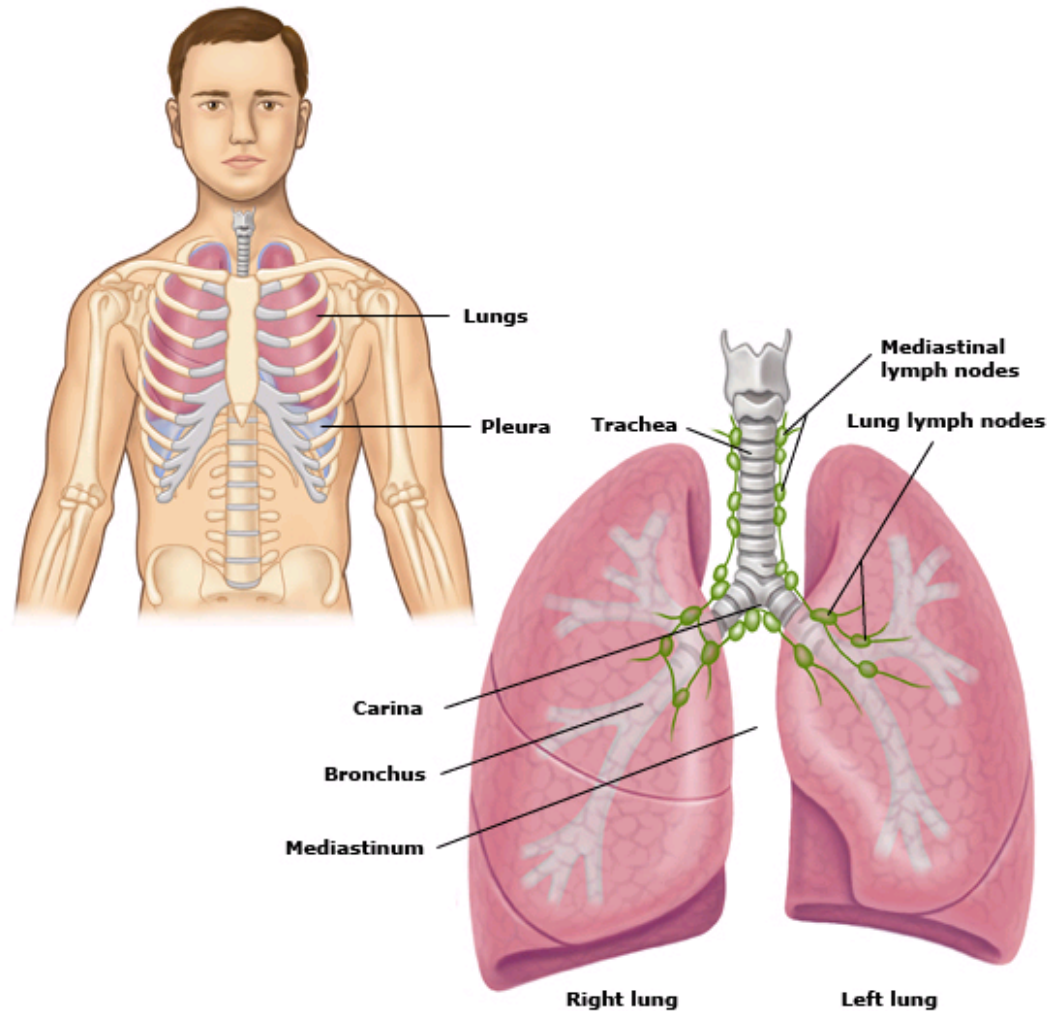


Πλευριτική συλλογή

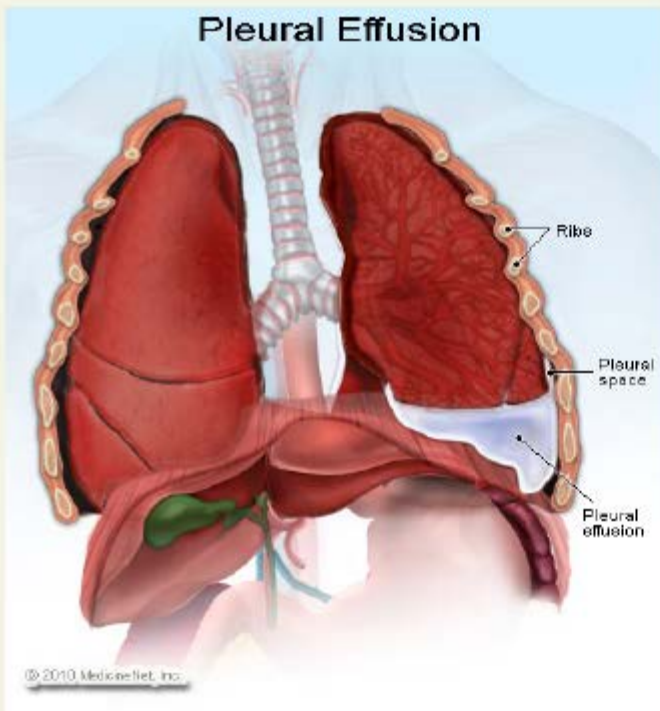
Γαρυφαλλιά Πουλάκου
Επιμελήτρια Α' ΕΣΥ
4η Παθολογική Κλινική ΕΚΠΑ
ΠΓΝΑ ΑΤΤΙΚΟ

Normal lungs



The lungs sit in the chest, inside the ribcage. They are covered with a thin membrane called the "pleura." The windpipe (or trachea) branches into two smaller airways called the left and right "bronchus." The space between the lungs is called the "mediastinum." Lymph nodes are located within and around the lungs and mediastinum.

PLEURAL EFFUSION



- **Pleural effusion is the buildup of fluid in the intrapleural space.**
- **Types:**
 - Transudate
 - Exudate
- **Fluids:**
 - Serous fluid
 - Blood
 - Chyle
 - Pus

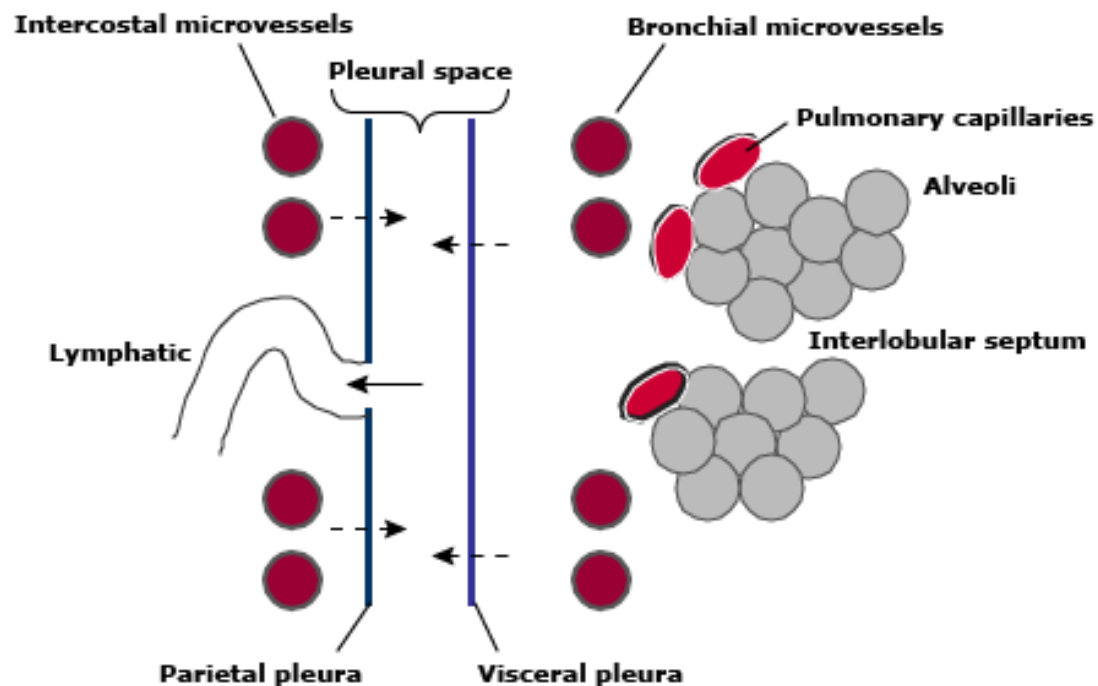
Τι είναι πλευριτική συλλογή

- Μια παθολογική συλλογή υγρού στον υπεζωκοτικό χώρο, λόγω υπερπαραγωγής ή μειωμένης παροχέτευσης
- Αποτελεί την πιο συχνή παθολογική εκδήλωση του υπεζωκότα με αιτιολογία που ποικίλλει από καρδιοπνευμονικές νόσους ως συστηματικά φλεγμονώδη νοσήματα και κακοήθειες

Ανατομία

- Ο υπεζωκοτικός χώρος ορίζεται από το τοιχωματικό και το σπλαχνικό πέταλο του υπεζωκότα
- Αριστερή και δεξιά υπεζωκοτική κοιλότητα διαχωρίζονται από το μεσοθωράκιο
- Ο τοιχωματικός υπεζωκότας επικαλύπτει την εσωτερική επιφάνεια του θώρακα συμπεριλαμβανομένου του μεσοθωρακίου, του διαφράγματος και των πλευρών
- Ο σπλαχνικός υπεζωκότας περιβάλλει όλες τις επιφάνειες του πνεύμονα και τα πνευμονικά λοβαία τμήματα
- Ο υπεζωκοτικός χώρος επικουρεί τις αναπνευστικές κινήσεις με δύο τρόπους
 - Με τη δημιουργία κενού διατηρεί τα δυο πέταλα του υπεζωκότα σε επαφή
 - Η μικρή ποσότητα πλευριτικού υγρού που τα διαχωρίζει μειώνει τις τριβές

Pathways of pleural liquid turnover

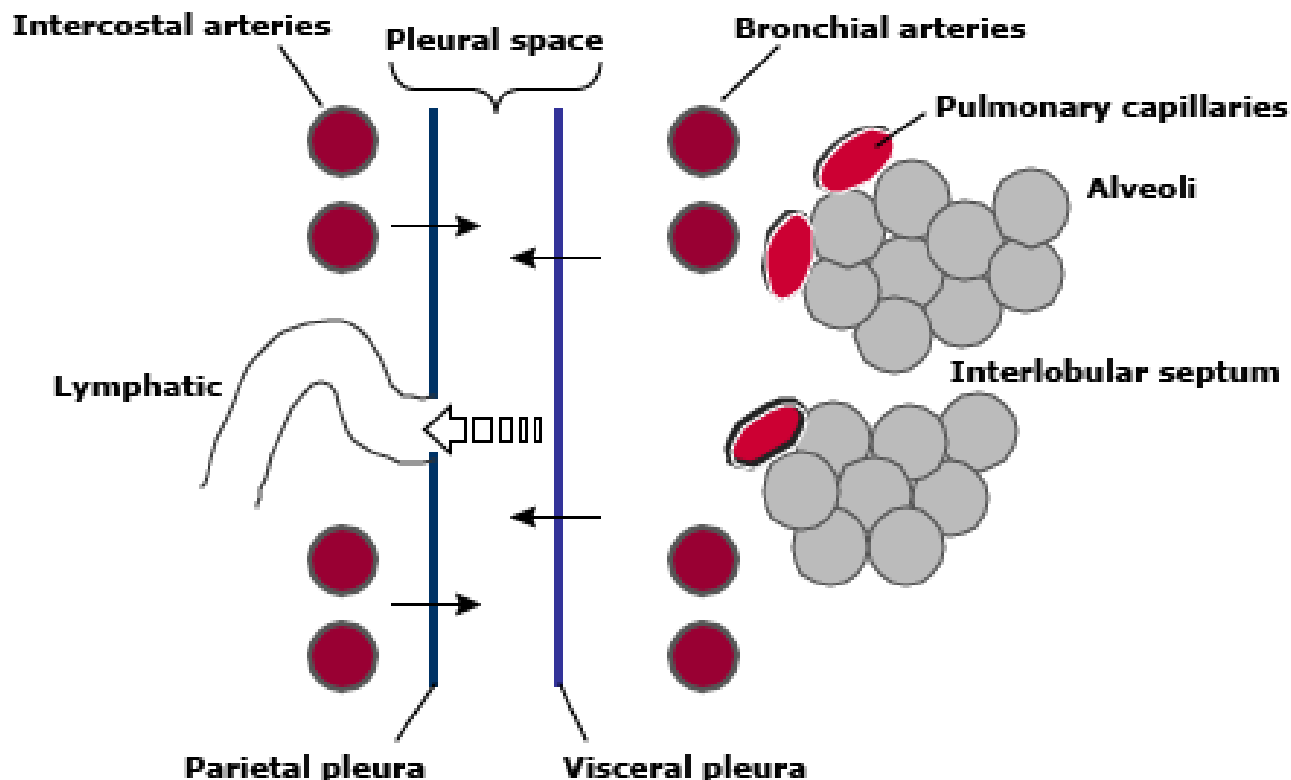


Schematic representation of the pathways of normal pleural liquid turnover. Pleural liquid appears to originate from the systemic vessels of both the parietal and visceral pleural membranes (dashed arrows). The parietal vessels (intercostal microvessels) are thought to be of primary importance because they are closer to the pleural space and have a higher filtration pressure than the bronchial microvessels of the visceral pleura. Pleural liquid is initially partially reabsorbed by the microvessels; the remaining fluid exits the pleural space via the lymphatic stomata in the parietal pleura (solid arrow).

Φυσιολογία και παθοφυσιολογία

- Ο φυσιολογικός υπεζωκοτικός χώρος περιέχει περίπου 1 mL υγρού που προκύπτει από (1) την εξισορρόπηση των υδροστατικών και ογκωτικών πιέσεων μεταξύ των αγγείων του σπλαχνικού και τοιχωματικού πετάλου και (2) την εκτεταμένη λεμφική απορροή υγρών
- Κάθε πλευριτική συλλογή προκύπτει όταν διαταραχθεί κάποιο από τα προηγούμενα σκέλη
- Οι πλευριτικές συλλογές μπορεί να δημιουργηθούν σε συνέπεια πνευμονικών ή εξωπνευμονικών νοσημάτων και διαταραχών και δυνατόν να είναι οξείες ή χρόνιες
- Τα πιο συχνά αίτια μεταξύ ενός μακρού καταλόγου είναι **η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, η πνευμονία, η κακοήθεια και η πνευμονική εμβολή**

Pathways of pleural fluid accumulation in pleurisy



Schematic representation of the pathways of pleural liquid accumulation in pleurisy. Direct involvement of pleural membranes by disease increases the formation of liquid from the intercostal and bronchial arteries (solid arrows) and interferes with parietal pleural lymphatic fluid removal (dashed open arrow).

Μηχανισμοί που μπορεί να ενέχονται στη δημιουργία πλευριτικής συλλογής

- Διαταραχή διαπερατότητας των υπεζωκοτικών μεμβρανών (φλεγμονή, κακοήθεια, πνευμονική εμβολή)
- Μείωση ογκωτικής πίεσης (υπαλβουμιναιμία, κίρρωση)
- Αυξημένη διατριχοειδική διαπερατότητα (τραύμα, κακοήθεια, φλεγμονή, λοίμωξη παγκρεατίτιδα)
- Αυξημένη τριχοειδική υδροστατική πίεση στη συστηματική ή/και πνευμονική κυκλοφορία (συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, σύνδρομο άνω κοίλης φλέβας)
- Μείωση της λεμφικής απορροής (απόφραξη του θωρακικού πόρου από τραύμα ή νεοπλασία)
- Μετακίνηση υγρού διαμέσου του διαφράγματος μέσω των λεμφαγγείων ή δομικών διαταραχών (κίρρωση, περιτοναϊκή διάλυση)
- Κίνηση υγρού από πνευμονικό οίδημα προς τον σπλαχνικό υπεζωκότα

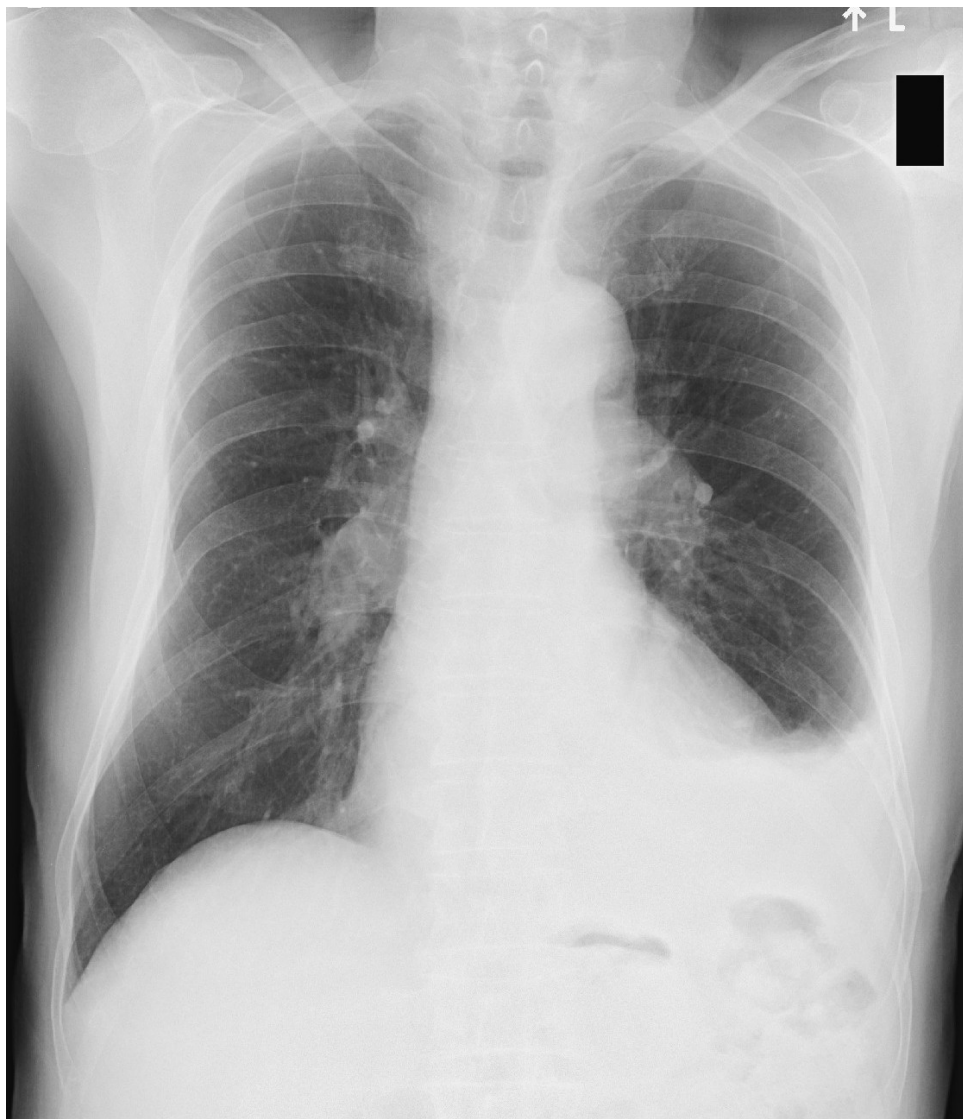
Απλή ακτινογραφία θώρακος

- Συλλογές > 175 mL συνήθως απεικονίζονται ως εξάλειψη της πλευροϋπεζωκοτικής γωνίας κατά την ορθία οπισθοπροσθία λήψη
- Στις ύπτιες λήψεις η συλλογή υγρού απεικονίζεται ως ομότιμη αύξηση της πυκνότητας του πνευμονικού παρεγχύματος συστοίχως
- Η πλάγια κατακεκλιμένη λήψη μπορεί να είναι πιο ευαίσθητη στην ανάδειξη μικρών πλευριτικών συλλογών
 - Η παρουσία επιπέδου μαρτυρά ελεύθερο πλευριτικό υγρό και αν το πάχος είναι της τάξεως του 1 η ποσότητα υπολογίζεται σε > των 200 mL (προσιτή σε παρακέντηση δια βελόνης)
 - Η απουσία ανάδειξης επιπέδου μαρτυρά εγκυστωμένο υγρό ή εύρημα άλλης αιτιολογίας

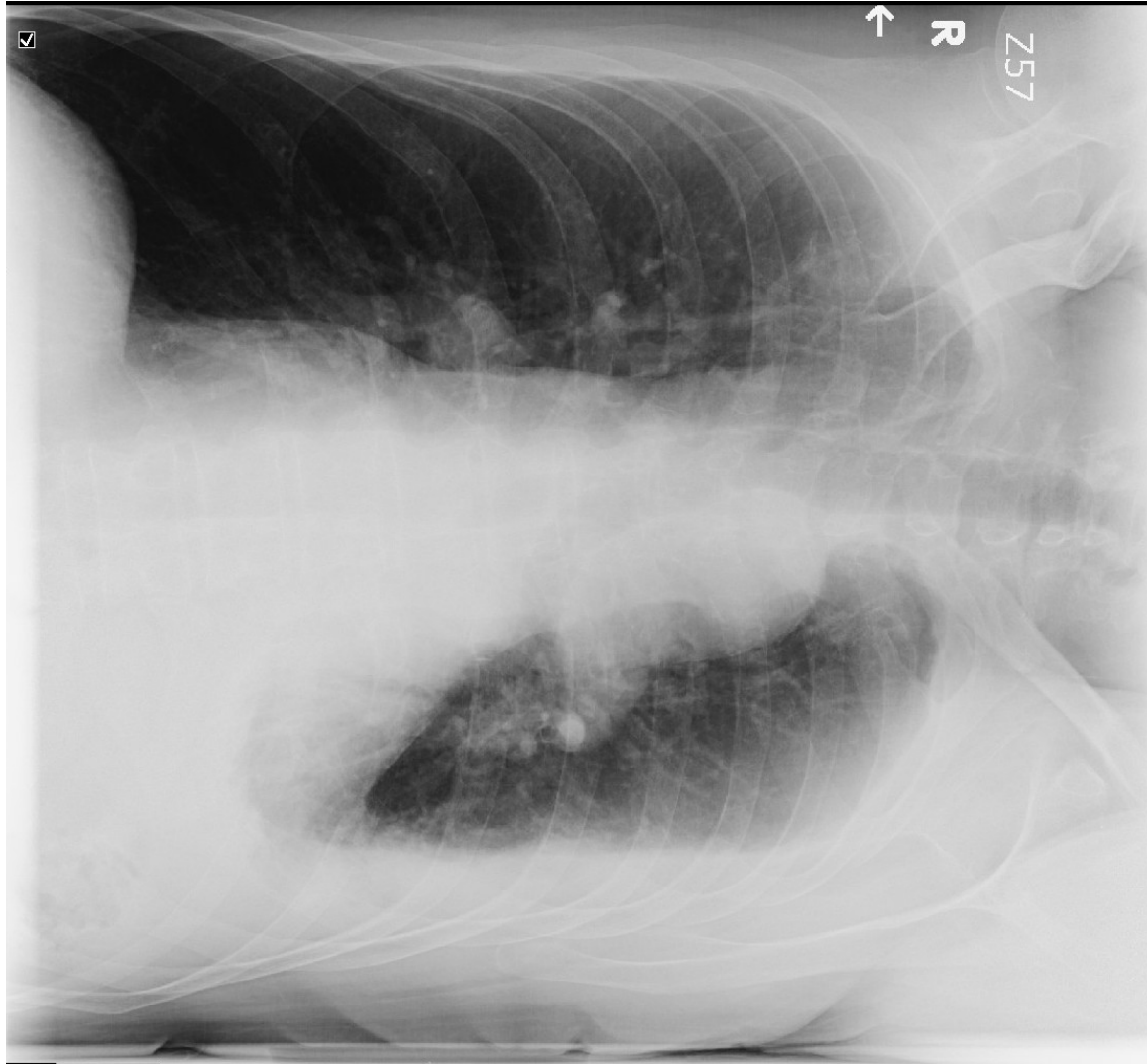
Πλευριτική Συλλογή δεξιά στα πλαίσια κακοήθειας πνεύμονα



Μέτρια πλευριτική συλλογή αριστερά



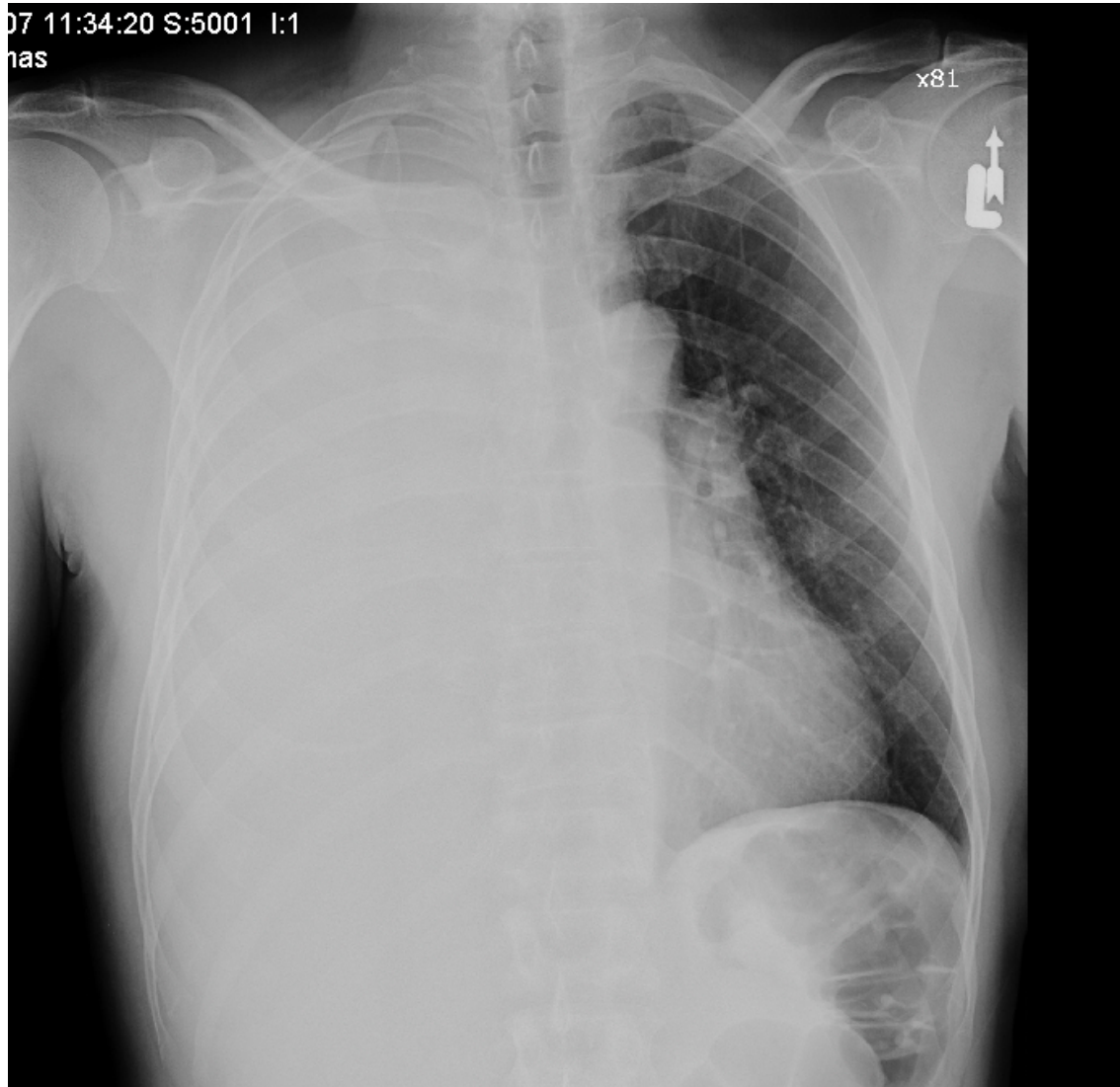
Αριστερή πλαγία κατακεκλιμένη απλή
ακτινογραφία θώρακα:
ελεύθερο πλευριτικό υγρό



Υδροπνευμοθώρακας δεξιά με τοποθέτηση σωλήνα παροχέτευσης θώρακα

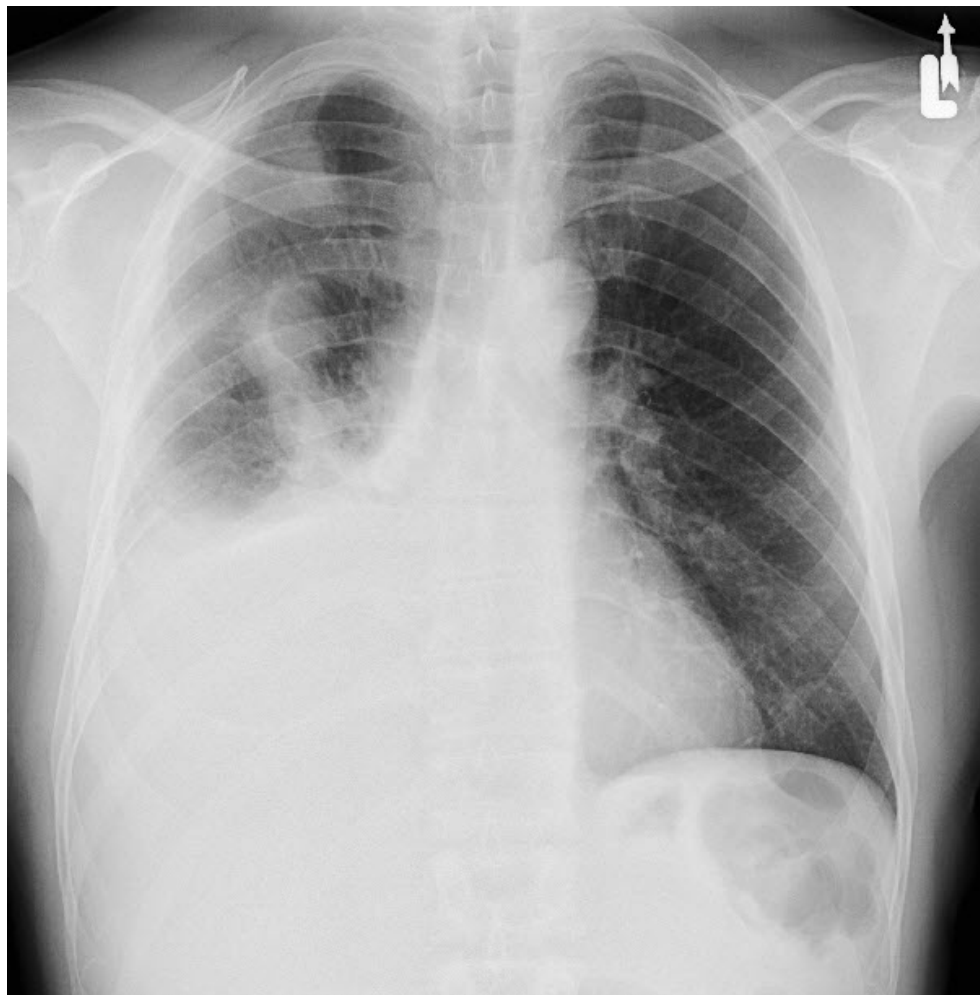


Εκτεταμένη πλευριτική συλλογή δεξιά με αριστερή παρεκτόπιση του μεσοθωρακίου



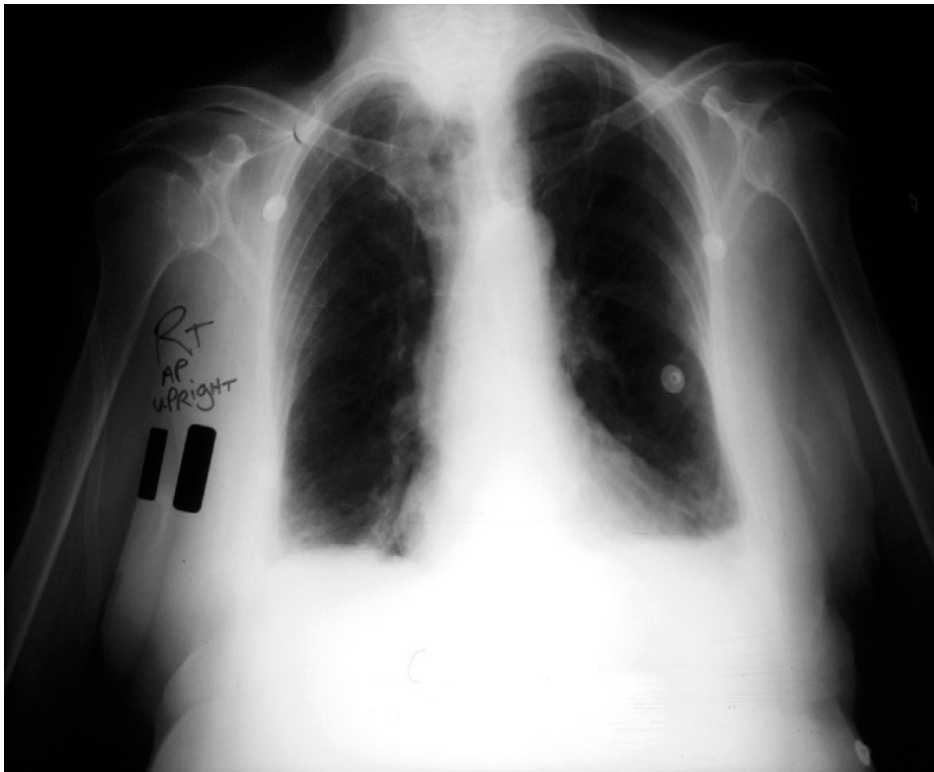
Ο ίδιος ασθενής μετά τοποθέτηση σωλήνα παροχέτευσης:

παρατηρείται μείωση της αριστερής παρεκτόπισης του
μεσοθωρακίου

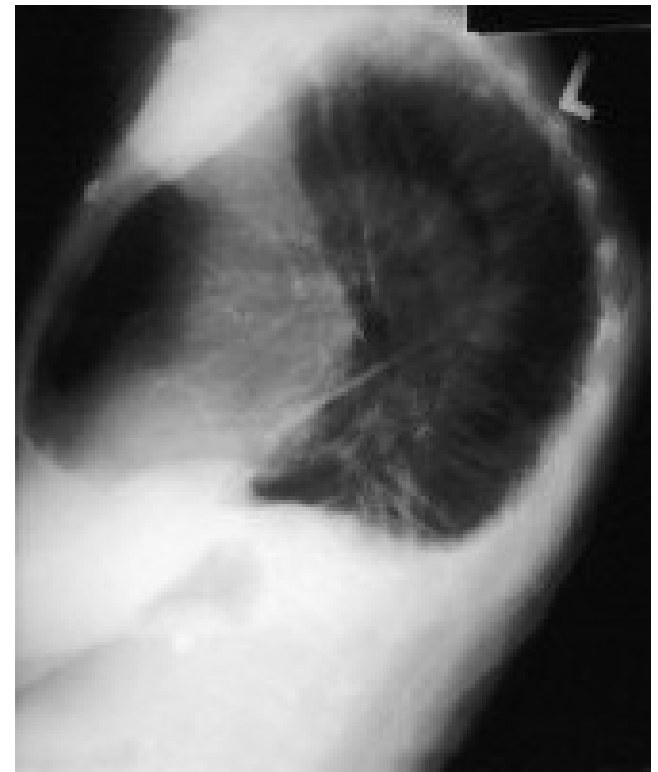


Upright chest radiograph shows bilateral pleural effusions and loss of bilateral costophrenic angles (meniscus sign)

anteroposterior view



lateral view



Posteroanterior, upright chest radiograph shows isolated, left-sided pleural effusion and loss of left, lateral costophrenic angle



Normal pleural fluid

- Normal pleural fluid has the following characteristics:
- Clear ultrafiltrate of plasma that originates from the parietal pleura
- A pH of 7.60-7.64
- Protein content of less than 2% (1-2 g/dL)
- Fewer than 1000 white blood cells (WBCs) per cubic millimeter
- Glucose content similar to that of plasma
- Lactate dehydrogenase (LDH) less than 50% of plasma

Παρακέντηση πλευριτικής συλλογής

- Συνιστάται σε νέες και ανεξήγητες πλευριτικές συλλογές
- Παρατήρηση συνιστάται επί προφανούς αιτίου (πρόδηλη συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, ιογενής πνευμονία, πρόσφατη θωρακοχειρουργική ή κοιλιακή επέμβαση)
- Εμφανώς πυώδες πλευριτικό υγρό υποδεικνύει εμπύημα
- Δύσοσμη παρακέντηση υποδηλεί αναερόβιο εμπύημα
- Γαλακτώδες πλευριτικό υγρό υποδηλώνει χυλοθώρακα από απόφραξη του θωρακικού πόρου από όγκο ή τραύμα ή χειρουργική προσπέλαση
- Εμφανώς αιμορραγικό υγρό μπορεί να προκύψει συνεπεία τραυματισμού, ή θωρακοχειρουργικής επέμβασης, στα πλαίσια κακοήθειας, ή έκθεσης σε αμίαντο
 - Απαιτείται μέτρηση αιματοκρίτη: όταν ο αιματοκρίτης του πλευριτικού υγρού ξεπερνά το 50% του αιματοκρίτη του αίματος τίθεται η διάγνωση του αιμοθώρακα και απαιτείται η τοποθέτηση σωλήνα θωρακικής παροχέτευσης

Διίδρωμα ή Εξίδρωμα?

