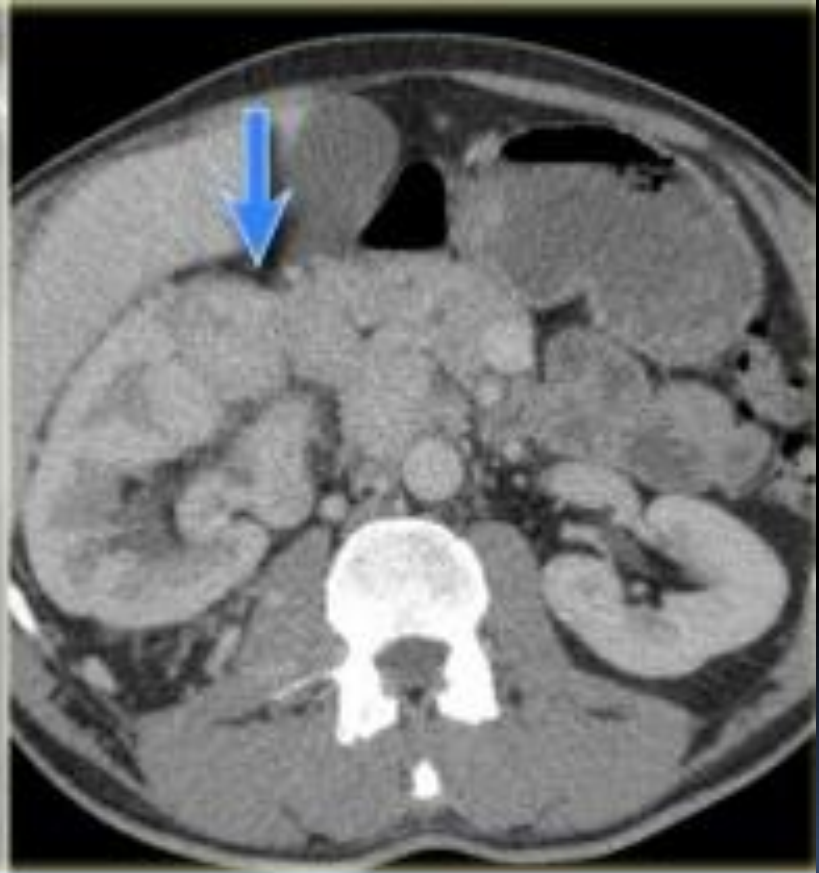
- Sarcoid
- RA-nodules
- Wegener's granulomas
- Organizing pneumonia

Vascular

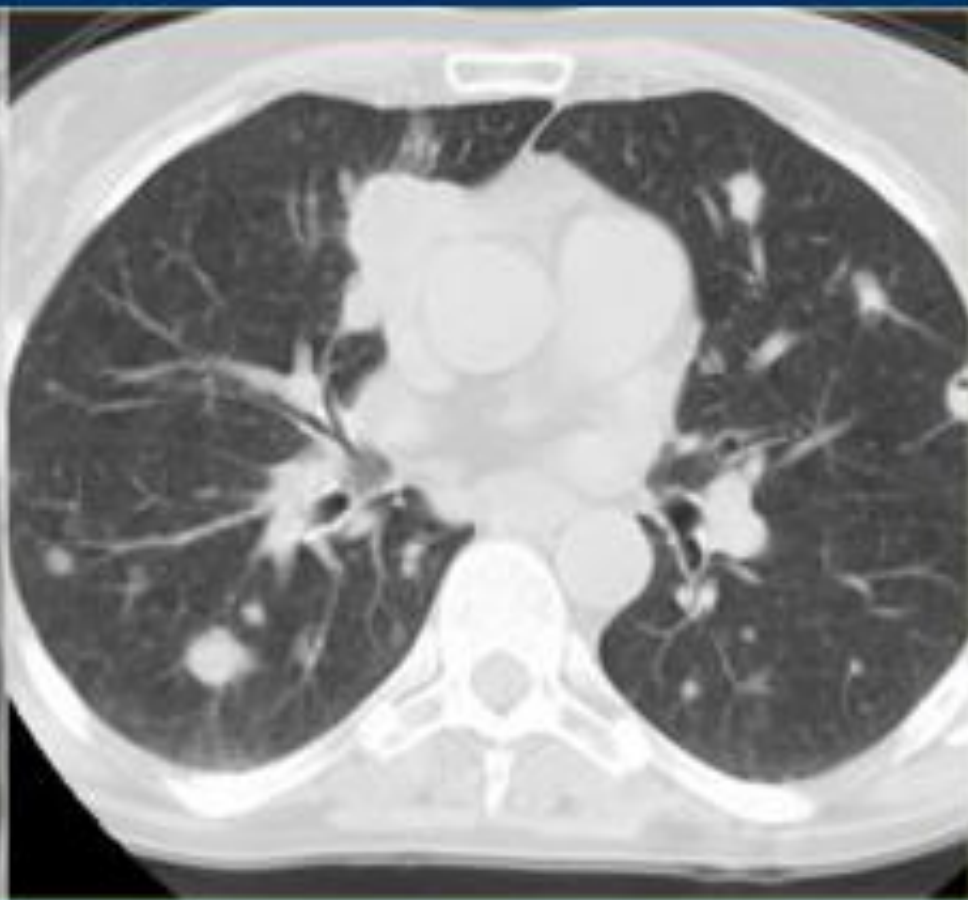
- Rendu-Osler - AV-malform.
- Pulmonary infarcts

Inhalation

- Mucoid impaction (ABPA)
- Silicosis



chest imaging




Metastases in a patient with a head-neck cancer

Cysts & Cavities

- Cavity: abnormal pulmonary parenchymal space, not containing lung but filled with air and/or fluid, caused by tissue necrosis, with a definitive wall greater than 1 mm in thickness and comprised of inflammatory and/or neoplastic elements

Decreased density or lucencies

Cavity - wall > 3mm	Cyst - wall ≤ 3mm	Multiple
Infection <ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus - Klebsiella • Gram negative • Anaerobe in aspiration • TB - Fungal (aspergillus) Neoplasm <ul style="list-style-type: none"> • Lungca - squamous cell - BAC • Metastases Vascular <ul style="list-style-type: none"> • Lunginfarction 	Congenital <ul style="list-style-type: none"> • Bronchogenic cyst • CAM - cystic adenomatoid malformation Bulla Pneumatocele <ul style="list-style-type: none"> • posttraumatic 	Infection <ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus - Klebsiella • Gram negative • PCP • Anaerobe in aspiration • TB - Fungal (aspergillus) Neoplasm <ul style="list-style-type: none"> • Lungca - squamous cell - BAC • Metastases Collagen-vascular <ul style="list-style-type: none"> • thrombo- and septic emboli • RA - Wegener's Emphysema Cystic Lung disease <ul style="list-style-type: none"> • Langerhans cell histiocytosis • Lymphangioliomyomatosis • Honeycombing

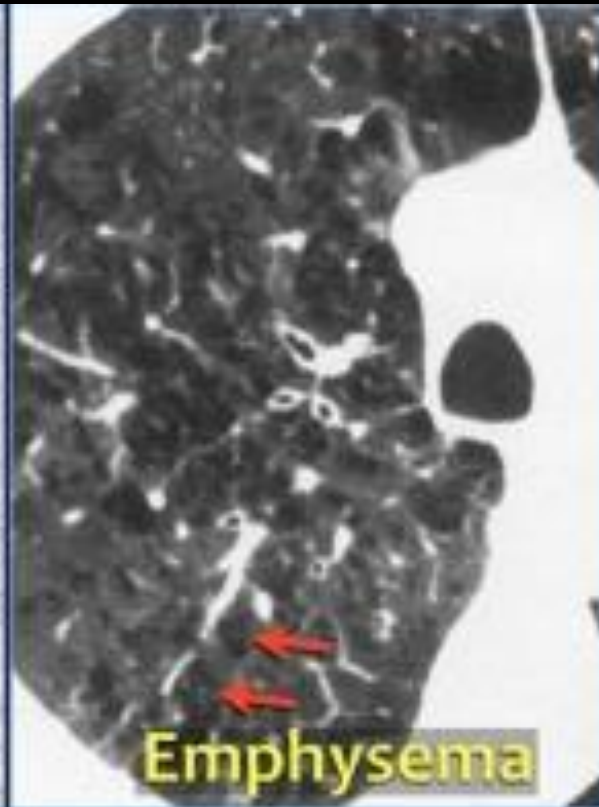
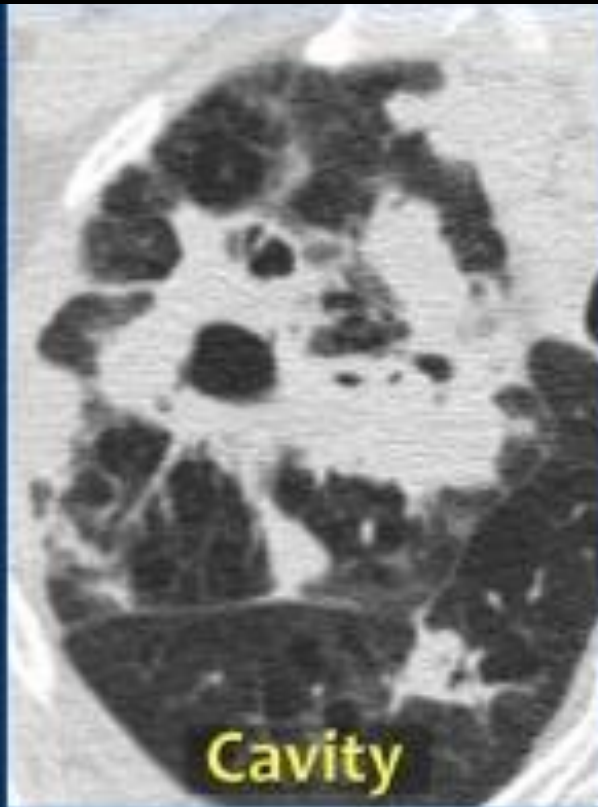


Radiologists use many terms to describe areas of decreased density or lucencies within the lung, like cyst, cavity, pneumatocele, emphysema, bulla, honeycombing, bleb etc. Many of these terms are based on the pathogenesis of the abnormality.

