

ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ ΘΩΡΑΚΟΣ ΣΕ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ



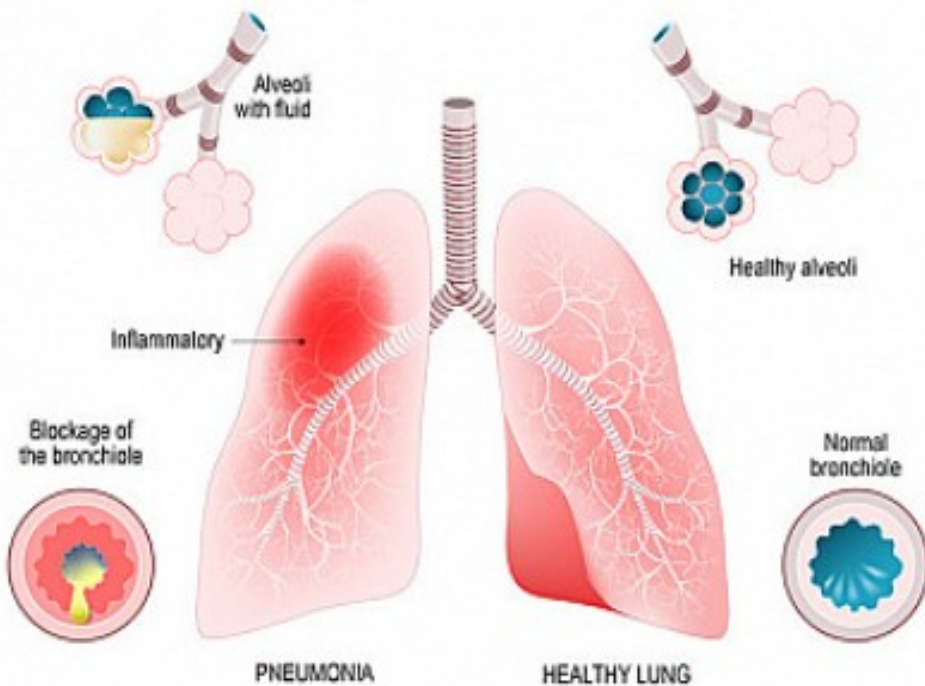
SIMA 23

Σι-μα Ιητηρ(ιατρός) Μινωϊκή Κρήτη



Χρήστος Σκιαδάς
Ακτινολόγος, Επ. Β ΠΑ.Γ.Ν.Η.

ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ



❖ Μικροοργανισμοί προσβάλουν το πνευμονικό παρέγχυμα μέσω:

- ✓ τραχειοβρογχικού δέντρου
- ✓ πνευμονικών αγγείων (σηψαιμία)
- ✓ εισρόφηση
- ✓ κατά συνέχεια:

μεσοθωράκιο, θωρακικό τοίχωμα

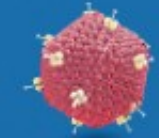
Pathogens causing Pneumonia

VIRUS

Spherical
(Influenza)



Complex
(Bacteriophage)



Polyhedral
(Adenovirus)



Helical
(Tobacco mosaic virus)



FUNGI



BACTERIA



Salmonella



Staphylococcus aureus



Streptococcus pyogenes



Klebsiella pneumoniae



Helicobacter pylori



Corynebacterium diphtheriae



Bacillus cereus



Vibrio cholerae



Bordetella pertussis

ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ

Gram (+) Βακτήρια

- ❖ Streptococcus pneumoniae
- ❖ Staphylococcus aureus
- ❖ Streptococcus pyogenes

Gram(-) Αερόβια

- ❖ Klebsiella pneumoniae
- ❖ E.coli
- ❖ Pseudomonas aeruginosa
- ❖ Haemophilus influenzae

ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ

Μυκοβακτηρίδια

- ❖ *Mycobacterium tuberculosis*
- ❖ *Mycobacterium avium intracellulare complex*(MAC)
- ❖ *Mycobadterium Kanaseii*

ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ

Ιοί

- ❖ Influenza
- ❖ Αδενοϊοί
- ❖ Αναπνευστικός
Συγκυτιακός Ιός
- ❖ CMV
- ❖ Varicella-herpes zoster
- ❖ Λοιμώδης
μονοπυρήνωση

Άτυπα Μικρόβια

- ❖ Mycoplasma
pneumoniae
- ❖ Legionnaires' disease
- ❖ Chlamydia

ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ

Μύκητες

- ❖ *Pneumocystis Jirovecii*
- ❖ *Cryptococcus neoformans*
- ❖ *Aspergillus fumigatus*

Πρωτόζωα- Παράσιτα

- ❖ *Toxoplasma gondii*
- ❖ *Echinococcus granulosus*
- ❖ *Entamoeba histolytica*
- ❖ Σχιστοσωμίαση

CAP

Organisms	Clinical features	Imaging findings
Streptococcal pneumonia	<p>Accounts for 40–48% cases of CAP</p> <p>Usually seen in young adults and previously healthy patients [8]</p>	<p>Peripheral homogenous consolidation and basal predominance (Fig. 1)</p> <p>Preserved lung volumes</p> <p>Small parapneumonic effusion (50%)</p> <p>Rarely cavitates</p> <p>Manifests as round Pneumonias in children [9]</p> <p>Unilateral or bilateral</p>
<i>Klebsiella pneumonia</i>	<p>Incidence: 3–10%</p> <p>Commonly seen in diabetics, alcoholics, and immunocompromised patients</p> <p>Associated with characteristic red currant jelly sputum in majority of cases [8]</p>	<p>Consolidation with increased lung volumes causing bulging fissures [10*] (Fig. 5)</p> <p>Cavitation seen commonly (40% cases)</p> <p>Rarely, pulmonary gangrene can be seen</p> <p>Multifocal consolidation usually involving middle and lower lobes (Fig. 6a)</p> <p>Pleural effusion is commonly seen</p>
Legionella pneumonia	<p>Accounts for 3% of cases of CAP</p> <p>Usually acquired by breathing contaminated droplets example from humidifiers and air conditioners colonized by these germs</p> <p>Mostly associated with fever and severe myalgia [8]</p>	<p>Slow resolution of radiological findings even after treatment</p> <p>Persistent abnormalities in imaging in long-term follow-up [8]</p> <p>Diffuse or patchy bilateral reticulonodular pattern of involvement</p>
<i>Mycoplasma pneumonia</i>	<p>Accounts for 3–13% of CAP</p> <p>Usually affects children and adults less than forty years of age</p> <p>Associated with fever and dry cough [11, 12**]</p>	<p>Patchy air space consolidation and GGOs can also be seen (Fig. 6b)</p> <p>Minimal pleural effusion [11]</p>
<i>Chlamydia pneumonia</i>	<p>Accounts for 13% of CAP and is usually seen as co infection</p> <p>Serological tests are used to confirm the diagnosis of Chlamydia pneumonia [11]</p>	<p>Patchy areas of consolidation or reticulonodular predominant pattern is seen</p> <p>Also lobar pneumonia, peribronchial nodules, GGOs, or sometimes infectious bronchiolitis pattern are seen [12**]</p>
Viral pneumonias	<p>Caused by variety of organisms, most commonly influenza, adeno, RSV, varicella, etc.</p> <p>Mostly seen in children and patients in extremes of age associated with upper respiratory tract infections</p> <p>Most of the viral infections are complicated by secondary bacterial infections [13, 14]</p>	<p>In patients with milder form of disease, chest radiograph is usually normal or shows bilateral hyperinflated lungs with increased peribronchovascular markings [13] (Fig. 7a)</p> <p>Adeno virus and Influenza viruses produce patchy or lobar areas of consolidation with associated GGOs and peribronchial nodules (Fig. 7b, d)</p> <p>Varicella pneumonia is usually associated with random nodules in both lungs [13] (Fig. 7c)</p>
Tuberculosis (TB)	<p>Predominantly seen in developing countries and in patients with immunocompromised status</p> <p>Two forms are seen. Primary and post-primary tuberculosis [15]</p>	<p>Primary TB is associated with consolidation usually subpleural with ipsilateral hilar lymphadenopathy</p> <p>Pleural effusion is common</p> <p>Post-primary TB usually occurs secondary to reactivation of underlying focus of infection (Fig. 8a–f)</p> <p>Centrilobular nodules, cavitation, consolidation, and miliary pattern can be seen [15]</p>
Fungal	<p>Cryptococcus affects immunocompetent patients [16]</p>	<p>Radiologically seen as lobar pneumonia and may show cavity formation or Nodules of varying sizes and GGOs (Fig. 9a, b)</p> <p>Allergic bronchopulmonary aspergillosis (ABPA) shows hyperinflated lungs with centrilobular nodules; mucous plugging can be seen giving finger in glove appearance in chest radiograph; high-attenuation mucous; and mosaic attenuation secondary to air trapping are also seen [16] (Fig. 9c, d)</p>