- Τα κριτήρια του Light θεωρούνται τα πιο αξιόπιστα
- Ένα πλευριτικό υγρό θεωρείται εξίδρωμα όταν πληρούται οποιαδήποτε από τις παρακάτω συνθήκες (απαιτείται ταυτόχρονη μέτρηση πρωτεΐνης και LDH ορού και πλευριτικού υγρού)
- Λόγος πρωτεΐνης πλευριτικού υγρού προς πρωτεΐνη ορού $>0,5$
- Λόγος LDH πλευριτικού υγρού προς πρωτεΐνη ορού $>0,6$
- LDH πλευριτικού υγρού μεγαλύτερη από τα $2/3$ των ανω φυσιολογικών ορίων της τιμής της LDH ορού
- Τα κριτήρια του Light (όπως και τα εναλλακτικά) κατανέμουν εσφαλμένα 20-25% των διιδρωμάτων ως εξιδρώματα, κυρίως σε ασθενείς με χρόνια χρήση διουρητικών

Συμπληρωματικοί κανόνες για το διαχωρισμό διδρώματος από εξίδρωμα

Two-test rule

- Pleural fluid cholesterol greater than 45 mg/dL
- Pleural fluid LDH greater than 0.45 times the upper limit of the laboratory's normal serum LDH

Three-test rule

- Pleural fluid protein greater than 2.9 g/dL (29 g/L)
- Pleural fluid cholesterol greater than cholesterol 45 mg/dL (1.165 mmol/L)
- Pleural fluid LDH greater than 0.45 times the upper limit of the laboratory's normal serum LDH

Σε ασθενείς με χρόνια λήψη διουρητικών

- Ίσως πιο αξιόπιστος ο υπολογισμός πρωτεΐνης ορού μείον πρωτεΐνη πλευριτικού υγρού $<3,1$ g/dL σε αυτούς τους ασθενείς
- Επίσης αξιόπιστος ο λόγος αλβουμίνης ορού προς αλβουμίνη πλευριτικού υγρού $<1,2$ g/dL

Υψηλά επίπεδα NT-proBNP (αίμα και πλευριτικό υγρό) συνηγορεί υπέρ καρδιακής ανεπαρκείας

Pleural Fluid LDH and Glucose

- **Pleural fluid LDH**
- Pleural fluid LDH levels greater than 1000 IU/L suggest empyema, malignant effusion, rheumatoid effusion, or pleural paragonimiasis. Pleural fluid LDH levels are also increased in effusions from *Pneumocystis jiroveci* (formerly, *P carinii*) pneumonia; the diagnosis is suggested by a pleural fluid/serum LDH ratio of greater than 1, with a pleural fluid/serum protein ratio of less than 0.5.
- **Pleural fluid glucose**
- A low pleural glucose concentration (30-50 mg/dL) suggests malignant effusion, tuberculous pleuritis, esophageal rupture, or lupus pleuritis.
- A very low pleural glucose concentration (ie, < 30 mg/dL) further restricts diagnostic possibilities, to rheumatoid pleurisy or empyema.

Pleural Fluid pH

- Pleural fluid pH is highly correlated with pleural fluid glucose levels. A pleural fluid pH of less than 7.30 with a normal arterial blood pH level is caused by the same diagnoses as listed above for low pleural fluid glucose.
- For parapneumonic effusions, a low pleural fluid pH level is more predictive of complicated effusions (that require drainage) compared to the low pleural fluid glucose level.
- **In such cases, a pleural fluid pH of less than 7.1-7.2 indicates the need for urgent drainage of the effusion, while a pleural fluid pH of more than 7.3 suggests that the effusion may be managed with systemic antibiotics alone.**

Pleural Fluid Cell Count Differential

- Pleural fluid lymphocytosis, with lymphocyte values greater than 85% of the total nucleated cells, suggests TB, lymphoma, sarcoidosis, chronic rheumatoid pleurisy, yellow nail syndrome, or chylothorax.
- Pleural lymphocyte values of 50-70% of the nucleated cells suggest malignancy.
- Mesothelial cells are found in variable numbers in most effusions, but their presence at greater than 5% of total nucleated cells makes a diagnosis of TB less likely.
- Markedly increased numbers of mesothelial cells, especially in bloody or eosinophilic effusions, suggests pulmonary embolism as the cause of effusion

Pleural fluid eosinophilia

- Pleural fluid eosinophilia (PFE), with eosinophil values greater than 10% of nucleated cells, is seen in approximately 10% of pleural effusions and is not correlated with peripheral blood eosinophilia. PFE is most often caused by air or blood in the pleural space. Blood in the pleural space causing PFE may be the result of pulmonary embolism with infarction or benign asbestos pleural effusion. PFE may be associated with other nonmalignant diseases, including parasitic disease (especially paragonimiasis), fungal infection (coccidioidomycosis, cryptococcosis, histoplasmosis), and a variety of medications.
- The presence of PFE does not exclude a malignant effusion, especially in patient populations with a high prevalence of malignancy. The presence of PFE makes tuberculous pleurisy unlikely and also makes the progression of a parapneumonic effusion to an empyema unlikely.

Pleural Fluid Culture and Cytology

- Η καλλιέργεια του πλευριτικού υγρού είναι θετική στο 60% των περιπτώσεων λοίμωξης και επί αναεροβίου παθογόνου σε ακόμη μικρότερο ποσοστό
- Η ευαισθησία αυξάνεται όταν εμβολιασθεί απευθείας σε φιάλες αιμοκαλλιέργειας
- Η παρουσία αιματηρής πλευριτικής συλλογής υποδεικνύει κακοήθεια
- Η κυτταρολογική εξέταση έχει 60-90% ευαισθησία ανάλογα με το είδος της νεοπλασίας και την έκταση της διήθησης του υπεζωκότα. Στο μεσοθηλίωμα είναι 58%
- Η ευαισθησία της κυτταρολογικής εξέτασης δεν εξαρτάται από τον όγκο του αποσταλέντος δείγματος-δεν συνιστάται να ξεπερνά τα 50-60 mL για direct cytospin analysis ή τα 150 mL προκειμένου για cytospin και cell block preparations
- Οι μιτωτικοί δείκτες είναι ενδεικτικοί καρκίνου (ιδίως αδενοκαρκινώματος) αλλά η ευαισθησία είναι χαμηλή και η μέτρησή τους στο πλευριτικό υγρό δεν συνιστάται

Διίδρωμα ή εξίδρωμα

- Υποδηλώνουν διαφορετικό παθοφυσιολογικό μηχανισμό και βιοχημεία του πλευριτικού υγρού
- Τα διιδρώματα προκύπτουν από διαταραχή της ισορροπίας μεταξύ ογκωτικής και υδροστατικής πίεσης
- Τα εξιδρώματα προκύπτουν από φλεγμονή του υπεζωκότα ή απόφραξη της λεμφικής απορροής
- Σε μερικές περιπτώσεις οι δυο μηχανισμοί συνυπάρχουν

• Transudate vs. exudate view

	<u>Transudate</u>	<u>Exudate</u>
Main causes	Increased <u>hydrostatic pressure</u> , Decreased <u>colloid osmotic pressure</u>	<u>Inflammation</u>
Appearance	Clear ^[5]	Cloudy ^[5]
<u>Specific gravity</u>	≤ 1.012	≥ 1.020
<u>Protein</u> content	≤ 25 g/L	≥ 29 g/L ^[6]

- **The most common causes of transudative (watery fluid) pleural effusions include:**
- Heart failure
- Pulmonary embolism
- Cirrhosis
- Post open heart surgery

Διιδρώματα

Αίτια

- **Congestive heart failure**
- **Cirrhosis (hepatic hydrothorax)**
- **Atelectasis - Which may be due to malignancy or pulmonary embolism**
- **Hypoalbuminemia**
- **Nephrotic syndrome**
- **Peritoneal dialysis**
- **Myxedema**
- **Constrictive pericarditis**
- **Urinothorax - Usually due to obstructive uropathy**
- **Cerebrospinal fluid (CSF) leaks to the pleura - Generally in the setting of ventriculopleural shunting or of trauma or surgery to the thoracic spine**
- **Duropleural fistula - Rare, but may be a complication of spinal cord surgery**
- **Extravascular migration of central venous catheter**
- **Glycinothorax - A rare complication of bladder irrigation with 1.5% glycine solution following urologic surgery**

Εξιδρώματα

- Ποικιλία αιτίων
- Απαιτούν πιο εκτεταμένο έλεγχο σε σχέση με τα διδρώματα
- Οι μεμβράνες των πετάλων του υπεζωκότα ενέχονται συνήθως στην παθογένεση της πλευριτικής συλλογής
- Η διαπερατότητα των τριχοειδών για τις πρωτεΐνες είναι υψηλή και έτσι εξηγείται η υψηλή περιεκτικότητα σε λεύκωμα

- **Exudative (protein-rich fluid) pleural effusions are most commonly caused by:**
- Pneumonia
- Cancer
- Pulmonary embolism
- Kidney disease
- Inflammatory disease

- **Other less common causes of pleural effusion include:**
- Tuberculosis
- Autoimmune disease
- Bleeding (due to chest trauma)
- Chylothorax (due to trauma)
- Rare chest and abdominal infections
- Asbestos pleural effusion (due to exposure to asbestos)
- Meig's syndrome (due to a benign ovarian tumor)
- Ovarian hyperstimulation syndrome

The more common causes of exudates

- Parapneumonic causes
- Malignancy (most commonly, lung or breast cancer, lymphoma, leukemia; less commonly, ovarian carcinoma, stomach cancer, sarcomas, melanoma)
- Pulmonary embolism
- Collagen-vascular conditions (rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus)
- Tuberculosis (TB)
- Pancreatitis
- Trauma
- Postcardiac injury syndrome/Status-post coronary artery bypass graft surgery
- Pericardial disease
- Esophageal perforation
- Radiation pleuritis
- Sarcoidosis
- Pancreatic pseudocyst
- Intra-abdominal abscess
- Meigs syndrome (benign pelvic neoplasm with associated ascites and pleural effusion)
- Ovarian hyperstimulation syndrome
- Drug-induced pleural disease
- Asbestos-related pleural disease
- Yellow nail syndrome (yellow nails, lymphedema, pleural effusions)
- Uremia
- Trapped lung (localized pleural scarring with the formation of a fibrin peel prevents incomplete lung expansion, at times leading to pleural effusion)
- Chylothorax (acute illness with elevated triglycerides in pleural fluid)
- Pseudochylothorax (chronic condition with elevated cholesterol in pleural fluid)
- Fistula (ventriculopleural, biliopleural, gastropleural)

Diagnoses established "definitively" by pleural fluid analysis

Disease	Diagnostic pleural fluid tests
Empyema	Observation (pus, putrid odor); culture
Malignancy	Positive cytology
Lupus pleuritis	LE cells present; pleural fluid serum ANA >1.0
Tuberculous pleurisy	Positive AFB stain, culture
Esophageal rupture	High salivary amylase, pleural fluid acidosis (often as low as 6.00)
Fungal pleurisy	Positive KOH stain, culture
Chylothorax	Triglycerides (>110 mg/dL); lipoprotein electrophoresis (chylomicrons)
Hemothorax	Hematocrit (pleural fluid/blood >0.5)
Urinothorax	Creatinine (pleural fluid/serum >1.0)
Peritoneal dialysis	Protein (<1 g/dL); glucose (300 to 400 mg/dL)
Extravascular migration of central venous catheter	Observation (milky if lipids are infused); pleural fluid/serum glucose >1.0
Rheumatoid pleurisy	Characteristic cytology

Observations of pleural fluid helpful in diagnosis

	Suggested diagnosis
Color of fluid	
Pale yellow (straw)	Transudate, some exudates
Red (bloody)	Malignancy, benign asbestos pleural effusion, postcardiac injury syndrome, or pulmonary infarction in absence of trauma
White (milky)	Chylothorax or cholesterol effusion
Brown	Long-standing bloody effusion; rupture of amebic liver abscess
Black	Aspergillus
Yellow-green	Rheumatoid pleurisy
Dark green	Biliothorax
Color of:	
Enteral tube feeding	Feeding tube has entered pleural space
Central venous catheter infusate	Extravascular catheter migration
Character of fluid	
Pus	Empyema
Viscous	Mesothelioma
Debris	Rheumatoid pleurisy
Turbid	Inflammatory exudate or lipid effusion
Anchovy paste	Amebic liver abscess
Odor of fluid	
Putrid	Anaerobic empyema
Ammonia	Urinothorax

Νοσηρότητα και Θνητότητα

- Μη αντιμετωπισθείσες ή πλημμελώς αντιμετωπισθείσες παραπνευμονικές συλλογές μπορεί να εξελιχθούν σε εμπύημα, ίνωση και σήψη
- Η δημιουργία κακοήθους πλευριτικής συλλογής συνοδεύεται από πολύ πτωχή πρόγνωση με μέση επιβίωση <1 έτος
- Το πιο συχνό νεόπλασμα στον άνδρα είναι ο καρκίνος πνεύμονα και στη γυναίκα ο καρκίνος μαστού
- Πλευριτικές συλλογές στα πλαίσια νεοπλασιών που ανταποκρίνονται στη χημειοθεραπεία (λέμφωμα) συνήθως συνδυάζονται με καλύτερη επιβίωση σε σύγκριση με άλλα νεοπλασματα (πχ μεσοθηλίωμα)
- Χαμηλότερο pH στο πλευριτικό υγρό υποδηλώνει μεγάλο νεοπλασματικό φορτίο και χειρότερη πρόγνωση

Διάγνωση φυματιώδους πλευρίτιδος

- Ιστορικό έκθεσης στο παθογόνο
- Θετική Mantoux σε ασθενή με λεμφοκυτταρικό εξίδρωμα και <5% μεσοθηλιακά κύτταρα
- Η χρώση acid-fast σπανίως ξεπερνά το 10% και οι καλλιέργειες το 65% για *M. tuberculosis* (η πλευρίτιδα παριστά αντίδραση υπερευαισθησίας στο μυκοβακτηρίδιο)
- Αντιθέτως, ο συνδυασμός ιστολογικής και καλλιέργειας ιστού από υπεζωκότα (λήψη με βιοψία) αυξάνει τη διαγνωστική ευαισθησία στο 90%
- Επίπεδα απαμινάσης της αδενοσίνης (ADA) > 43 U/mL στο πλευριτικό υγρό είναι συνηγορητικά φυματιώδους πλευρίτιδος, αλλά η ευαισθησία της μεθόδου δεν ξεπερνά το 78%
- Επομένως επίπεδα ADA <43-50 U/mL δεν αποκλείουν τη διάγνωση της TB πλευρίτιδας

Επιπλέον διαγνωστικές εξετάσεις

- Μέτρηση επιπέδων αμυλάσης στο πλευριτικό υγρό
 - Παγκρεατική αιτιολογία, ρήξη οισοφάγου, κακοήθεια
 - Ισοένζυμα αμυλάσης
- Μέτρηση τριγλυκεριδίων και χοληστερόλης σε υποψία χυλοθώρακα ή ψευδοχυλοθώρακα
- Ανοσολογικό έλεγχο επί υποψίας νόσου συνδετικού ιστού

CT scanning με σκιαγραφικό

- Πρέπει να διενεργείται σε όλους τους ασθενείς με αδιάγνωστη αιτιολογίας πλευριτική συλλογή
- Πάχυνση υπεζωκότα
- Διήθηση υπεζωκότα και παρακείμενων δομών
- Πνευμονική εμβολή και
- **Φυματιώδης πλευρίτιδα πρέπει να διαγνωσθούν γρήγορα για βελτίωση της πρόγνωσης**
- Αντίθετα, μικρή καθυστέρηση ως προς τη διάγνωση κακοήθους διήθησης στον υπεζωκότα δεν επηρεάζει σημαντικά την ήδη επιβεβαρυμένη πρόγνωση
- CT angiography επι υποψίας πνευμονικής εμβολής

Ιδιοπαθή εξιδρώματα

- Περίπου 20% των πλευριτικών συλλογών παραμένουν χωρίς διάγνωση παρά τις επανειλημμένες παρακεντήσεις και τον εκτενή διαγνωστικό έλεγχο
 - Επαγγελματική έκθεση σε αμίαντο 10-20 έτη ενωρίτερα
 - Έκθεση σε νιτροφουραντοΐνη, αμιοδαρόνη ή άλλα φάρμακα που ενέχονται σε σύνδρομο φαρμακευτικού λύκου
 - Ηπατικός υδροθώρακας σε ασθενή με ήπια ασκίτικη συλλογή
- Καλοήθης πορεία προδικάζεται όταν
 - Οι ασθενείς παραμένουν κλινικά σταθεροί
 - Δεν εμφανίζουν απώλεια βάρους
 - Έχουν αρνητική εξέταση Mantoux και τα επίπεδα pleural adenosine deaminase (ADA είναι <43 U/mL
 - Δεν εμφανίζουν πυρετό
 - Ο τύπος λευκών στο πλευριτικό υγρό είναι <95% λεμφοκύτταρα
 - Η συλλογή καταλαμβάνει <50% του ημιθωρακίου

Ιδιοπαθή εξιδρώματα

- Εξ αυτών μόνο στο 20% θα τεθεί διάγνωση, συμπεριλαμβανομένης της κακοήθειας
- Συνιστάται στάθμιση του οφέλους/κινδύνου για επιθετική διάγνωση:
 - Βρογχοσκόπηση: συνιστάται επί αιμόπτυσης ή παρουσίας παρεγχυματικής βλάβης
 - Medical thoracoscopy - Surgical approaches (thoracoscopy/pleuroscopy and open thoracotomy, which reveal an etiology in 92% of effusions that remain undiagnosed)

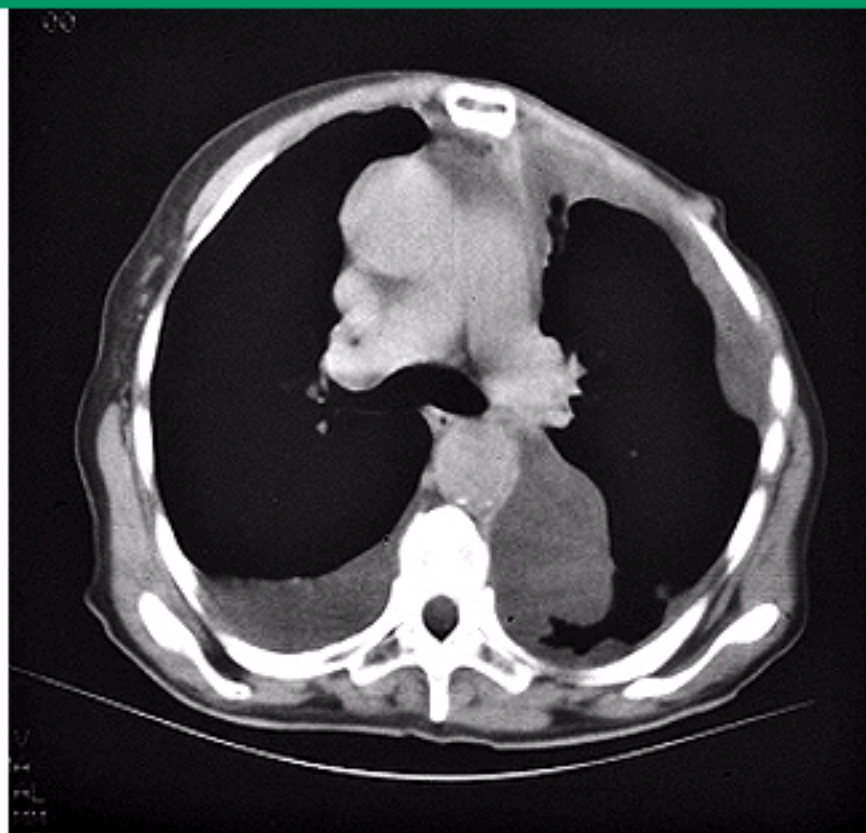
Βιοψία υπεζωκότα

- Βιοψία υπεζωκότα συνιστάται επί υποψίας κακοήθειας ή φυματίωσης
- Τεχνικές
 - Θωρακοσκόπηση υπό μερική και τοπική αναισθησία (μεγαλύτερη διαγνωστική αξία σε κακοήθεια)
 - Τυφλή τεχνική παρά την κλινη του ασθενούς με σύστημα κλειστής βελόνης (βοηθά επιπροσθέτως μόνο 7-12% των κακοήθων πλευριτικών συλλογών με αρνητική κυτταρολογική, αλλά επί φυματιώδους πλευρίτιδος είναι σχεδόν ισοδύναμη με τη μεσοθωρακοσκόπηση)
 - Βιοψία υπεζωκότα υπό καθοδήγηση αξονικής τομογραφίας

Εικόνες

Παθολογικές καταστάσεις που
συνδέονται με πλευριτική συλλογή

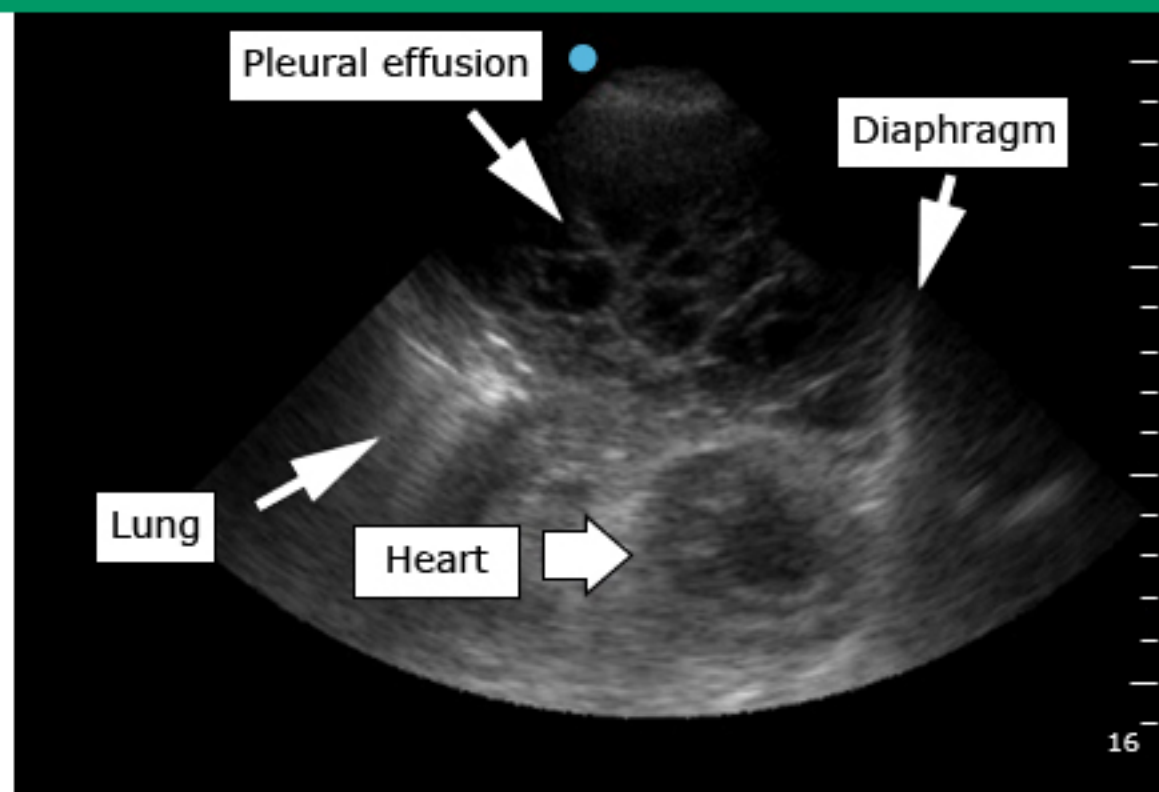
Malignant pleural effusions



Bilateral malignant pleural effusions in patient with carcinoma of the breast and bilateral mastectomies. CT scan shows a free right pleural effusion and two left-sided collections of pleural liquid, loculated medially and anterolaterally.

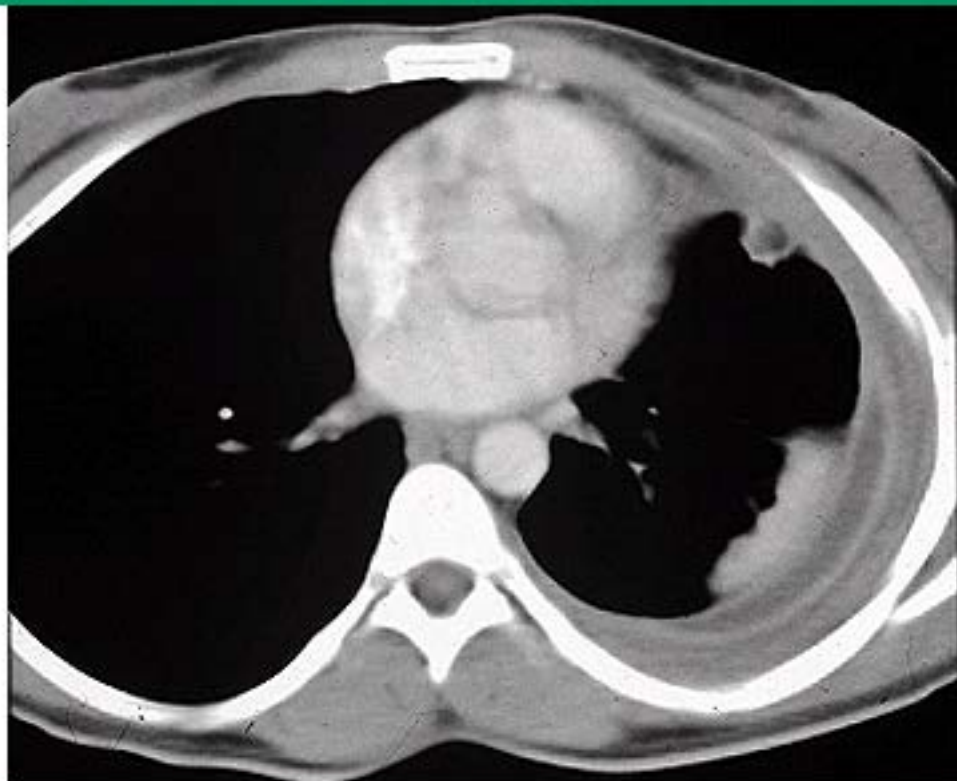
Courtesy of Paul Stark, MD.

Complex pleural effusion on thoracic ultrasound



Anterolateral view of a complex septate pleural effusion. This pattern may be found in complicated parapneumonic effusion, empyema or hemothorax. The arrow points to the heart which is seen in a short axis view (ie, cross-sectional or transverse) of the ventricle.

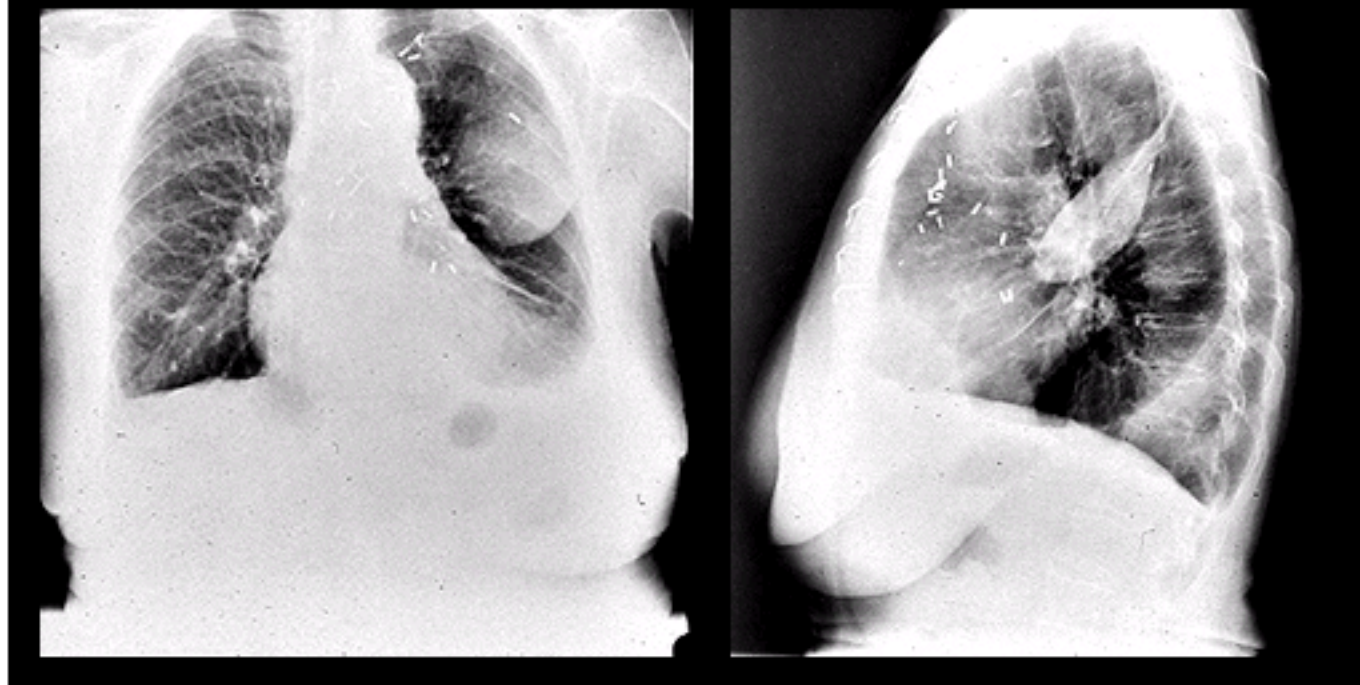
Tuberculous pleural effusion



CT scan showing a parenchymal focus of tuberculosis close to the pleura and an ipsilateral pleural effusion.

Courtesy of Paul Stark, MD.

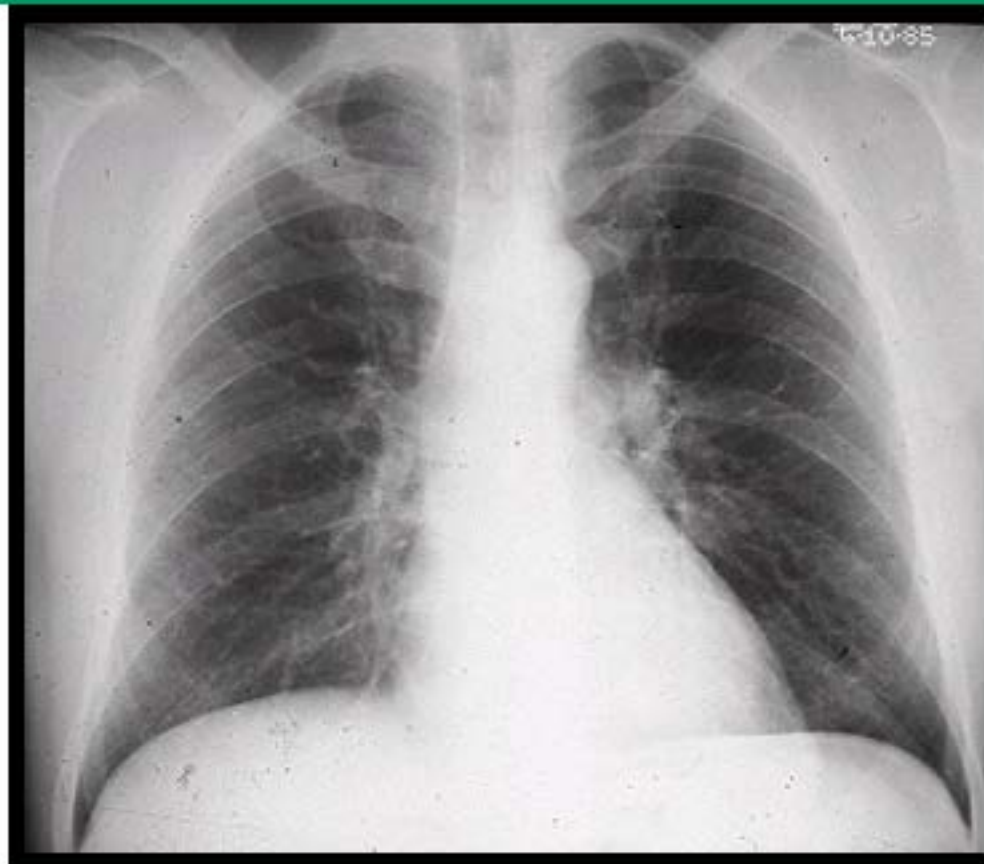
Loculated pleural effusion



Chest radiographs show a loculated pleural effusion in the left major fissure. The mass-like appearance on the PA view (left) forms a pseudotumor. The lateral view (right) clearly localizes the mass to the major fissure.

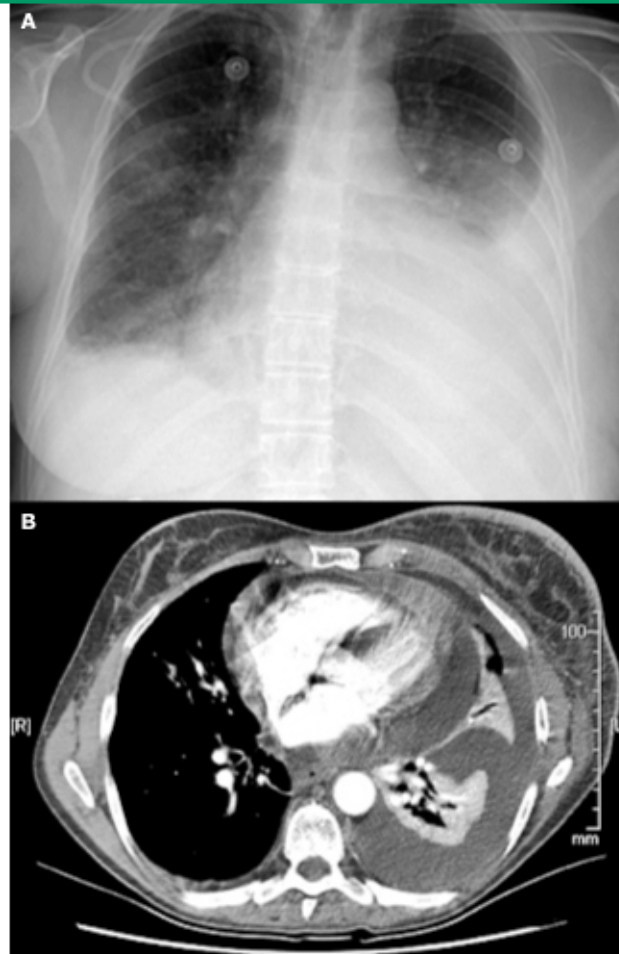
Courtesy of Paul Stark, MD.

Normal chest radiograph



Posteroanterior view of a normal chest radiograph.
Courtesy of Carol M Black, MD.