This makes it difficult to use these terms, since in many cases when we describe a chest X-ray, we are trying to figure out what the pathology could be.

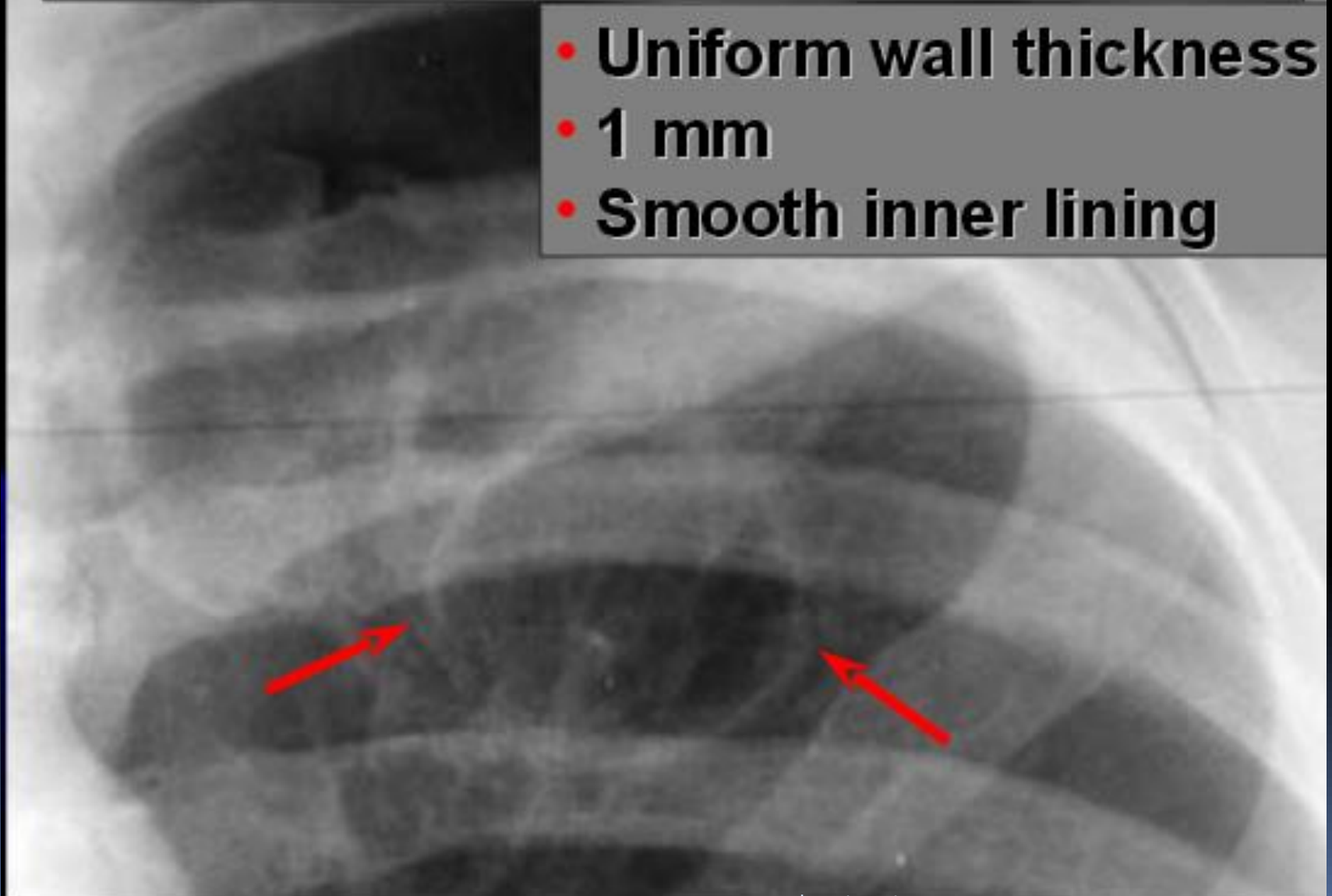
A more practical approach is to describe areas of decreased density in the lung as:

- Cavity - lucency with a thick wall
- Cyst - lucency with a thin wall
- Emphysema - lucency without a visible wall