NP

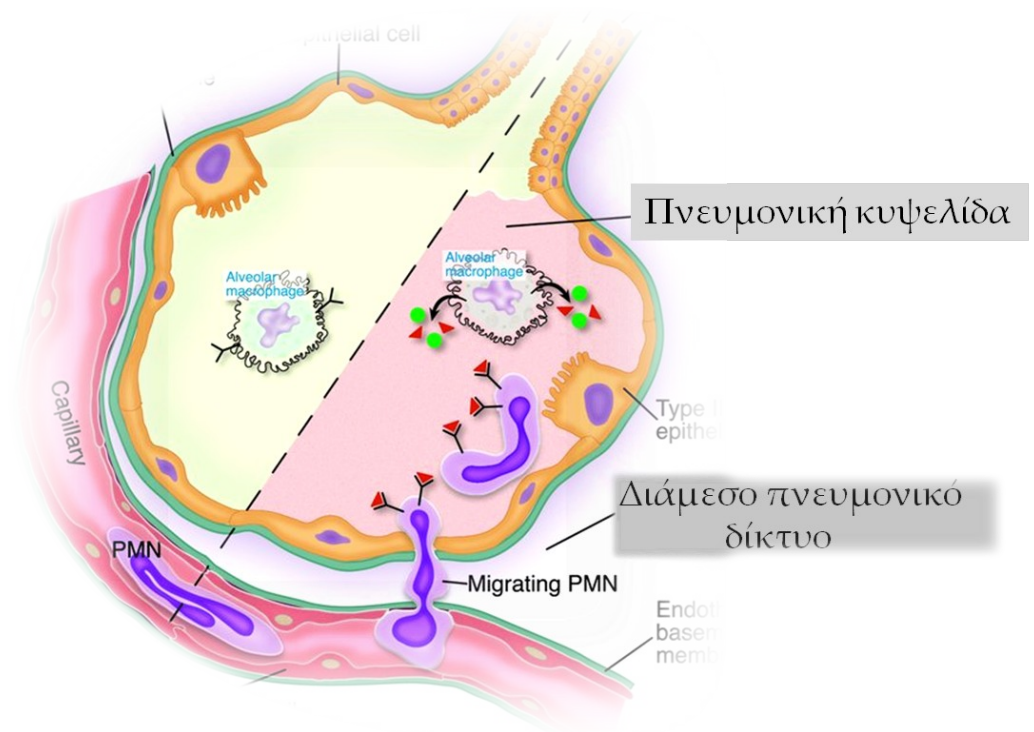
Organisms	Clinical characteristics	Imaging findings
<i>Escherichia coli</i>	Mostly seen in ventilated and immunocompromised patients [21]	Bilateral and lower lobe involvement is commonly seen Peribronchial nodules or patchy areas of consolidation Cavitation is common (Fig. 11a, b) Pleural effusion seen in 30% cases [22]
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Immunocompromised patients predominantly with acquired immunodeficiency syndrome and intravenous drug abusers Associated with greenish colored sputum	Most commonly presents as bronchopneumonia pattern (Fig. 2) Lower lobe involvement is more common Necrosis and cavitation is more frequent [23]
<i>Staphylococcus aureus</i>	Mostly seen as secondary infection in patients with viral illness Hematogenous spread of infection can occur [24]	Bilateral patchy consolidation or peribronchial nodules are seen (Fig. 12a) Hematogenous spread of disease causes septic emboli in the form of multiple random nodules with or without cavitation (Fig. 12b) During the resolution phase, there is a tendency to form thin-walled cavities called pneumatoceles which increases the risk of pneumothorax [22] (Fig. 12c)
<i>Hemophilus influenzae</i>	Patients with immunoglobulin defects are at risk of acquiring infection Two types of bacteria seen: encapsulated and unencapsulated variants, where unencapsulated variants are associated with severe forms of disease	Bronchopneumonia pattern is seen in 50% of cases (Fig. 11c) In severe cases, lobar pneumonia can be seen Cavitation is seen in 15% cases Pleural effusion is seen in 50% cases [25]
Acinetobacter species, <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , and <i>Burkholderia cepacia</i>	Rare cause of nosocomial pneumonia [26]	Non-specific bilateral patchy consolidation can be seen
Viral pathogens (influenza, parainfluenza and RSV)	Rare in the setting of nosocomial pneumonia	Bilateral consolidations and GGOs are commonly seen [13]
Fungal pathogens (<i>Candida</i> species and <i>Aspergillus</i> species)	In patients with compromised immune status and other comorbidities	Nodules, patchy consolidation, sometimes GGOs seen surrounding the nodules producing 'halo sign' (Fig. 13) Rarely central clearing in a nodule called 'reverse halo' sign can be seen [27, 28]

Pneumonia in immunocompromised patients

Organism	Clinical characteristics	Imaging findings
<i>Pneumocystis jiroveci</i>	Mostly seen in patients with acquired immunodeficiency Patients presents with fever and dry cough [33]	Bilateral symmetrical perihilar nodules, GGOs and cysts (Fig. 15) Consolidation and pleural effusion are rare [34]
<i>Aspergillus</i> species	Aplastic anemia and patients with febrile neutropenia [35]	Semi-invasive, airway invasive, and angioinvasive pattern Consolidation or nodules with adjacent GGOs (halo sign) seen in angioinvasive forms. GGOs representing areas of hemorrhage secondary to vascular invasion (Fig. 16a) Cavitation seen commonly Peribronchial thickening/consolidation and nodules are seen in airway invasive forms [36] (Fig. 16b)
<i>Candida</i>	Pulmonary candidiasis is seen in patients with deficient cell-mediated immunity	Predominantly presents as random nodules < 1 cm in size [35] (Fig. 13a)
<i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Histoplasmosis</i>	Immunocompromised patients with reduced cell-mediated immunity [37]	Reticular and reticulonodular opacities in chest radiograph Focal consolidation, random as well as centrilobular nodules [37] (Fig. 16c)
Mucormycosis	Patients with febrile neutropenia and diabetes mellitus [35]	Focal consolidation, nodules with adjacent GGOs Cavitation is commonly seen [35] (Fig. 17a, b)
Nocardiosis	Patients with defects in cell-mediated immunity and patients on steroids	Bilateral cavitating nodules, patchy consolidation Chest wall involvement seen in 15% cases [38] (Fig. 17c)
Pulmonary TB and Atypical non-Tubercular mycobacteria	Infection from Pulmonary TB and non-TB mycobacteria are difficult to differentiate clinically	Common cause of chronic infection. Associated with bronchiectasis, cavitation, centrilobular nodules, and lymphadenopathy [39] (Fig. 18)
Viral (Cytomegalovirus)	Usually affects infants or adult patients with impaired immunity Viral DNA is isolated from bronchoalveolar fluid lavage Coinfection with pneumocystis pneumonia is seen	Centrilobular nodules, GGOs, and rarely patchy consolidation [40] (Fig. 15c)

Παθογόνα αίτια

- Βακτήρια
- Κόκκοι
- Μύκητες



Οξεία λοίμωξη κατώτερου αναπνευστικού

Λοβώδης πνευμονία (κυψελιδική πνευμονία)

➤ Κυψελιδικό εξίδρωμα → περιφερική ομοιογενής πύκνωση → πύλες

Βρογχοπνευμονία (Λοβιώδης πνευμονία)