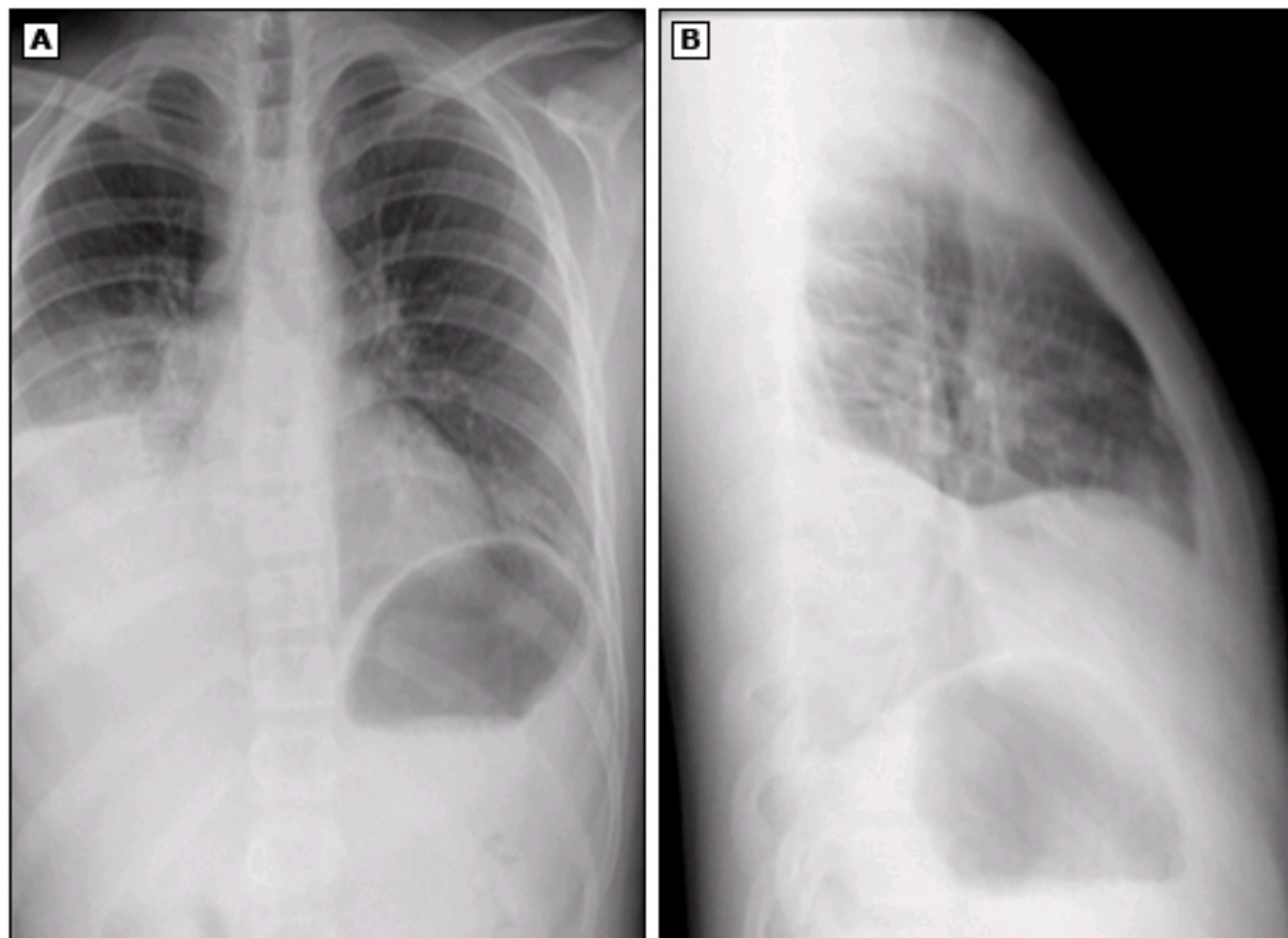
Chest radiograph (CXR, panel A) and computed tomography (CT, panel B) showing pericardial and pleural effusions



A) Chest radiograph in a patient with concomitant malignant pericardial and malignant pleural effusions from metastatic breast cancer. B) CT scan of the chest in a patient with concomitant malignant pericardial and malignant pleural effusions from metastatic breast cancer.

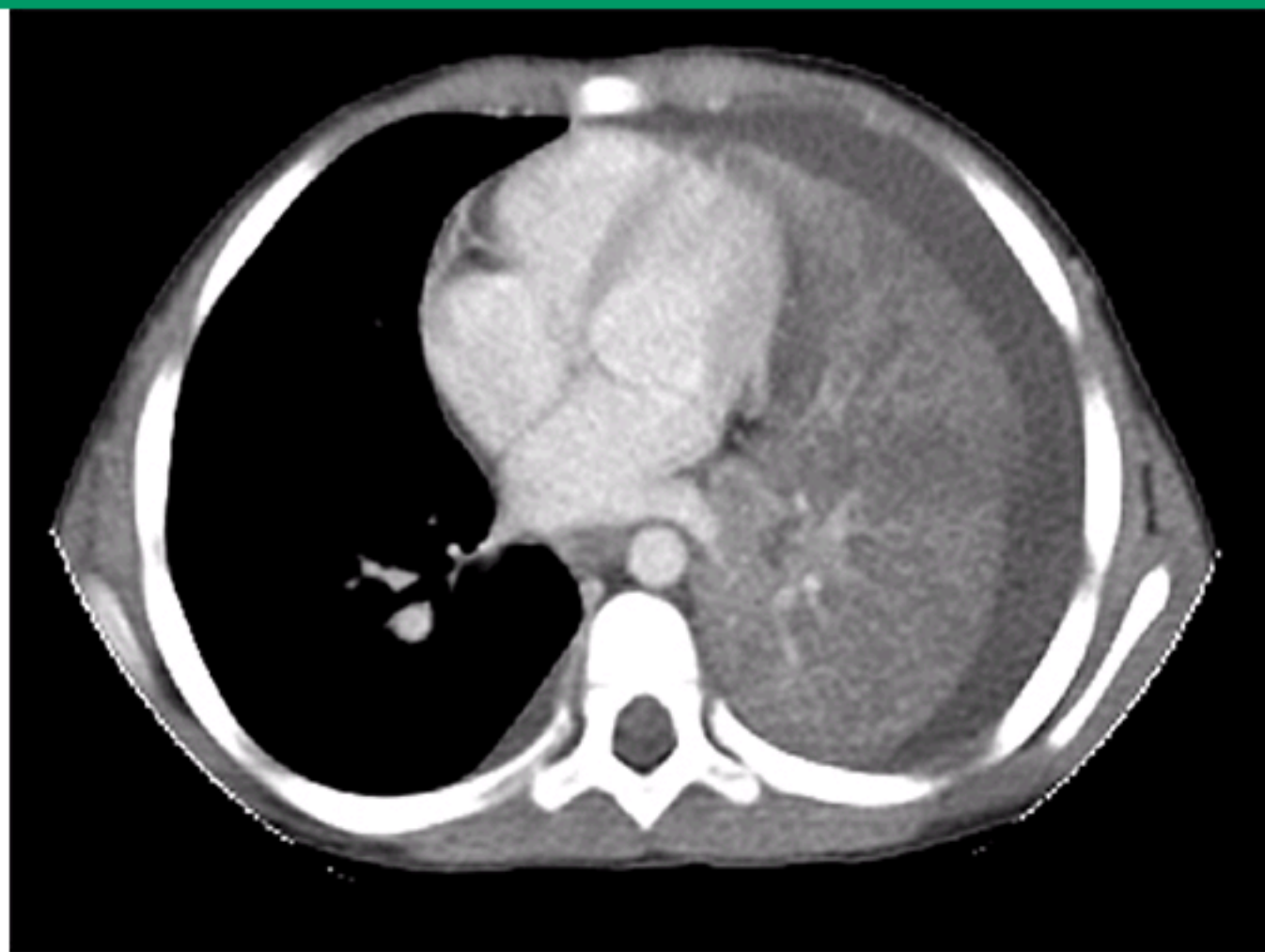
Courtesy of: DeCamp MM, Gangadharan SP.

Right-sided pneumonia with pleural effusion



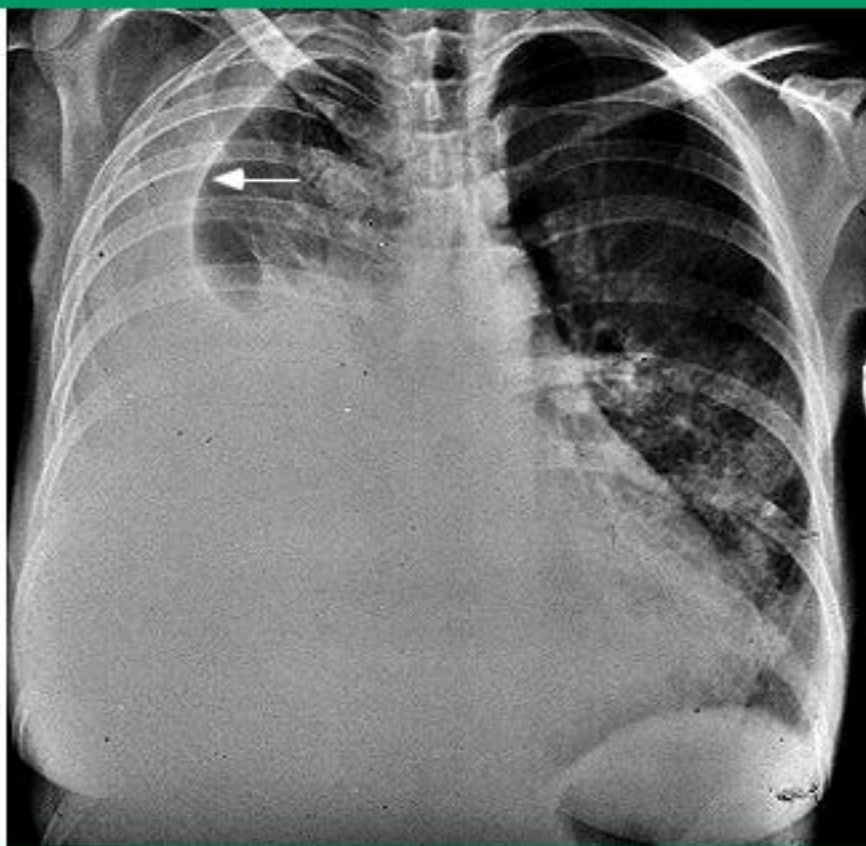
Courtesy of Dwight A Powell, MD.

Computed tomography: Left-sided pneumonia with pleural effusion



Courtesy of Dwight A Powell, MD.

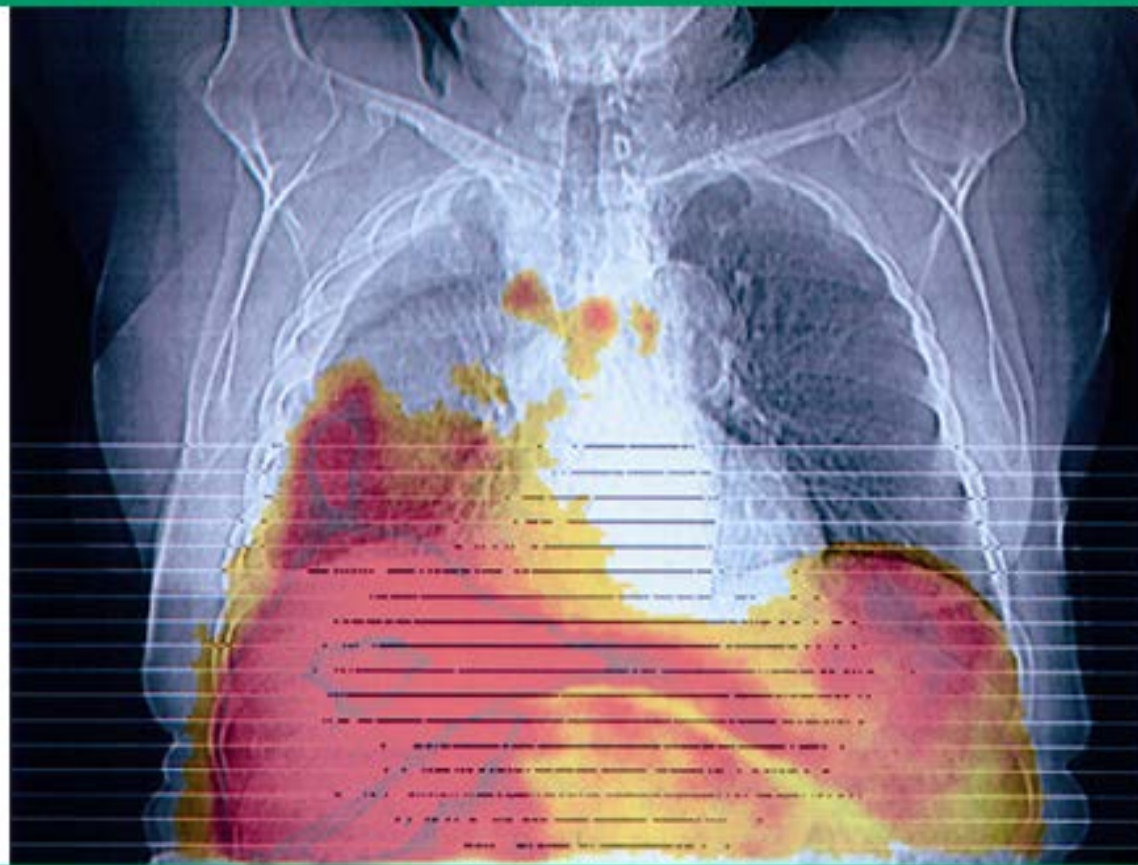
Hepatic hydrothorax



Large right sided pleural effusion forming typical meniscoid arc (arrow) in patient with advanced liver cirrhosis.

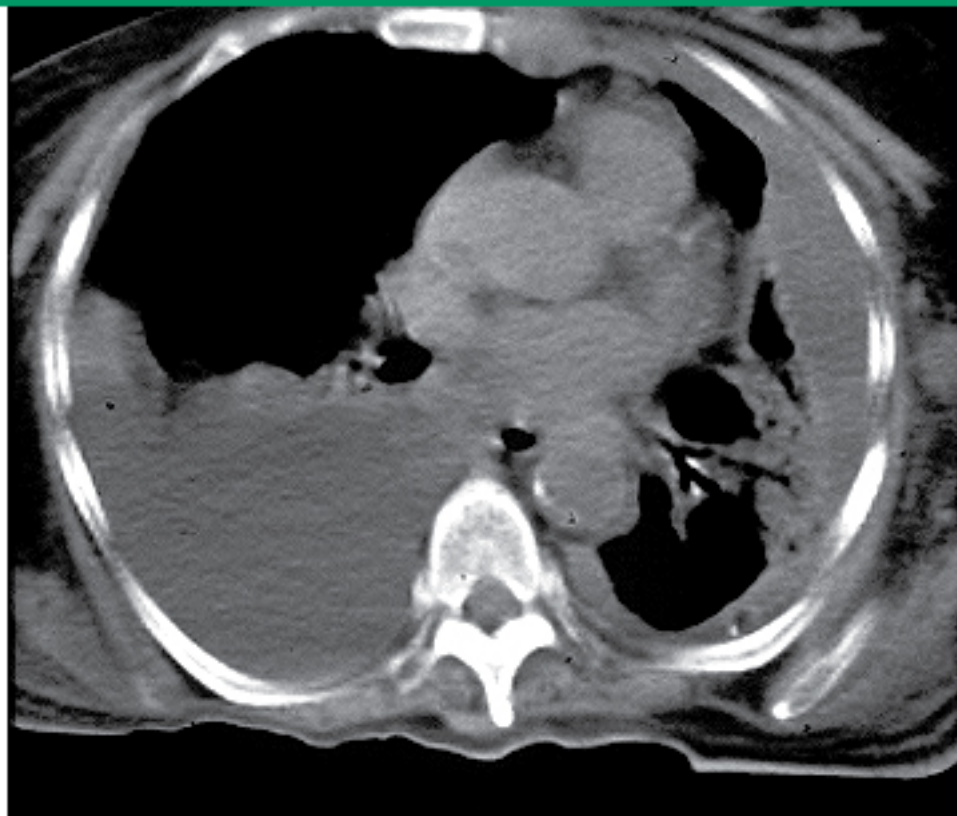
Courtesy of Paul Stark, MD.

Hepatic hydrothorax



Intraperitoneal injection of 500 MBq ^{99m}Tc -tagged nannocolloids, followed by scintigrams taken between 5 minutes and 24 hours post injection, demonstrated a transdiaphragmatic tracer flow into the right pleural cavity. *Reproduced with permission from: Truninger K, Frey LD. Hepatic hydrothorax without ascites. Schweiz Med Wochenschr 2000; 130:1706.*

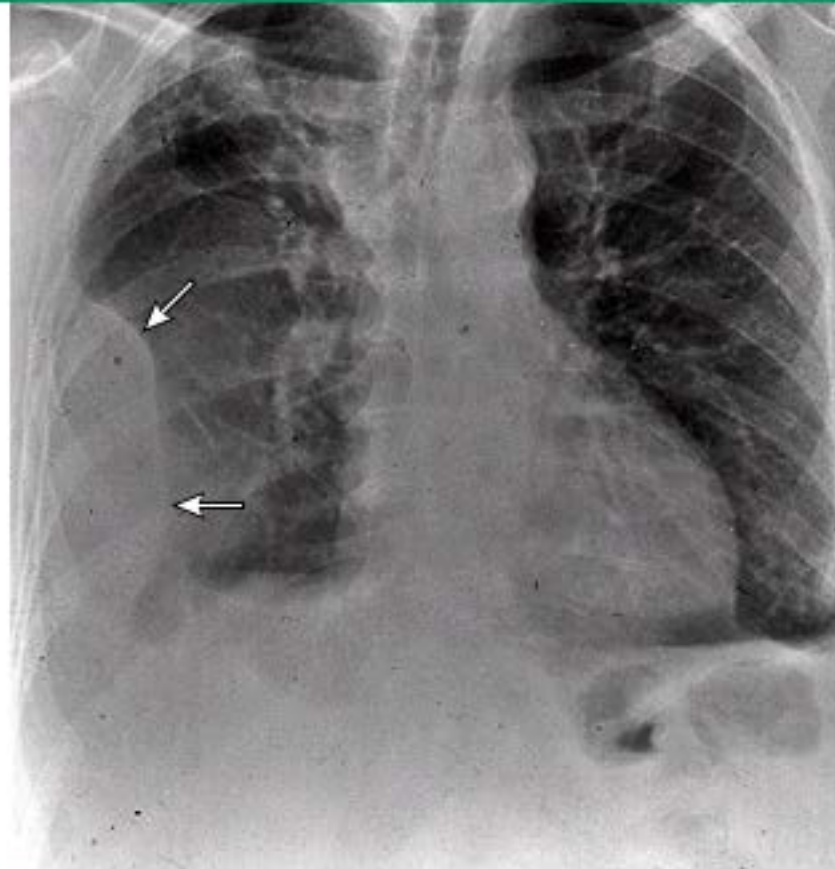
Contarini's condition



Patient with a right sided transudate from left ventricular failure and with a left sided empyema that is loculated, adjacent to a focus of pneumonia with air bronchograms in the subjacent lung. This is also called Contarini's condition and refers to bilateral pleural effusions of differing etiologies.

Courtesy of Paul Stark, MD.

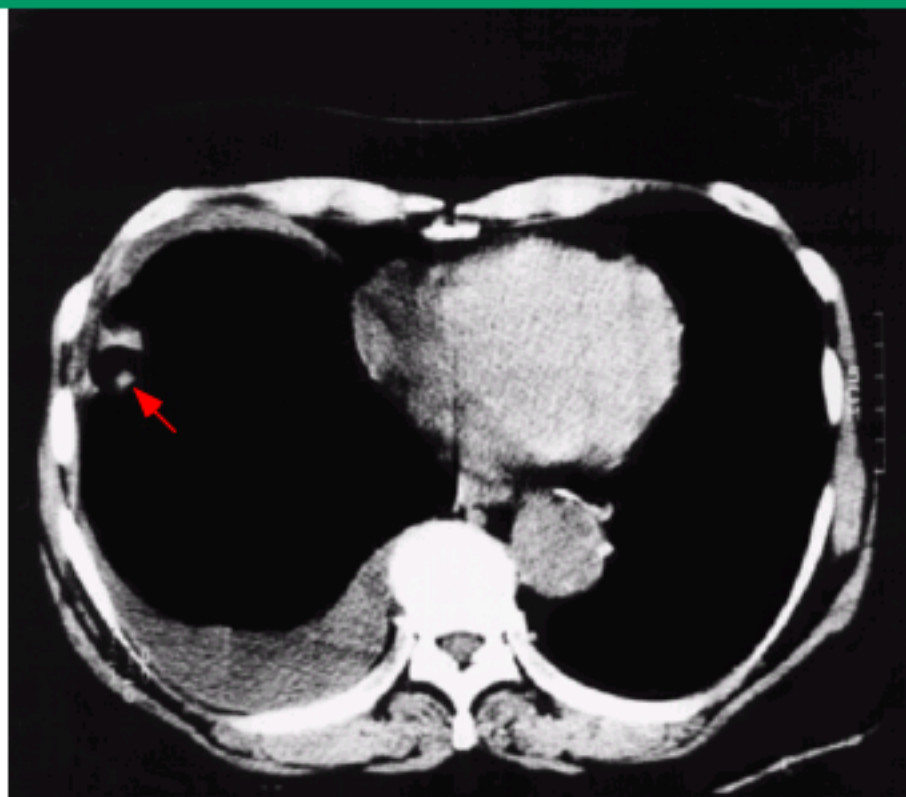
Rheumatoid pleural disease chest x-ray



Loculated right pleural effusion in a patient with rheumatoid arthritis.

Courtesy of Paul Stark, MD.

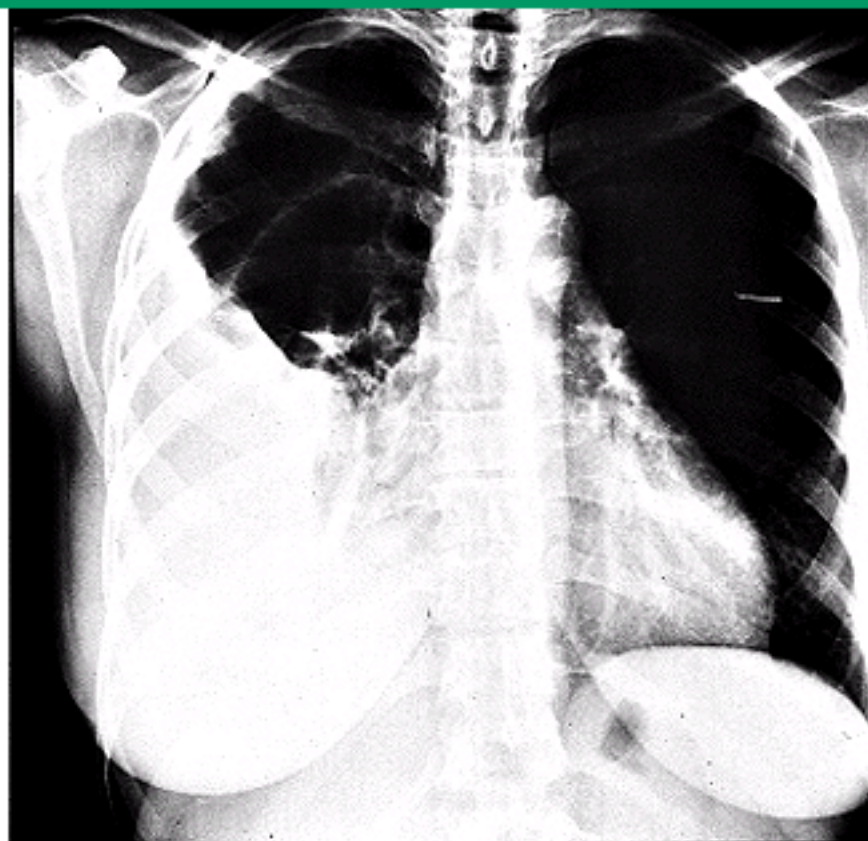
Rheumatoid nodule



High resolution CT demonstrating a pleural effusion associated with a cavitating rheumatoid nodule. The patient presented with pleuritic chest pain.

Courtesy of Fiona R Lake, MD.

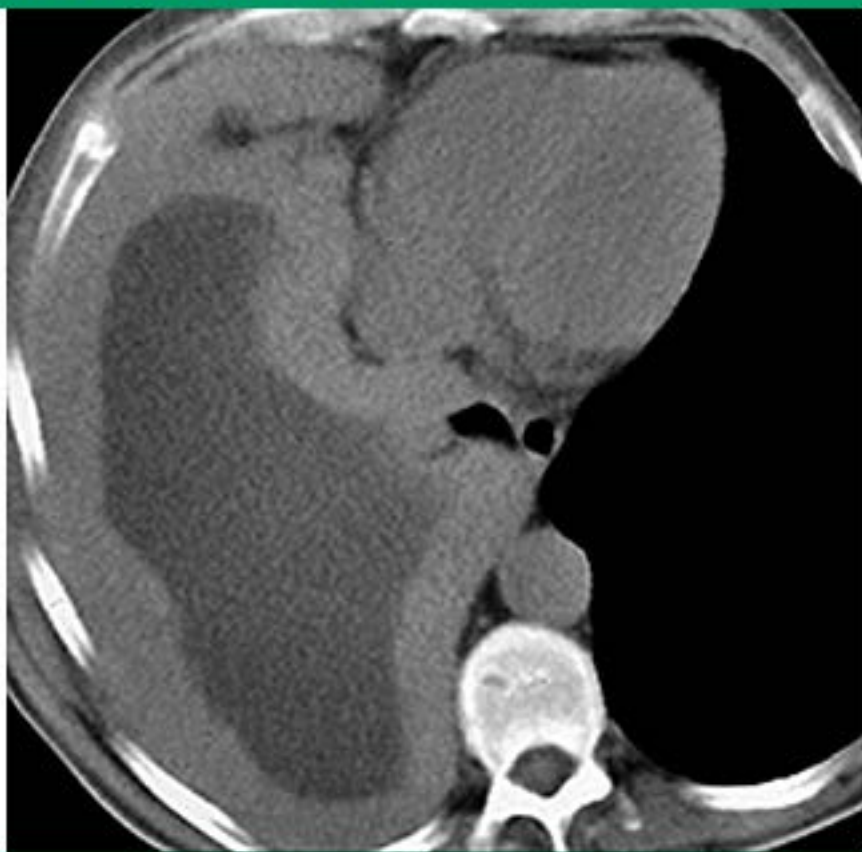
Primary tuberculosis in pregnant woman



Large right sided pleural effusion with typical meniscoid arc and with extension into the major fissure.

Courtesy of Paul Stark, MD.

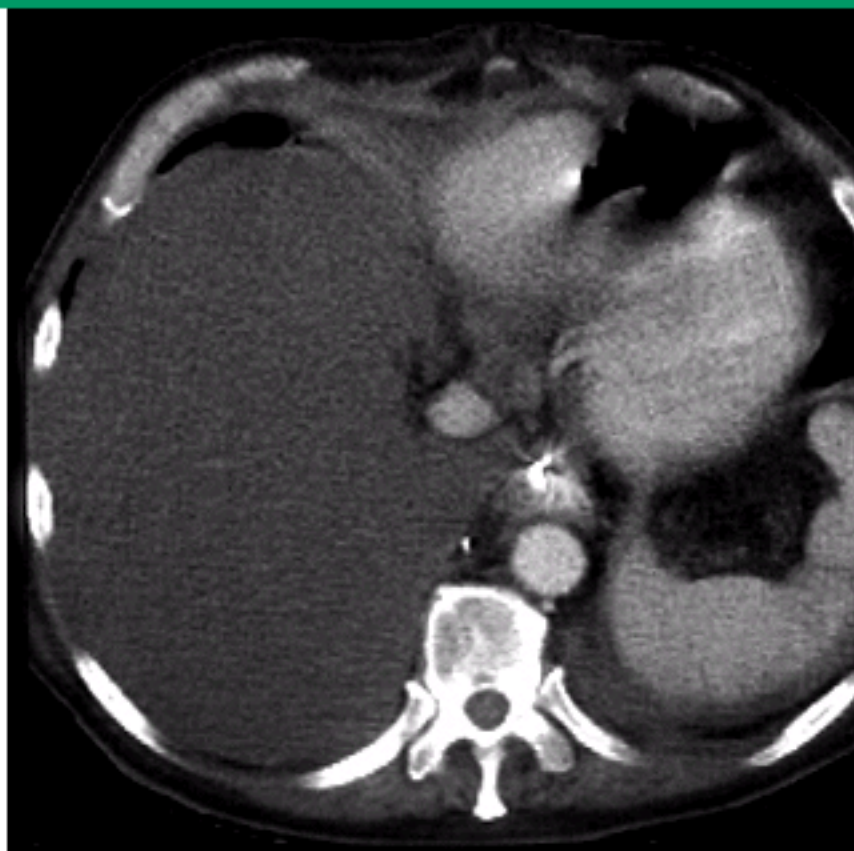
Malignant mesothelioma



CT scan shows right sided circumferential pleural thickening and accompanying pleural effusion.

Courtesy of Paul Stark, MD.

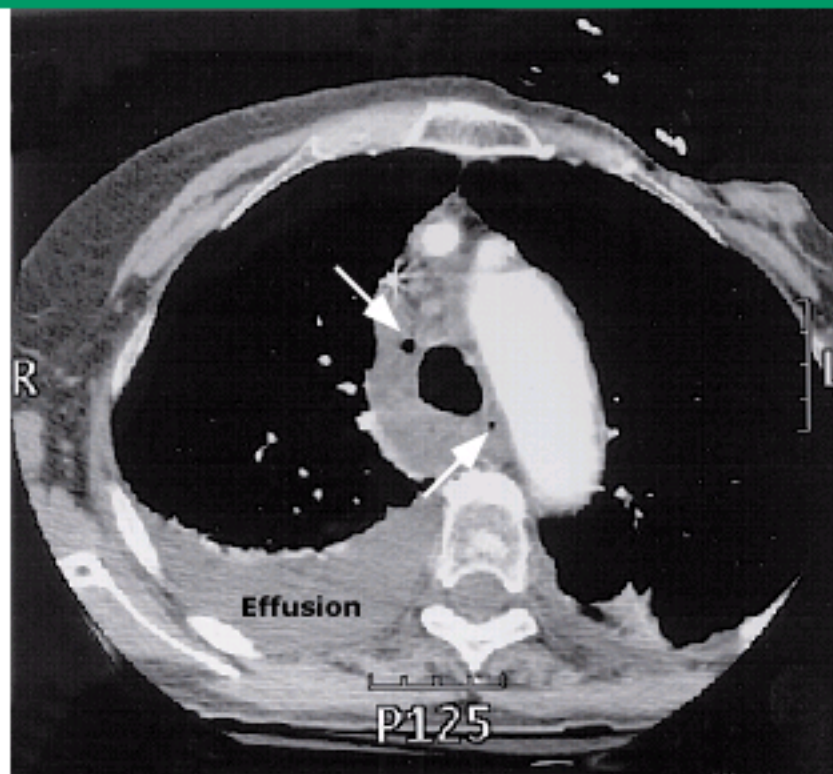
Chylothorax after esophagectomy



CT shows large low attenuation right pleural effusion with inversion of the right hemidiaphragm and cardiomeastinal shift to the left.

Courtesy of Paul Stark, MD.

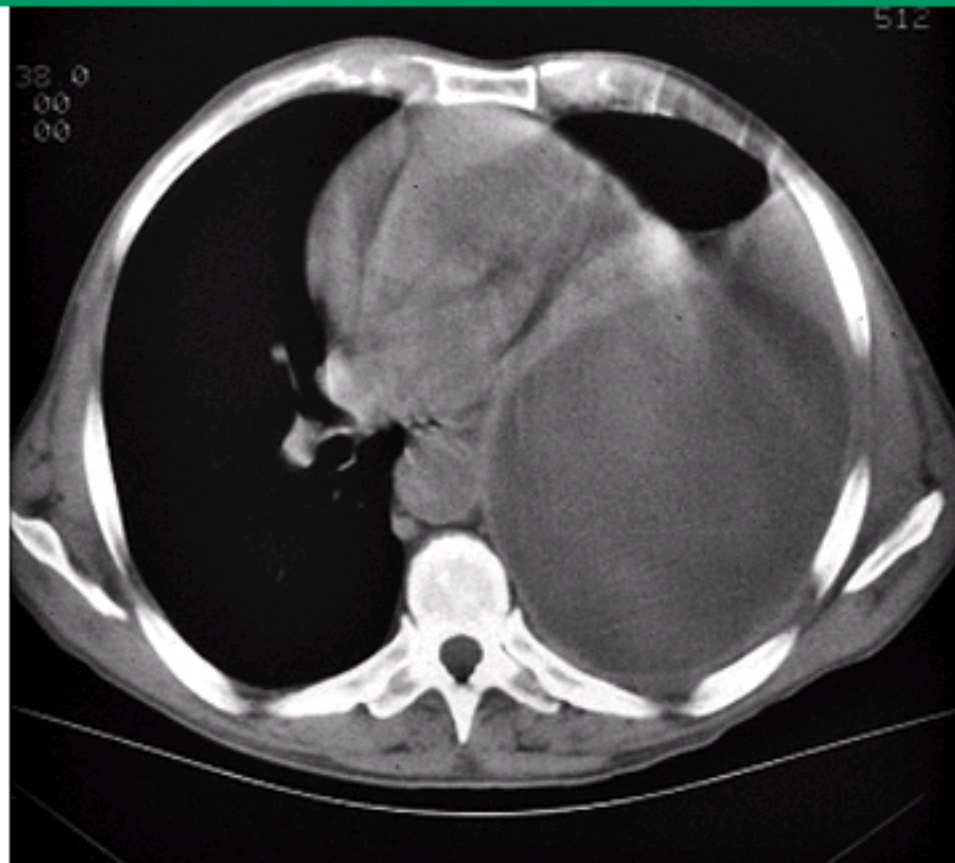
Esophageal perforation



CT scan of the chest in a patient with spontaneous esophageal perforation. There is widening of the mediastinum, air in the mediastinum (appearing as black dots, arrows), and bilateral pleural effusions.

Courtesy of Robert E Mindelzun, MD, Department of Radiology, Stanford University.

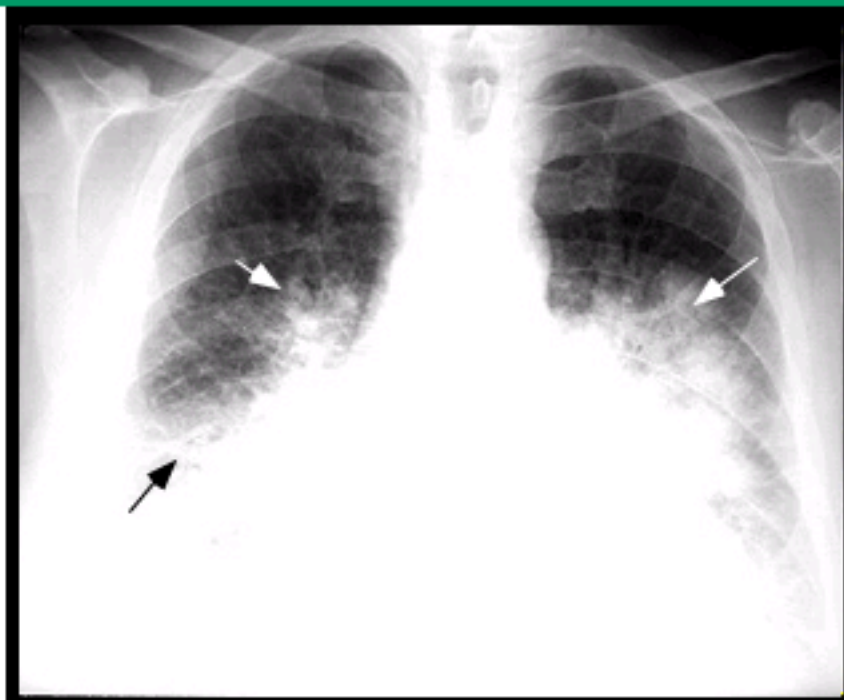
Pseudomonas empyema



Large left sided empyema due to *Pseudomonas aeruginosa*. Posterior collection of pleural effusion compresses the left lung and displaces the cardiomeastinal silhouette to the right.