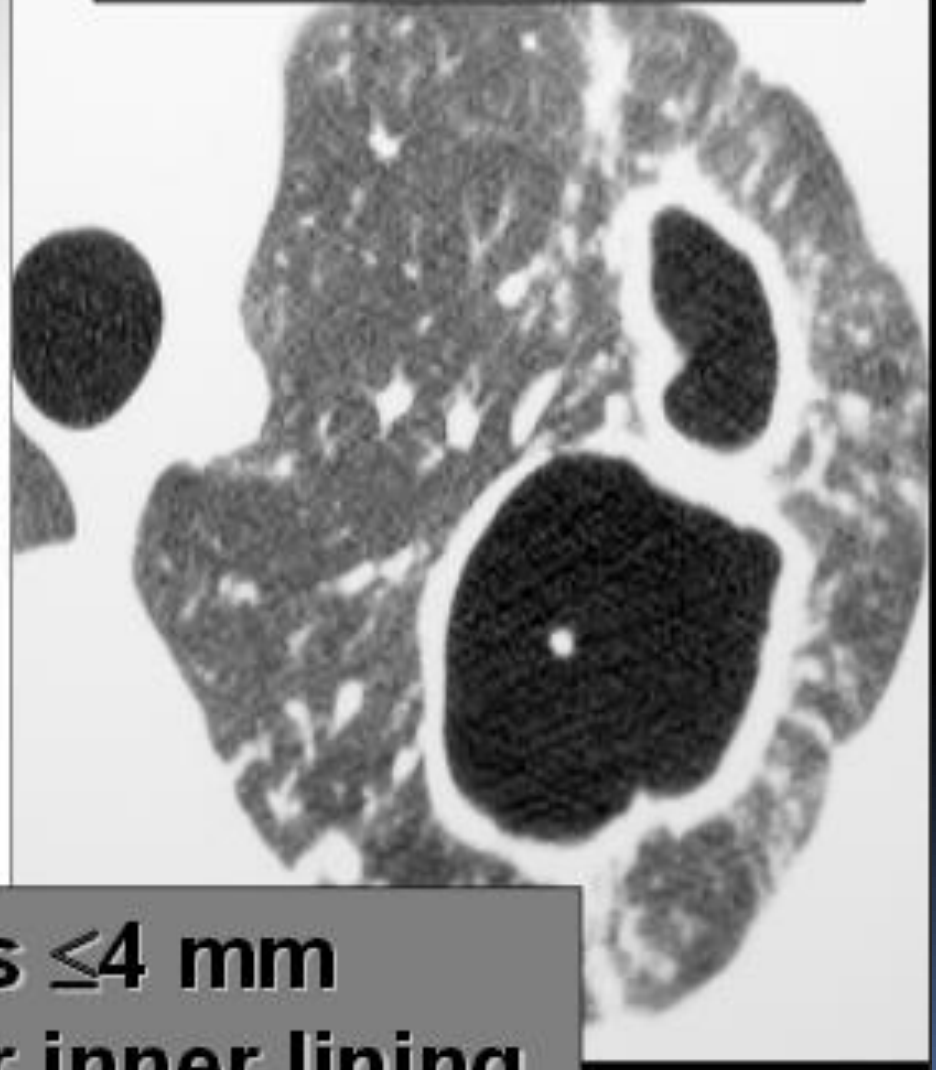


Benign Lung Cyst : *PCP* Pneumatocele

- Uniform wall thickness
- 1 mm
- Smooth inner lining

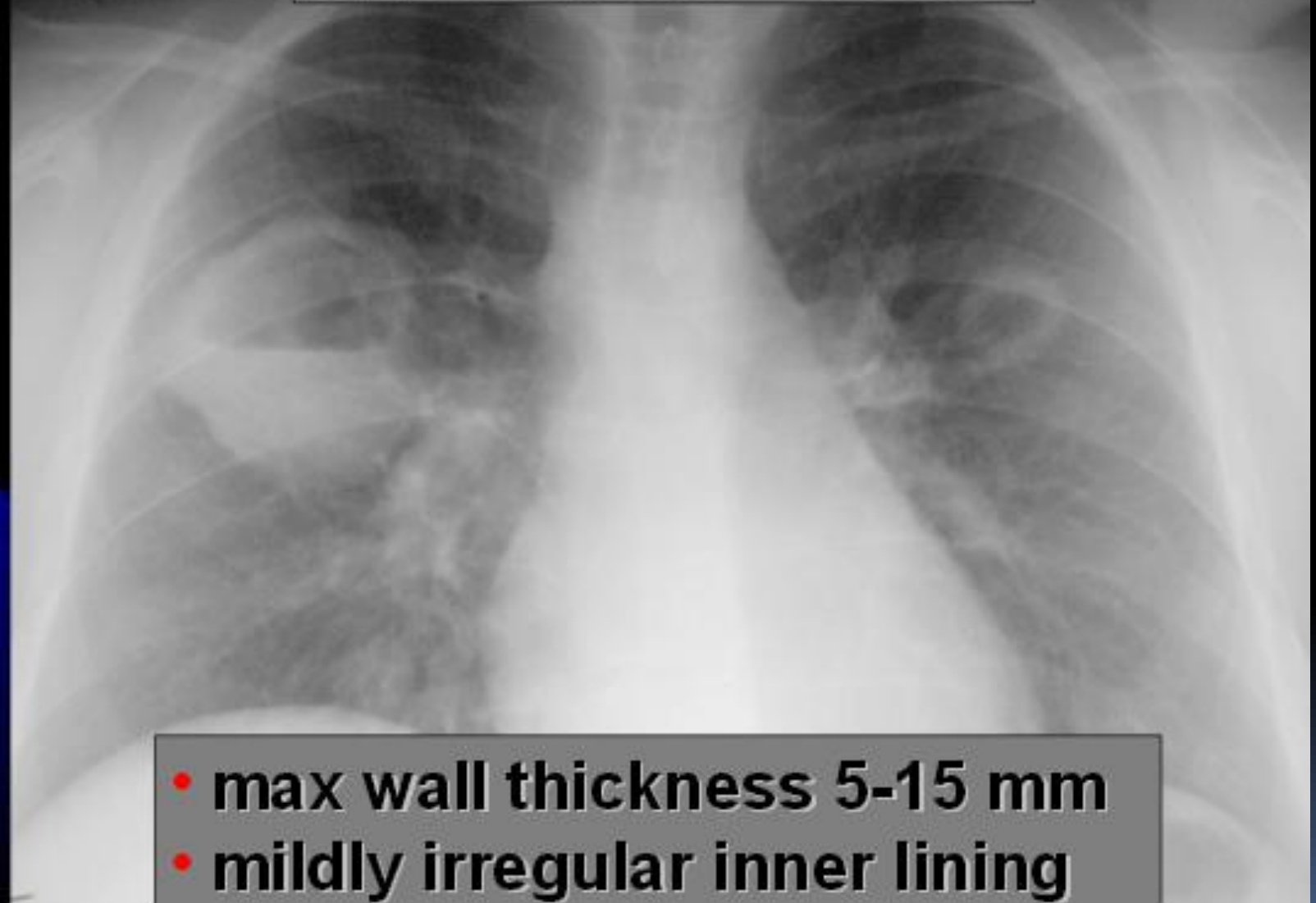


Benign Cavities : Cryptococcus



- max wall thickness ≤ 4 mm
- minimally irregular inner lining

Indeterminate Cavities

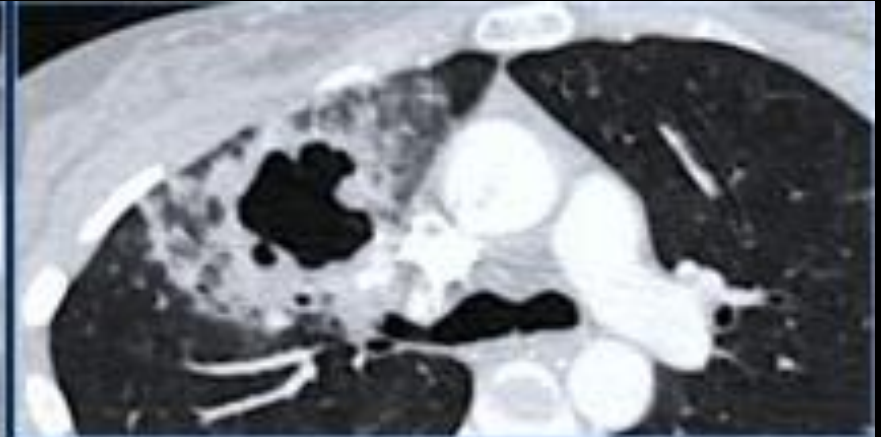


- max wall thickness 5-15 mm
- mildly irregular inner lining

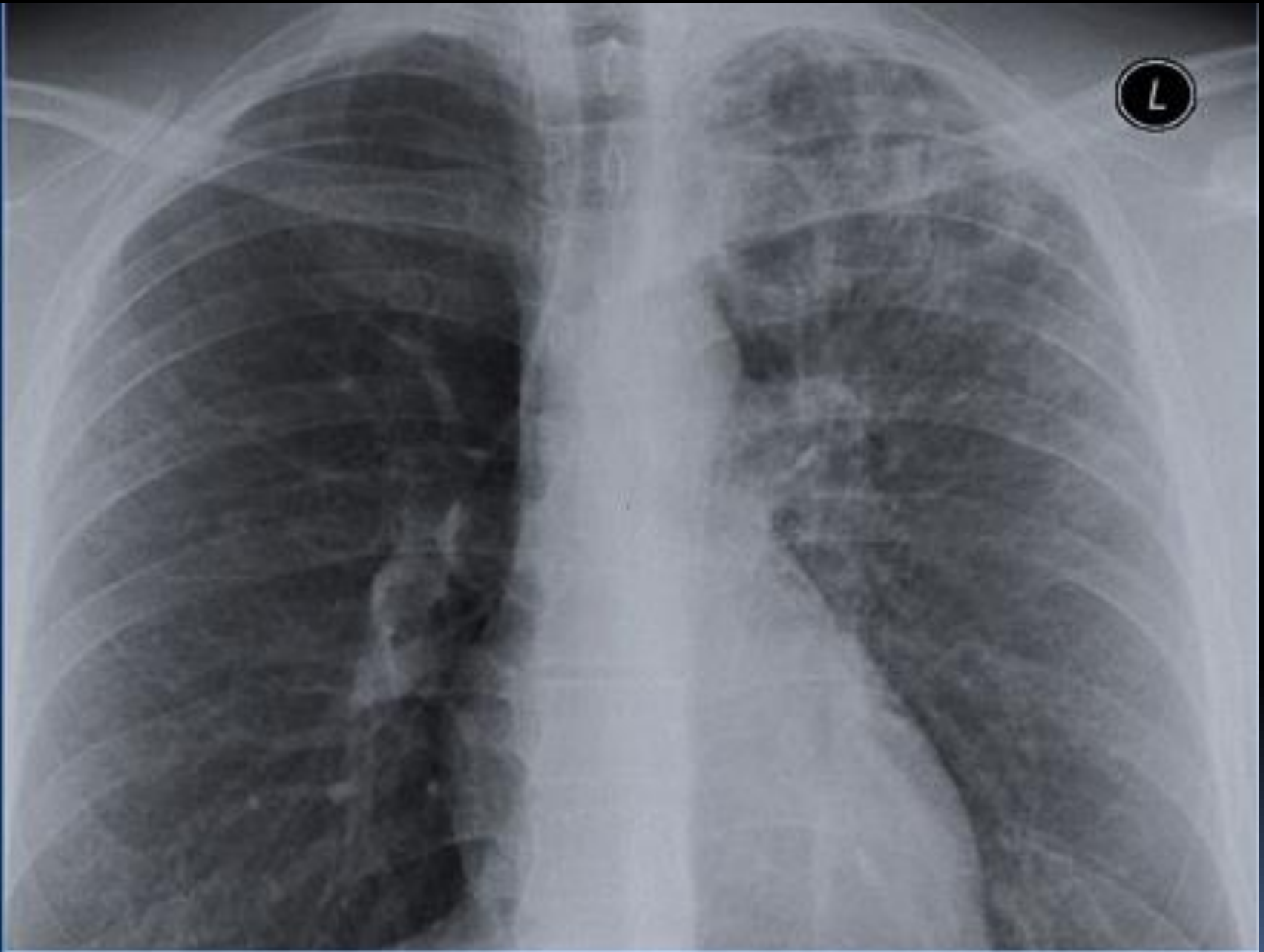


Malignant Cavities: Squamous Cell Ca

- max wall thickness ≥ 16 mm
- Irregular inner lining