➤ Αεραγωγοί → περιβρογχικό παρέγχυμα

Διάμεση πνευμονία

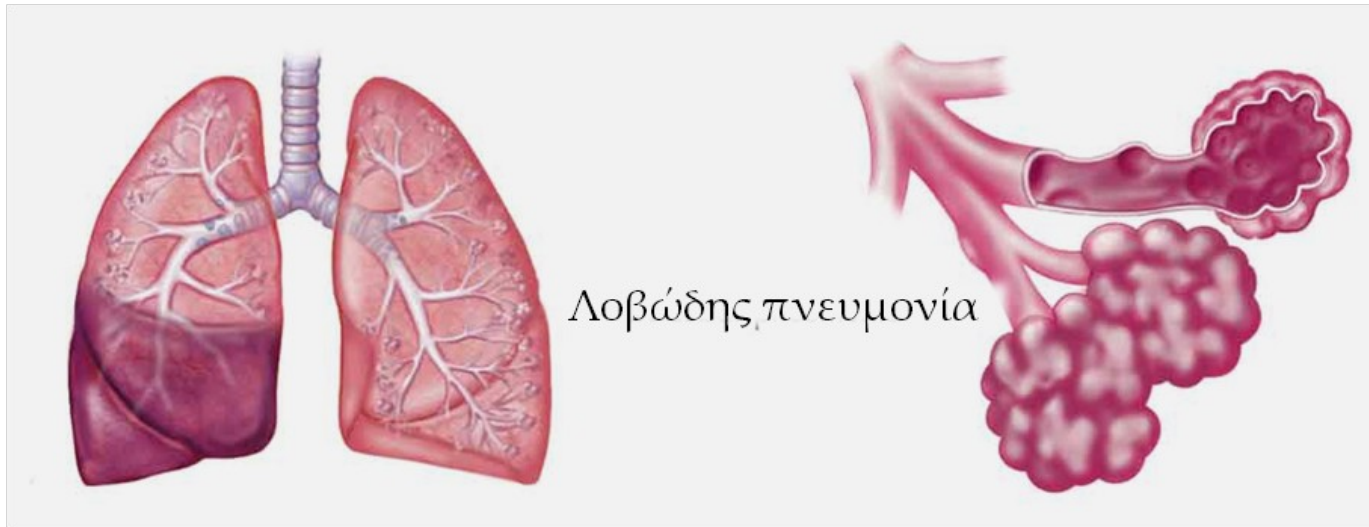
➤ Ιογενής πνευμονία, πνευμονία από Μυκόπλασμα

Μεικτού τύπου πνευμονία

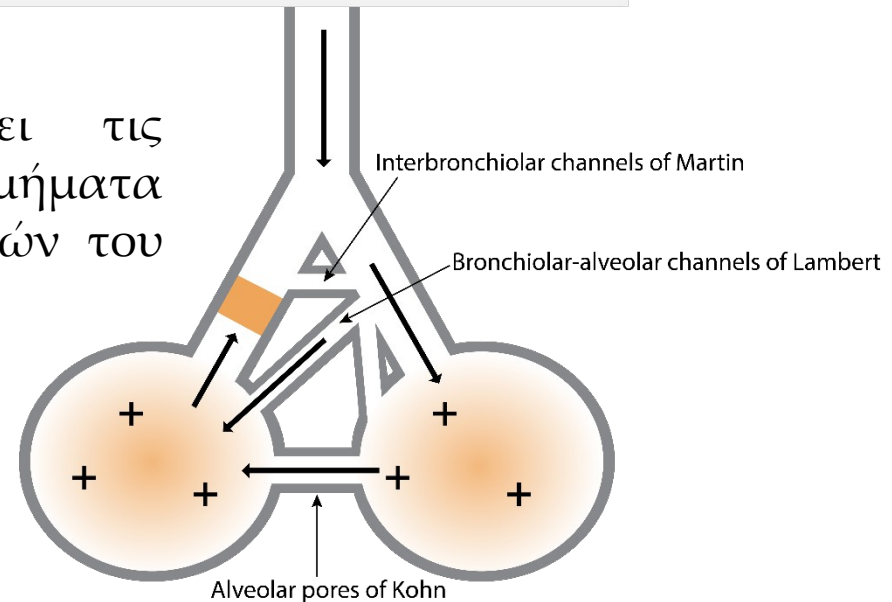
➤ Συνδυασμός λοβώδους, βρογχοπνευμονικού και διάμεσου προτύπου



Λοβώδης Πνευμονία



“Η πυκνωτική διεργασία προσβάλλει τις κυψελίδες, εκτείνεται στα πνευμονικά τμήματα μέσω των πόρων του Kohn των καναλιών του Lambert”



Στάδιο υπεραιμίας (24 ώρες πριν την Α/α εκδήλωση)

- Αγγειακή συμφόρηση, κυψελιδικό οίδημα, βακτηριακός πολλαπλασιασμός

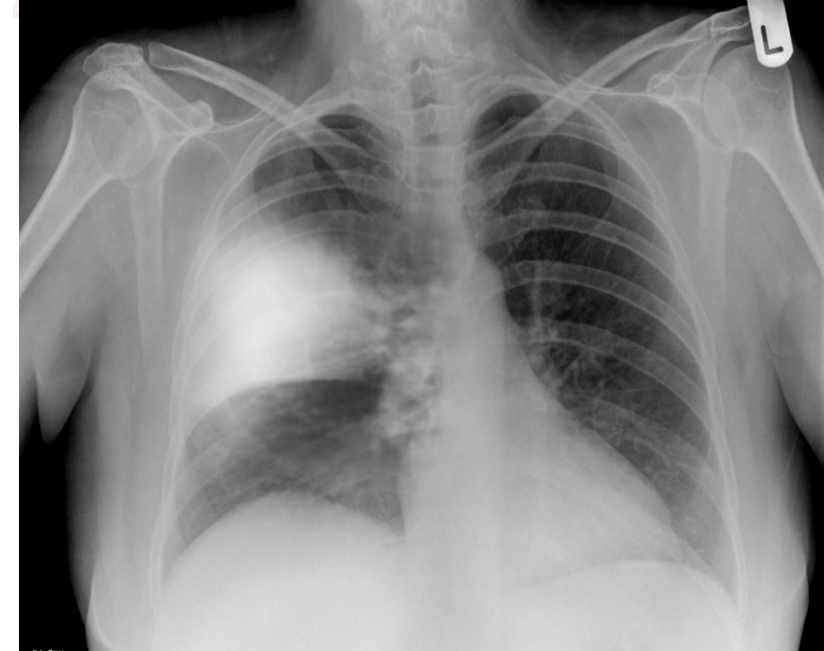
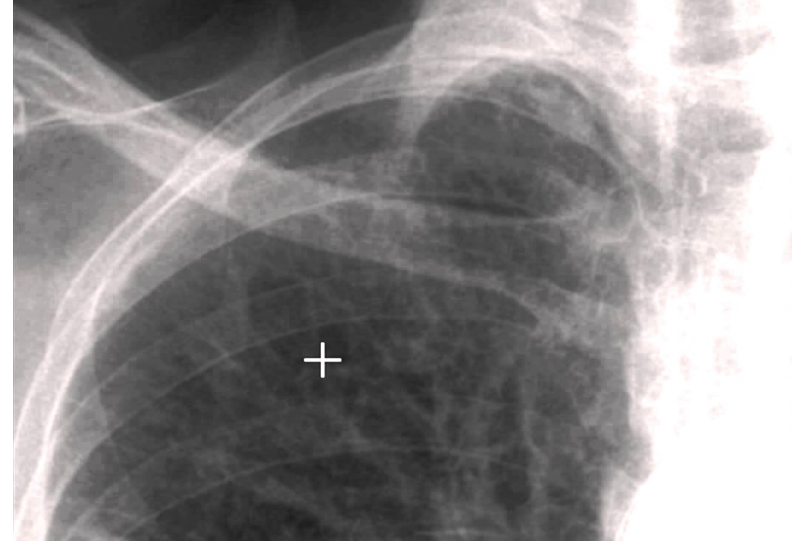
Ερυθρά ηπατοποίηση

- Συρροή ουδετερόφιλων, ερυθρών και ινιδίνης
- Κυψελιδικό εξίδρωμα → Ομοιογενής σκίαση