Courtesy of Paul Stark, MD.

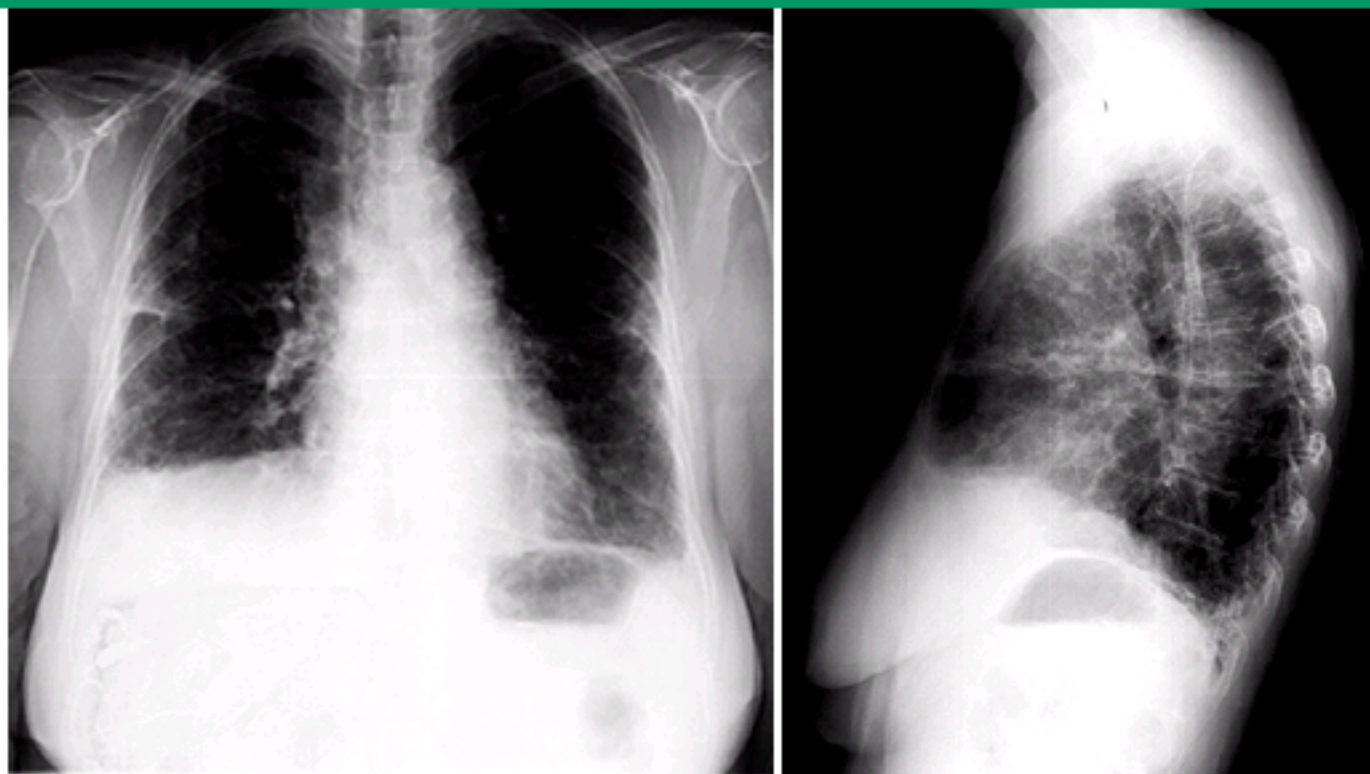
Severe heart failure



This chest radiography shows severe heart failure with cardiomegaly, pulmonary vascular congestion with infiltrates in the mid lung fields (white arrow), and a small pleural effusion (black arrow).

Courtesy of Jonathan Kruskal, MD.

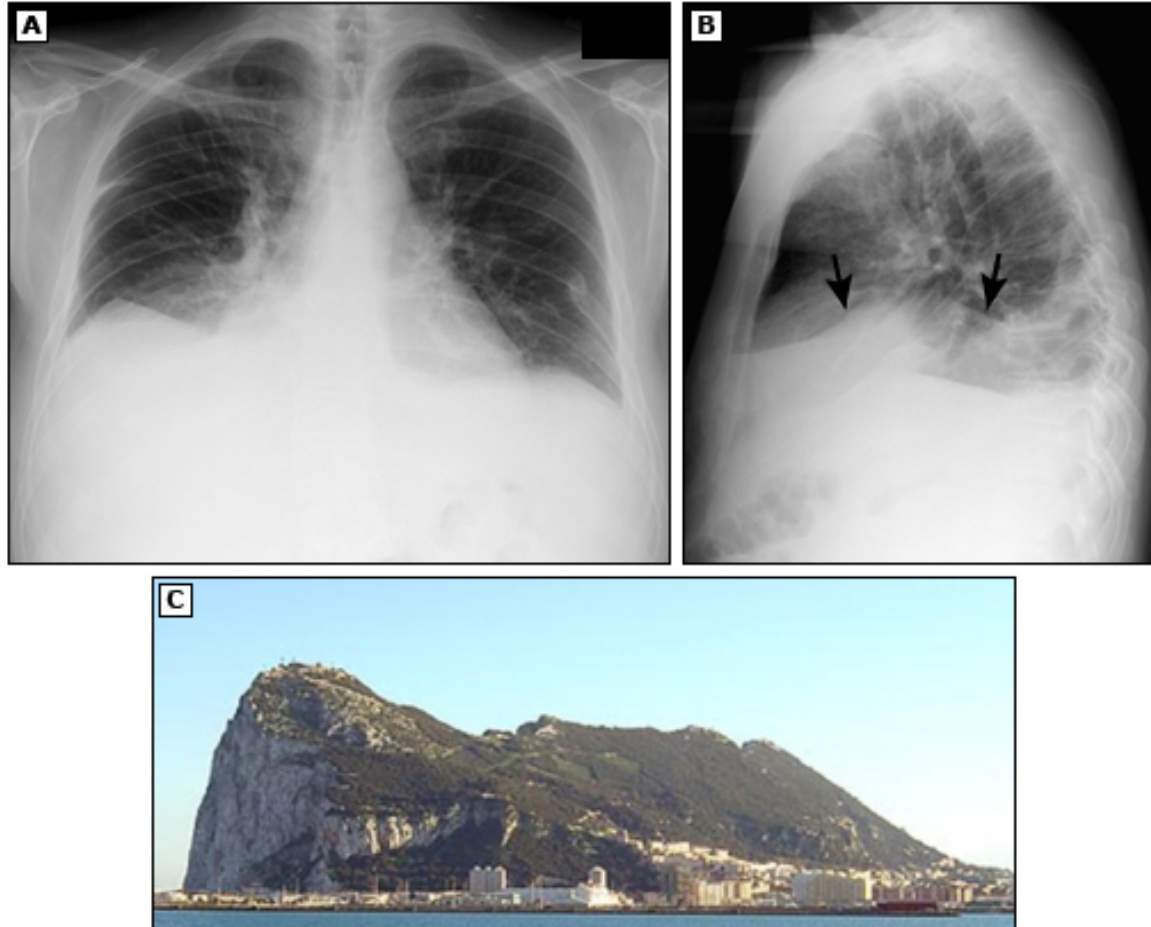
Nitrofurantoin-induced pulmonary injury



Posteroanterior and lateral chest radiographs show bilateral pleural effusions and parenchymal changes, predominantly located in the lower zones, in a 69-year-old woman who received nitrofurantoin for ten years because of recurrent urinary tract infections. Her symptoms consisted of dyspnea and a dry cough.

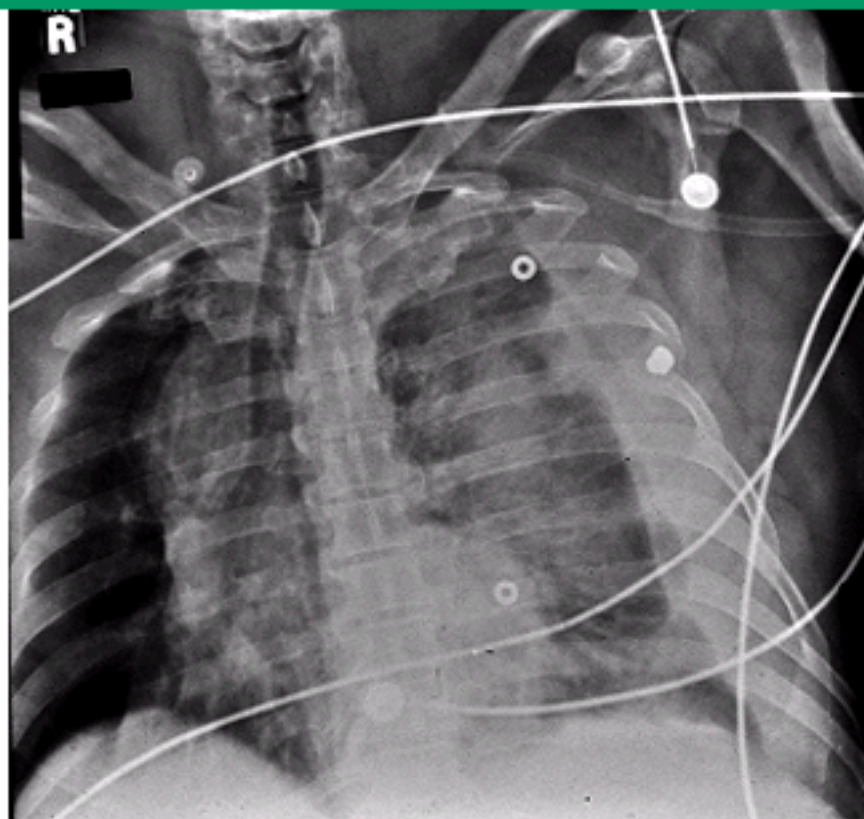
Courtesy of Justus de Zeeuw, MD

Subpulmonic effusions with Rock of Gibraltar sign



Bilateral subpulmonic pleural effusions, larger on the right side: Chest frontal (panel A) and lateral (panel B) views and image of the Rock of Gibraltar (panel C). The elevation of the lung bases with an abrupt drop-off laterally on the frontal view and posteriorly on the lateral view has been dubbed the "Rock of Gibraltar sign." This finding is best seen on the right side on the frontal view and bilaterally on the lateral view.

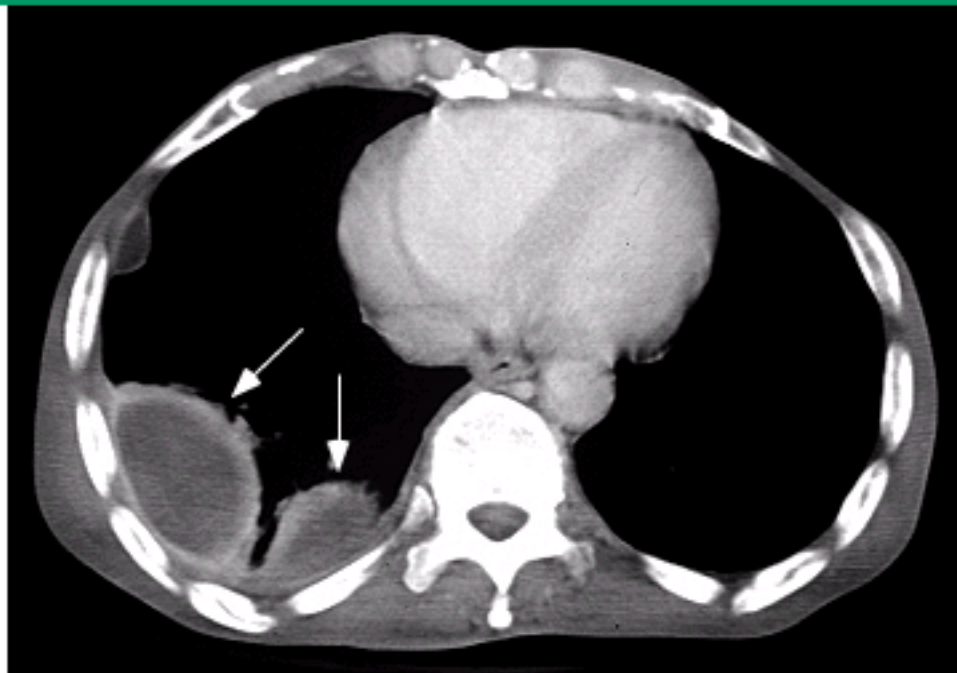
Chest radiograph of hemopneumothorax



Hemopneumothorax after gunshot wound to the left hemithorax. Supine chest radiograph shows left pleural effusion, small left inferolateral pneumothorax, left lung contusion, and marked cardiomeastinal shift to the right. A right pneumothorax is also present.

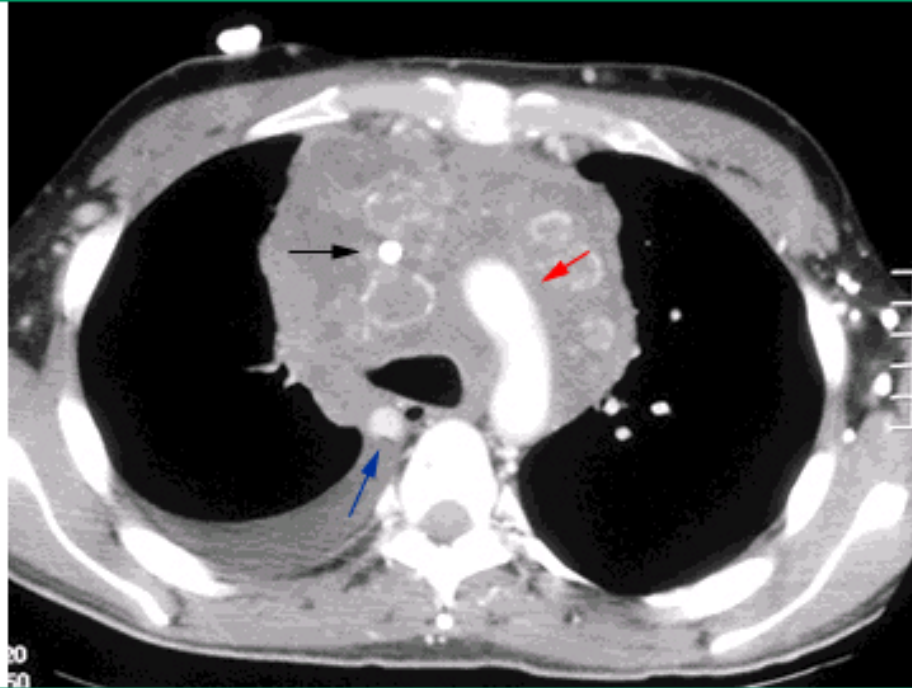
Courtesy of Paul Stark, MD.

Parapneumonic effusion chest CT scan



CT scan showing a loculated parapneumonic effusion (arrows).
Courtesy of Charlie Strange, MD.

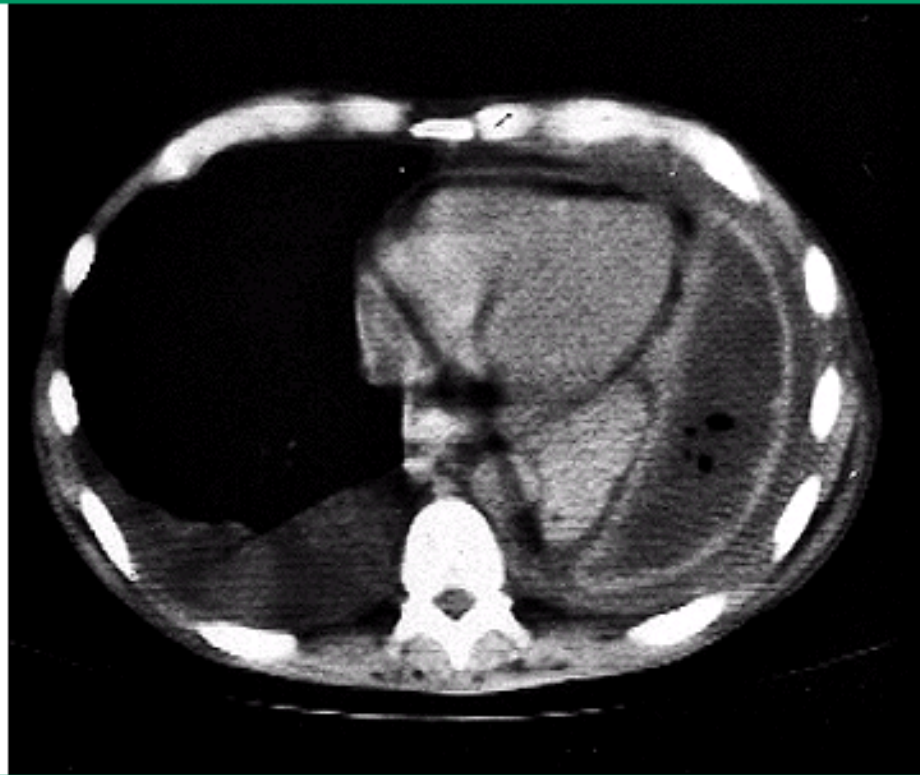
Superior vena cava syndrome in a patient with lymphoma



Axial CT scan image of a patient with non-Hodgkin's lymphoma and massive mediastinal lymph node enlargement. The superior vena cava is occluded and kept open by a Porta-A Cath (black arrow). The lymphomatous mass encases the aortic arch (red arrow), and displaces the trachea posteriorly. The azygos vein (blue arrow) and the left lateral thoracic veins are dilated and enhancing. A right pleural effusion is visible. Of note, ring-like dystrophic calcifications are seen in the lymphomatous mass.

Courtesy of Paul Stark, MD.

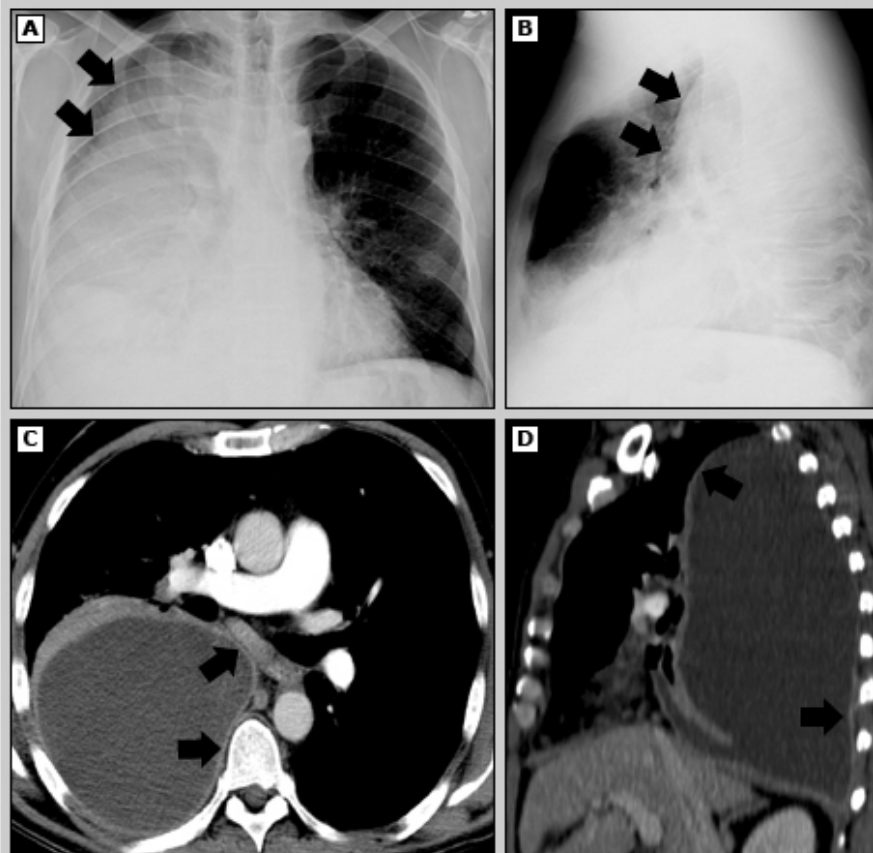
Empyema with split pleura sign



CT scan demonstrates a loculated collection of pleural effusion in the left hemithorax with enhancing visceral and parietal pleura ("split pleura" sign) and a few bubbles of gas within the empyema, likely due to a gas forming organism. Larger collections of gas are usually indicative of a bronchopleural fistula. The contralateral right transudative effusion does not show enhancement of the pleura after intravenous contrast material administration.

Courtesy of Paul Stark, MD.

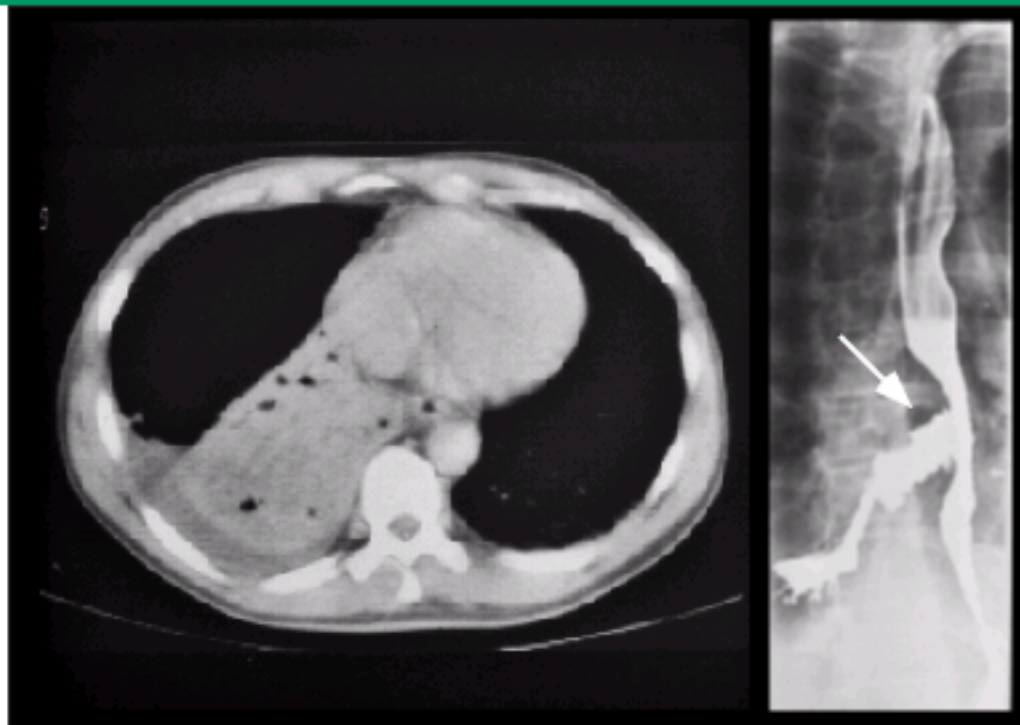
Empyema due to *Staphylococcus aureus*



Posterior (A) and lateral (B) chest radiographs show large loculated right pleural effusion (arrows). Cross-sectional (C) contrast-enhanced multidetector computed tomography (CT) image and sagittal reformation (D) demonstrate the extent of the loculated effusion, pleural thickening, and enhancement (arrows). The patient was a 44-year-old man and an intravenous drug user. He had no radiologic evidence of the septic embolism.

Reproduced with permission from: Müller NL, Franquet T, Lee KS, Silva CIS. Bacterial pneumonia. In: *Imaging of pulmonary infections*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2007. Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins. <http://www.lww.com>

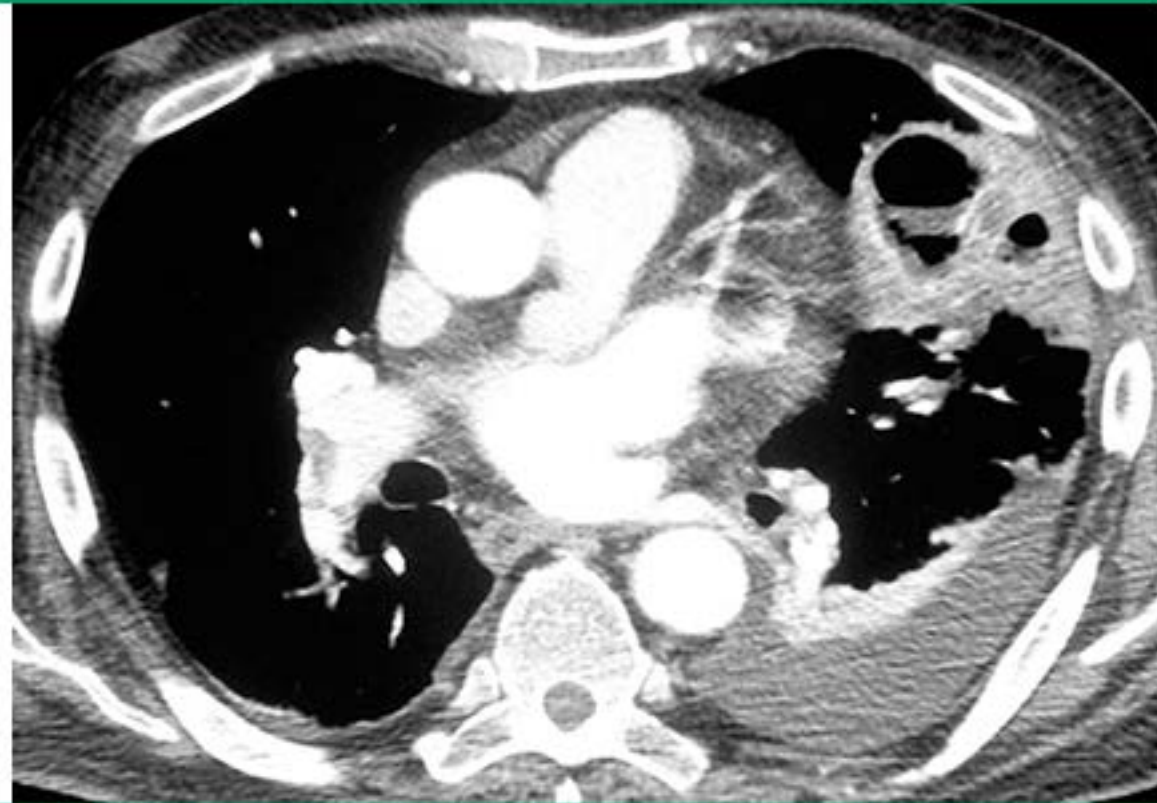
Advanced bronchogenic carcinoma



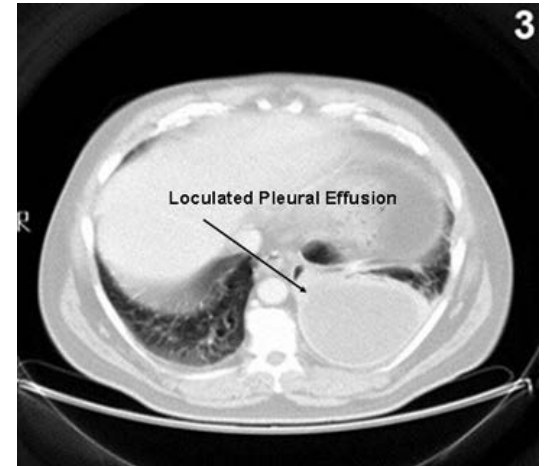
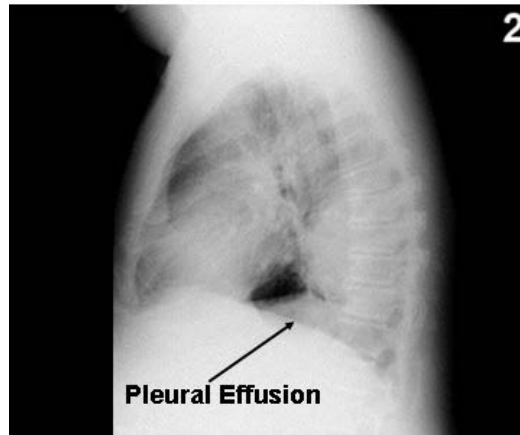
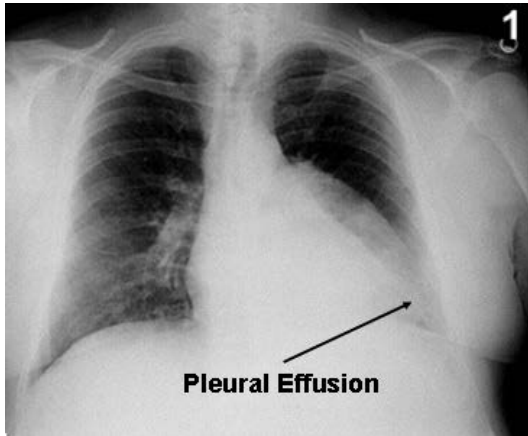
Left panel: CT scan of an advanced bronchogenic carcinoma shows right lower lobe atelectasis with accompanying right pleural effusion. Right panel: Barium esophagram from this patient demonstrates an esophagopulmonary fistula (arrow) that indicates mediastinal extension and invasion by this T4 tumor.

Courtesy of Paul Stark, MD.

Sequelae attributable to septic embolization to the lung



Large, thick-walled cavity in the lingula with enhancing walls, a left pleural effusion, and partial left lower lobe atelectasis, due to septic embolism in an intravenous drug user.



ΠΝΕΥΜΟΘΩΡΑΚΑΣ

Pneumothorax

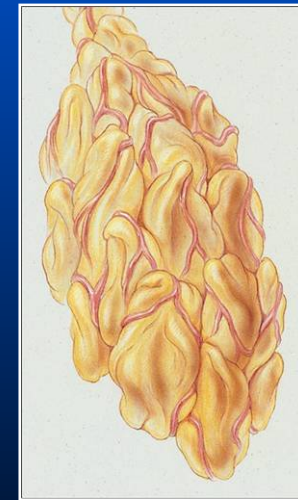
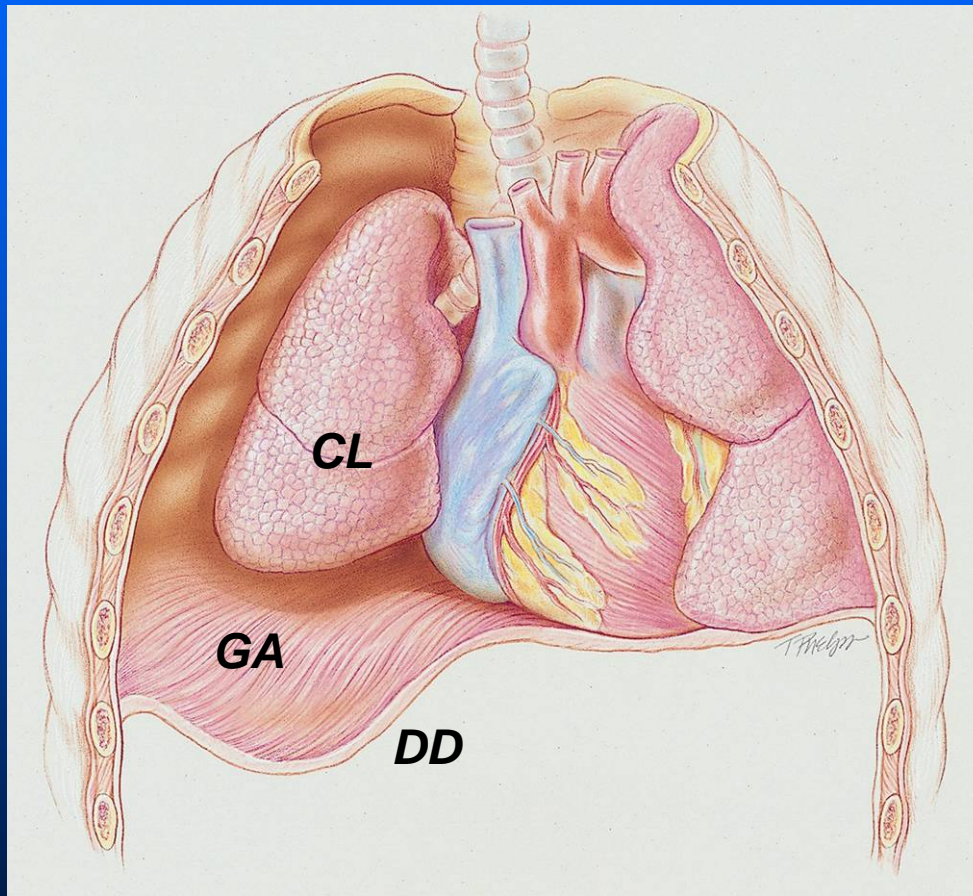


Figure 22-1. Right-side pneumothorax. *GA*, Gas accumulation; *DD*, depressed diaphragm; *CL*, collapsed lung. *Inset*, Atelectasis, a common secondary anatomic alteration of the lungs.