Pneumonia with cavitation



Postprimary TB with cavities

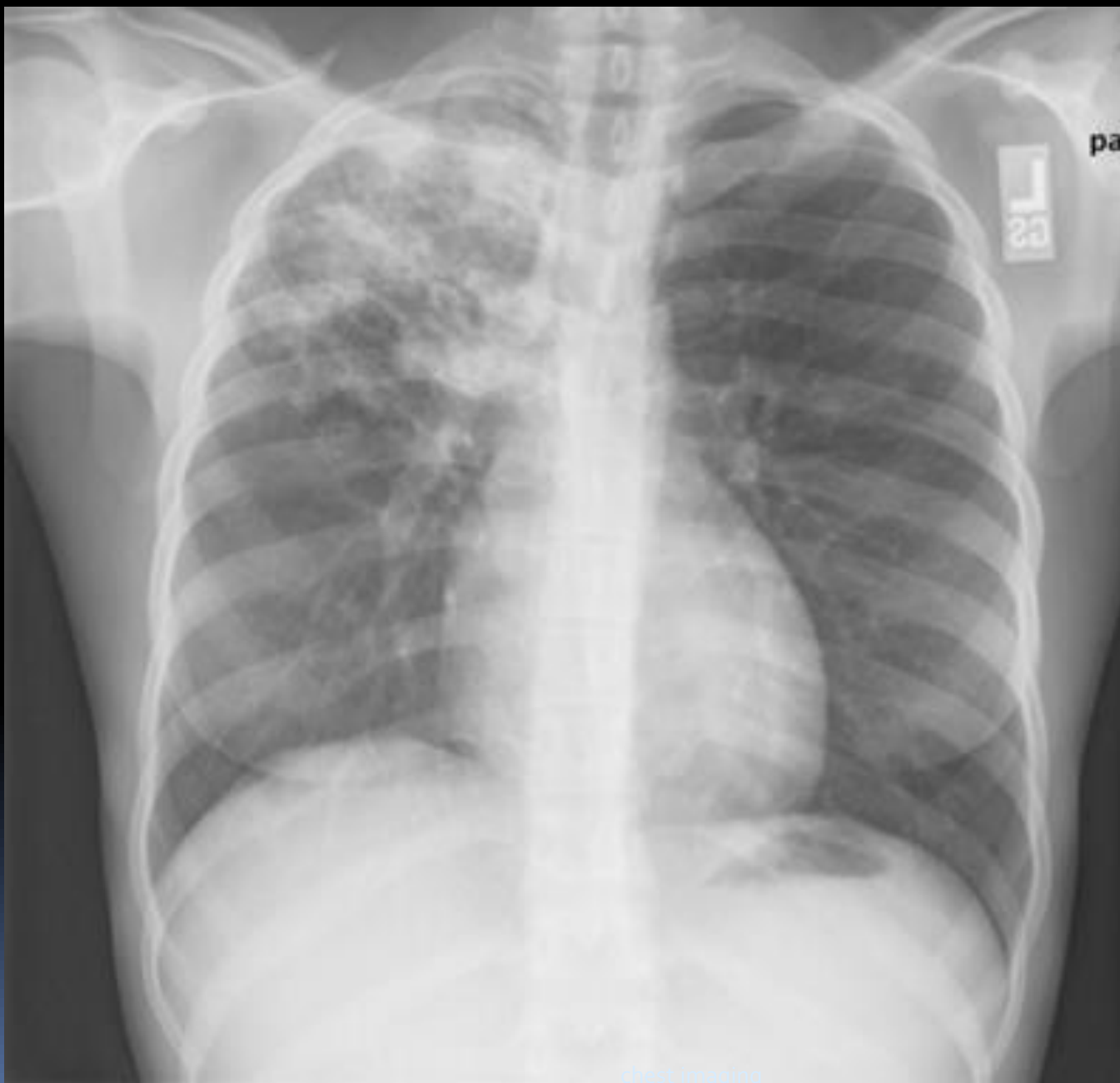
chest imaging

Metastasis from Papillary ca



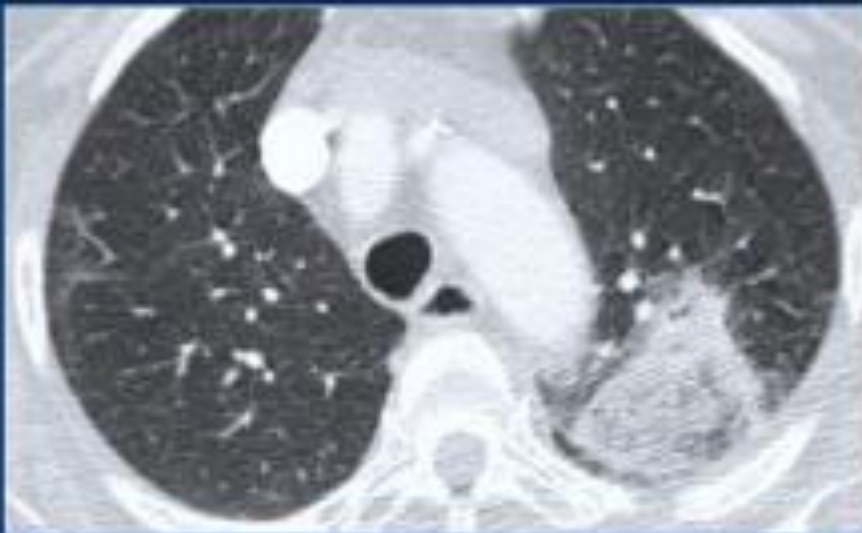
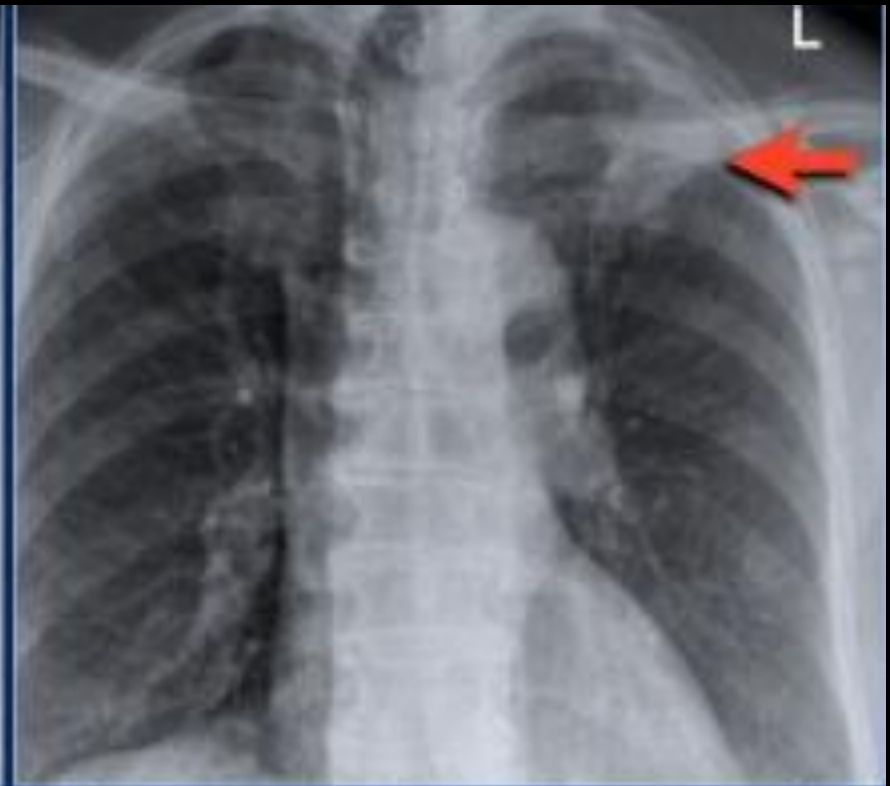
Miliary Tuberculosis







Postprimary TB



Pulmonary embolism resulting in an infarcted area.

chest imaging

Lung infarction

In pulmonar embolism it is not common to see consolidation. The consolidation is a result of lunginfarction and bleeding into the alveoli.

In this case a lung cyst has formed in the infarcted area.