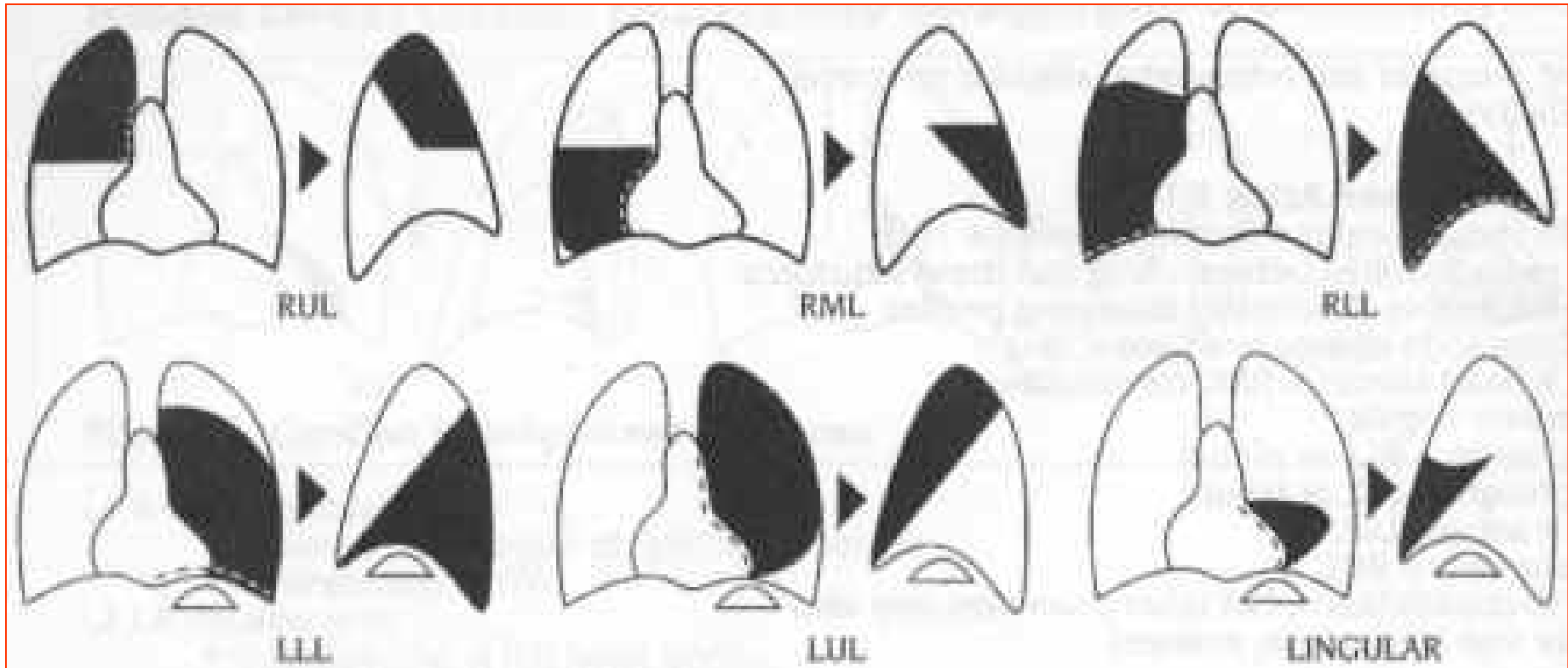
Φαιά ηπατοποίηση

Ινοπυώδες φλεγμονώδες κυψελιδικό εξίδρωμα

Πύκνωση



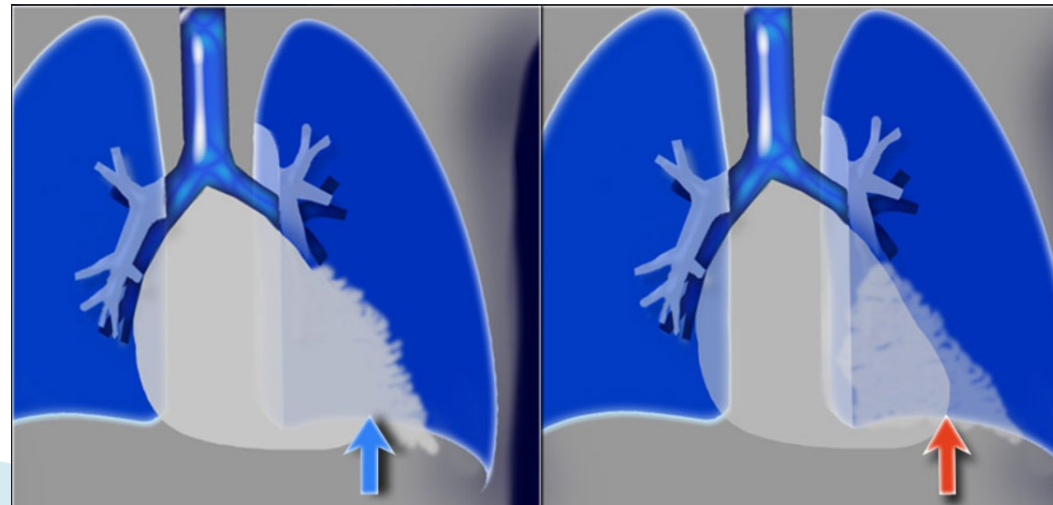
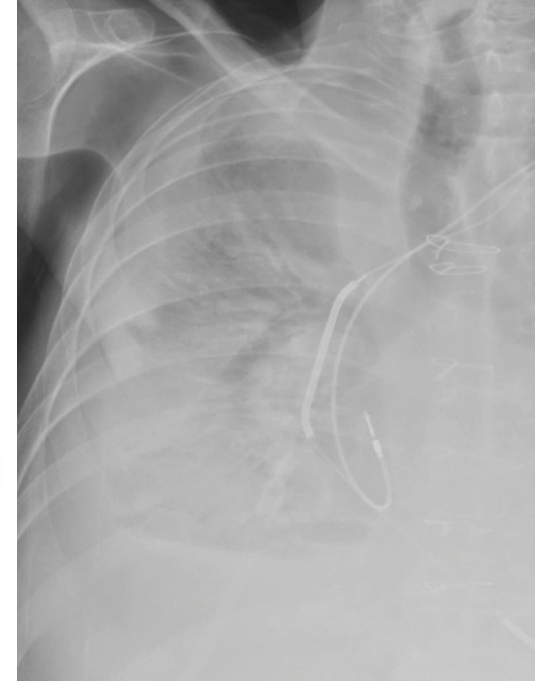
Λοβώδης Πνευμονία



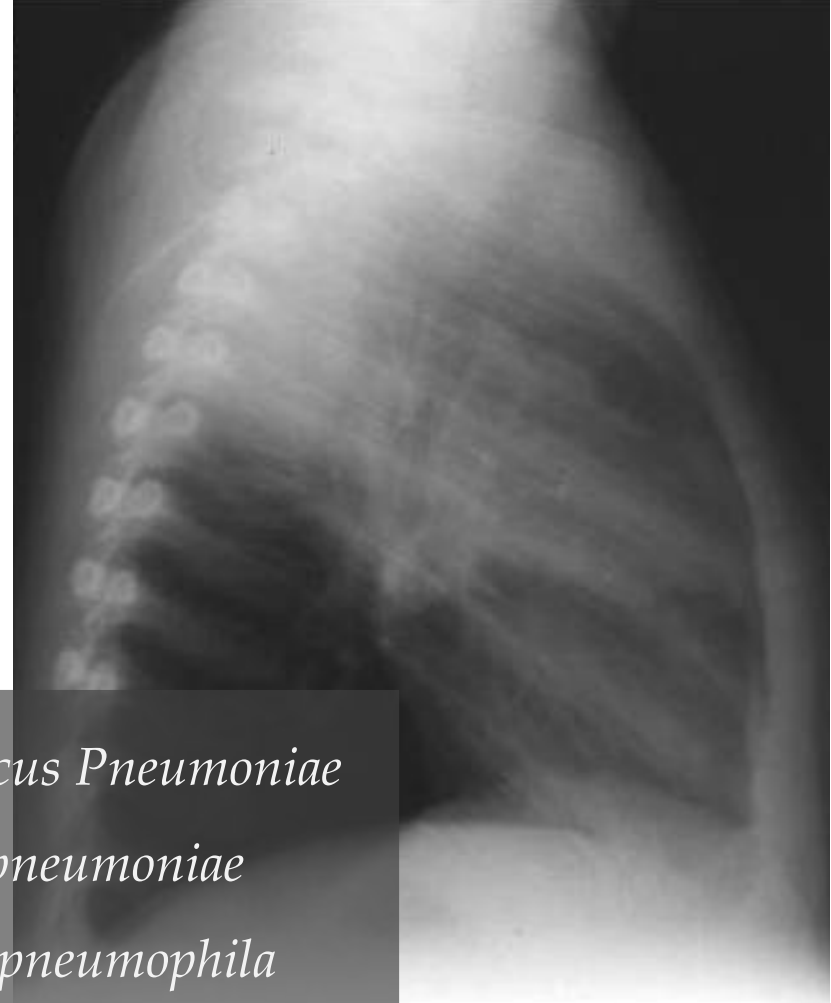
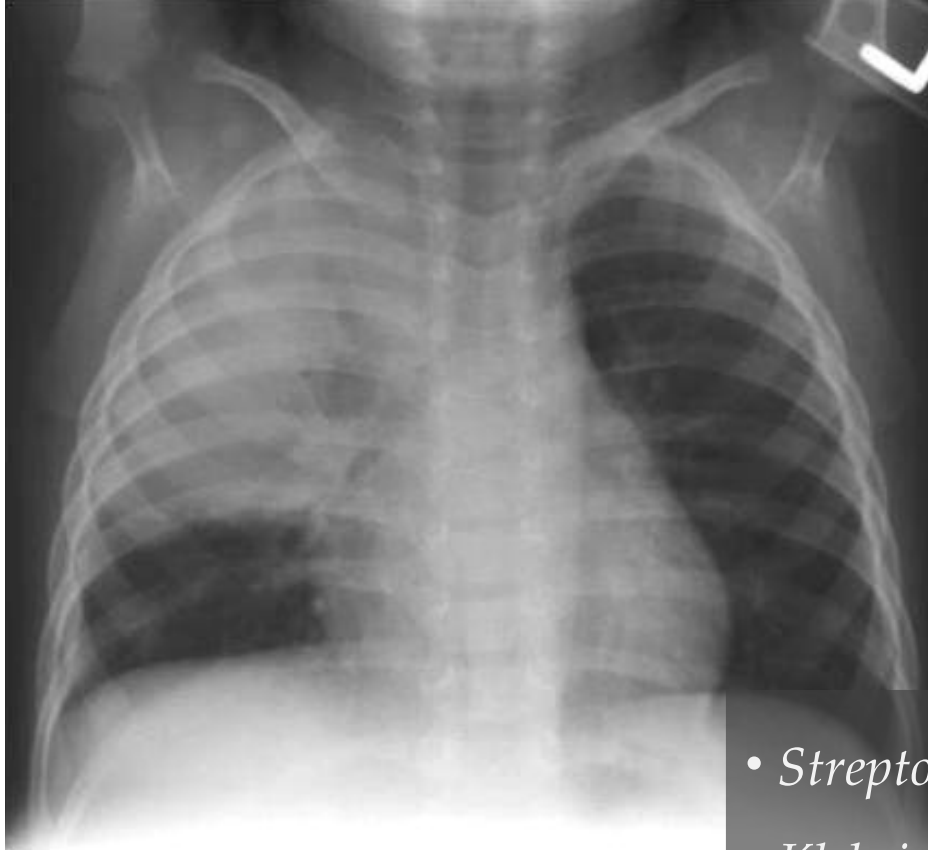
Λοβώδης Πνευμονία