Anatomic Alterations of the Lungs

- Lung collapse
- Atelectasis
- Chest wall expansion
- Compression of the great veins and decreased cardiac venous return

Etiology—3 Ways

- From the lungs through a perforation of the visceral pleura
- From the surrounding atmosphere through a perforation of the chest wall and parietal pleura or, rarely, through an esophageal fistula or a perforated abdominal viscus
- From gas-forming microorganisms in an empyema in the pleural space (rare)

Pneumothorax Classifications

General Terms

- Closed pneumothorax
- Open pneumothorax
- Tension pneumothorax

Pneumothorax Classifications Based on Origin

- Traumatic pneumothorax
- Spontaneous pneumothorax
- Iatrogenic pneumothorax

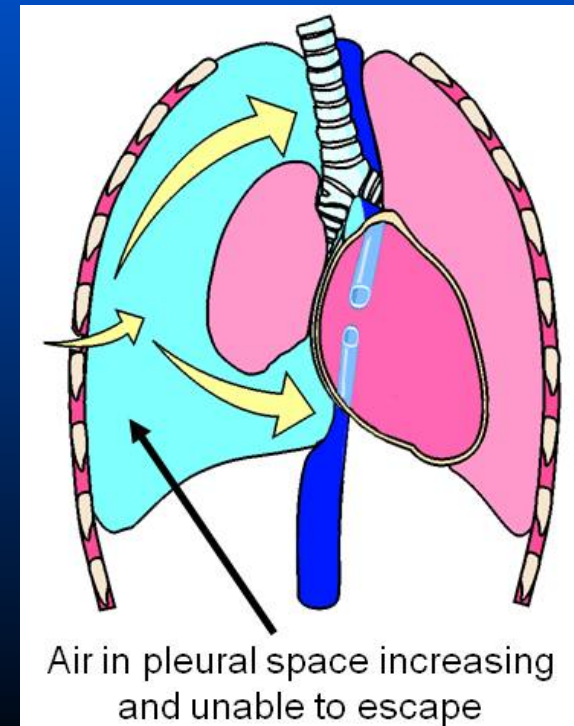
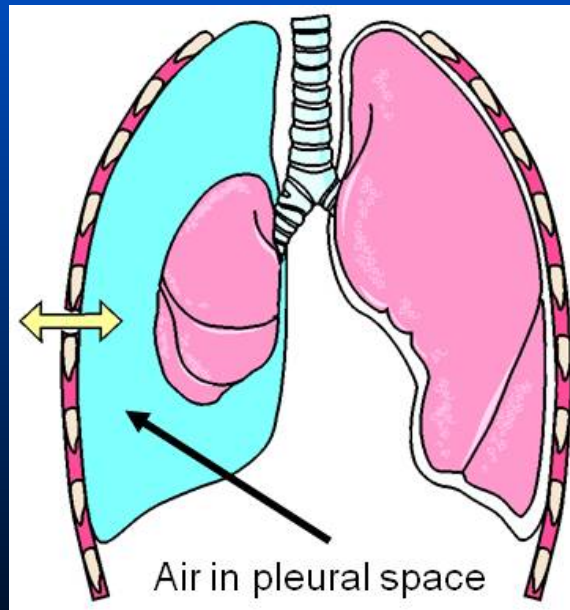
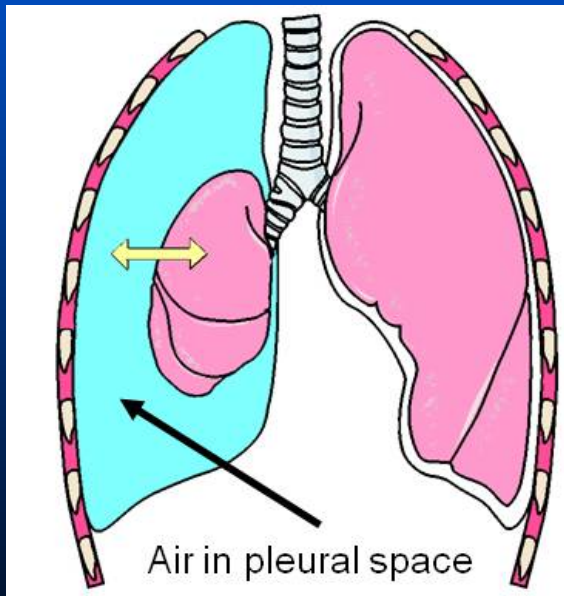
Pathology

Pneumothorax

Closed pneumothorax

Open pneumothorax

Tension pneumothorax



<p>Closed pneumothorax</p>	<p>Open pneumothorax</p>	<p>Tension pneumothorax</p>
<p>The pleural tear is sealed</p>	<p>The pleural tear is open</p>	<p>The pleural tear act as a ball & valve mechanism</p>
<p>The pleural cavity pressure is < the atmospheric pressure</p>	<p>The pleural cavity pressure is = the atmospheric pressure</p>	<p>The pleural cavity pressure is > the atmospheric pressure</p>

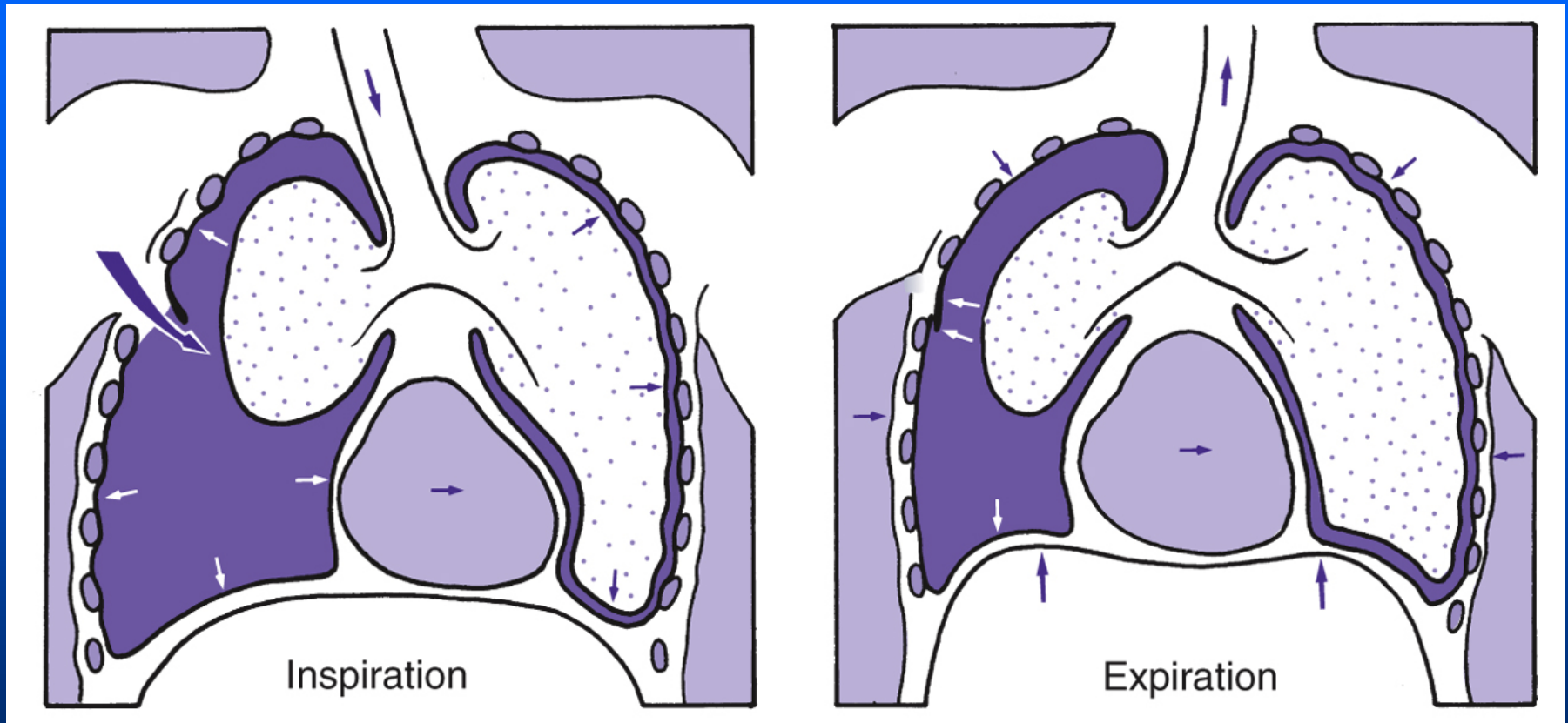


Figure 22-3. Closed (tension) pneumothorax produced by a chest wall wound.

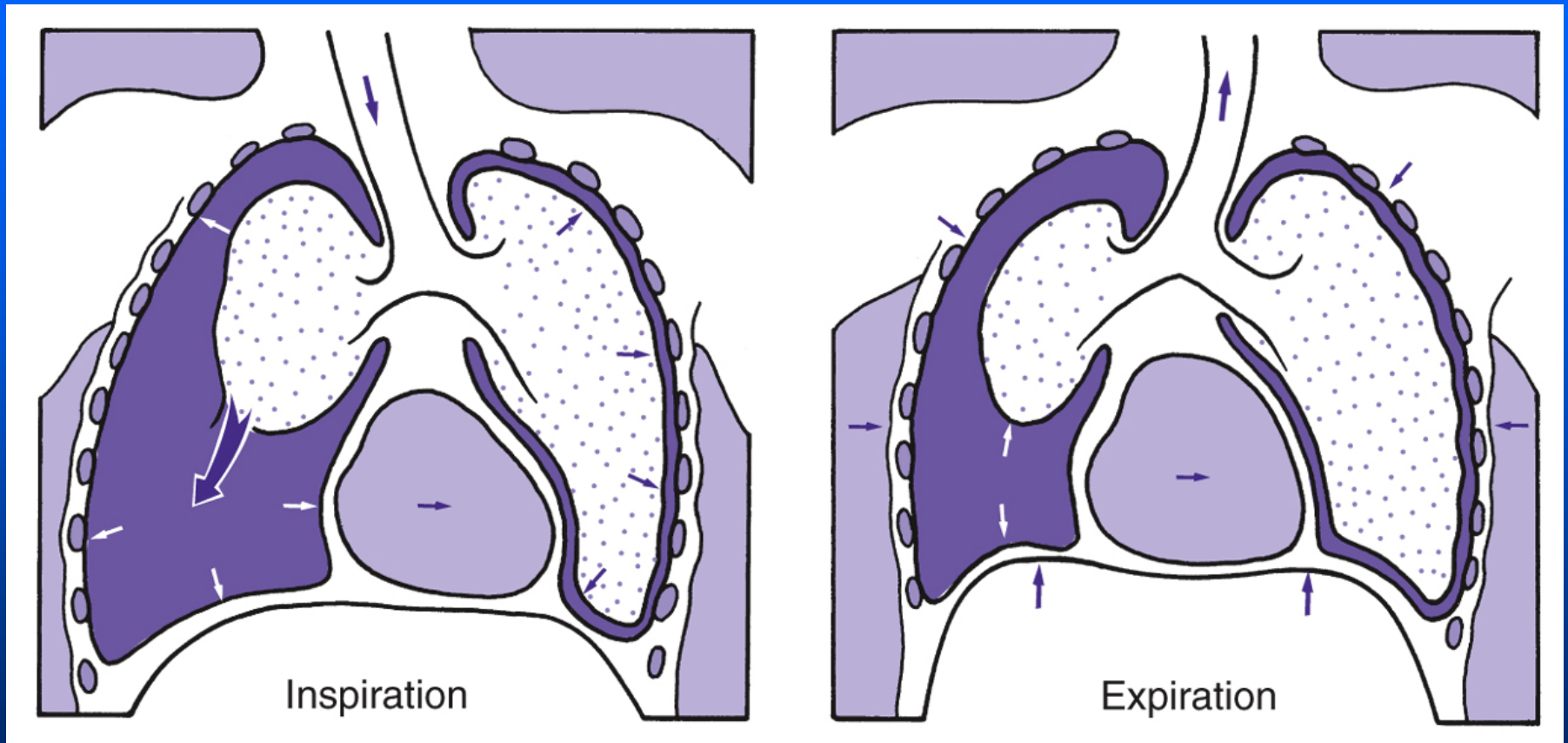
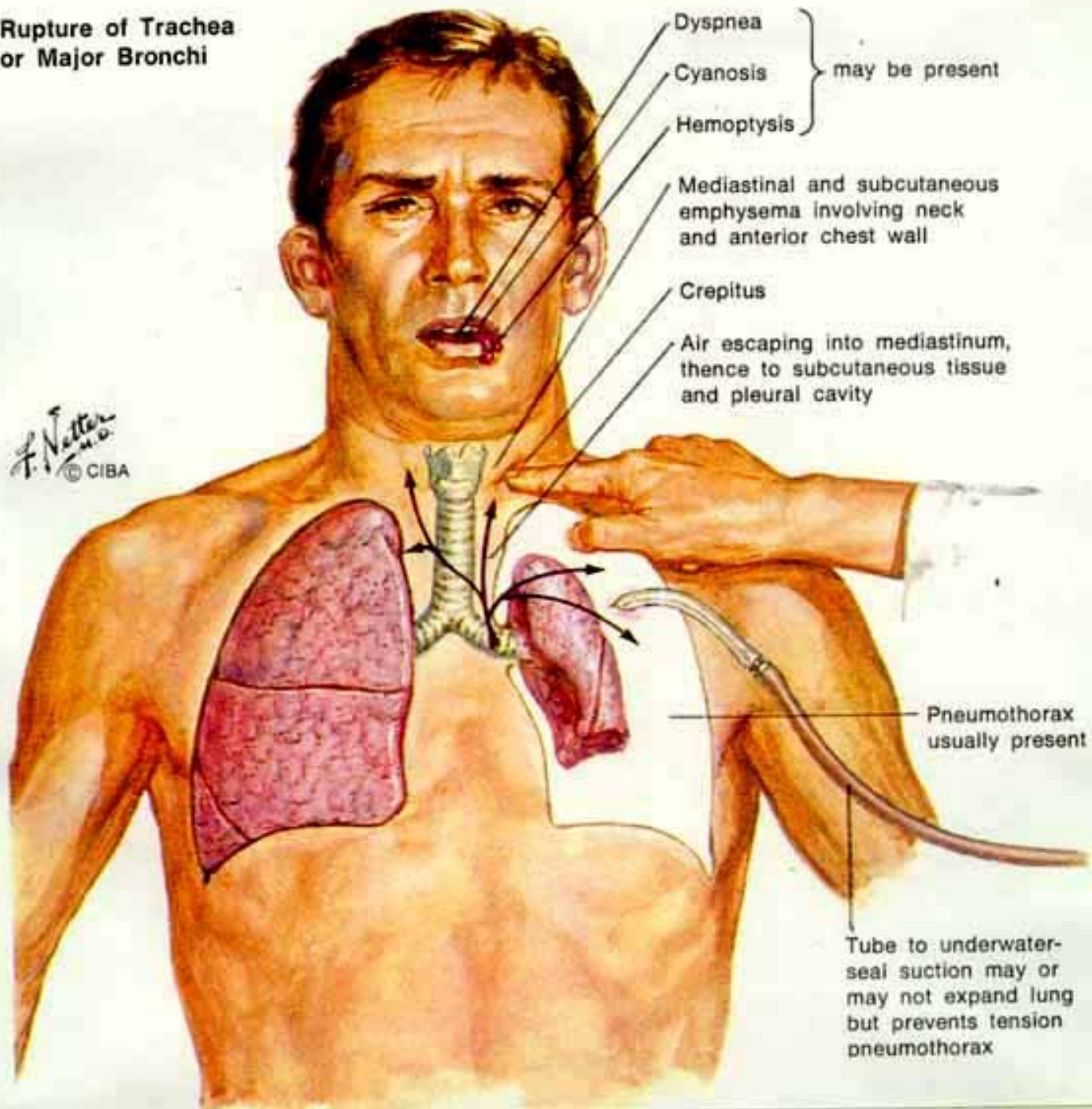


Figure 22-4. Pneumothorax produced by a rupture in the visceral pleura that functions as a check valve.

Spontaneous Pneumothorax

Iatrogenic Pneumothorax

Rupture of Trachea or Major Bronchi



Clinical stability

Stable patients

- RR: <24/min
- HR: 60-120/min
- BP: normal
- SO_2 : >90% (room air)
- Patient can speak in whole sentences between breaths
- All above present

● Unstable patients

Not fulfilling the definition of stable

Evaluate the severity and make decision for treatment

Clinical Data Obtained at the Patient's Bedside

Vital signs

- Increased respiratory rate
 - Stimulation of peripheral chemoreceptors
 - Other possible mechanisms
 - Decreased lung compliance
 - Activation of the deflation receptors
 - Activation of the irritant receptors
 - Stimulation of the J receptors
 - Pain/anxiety
- Increased heart rate, cardiac output, blood pressure

Clinical Data Obtained at the Patient's Bedside

- Cyanosis
- Chest assessment findings
 - Hyperresonant percussion note over the pneumothorax
 - Diminished breath sounds over the pneumothorax
 - Tracheal shift
 - Displaced heart sounds
 - Increased thoracic volume on the affected side
 - Particularly in tension pneumothorax

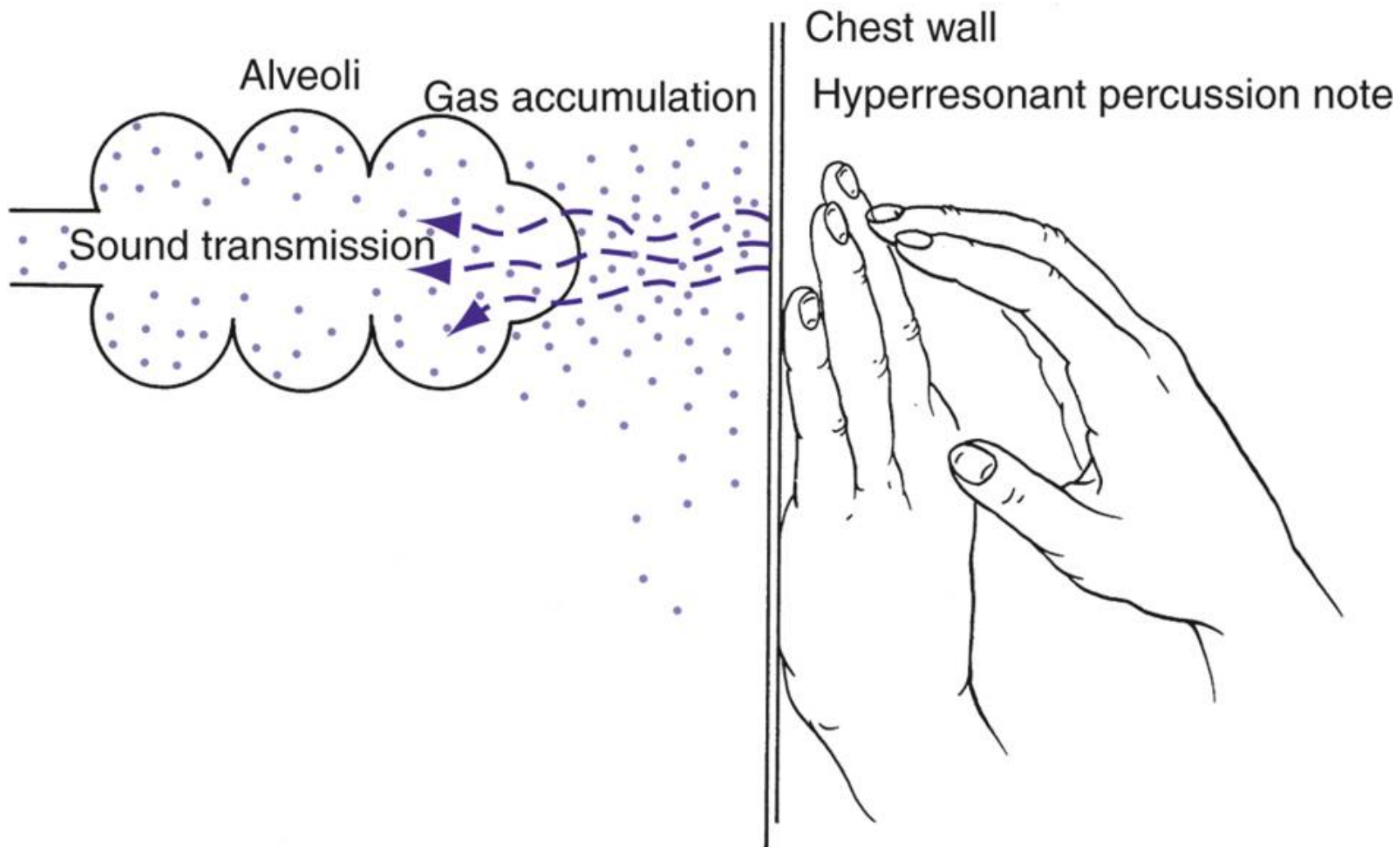


Figure 22-6. Because the ratio of extrapulmonary gas to solid tissue increases in a pneumothorax, hyperresonant percussion notes are produced over the affected area.

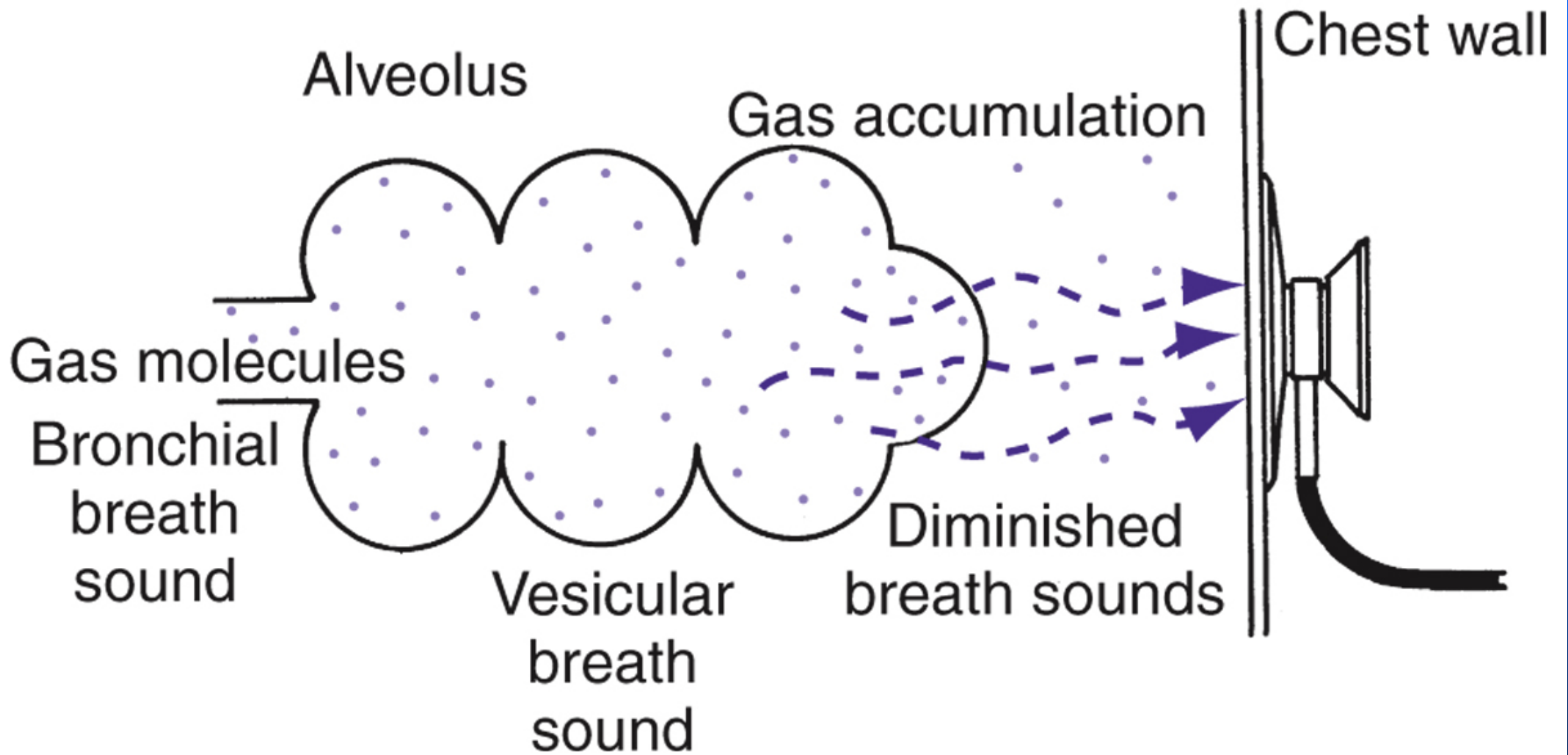


Figure 22-7. Breath sounds diminish as gas accumulates in the intrapleural space.

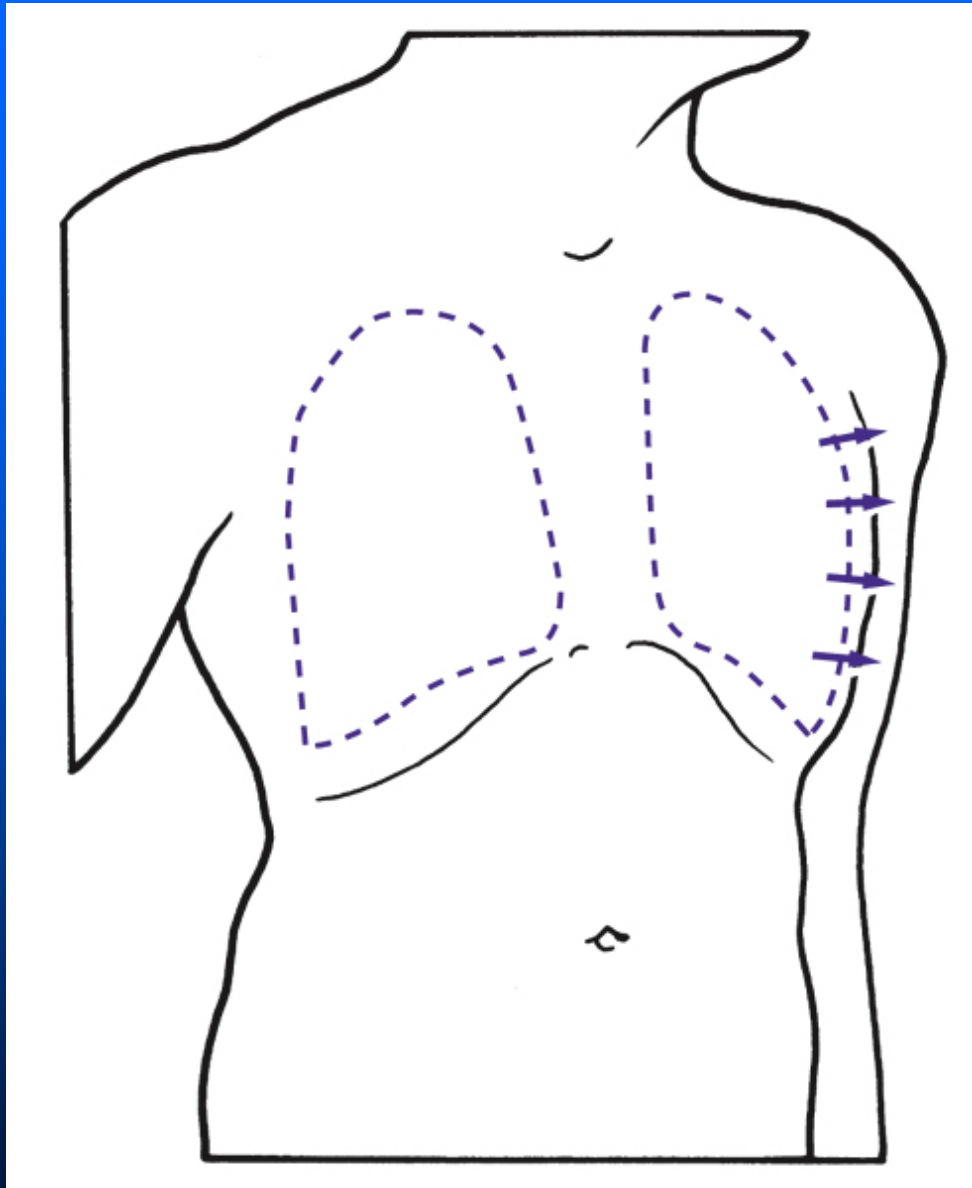


Figure 22-8. As gas accumulates in the intrapleural space, the chest diameter increases on the affected side in a tension pneumothorax.

Clinical Data Obtained from Laboratory Tests and Special Procedures

Arterial Blood Gases

Small Pneumothorax

- Acute alveolar hyperventilation with hypoxemia

pH	PaCO ₂	HCO ₃ ⁻	PaO ₂
↑	↓	↓ (Slightly)	↓

Time and Progression of Disease

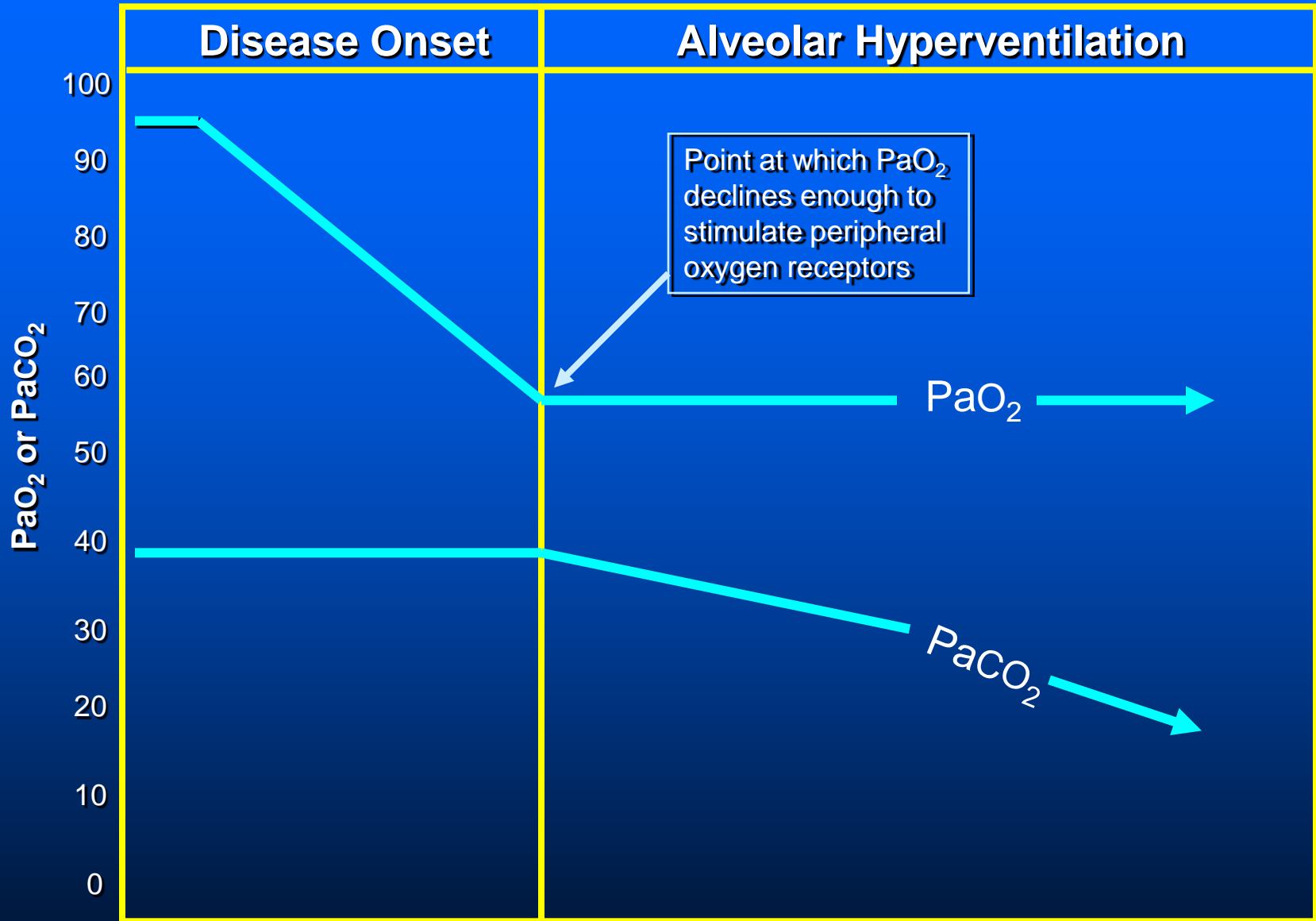


Figure 4-2. PaO₂ and PaCO₂ trends during acute alveolar hyperventilation.

Arterial Blood Gases

Large Pneumothorax

- Acute ventilatory failure with hypoxemia

pH ↓	PaCO₂ ↑	HCO₃⁻ ↑ (Slightly)	PaO₂ ↓
----------------	------------------------------	--	-----------------------------

Time and Progression of Disease

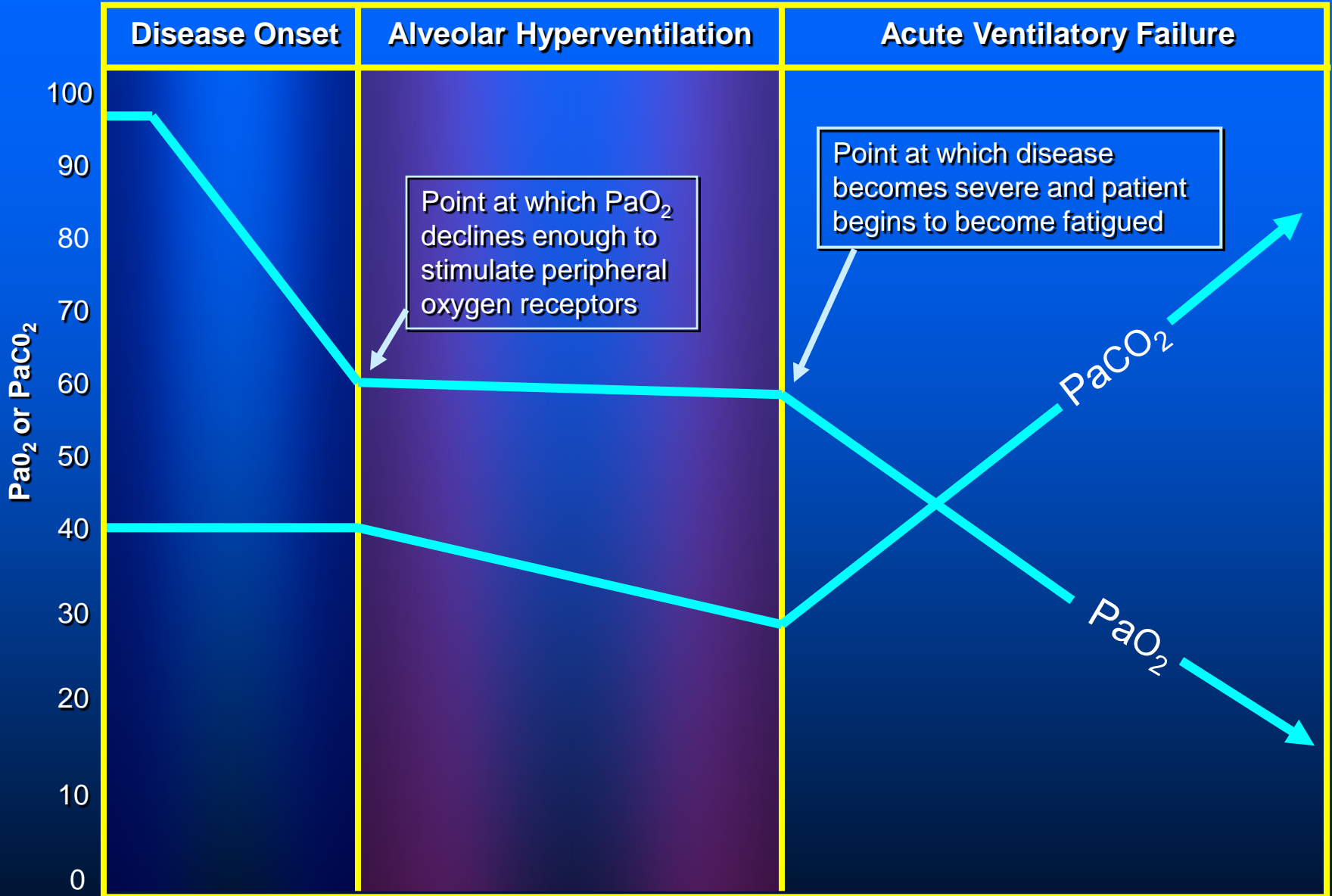


Figure 4-7. PaO₂ and PaCO₂ trends during acute ventilatory failure.