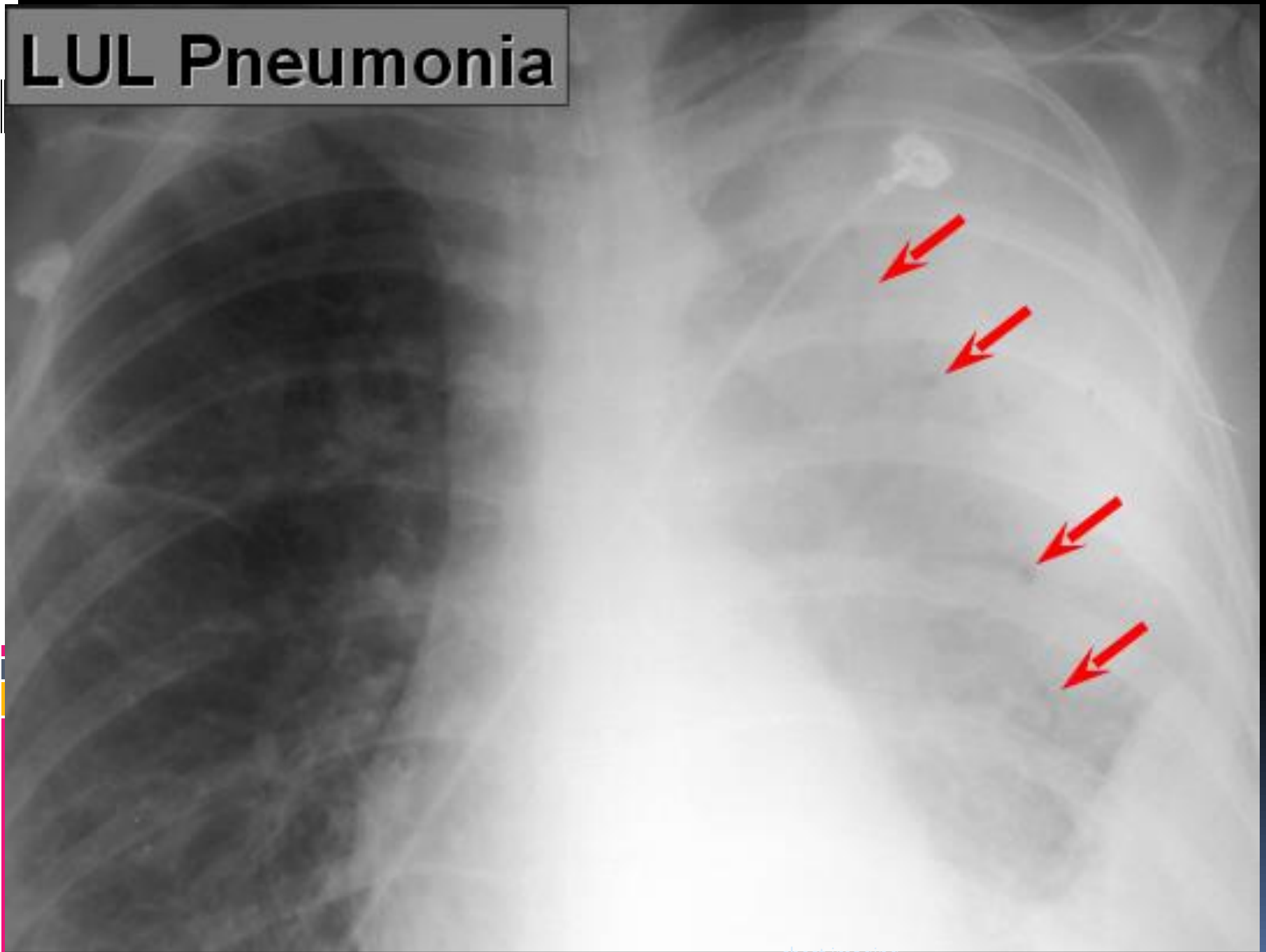
Here we see an old chest film, which is normal.

The pulmonary embolus has caused a triangular density on the chest film (arrow).

On the CT we can see, that it is a segmental consolidation.

Continue with the follow up films.

LUL Pneumonia



تنشؤات الرئة Pulmonary Tumors

أورام الرئة الحميدة (نادرة):	أورام الرئة متوسطة الخبث (منخفضة الدرجة):	أورام الرئة الخبيثة:
<ul style="list-style-type: none"> ■ هامارتوما (الأشيع).^{هام} ■ الورم الحليمي. ■ ورم عضلي أملس. ■ ورم وعائي. ■ ورم المستقبلات الكيميائية. ■ ورم أرومي رئوي. ■ ورم غضروفي. ■ لمفوما كاذبة. ■ Multiple Pulmonary Fibroleiomyomas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ كارسينومائيد 90% أشيعها^{هام} ■ كارسينوما غدية كيسية عادة يكون توضعها محيطي (سابقاً ورم أسطواناني الخلايا، يشبه أورام الغدد اللعابية) 6%. ■ كارسينوما مخاطية بشروية 3%. ■ Pleomorphic carcinoma (متعددة الأشكال) 1%. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ السرطان القصبي المنشأ (الأشيع بالترتيب): شائك الخلايا، كارسينوما غدية، صغير الخلايا. ■ لمفوما. ■ نقائل. ■ ساركوما (نادرة).^{هام}

Nodules and Masses

- Qualifiers:
 - single or multiple
 - size
 - border definition
 - presence or absence of calcification
 - location

Well-Defined



Calcification



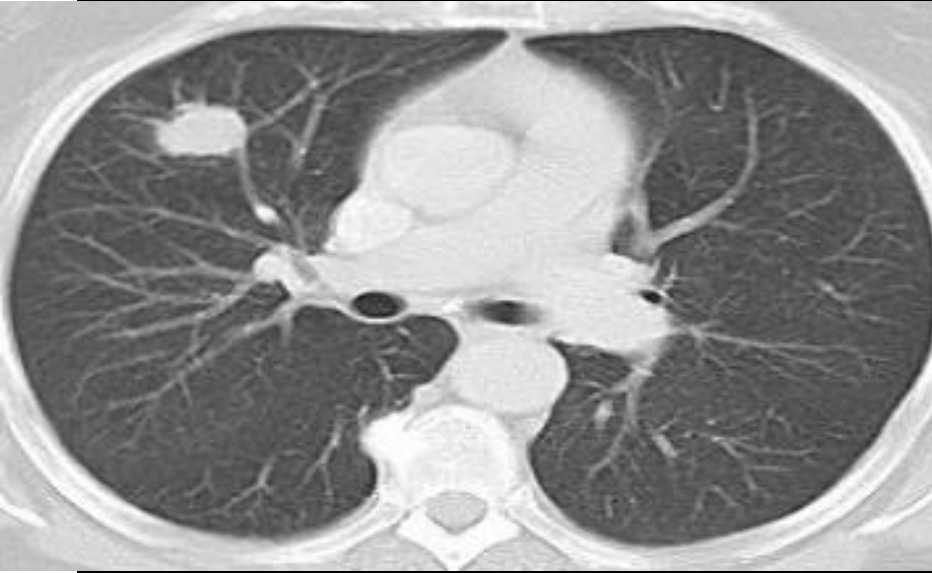
Ill-Defined



Mass

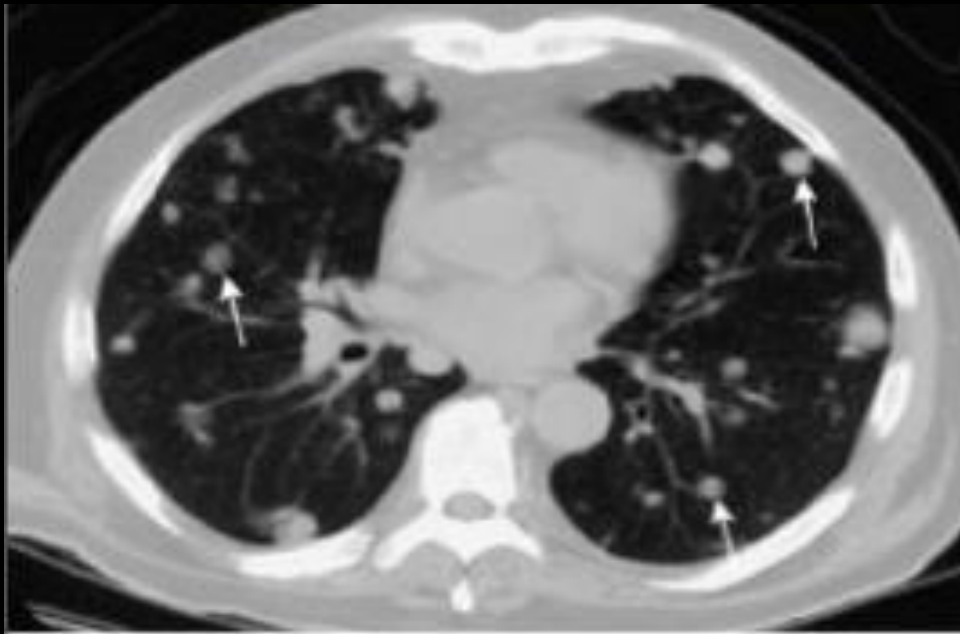
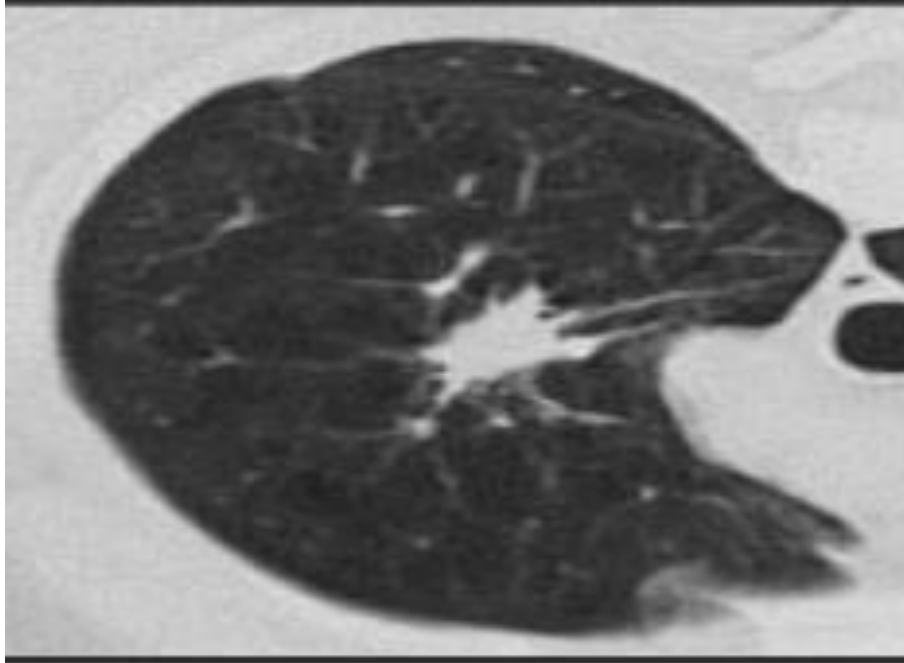