- ▶ Ασαφών ορίων ακτινοσκοπική περιοχή - ασαφτοποιεί τους αγγειακούς σχηματισμούς
- ▶ Αεροβρογχογράμμα
- ▶ Σημείο σιλουέτας (απώλεια ορίου πνεύμονα μαλακών μορίων)
- ▶ Διατήρηση όγκου (?)
- ▶ Υπεζωκώτας/μεσολόβιες -

οχι επέκταση



Λοβώδης Πνευμονία



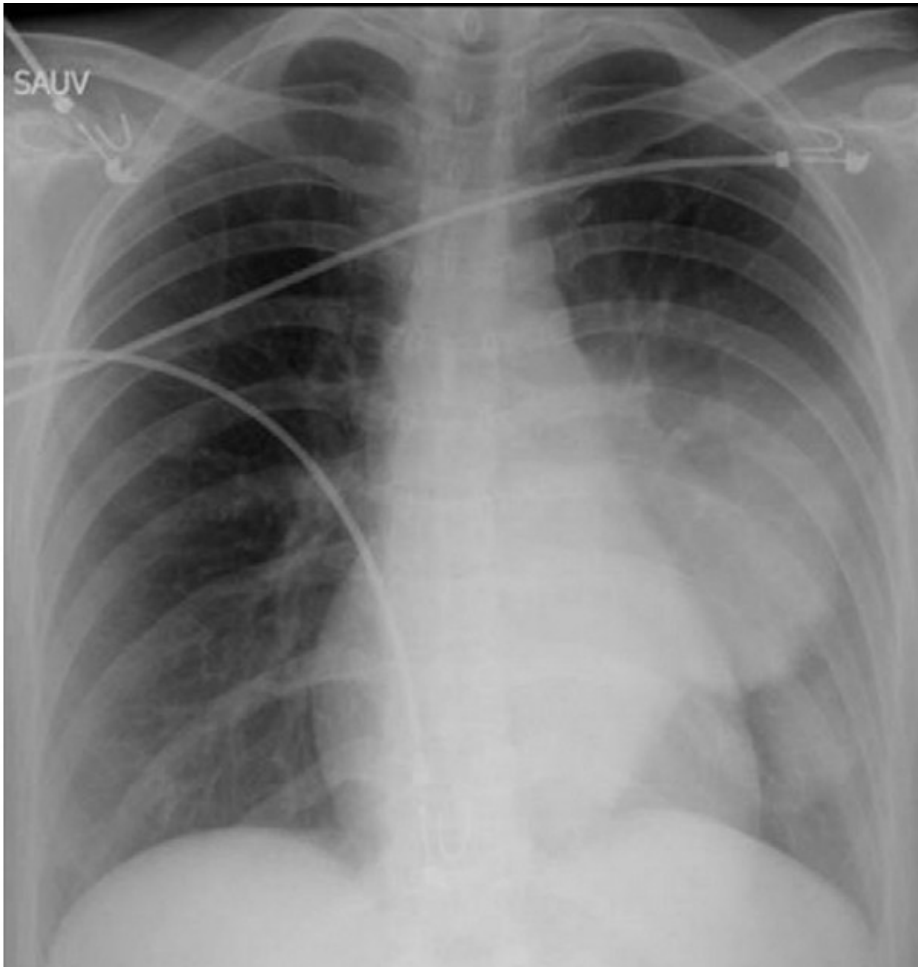
- *Streptococcus Pneumoniae*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Legionella pneumophila*
- *Haemophilus influenzae*
- *Mycobacterium tuberculosis*

- Λοβώδης ή τμηματική
- Ομοιογενής, από την περιφέρεια → κέντρο
- Υπεζωκοτική συλλογή / Παραπνευμονική συλλογή
- Αποδρομή → πύλες → περιφέρεια (ανομοιογένεια) → εστιακή ατελεκτασία



Streptococcus Pneumoniae

Λοβώδης Πνευμονία



R

110/2/1980

- Ηλικιωμένοι, ανοσοκατεσταλμένοι, ενδονοσοκομιακοί ασθενείς
- Βρογχοπνευμονικές εστίες - Λοβώδης πνευμονία
- Κοιλότητες
- Αεροβρογχόγραμμα
- Bulging fissure sign