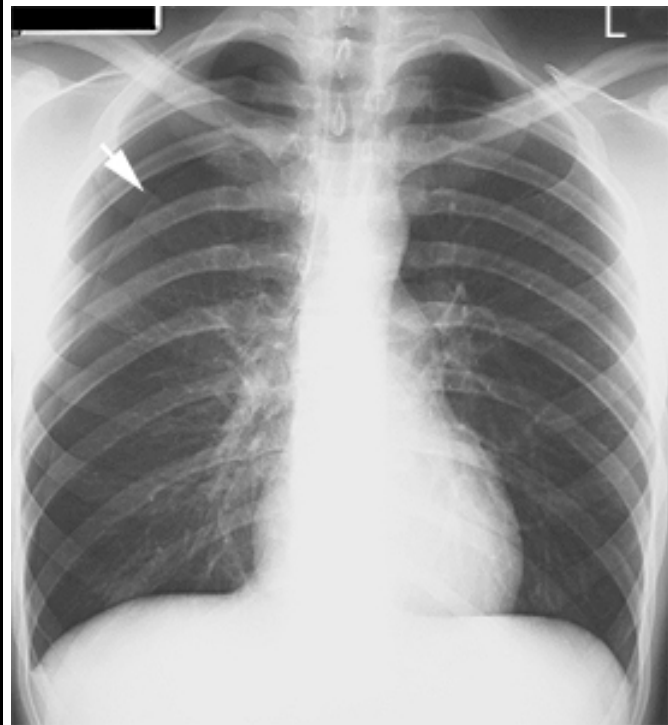
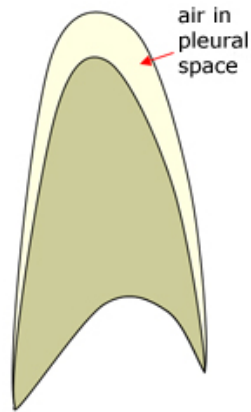
Radiologic Findings

Chest radiograph

- Increased translucency
- Mediastinal shift to unaffected side in tension pneumothorax
- Depressed diaphragm
- Lung collapse
- Atelectasis

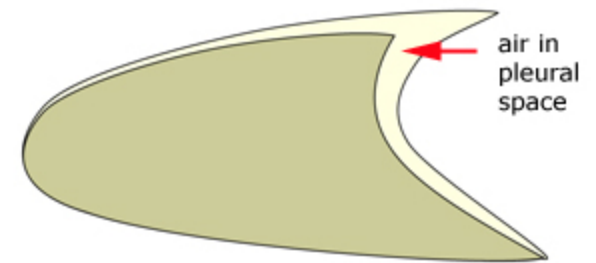
Pneumothorax in **erect** position

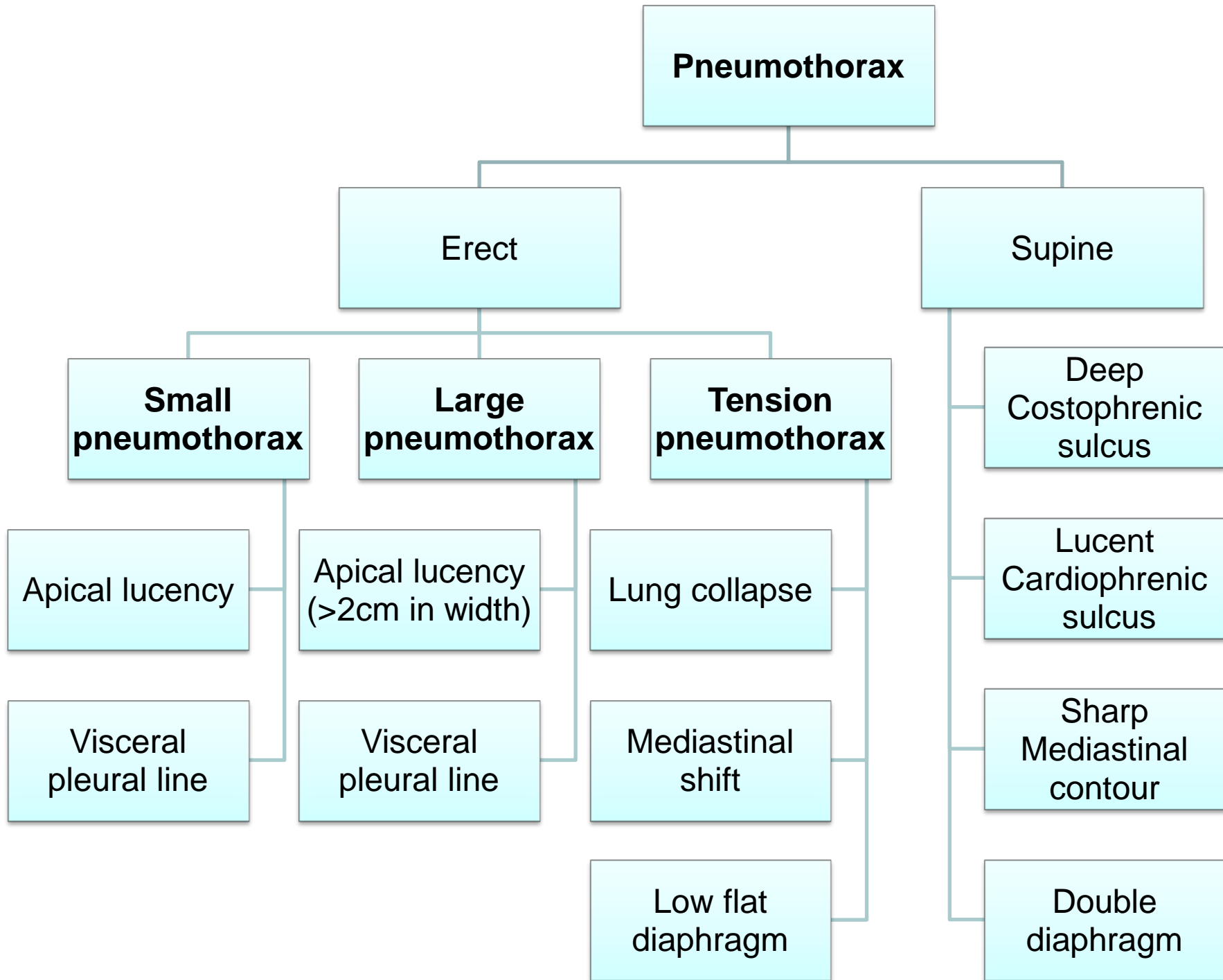
Air in apicolateral pleural space



Pneumothorax in **supine** position

Air in anteromedial pleural space.

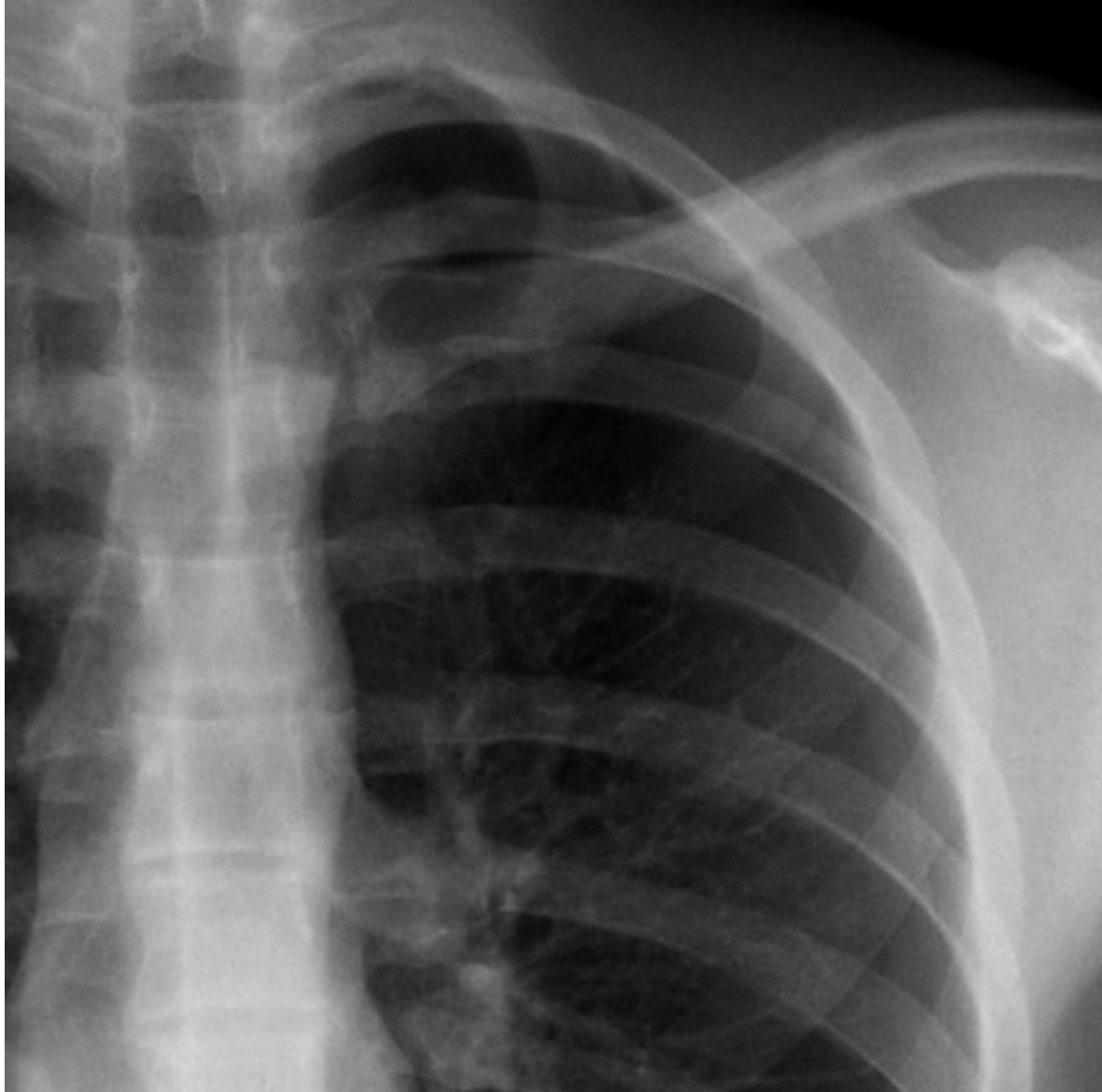




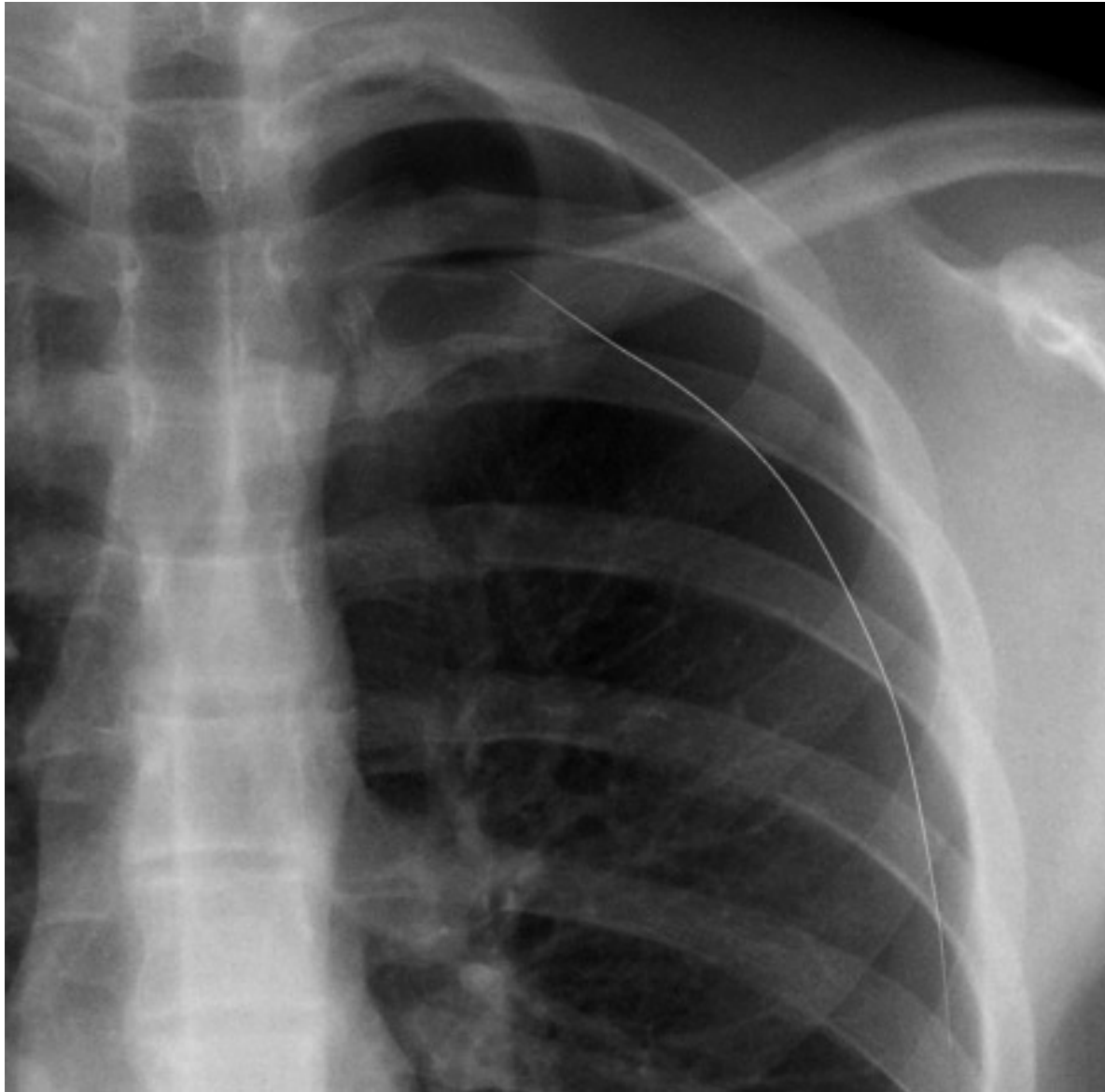
Plane chest X-ray film

- Quantification of the size
- The size of a pneumothorax, in terms of volume, is difficult to assess accurately from a chest radiograph
- The simple method to estimate the size
 - **Small**, a visible rim of < 2 cm between the lung margin and the chest wall
 - **Large**, a visible rim of ≥ 2 cm between the lung margin and chest wall

Small pneumothorax



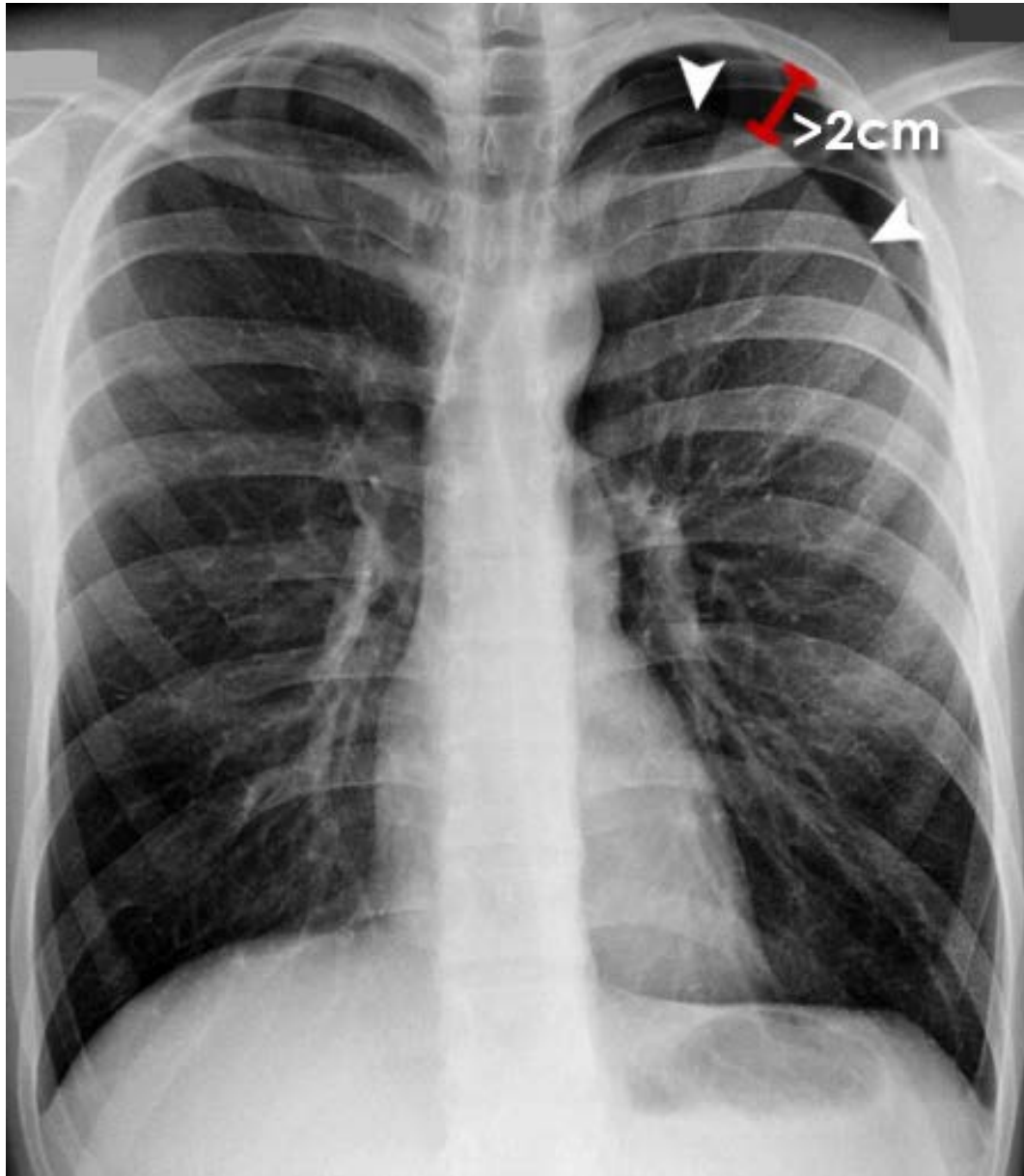
Small pneumothorax



Large pneumothorax



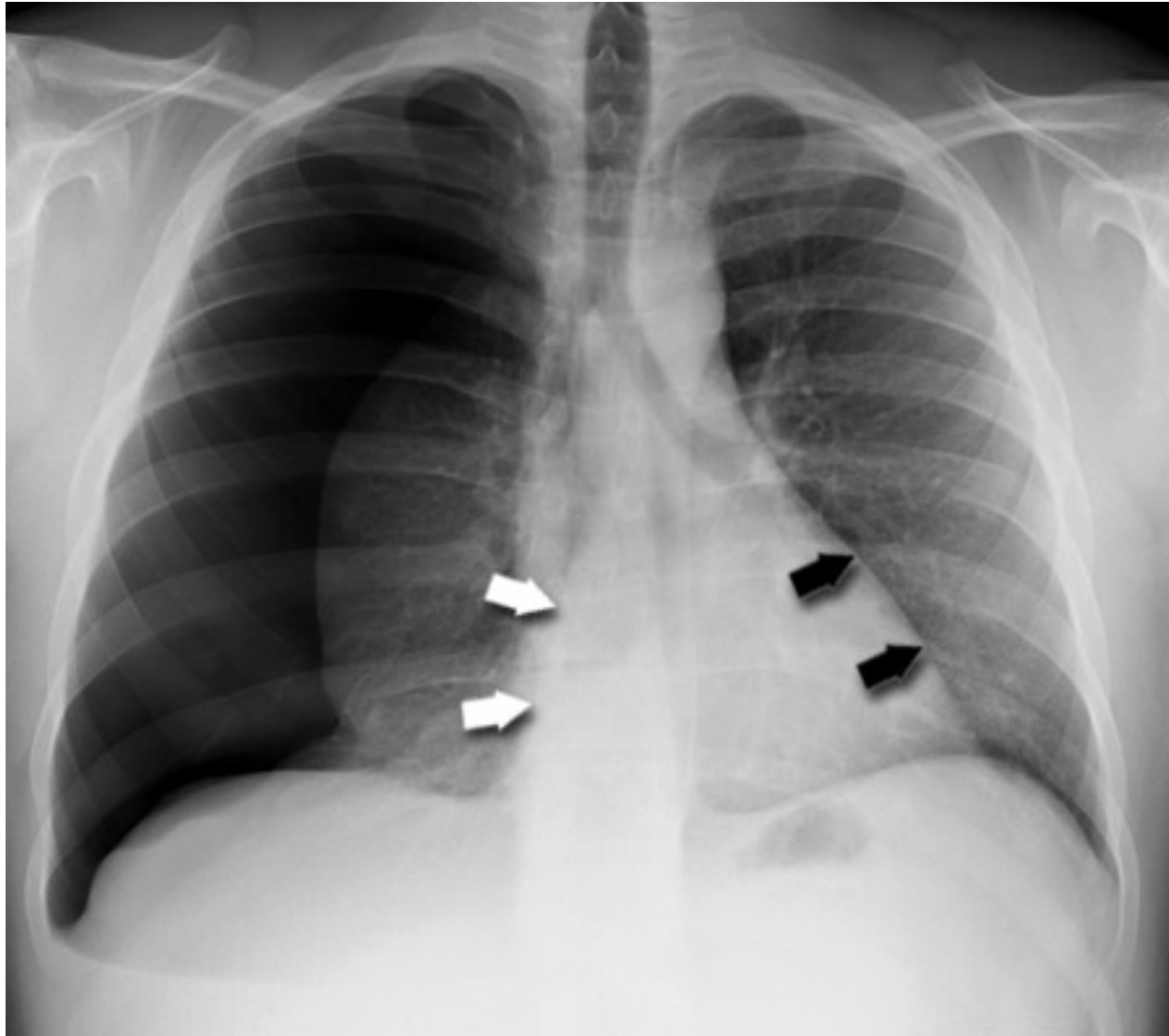
Large pneumothorax



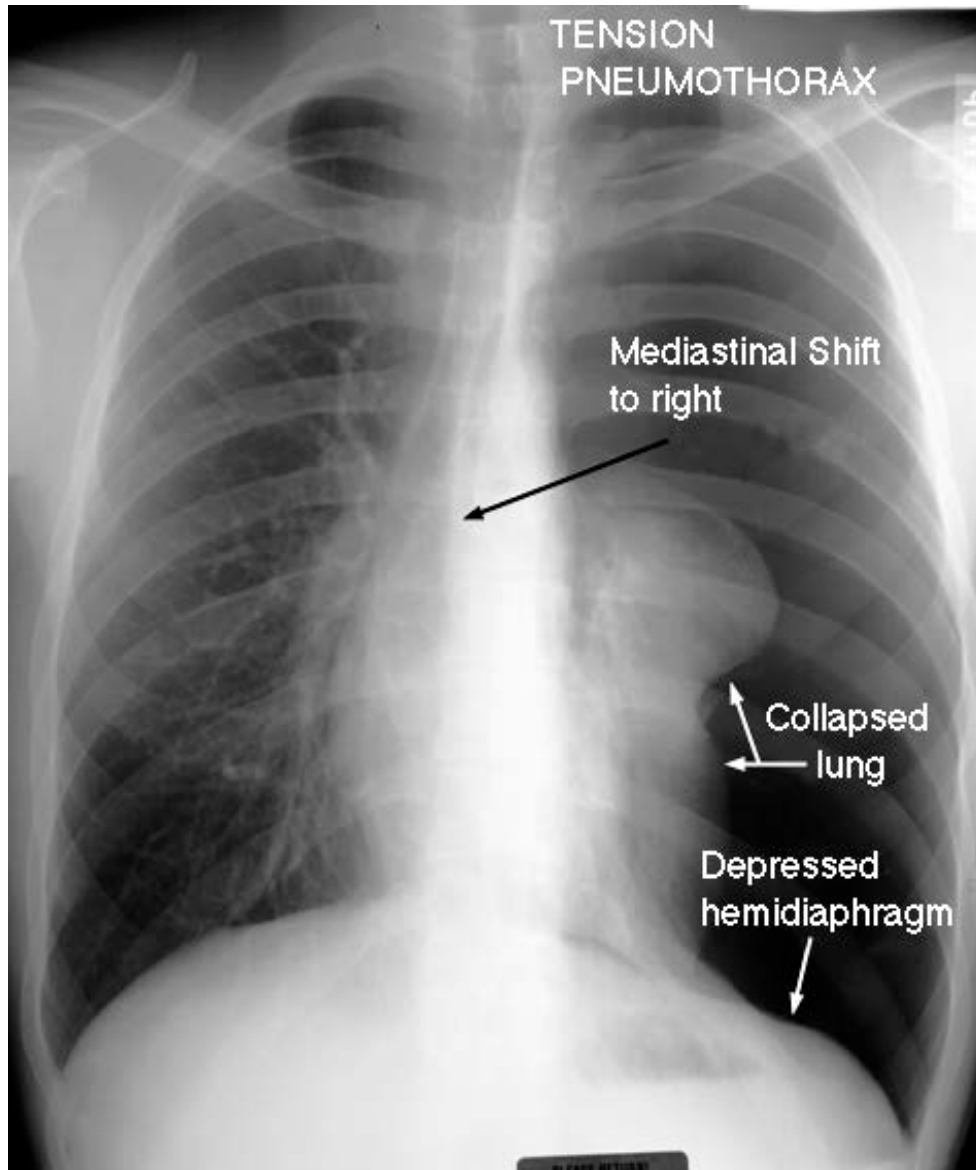
Large pneumothorax with mediastinal shift



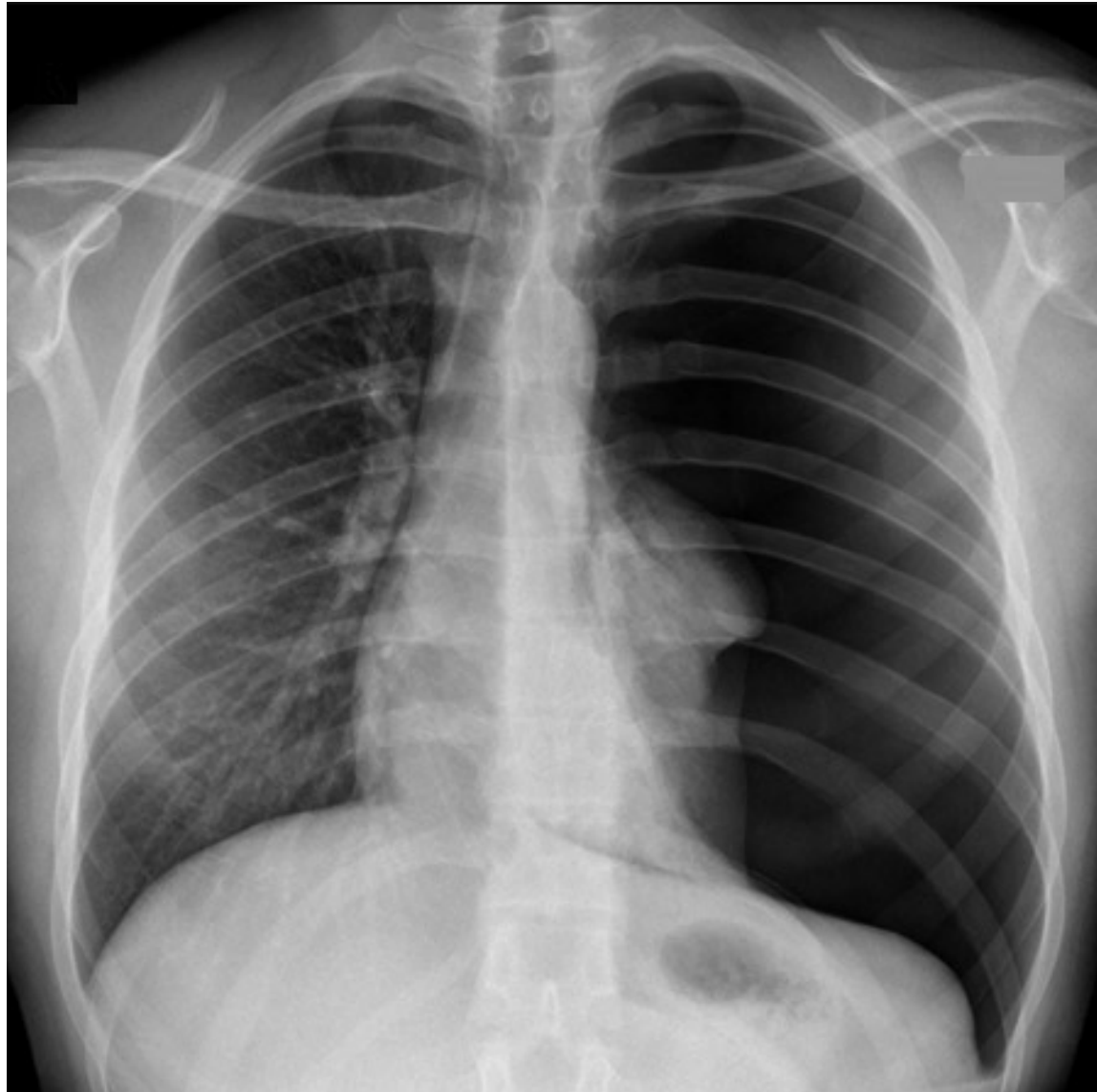
Large pneumothorax with mediastinal shift



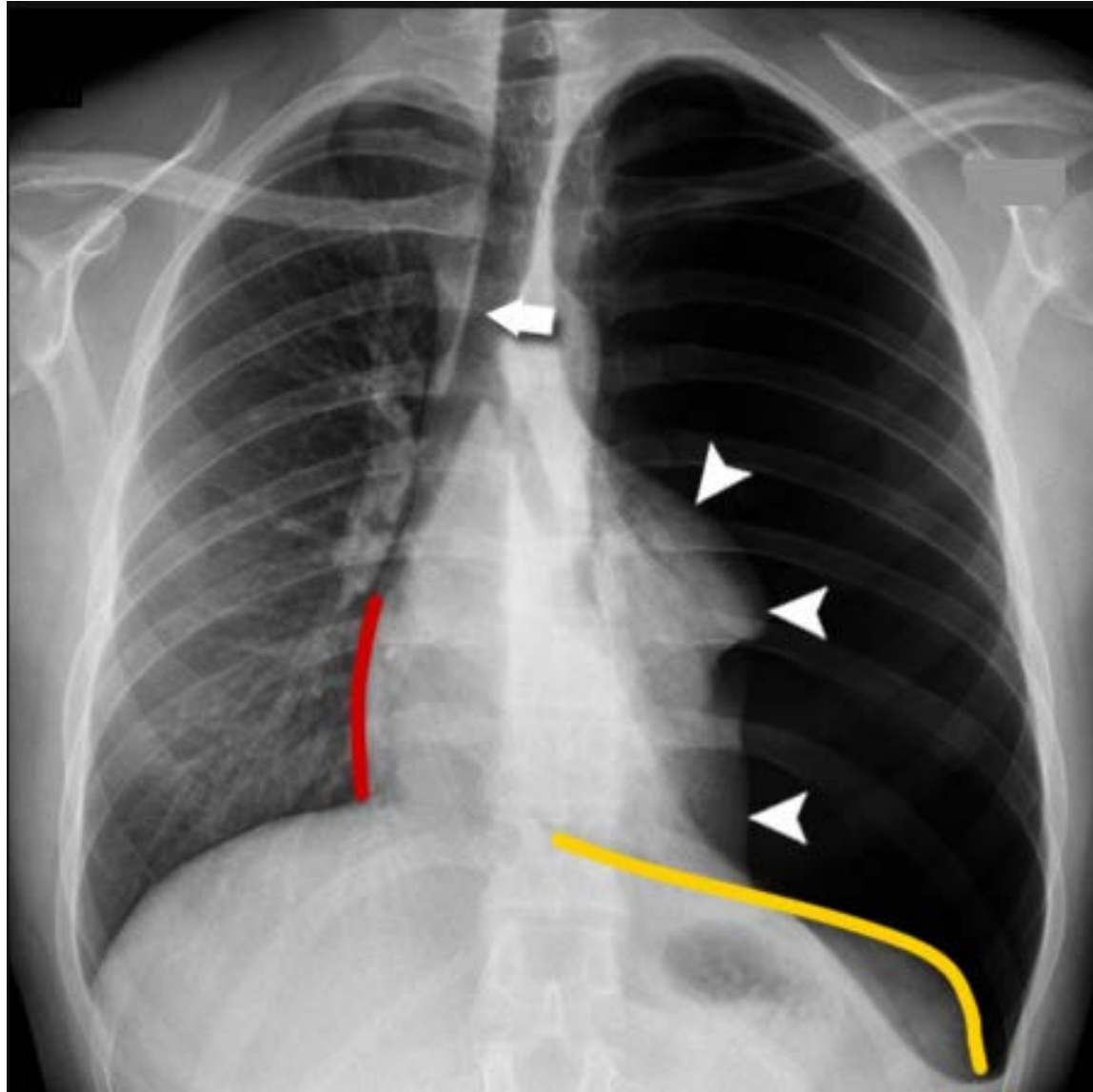
Tension Pneumothorax



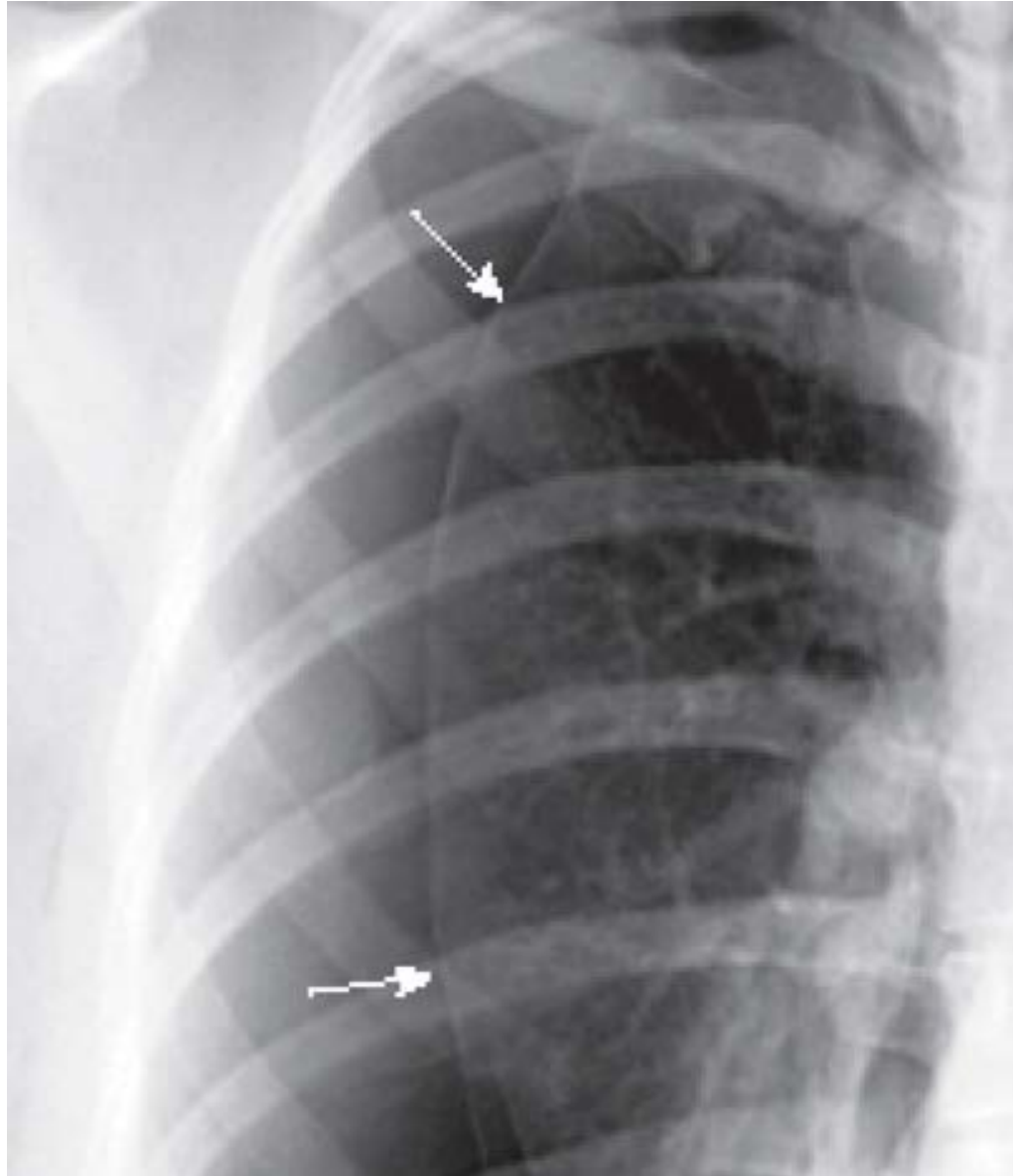
Tension pneumothorax



Tension pneumothorax



Visceral pleural line



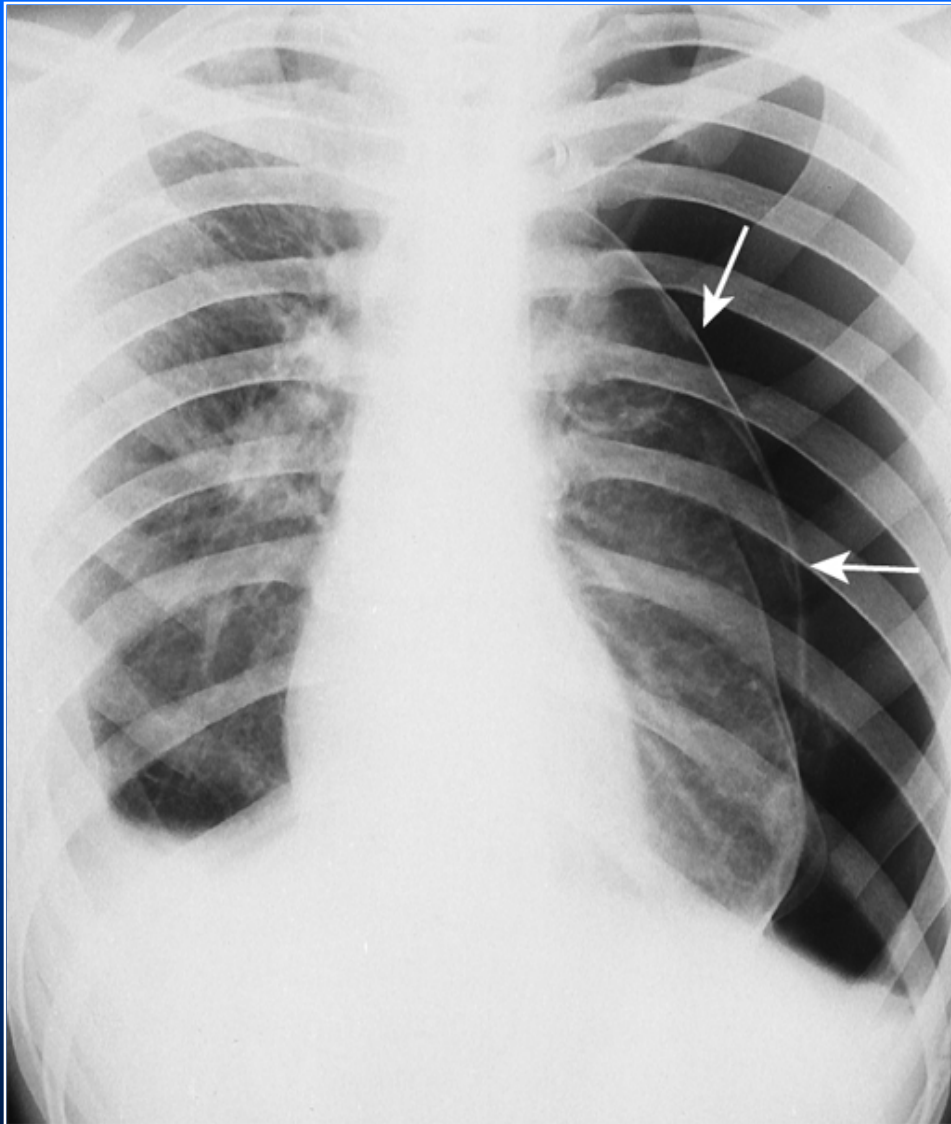


Figure 22-9. Left-sided pneumothorax (arrows). Note the shift of the heart and mediastinum to the right away from the tension pneumothorax.