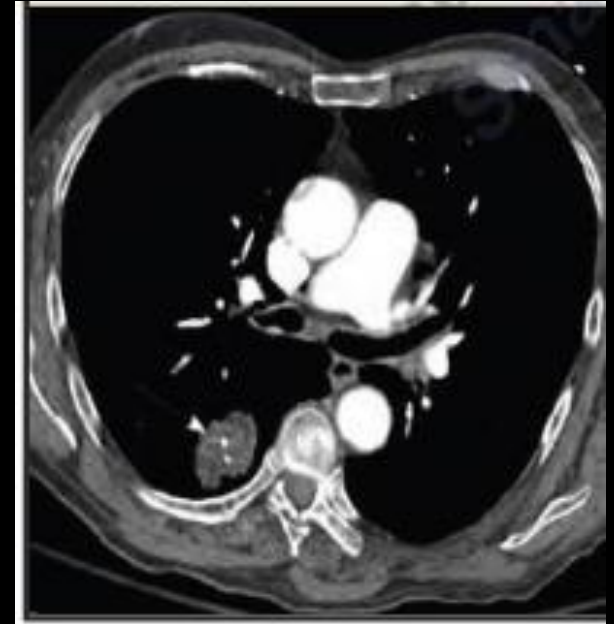
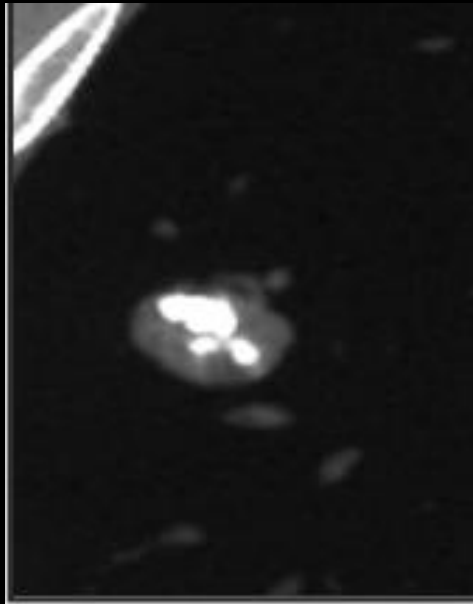
chest imaging



عقيدة / كتلة وحيدة (اليمين نافذة منصفية واليسار نافذة رئوية):

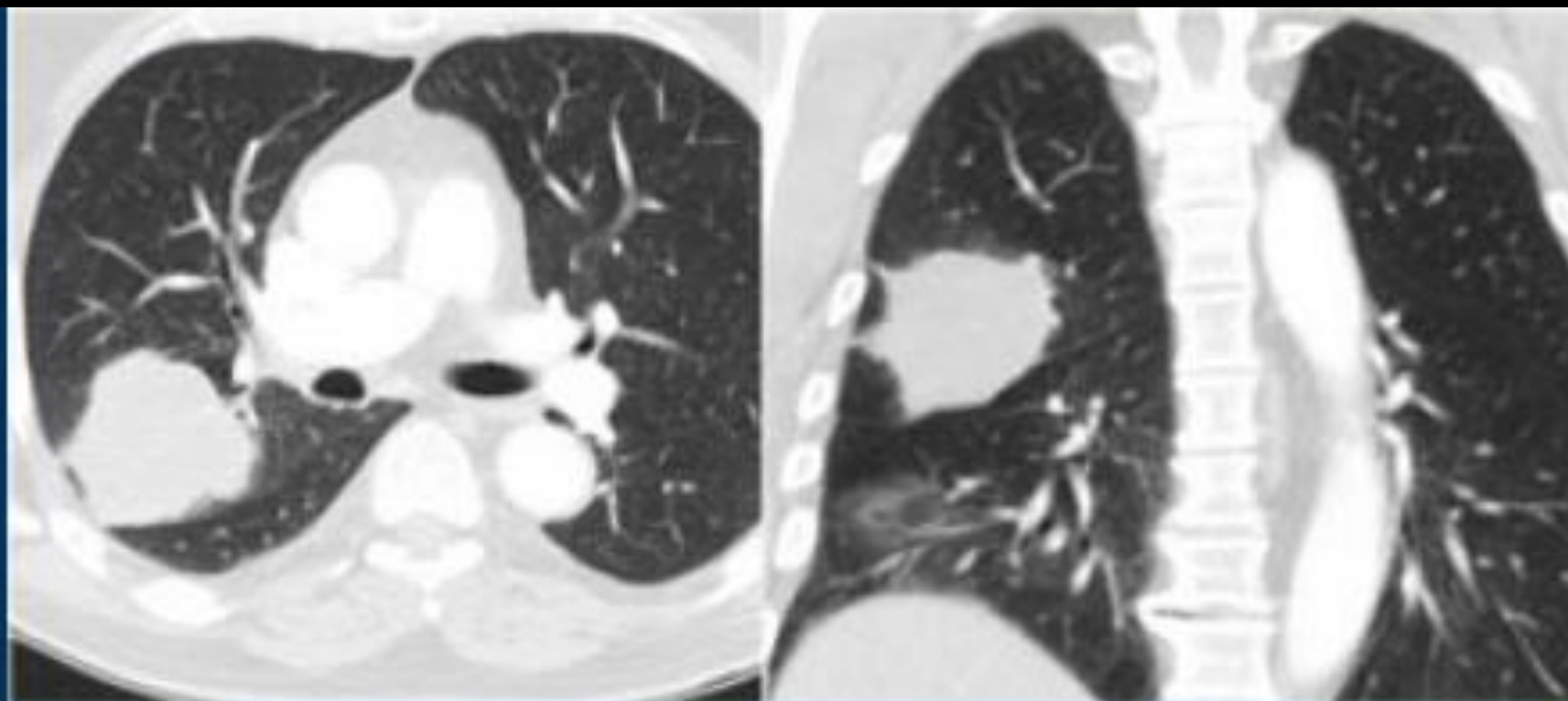
عقدة ضمن البرانشيم الرئوي لا تحوي علامات الخبث سوى أنها مُشرشة الحواف من جهة واحدة (الوحشية) بالخزعة تبين أنها أدينوكارسينوما.