Klebsiella Pneumoniae

MOBILE - AP ERECT

110/2/1980

R



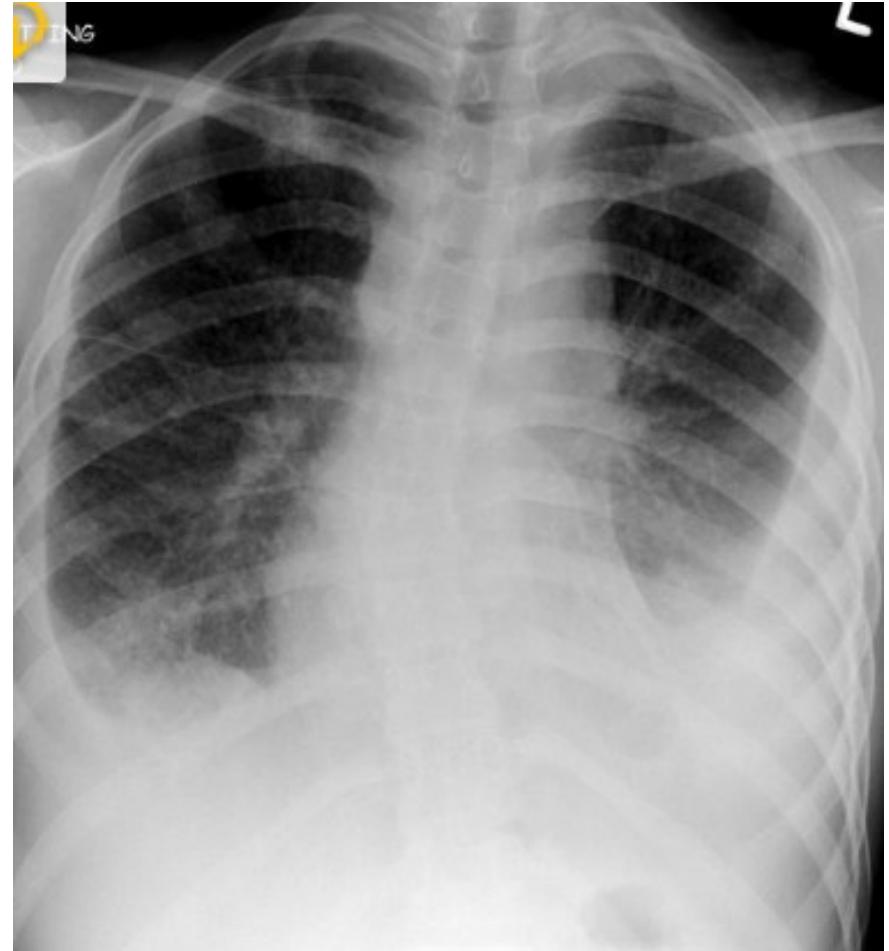
Πνευμονική φυματίωση

Πρωτοπαθής Φυματίωση

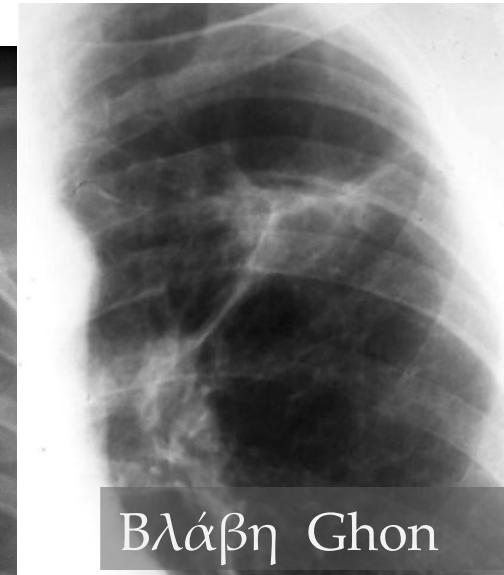
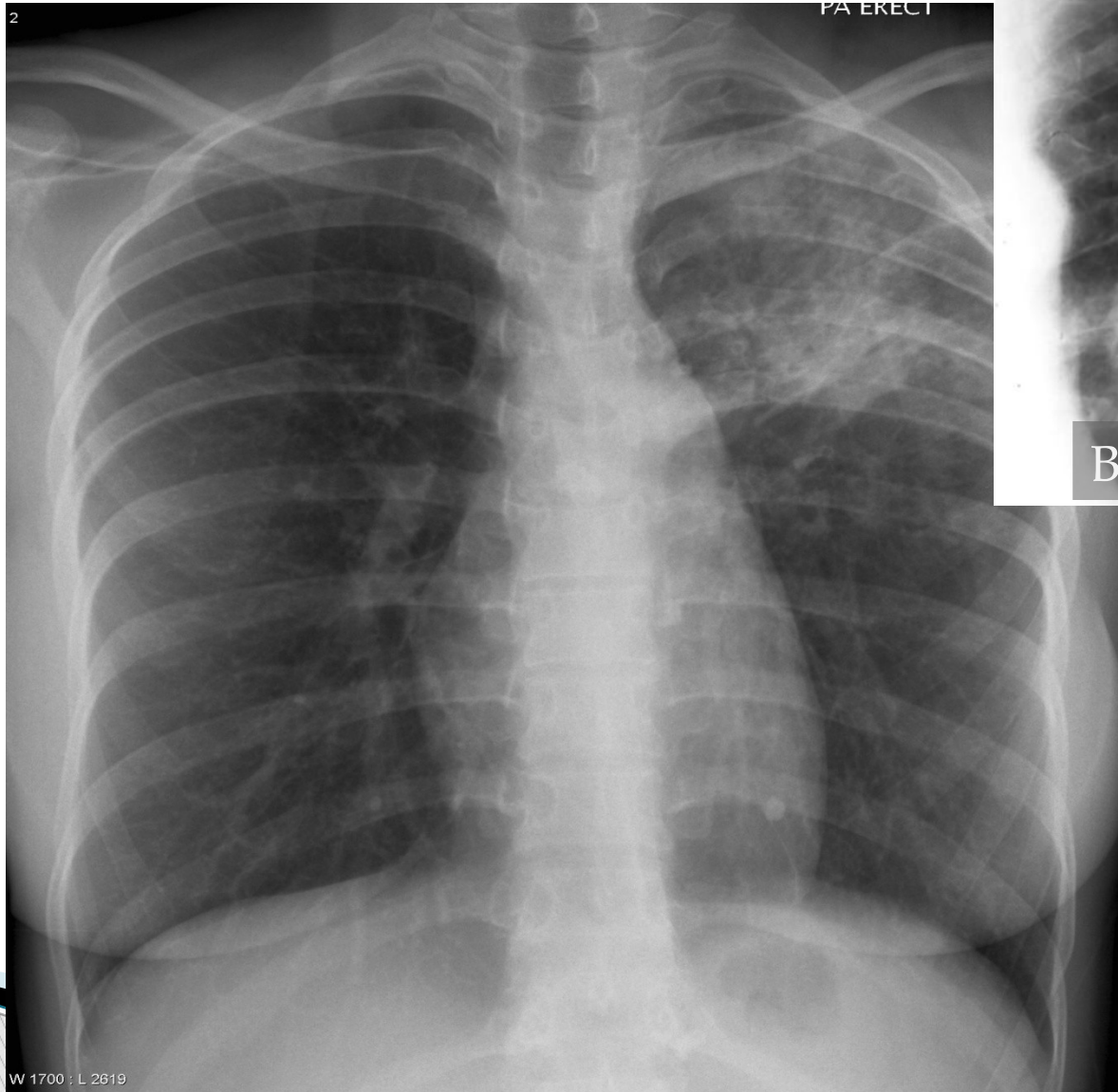
- ❖ 83-96% νεογνά & παιδιά (<5 ετών), 10-43% ενήλικες
- ❖ Πύκνωση (οπουδήποτε στα παιδιά/ περιφερικά σε κάτω /μέσο λοβό και γλωσσίδα στους ενήλικες) →
 - τυροειδοποιημένο κοκκίωμα (επασβεστώνεται)
 - κοιλοματοποίηση (10-30%)
- ❖ Λεμφαδενοπάθεια μεσοθωρακίου, πυλών ιδίως ΔΕ
(τυροειδής νέκρωση λεμφαδένων)
- ❖ Υπεζωκοτική συλλογή (30-40% ενηλίκων & 5-10% παιδιών)
3-7 μήνες από την αρχική έκθεση

Πνευμονική φυματίωση

Πρωτοπαθής



Πνευμονική φυματίωση Πρωτοπαθής



Πνευμονική φυματίωση

Πρωτοπαθής

Σύμπλεγμα Ranke

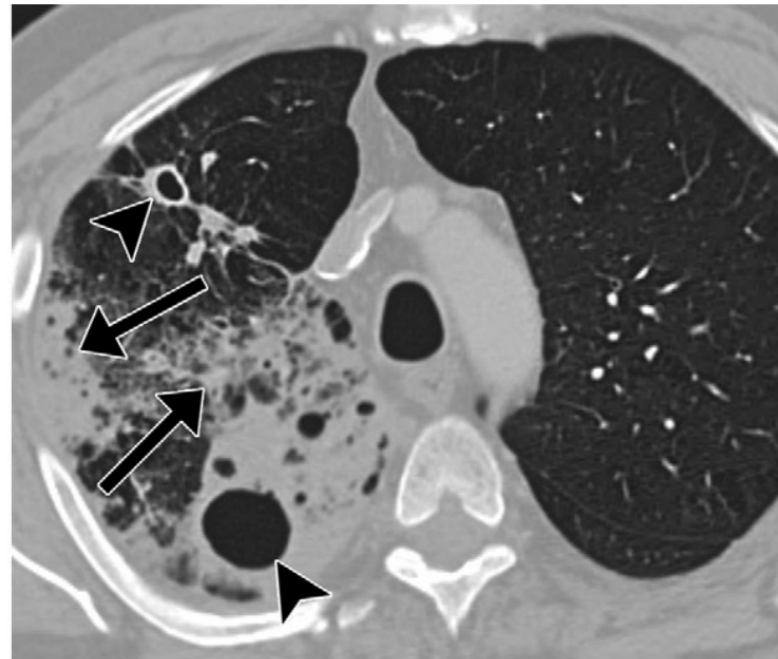
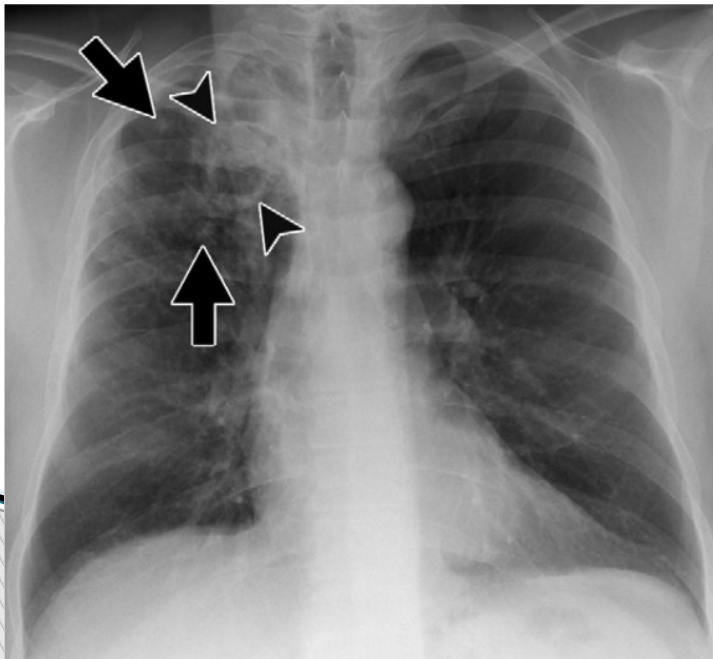