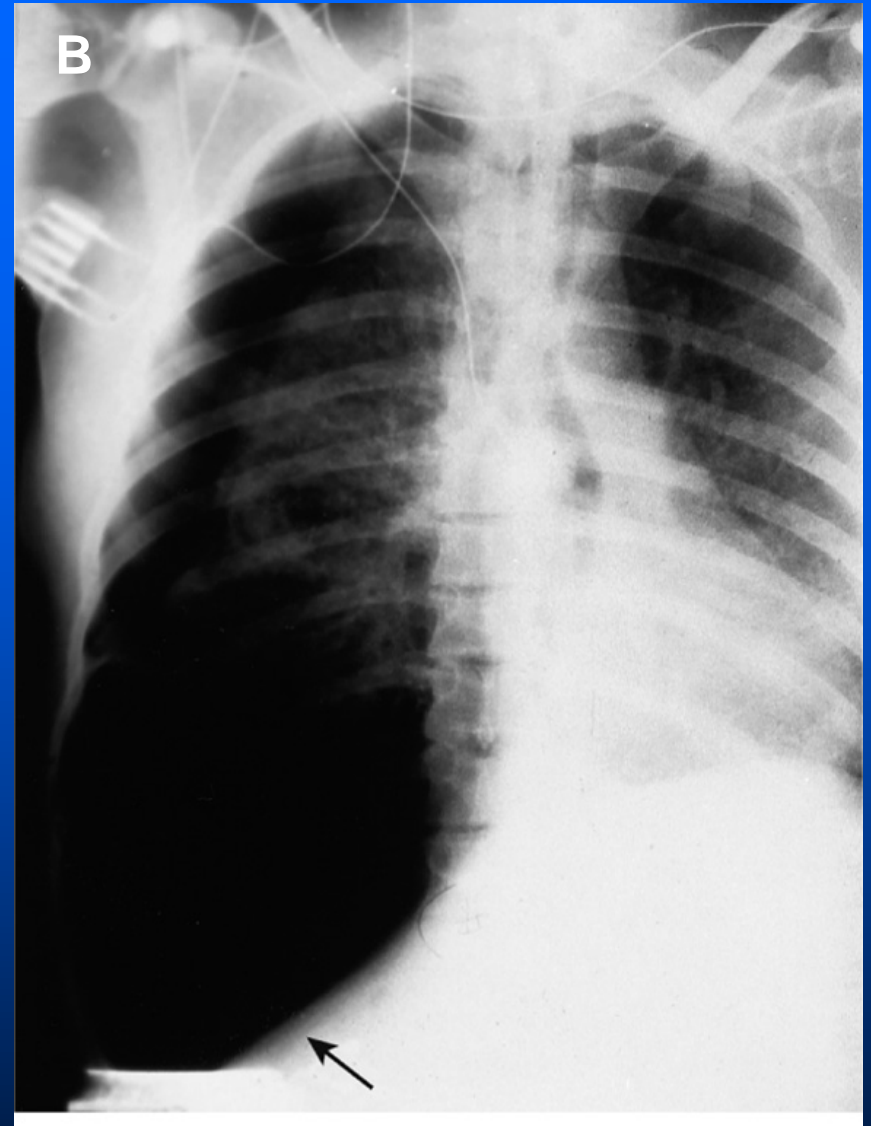
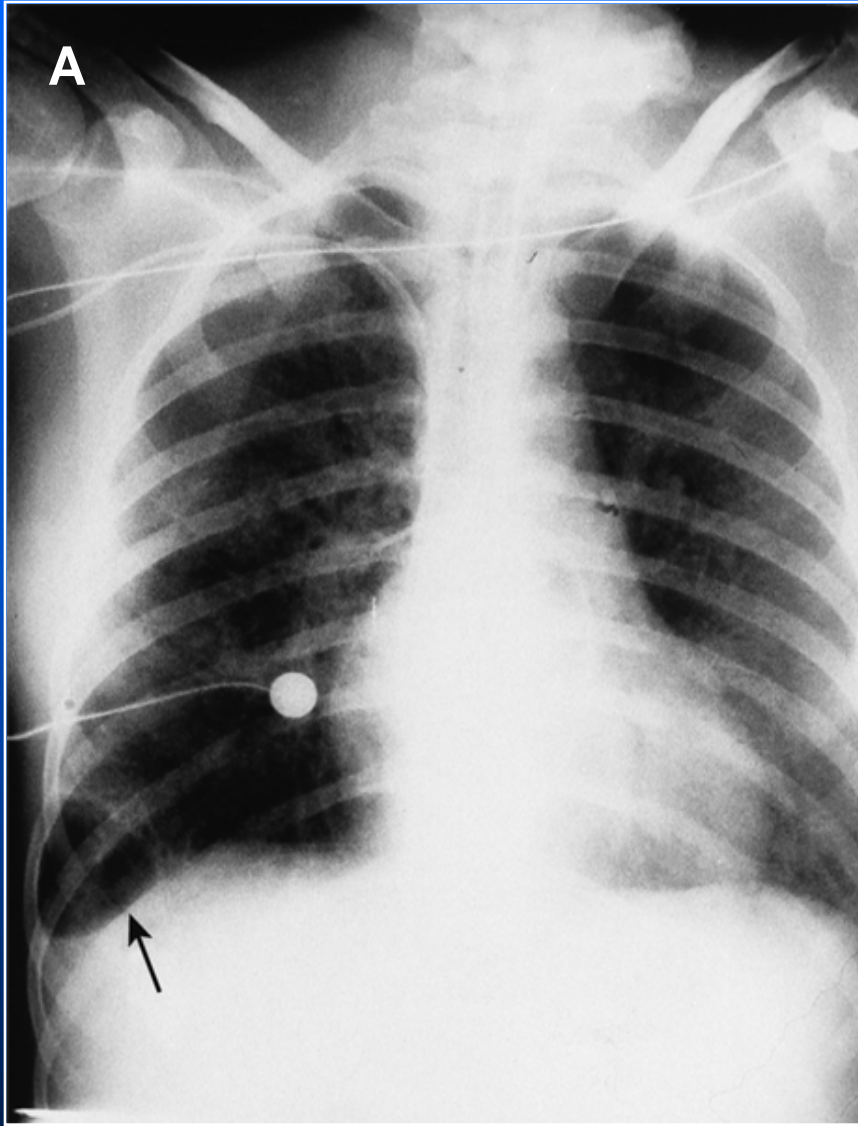


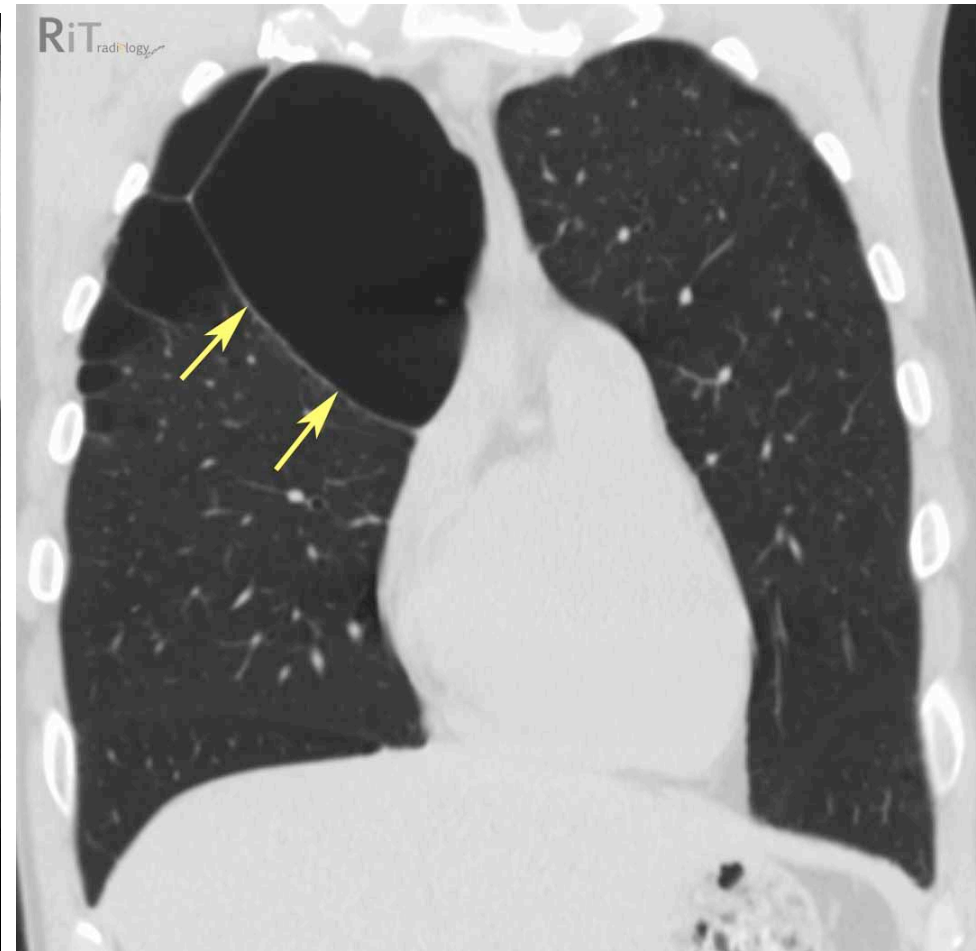
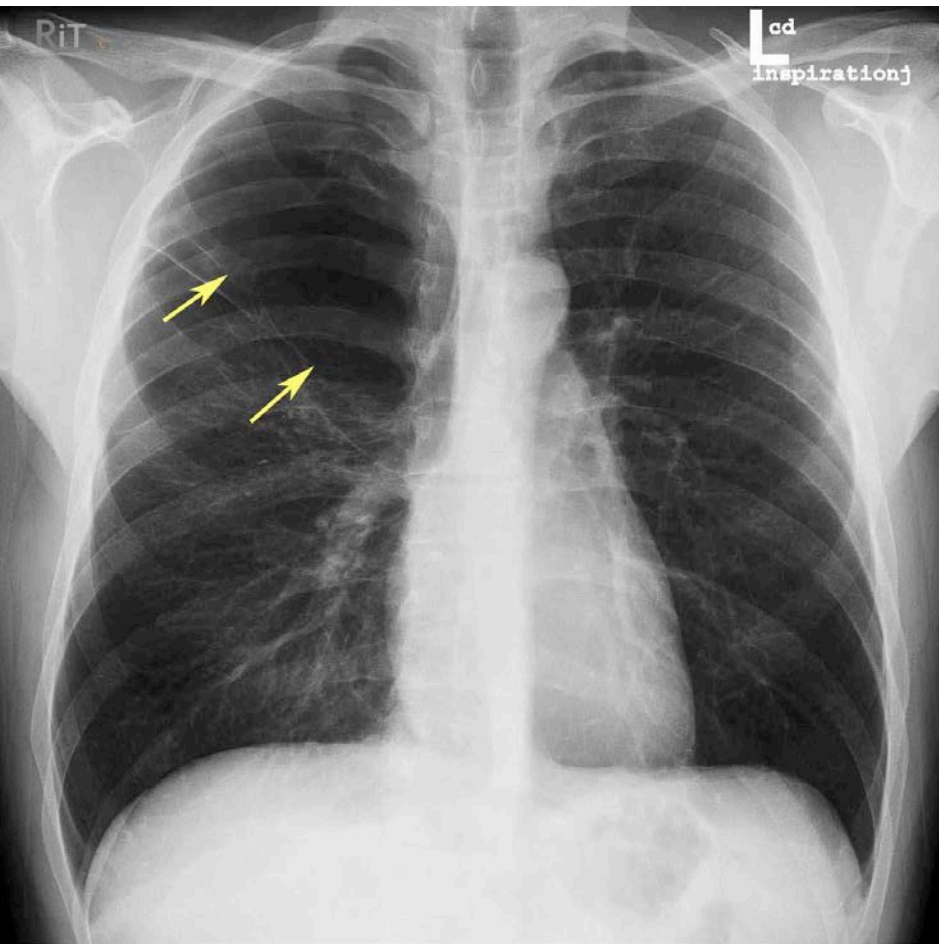
Figure 22-10. A, Development of a small tension pneumothorax in the lower part of the right lung (*arrow*). B, The same pneumothorax 30 minutes later. Note the shift of the heart and mediastinum to the left away from the tension pneumothorax. Also note the depression of the right hemidiaphragm (*arrow*).

DD of apical radiolucency

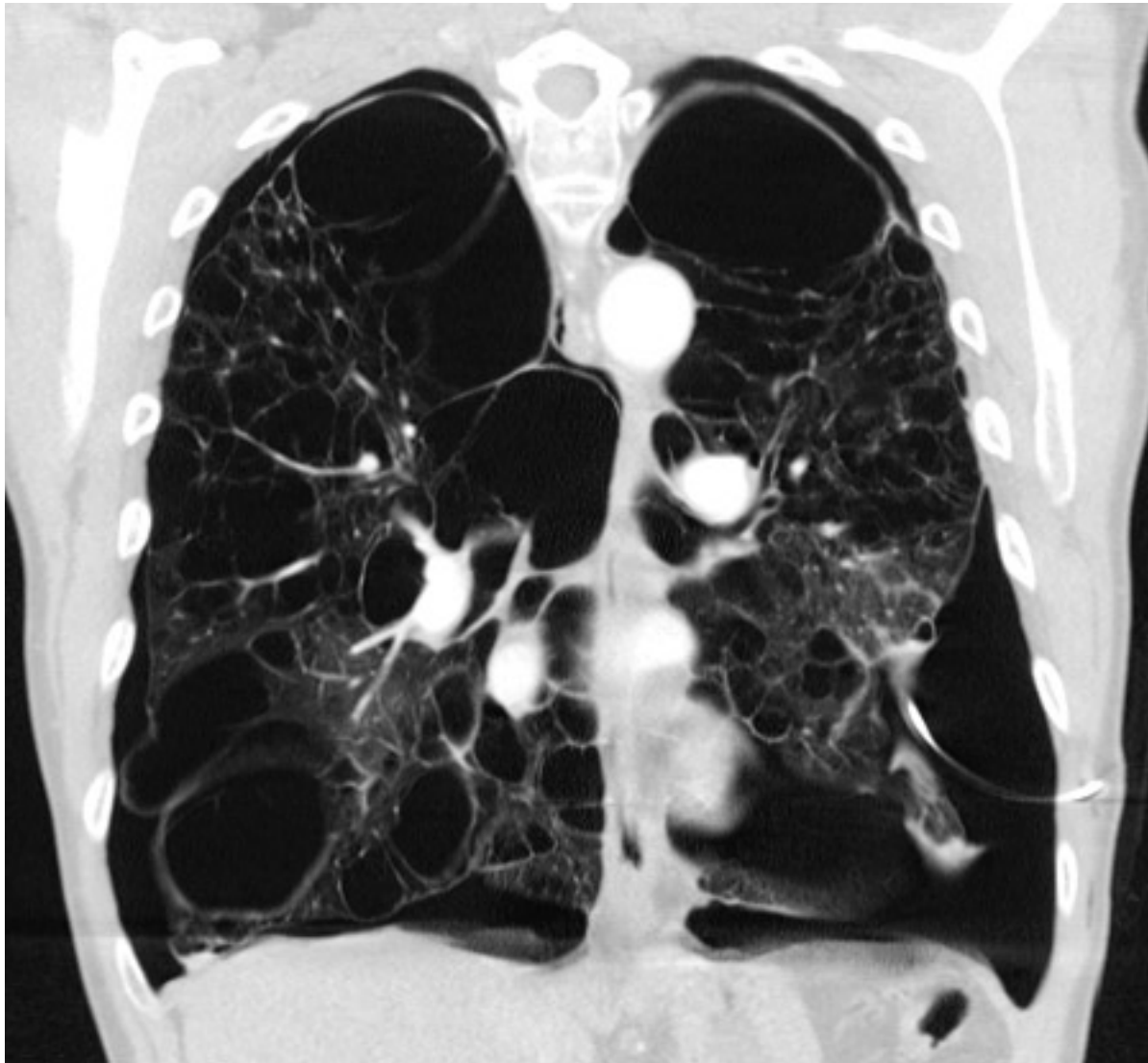
Emphysematous bulla:

- Rounded (while pneumothorax is crescentic & tapers toward the lung base).
- Double wall sign on CT is consistent with ruptured bulla causing pneumothorax.

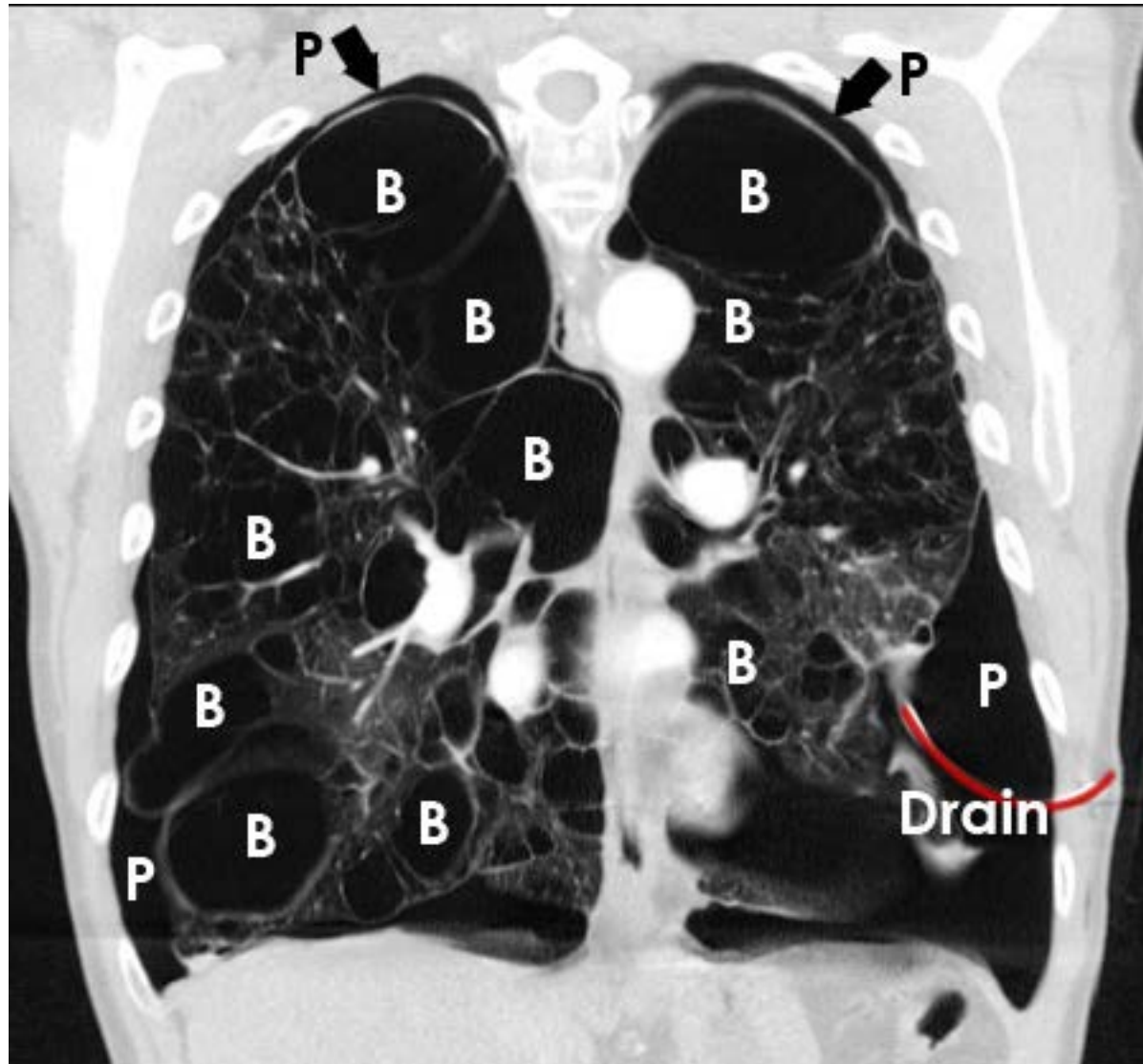
Giant emphysematous bulla



Emphysematous bulla Vs pneumothorax



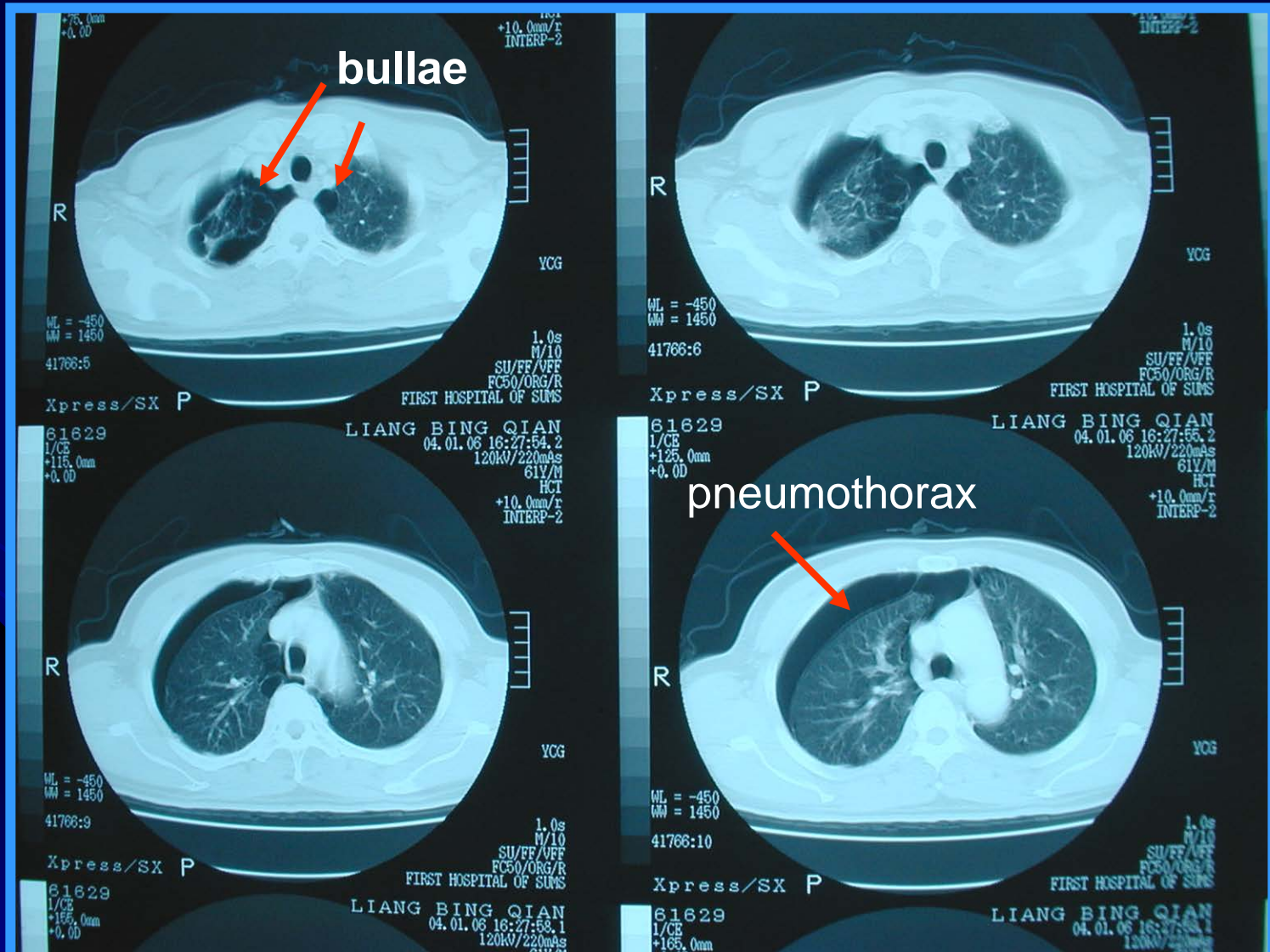
Emphysematous bulla Vs pneumothorax



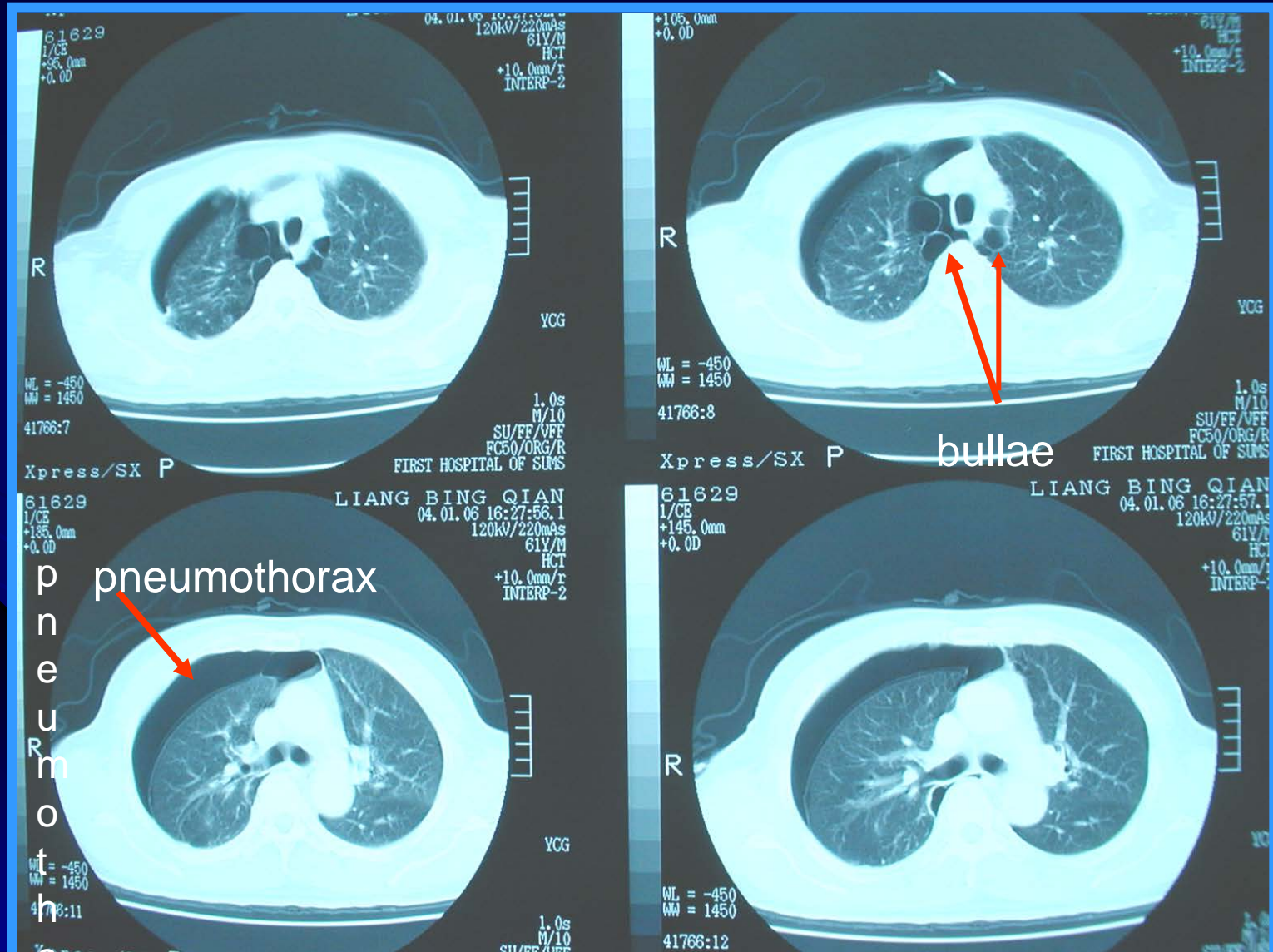
CT scanning

- CT scanning is the most robust approach if accurate size estimates are required
- It is only recommended to difficult cases such as patients in whom the lungs are obscured by overlying surgical emphysema
- To differentiate a pneumothorax from suspected bulla in complex cystic lung disease