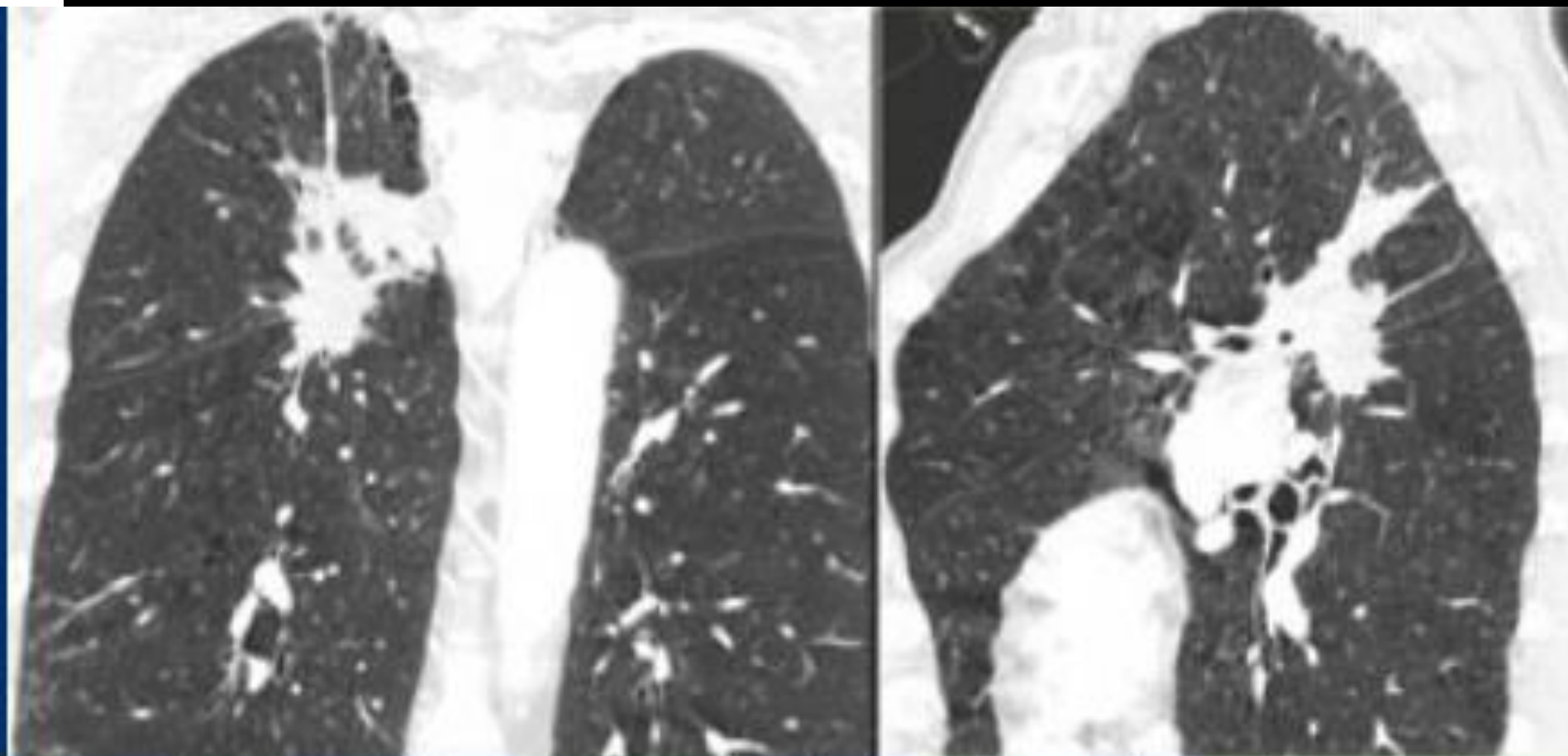


الهامارتوما Hamartomas

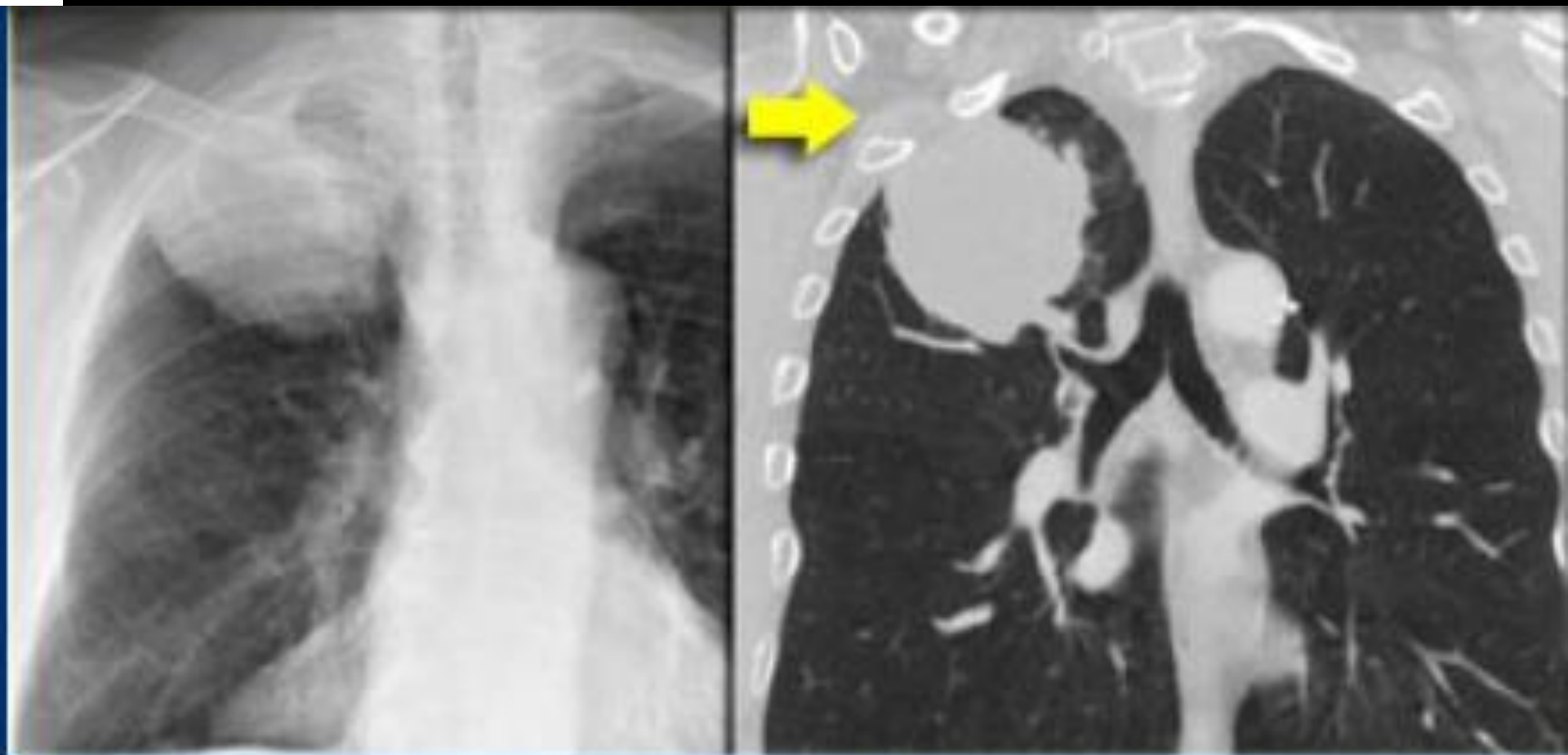
لاحظ التكلس بشكل حبة البوشار popcorn calcification (الصورة الأخيرة من اليسار)



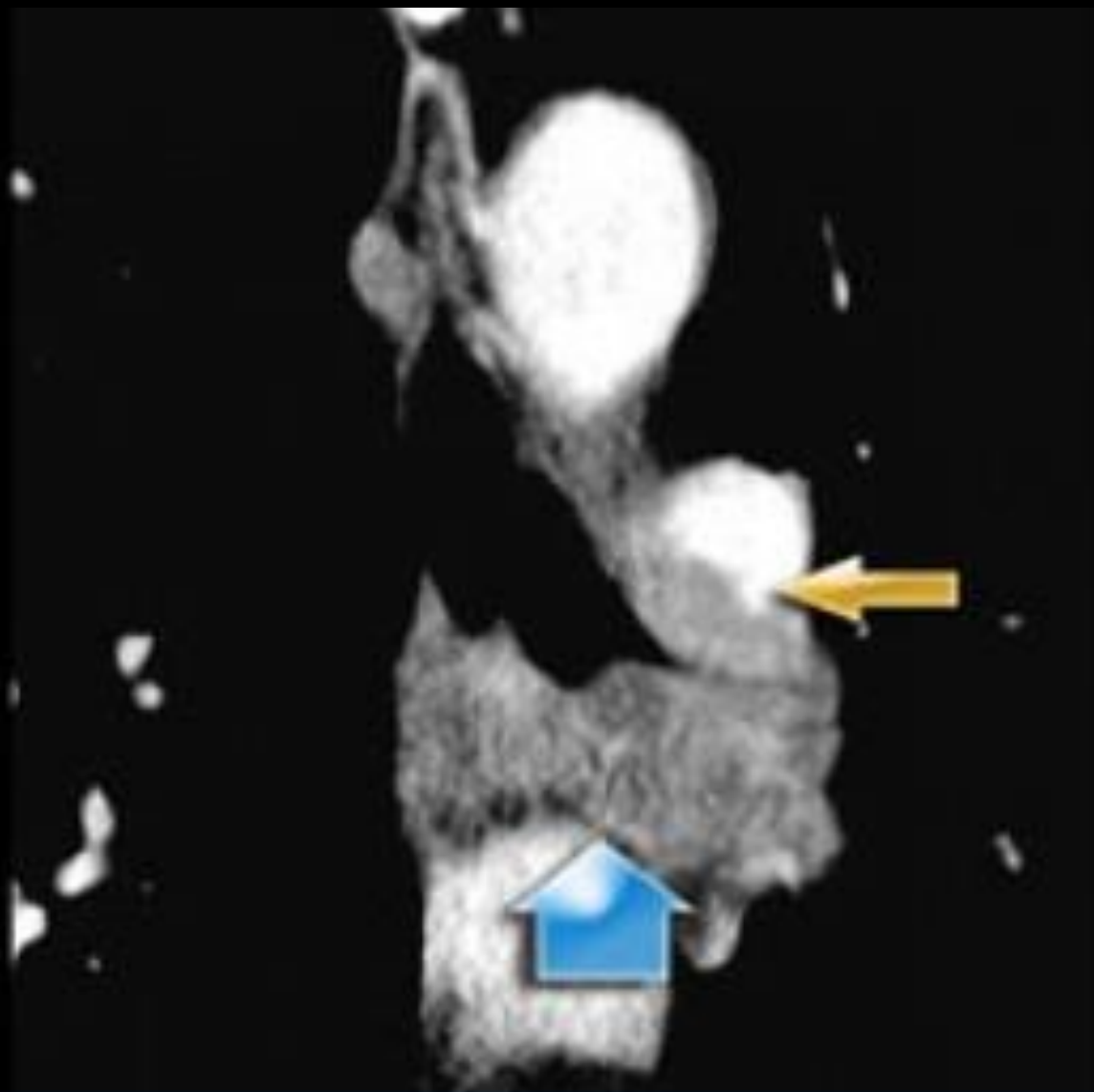
LEFT: Axial image of tumor near fissure. RIGHT: Coronal reconstruction showing no transfissural growth.