Πνευμονική φυματίωση

Μεταπρωτοπαθής Φυματίωση

- ▶ Εκ νέου ενεργοποίηση είτε νέα λοίμωξη
- ▶ Οπίσθια τμήματα άνω λοβών & άνω τμήματα κάτω λοβών
- ▶ Κατά τόπους πυκνώσεις ή δικτυωτές και οζώδεις σκιάσεις → κοιλοματοποίηση (20- 45% / οπίσθια τμήματα άνω λοβών ~85%) - Παχύ/λεπτό τοίχωμα-

Υγραερικό επίπεδο → διάβρωση βρόγχου (μεταδοτικότητα)



Μυκήτωμα



Κεγχροειδής Φυματίωση

- ▶ Αιματογενής διασπορά (παιδιά, ανοσοκατεσταλμένοι)
- ▶ Πρωτοπαθής, Μεταπρωτοπαθής TB
- ▶ Οζίδια 1-3 mm με τυχαία κατανομή



Χρόνιες Ινωδοσκληρυντικές βλάβες

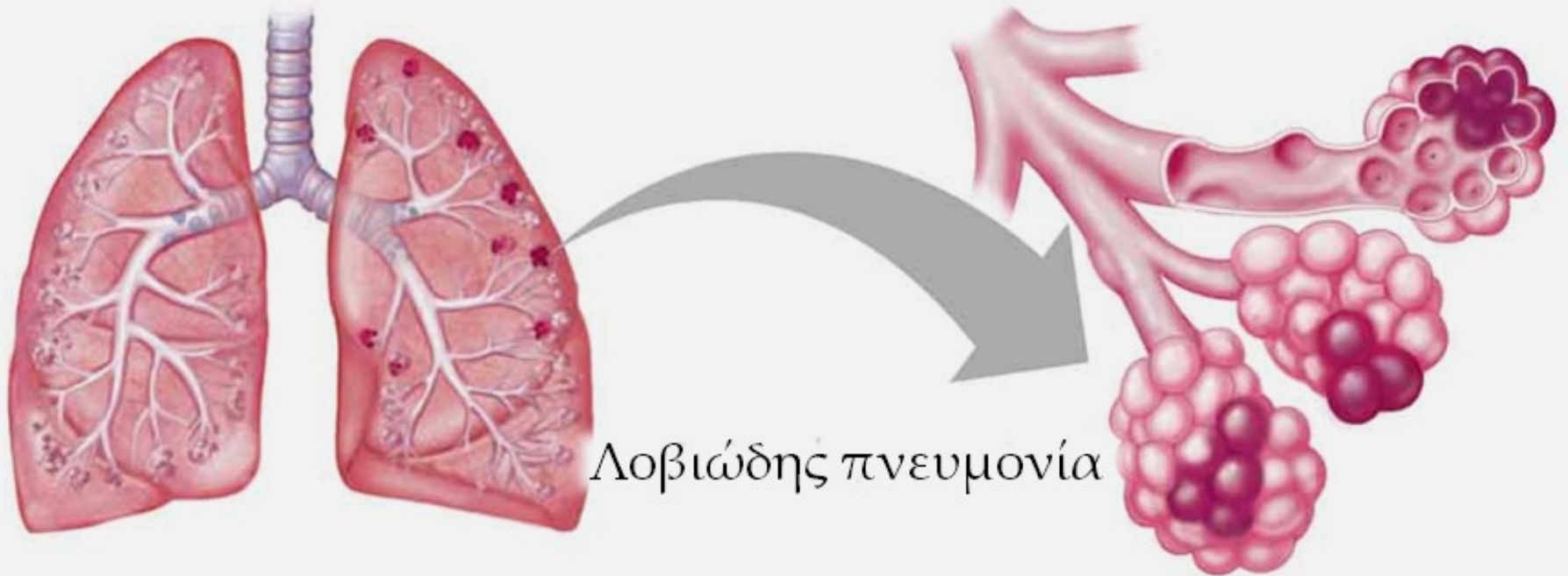


Χρόνιες Ινωδοσκληρυντικές βλάβες



Ασβεστοποιός παχυπλευρίτιδα

Λοβιώδης Πνευμονία



Λοβιώδης πνευμονία

Βρογχοπνευμονία (Λοβιώδης πνευμονία)

- ❖ Βρεφική/παιδική – γεροντική ηλικία
- ❖ Ένας ή πολλαπλοί μικροοργανισμοί
- ❖ Πολλαπλές οζώδεις/δικτυοζώδεις σκιάσεις, συρρέουσες ή όχι
- ❖ Αφορούν τμήμα, λοβό, διάσπαρτη κατανομή, συχνά αμφοτερόπλευρα και ασύμμετρα
- ❖ Εξιδρωματικές – Πυώδεις συλλογές πληρούν βρόγχους, βρογχιόλια, κυψελίδες