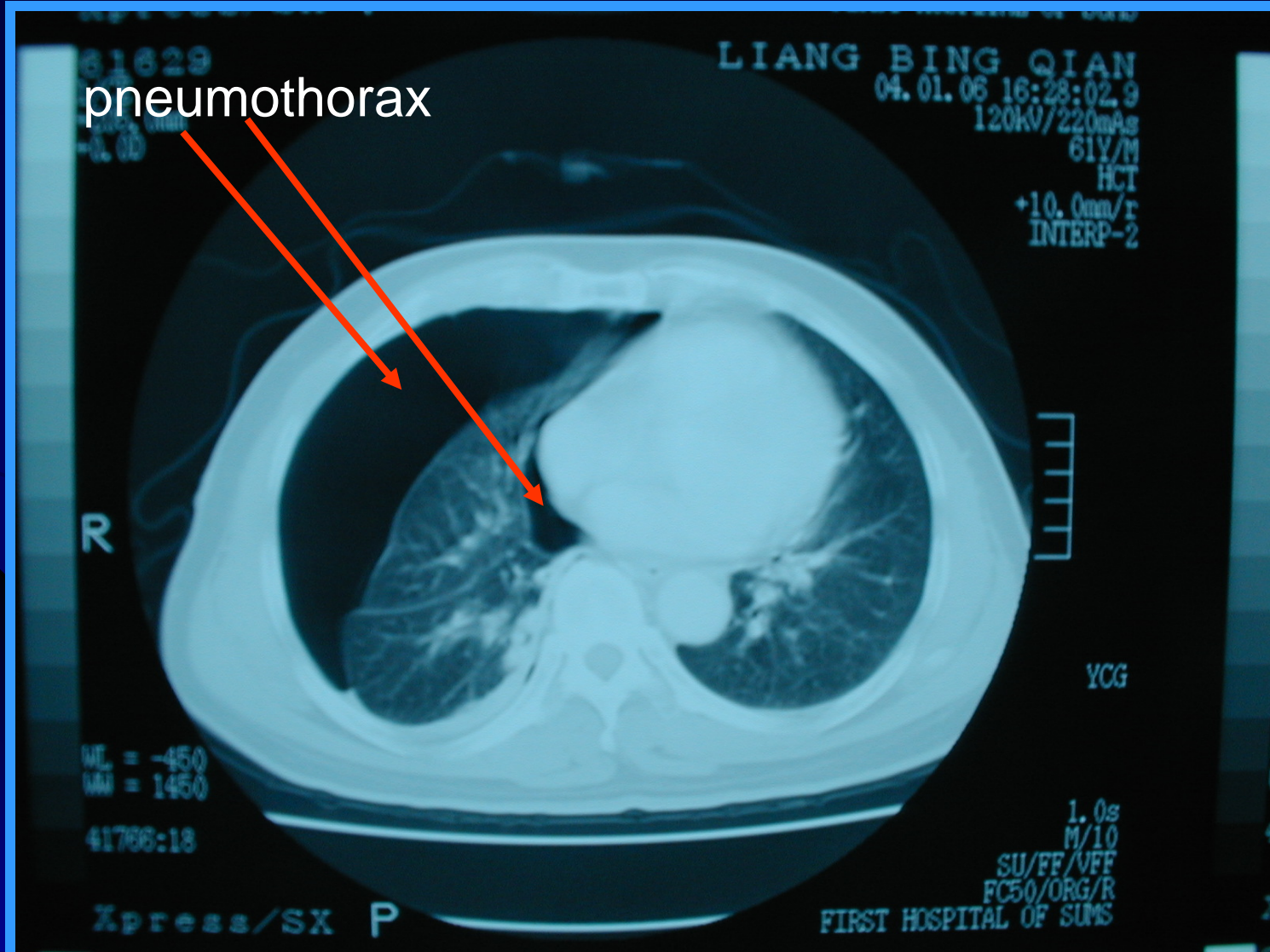
CT scanning



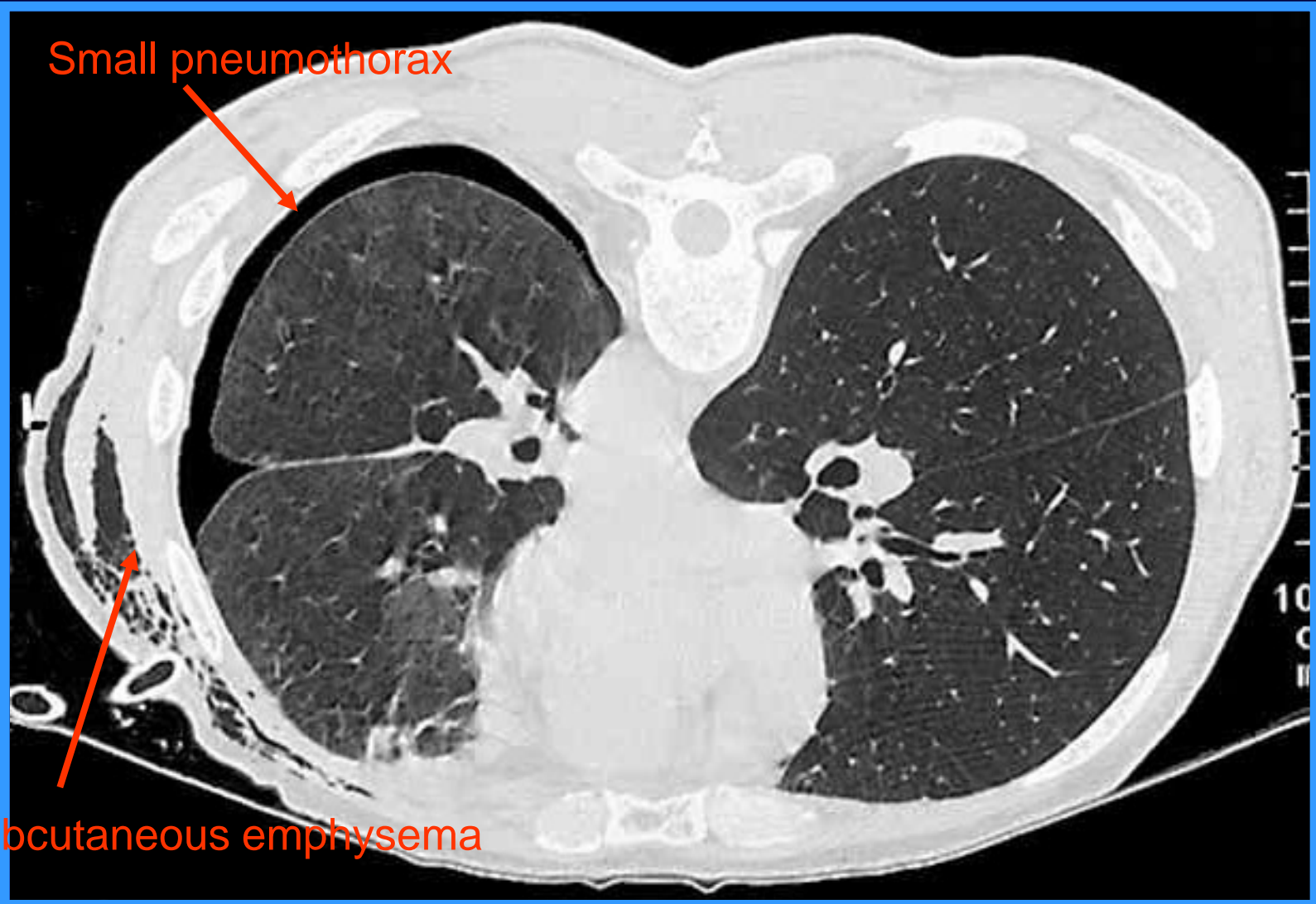
CT scanning



CT scanning



CT scanning



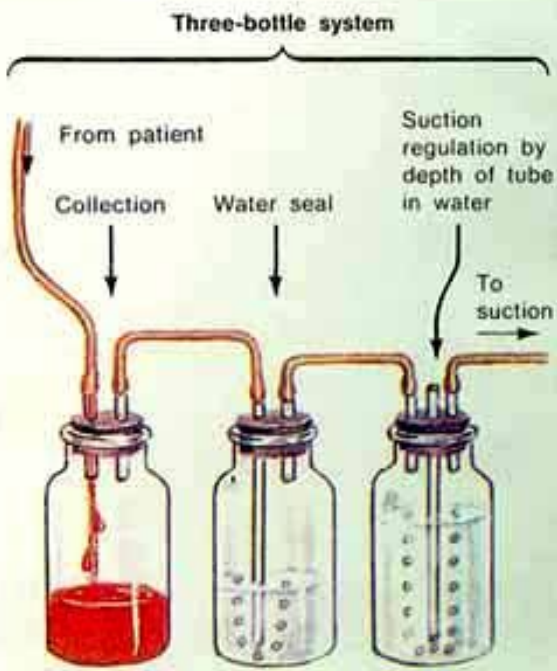
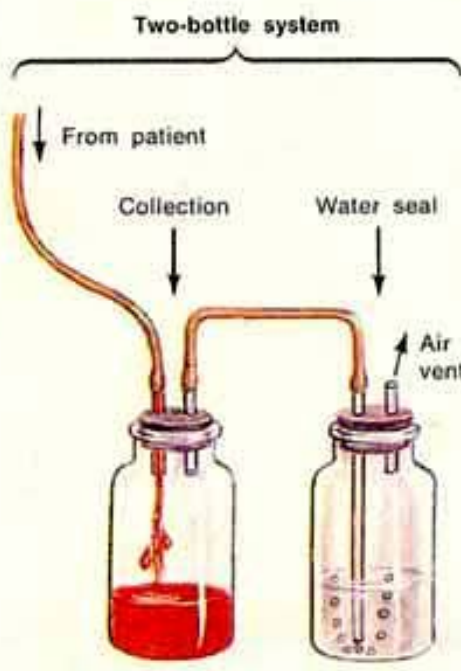
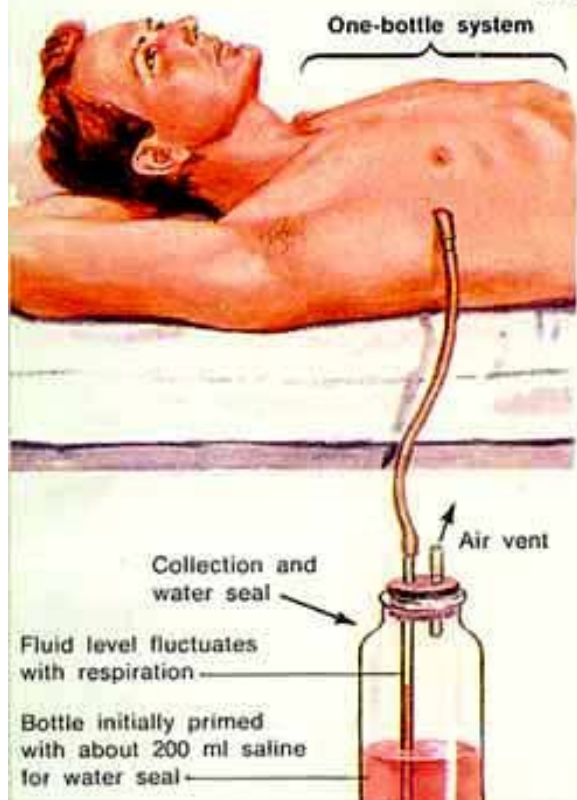
Small pneumothorax

Subcutaneous emphysema

General Management of Pneumothorax

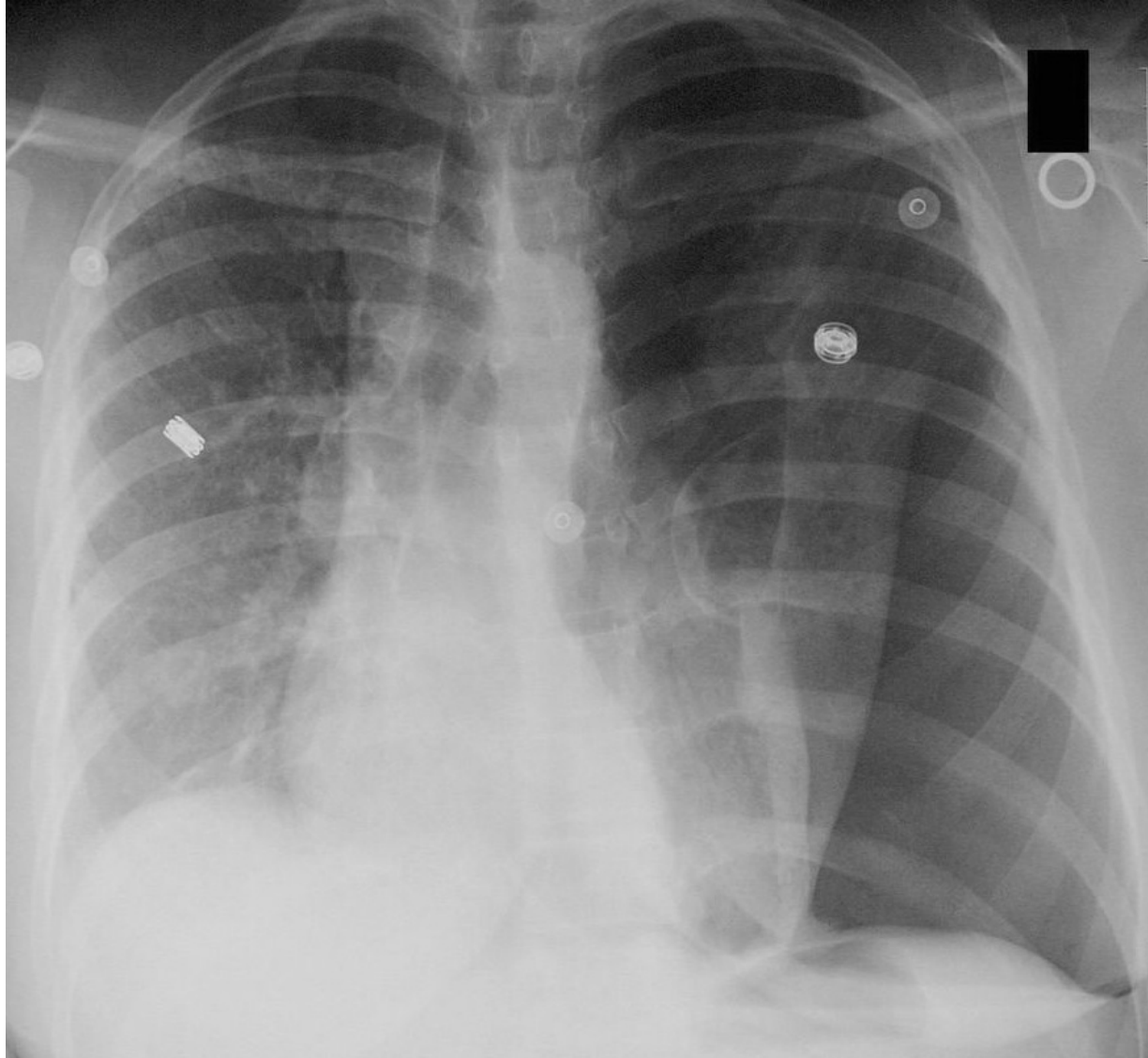
- >20%—gas should be evacuated
- Negative pressure—5 to 12 cm H₂O
 - Should not exceed negative 12 cm H₂O

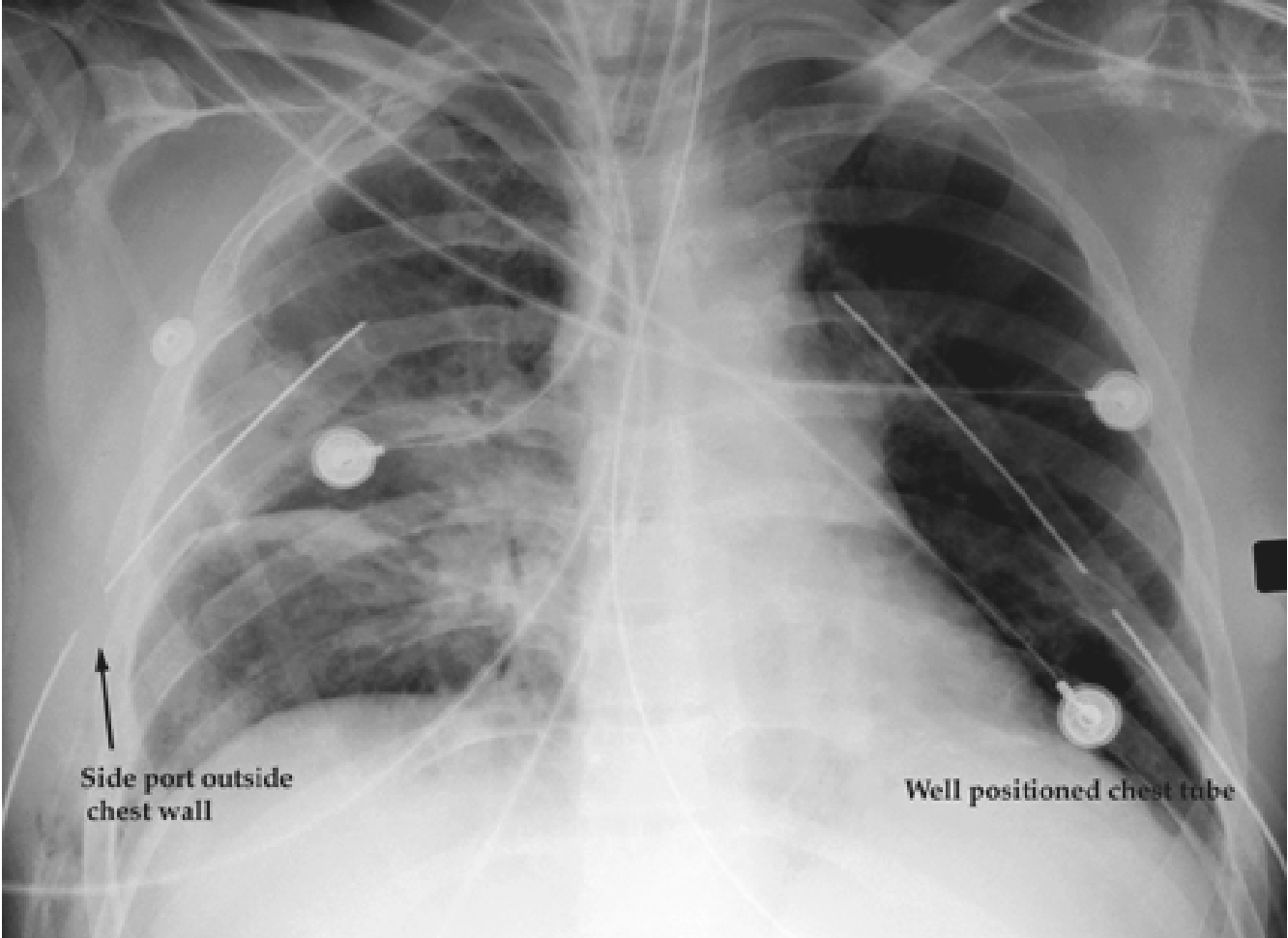
Underwater-Seal Drainage of Chest





Tension



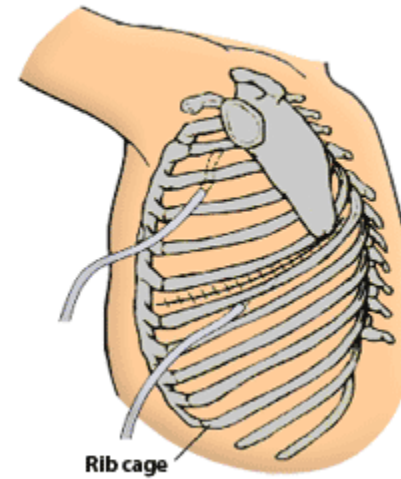
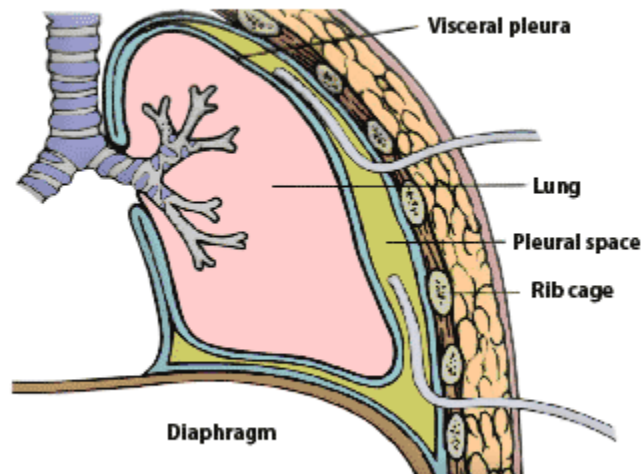


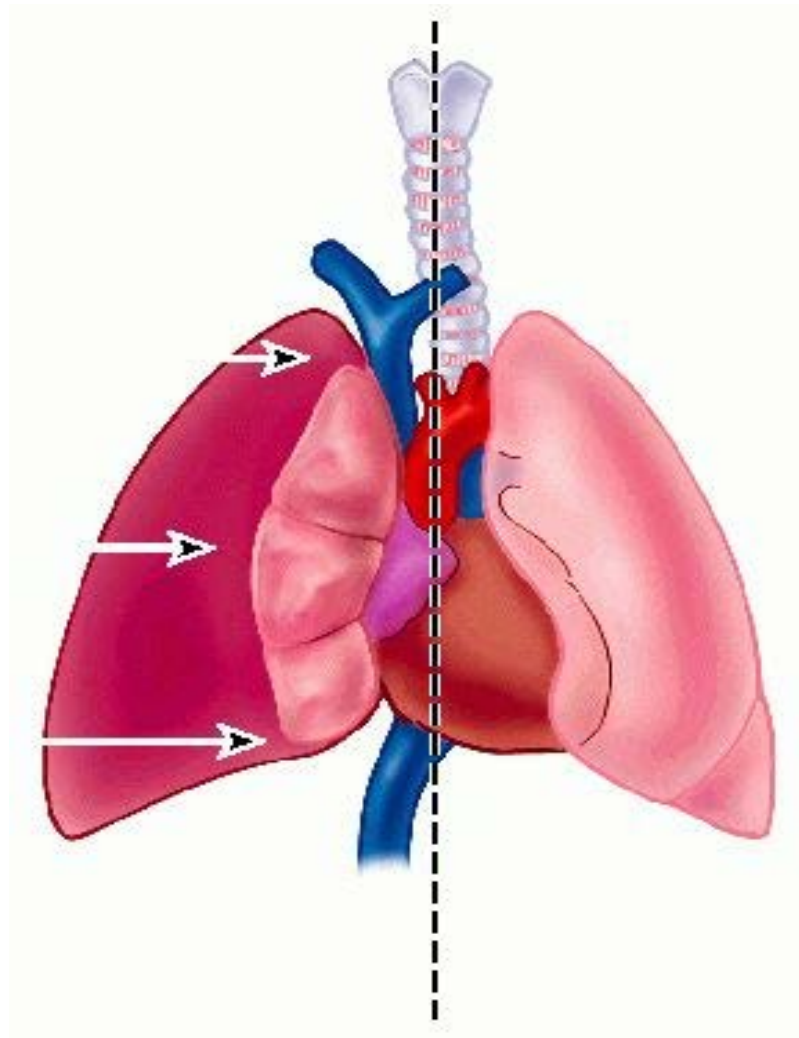
Side port outside chest wall

Well positioned chest tube

High or Low

Parietal pleura





Spontaneous Pneumothorax

- Spontaneous pneumothorax can be divided into primary and secondary type.
 - Primary Spontaneous Pneumothorax
 - Caused by the rupture of a *bleb* in the lining of the lung (*blister filled with serous fluid*).
 - Secondary Spontaneous Pneumothorax
 - Associated with chronic lung pathology, particularly “chronic obstructive pulmonary disease” (COPD)

Primary spontaneous pneumothorax

- It occurs in young healthy individuals *without underlying lung disease*.
- It is due to **rupture of apical sub-pleural bleb**.

Predisposing factors:

- **Smoking.**
- **Tall, thin male.**

Recurrence:

- **50%** on the same side.
- **10%** on the opposite side.

Etiology

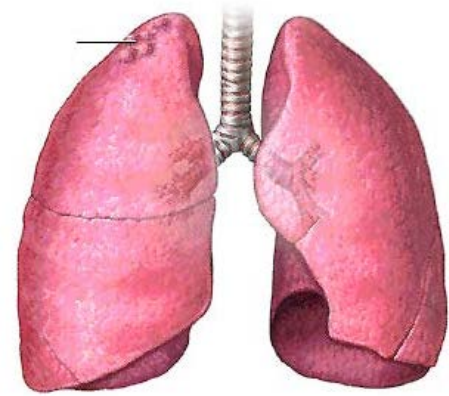
- Spontaneous Pneumothorax usually occurs in tall, slender men. Often without a history of lung disease.
- It is prevalent in northern europe, as its countries have the tallest populations.

List of countries by average height

1	Netherlands	180.8 cm
2	Denmark	180.6 cm
3	Germany	180.3 cm
4	Sweden	180.0 cm
5	Norway	179.9 cm
6	Hungary	179.1 cm

Subpleural bleb

- Pocket of air within the visceral pleura.
- < 1 cm & usually apical.



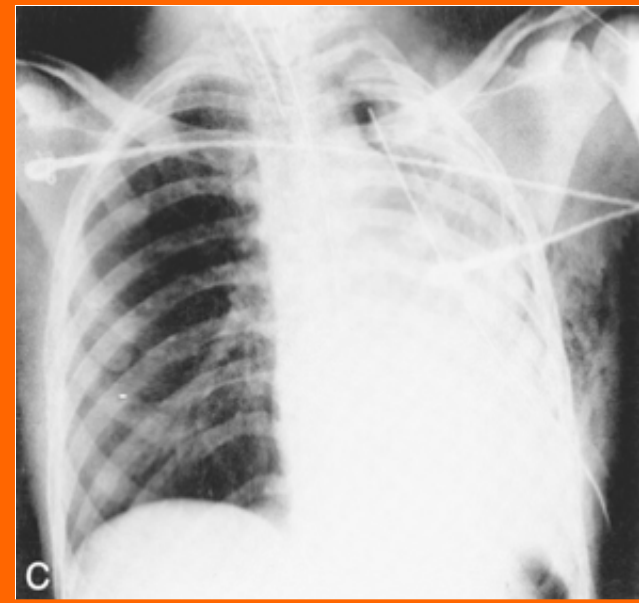
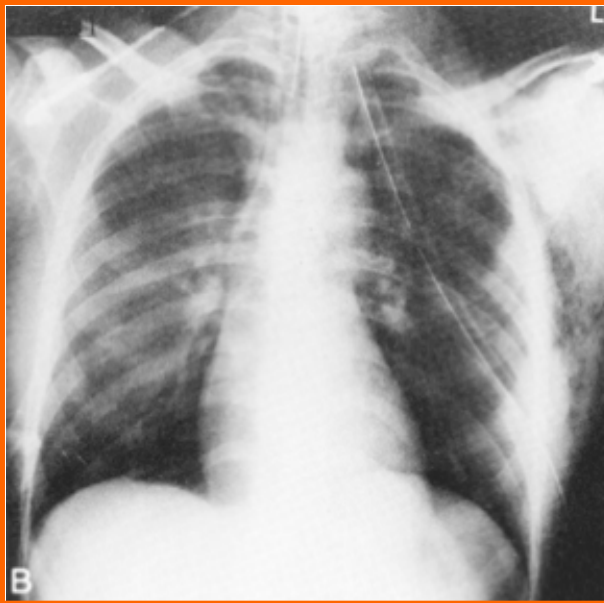
Secondary spontaneous pneumothorax:

Due to underlying lung disease.

- *Cavitary lesion.*
- *Cystic lung disease.*
- *Emphysematous bullae.*
- *Pneumatocele.*

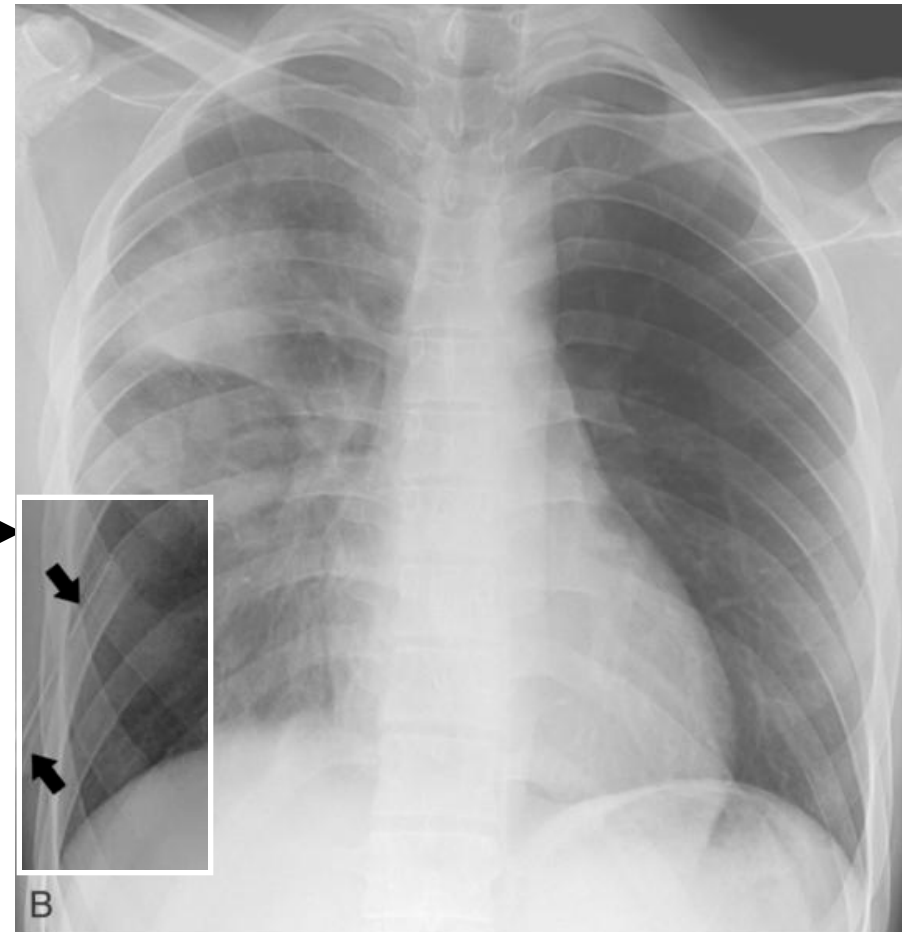
Failure of re-expansion of the collapsed lung

- Due to **pleural adhesions**.
- Or **tracheobronchial injury**.



Re-expansion pulmonary edema

- Due to **rapid re-expansion of collapsed lung**.



Complications



Pneumomediastinum



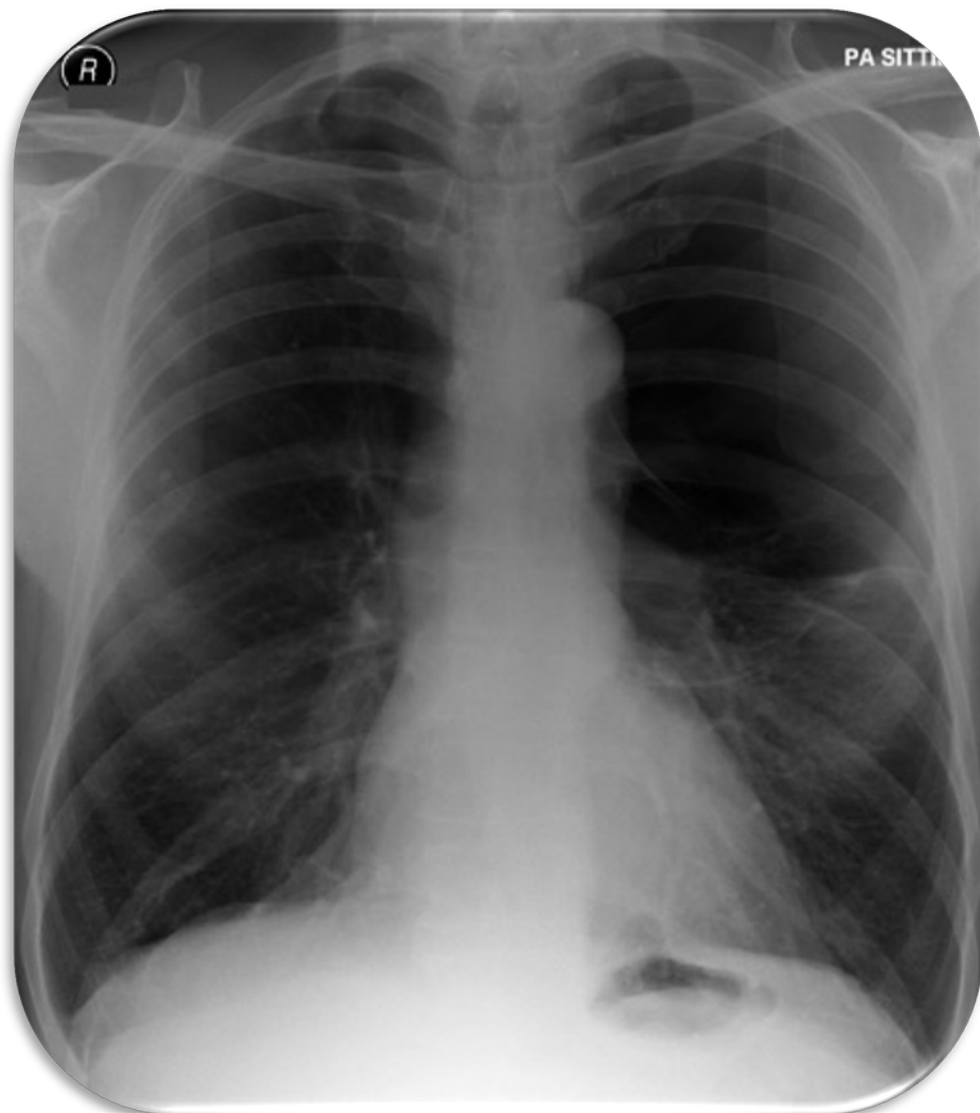
Pneumocardium
Pneumoperitoneum
Surgical emphysema

Complications



Subcutaneous
emphysema

Quizzes

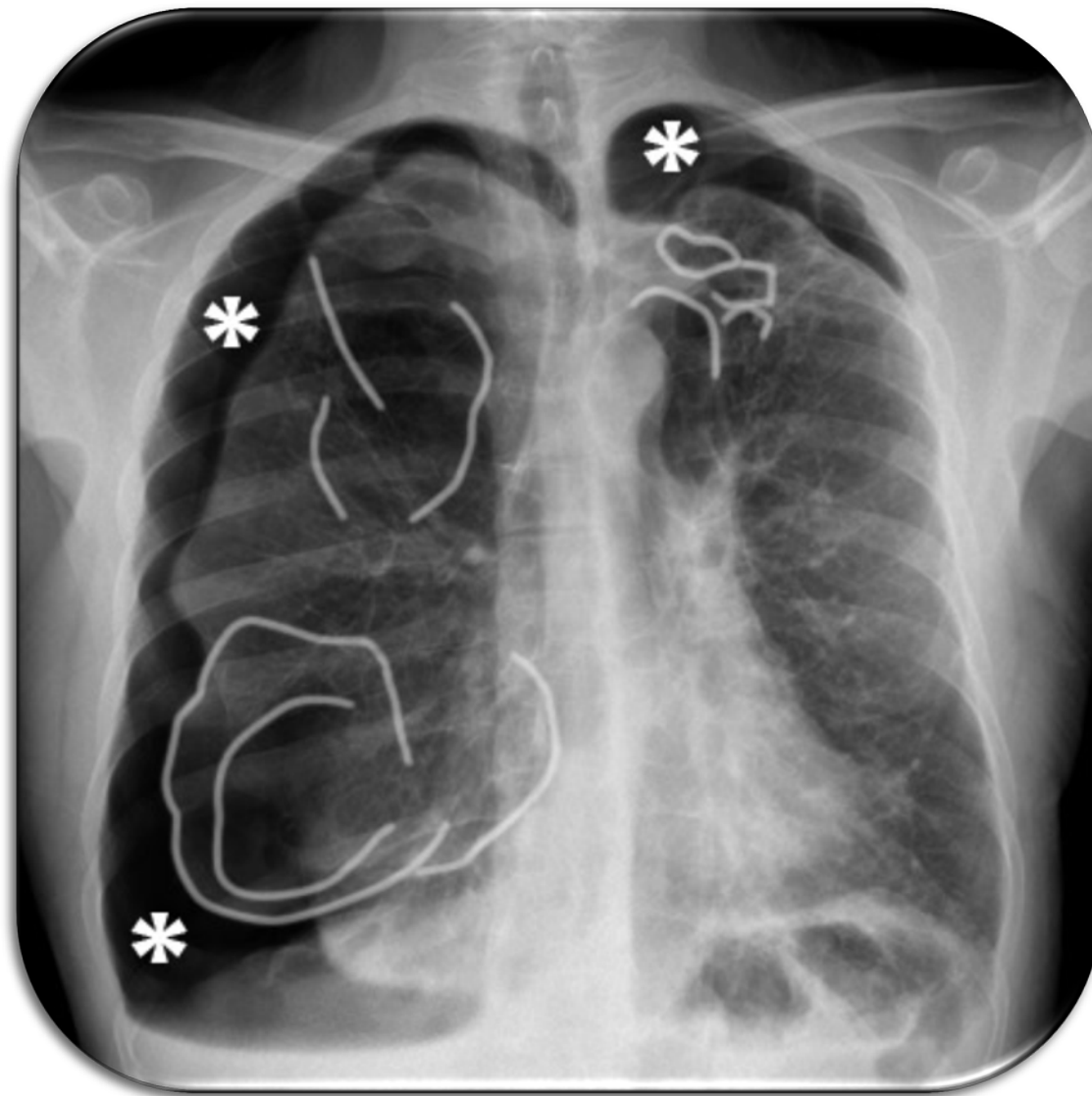




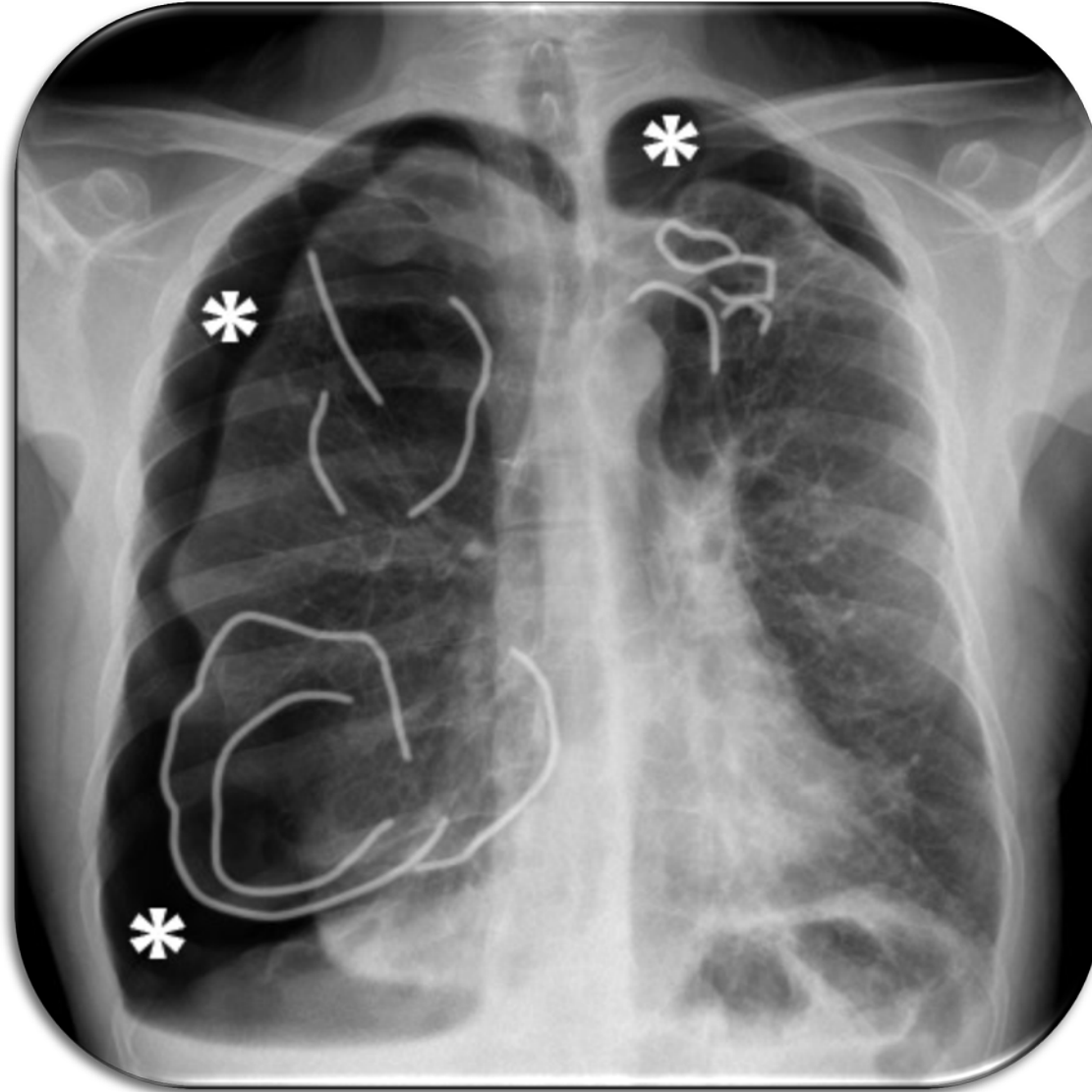
Emphysematous bulla







Emphysema & bilateral pneumothorax



Σας ευχαριστώ