Coronal and sagittal reconstruction showing transfissural growth.



T3 tumor with invasion of the chest wall.



T4 tumor. Coronal reconstruction at the level of the carina.



T4 tumor with invasion of the left atrium (arrow)
chest imaging

Pancoast tumor

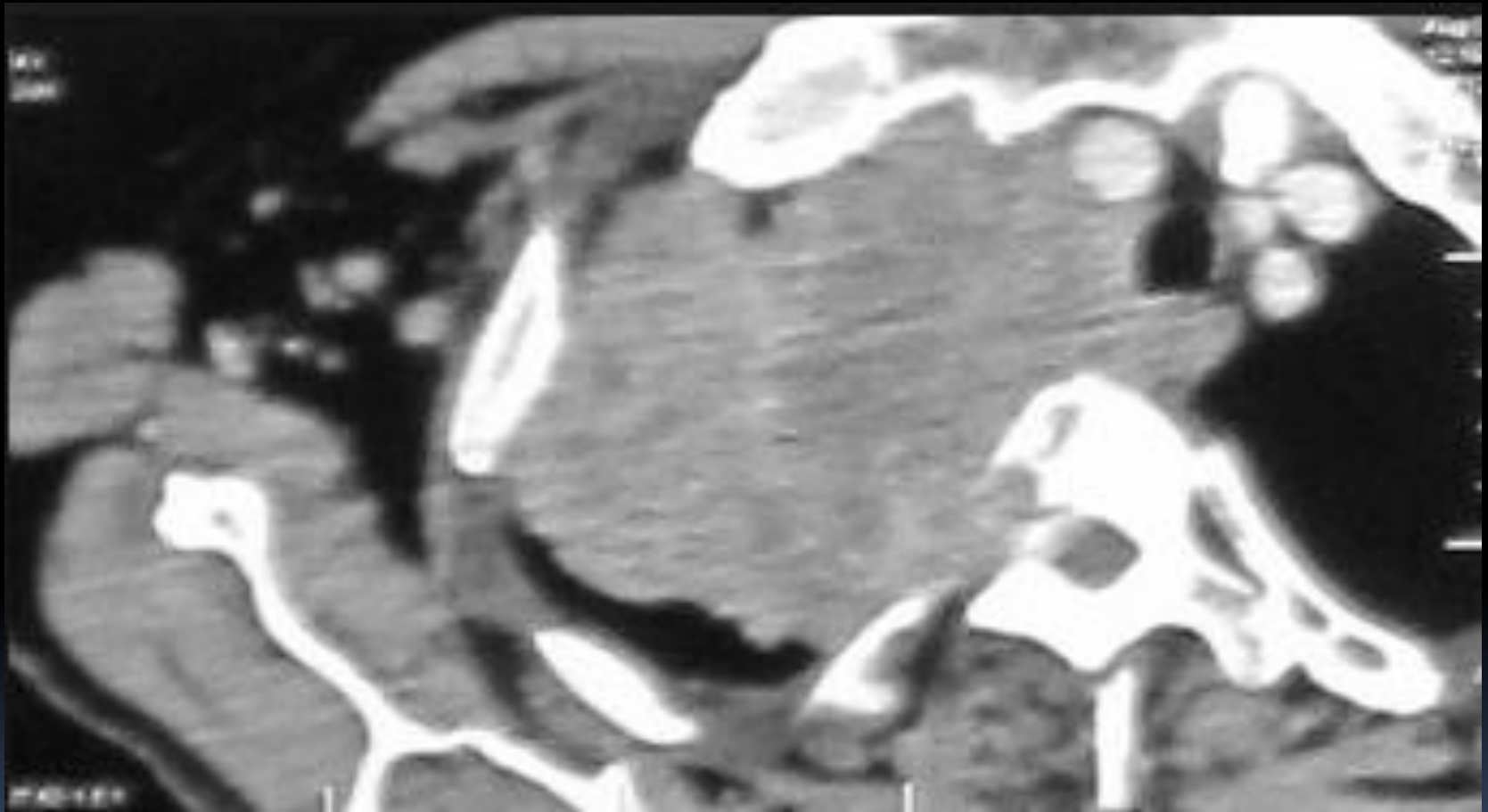


Pancoast tumor in the right upper lobe with displacement of the superior mediastinum and trachea.

chest imaging

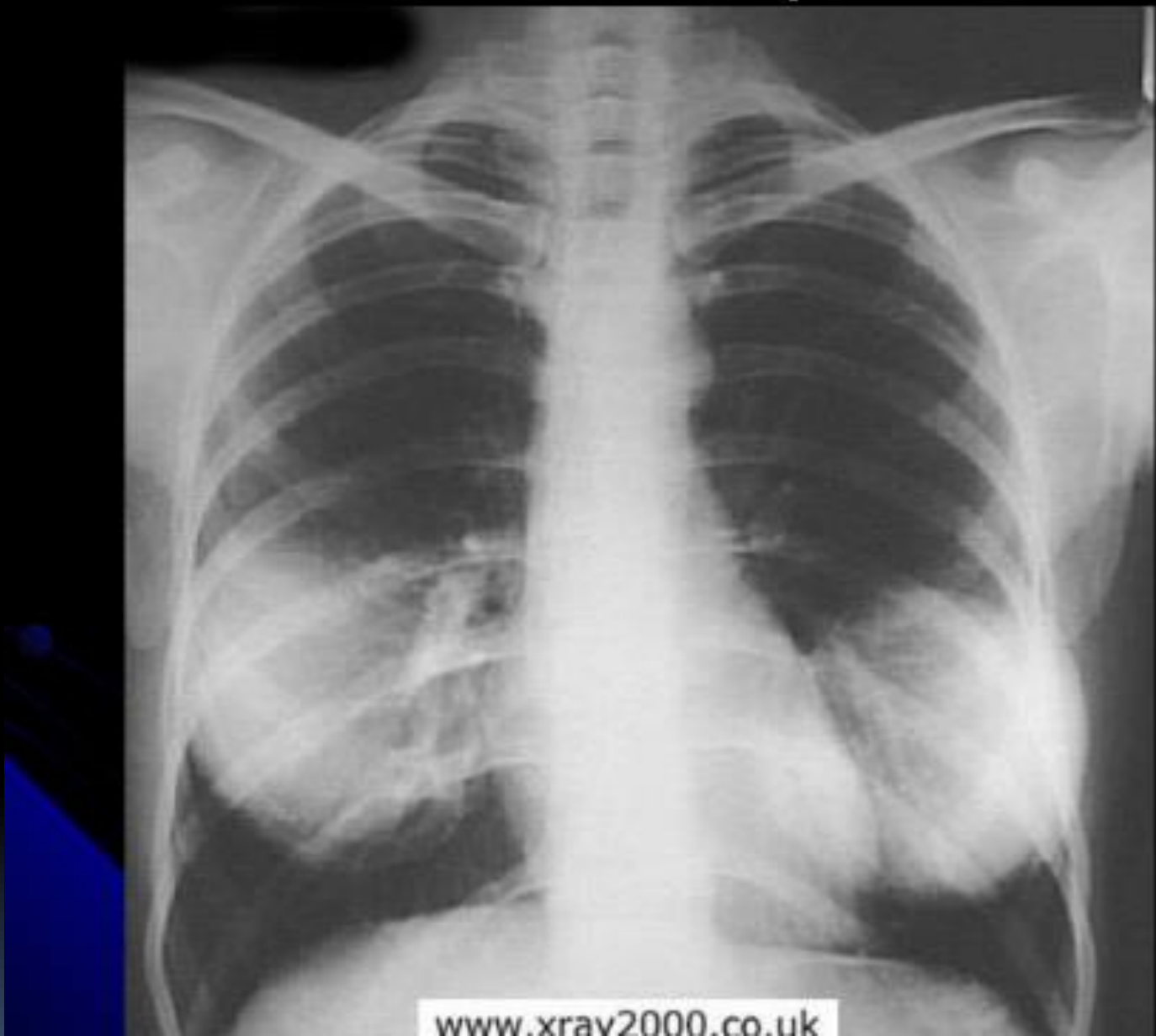


chest imaging





chest imaging



Chest breast implants

chest imaging

شكرا لإصغائكم