Βρογχοπνευμονία

Φλεγμονή γύρω από λοβιδιακούς βρόγχους

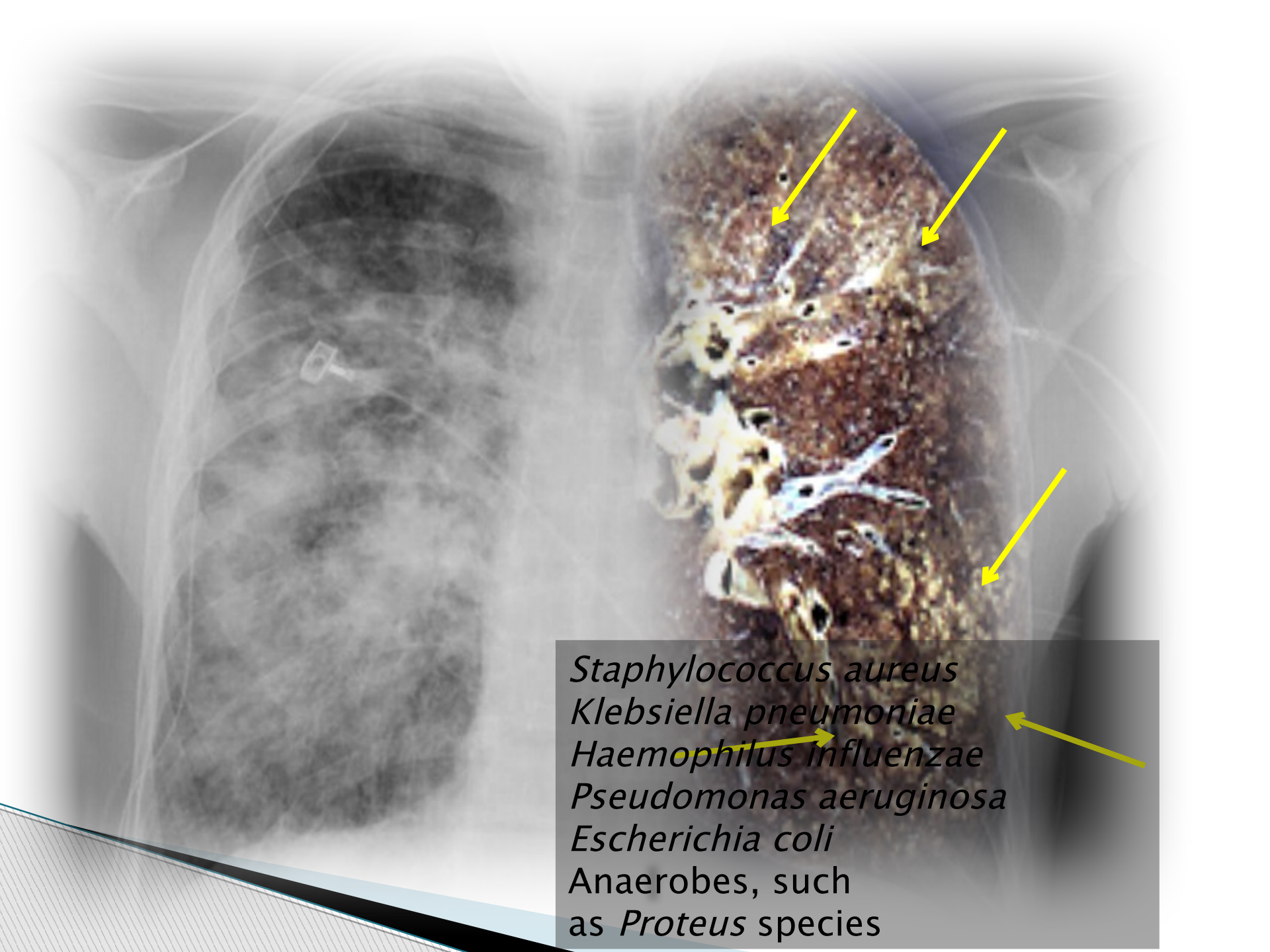


Εξίδρωμα εισέρχεται σε περιφερικούς βρόγχους



Κατάληψη του πνευμονικού λοβίου

Πιο συχνή μορφή
Απουσία αεροβροχογράμματος
Π.χ Staphylococcus aureus



Staphylococcus aureus
Klebsiella pneumoniae
Haemophilus influenzae
Pseudomonas aeruginosa
Escherichia coli
Anaerobes, such
as *Proteus* species

Σταφυλοκοκκική Πνευμονία

Staphylococcal pneumonia

- Multiple patchy parenchymal consolidations.
- Progress rapidly.
- Cavity and pneumatocele formation.
- Pleural effusion is common.
- Pneumothorax can occur.



Διάμεση πνευμονία



Ηλικία, ανοσοποιητικό, παράγοντες κινδύνου,
επιθετικότητα στελέχους (Adenovirus, Ιός γρίπης,
CMV, Coxsackie, HBV, HSV)

Διάμεση Πνευμονία

Πάχυνση τοιχώματος βρόγχων-βρογχιολίων &
Πάχυνση διάμεσου ιστού



Δικτυωτή -Δικτυοζώδης απεικόνιση

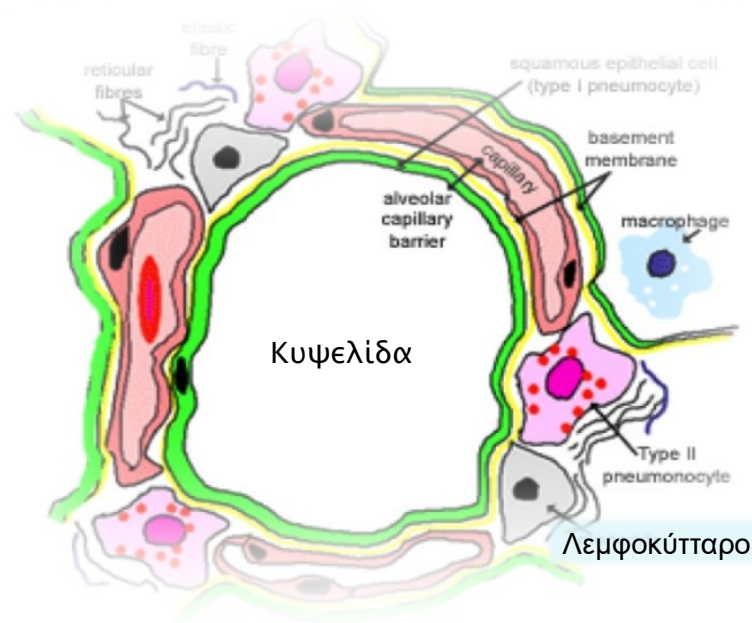
Απουσία αεροβροχογράμματος

Π.χ. *Mycoplasma pneumoniae*

Ιοί

Περιβρογχικό πρότυπο

Δικτυωτές σκιάσεις με περιβρογχοαγγειακή κατανομή, από τις πύλες στην περιφέρεια



Διήθηση τοιχωμάτων κυψελίδων από λεμφοκύτταρα

Περιβρογχικό πρότυπο



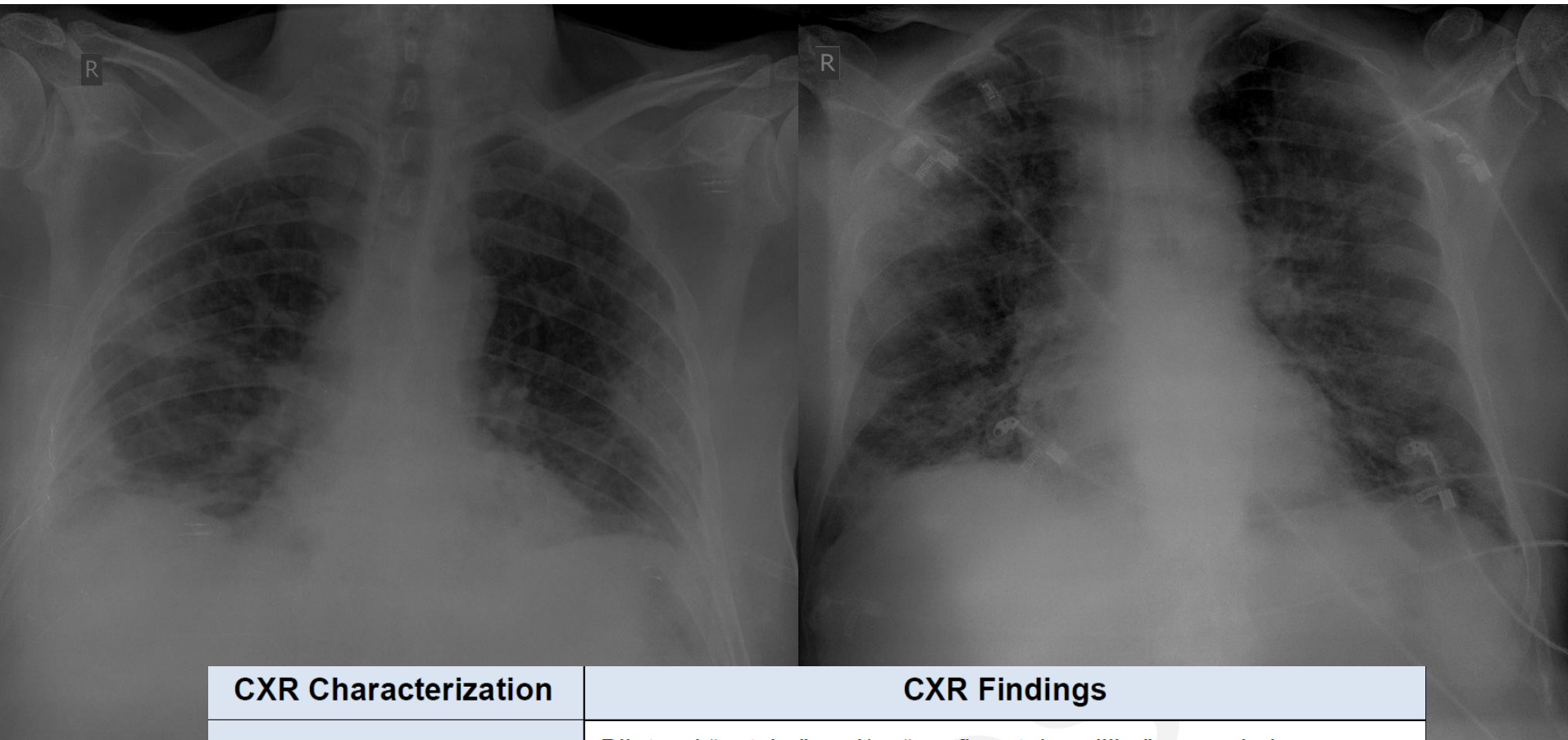
Βρογχοπνευμονικό πρότυπο

Ανάλογο της βρογχοπνευμονίας, δικτυωτό πρότυπο πυκνότητας θολής υάλου, με διάσπαρτες οζόμορφες πυκνώσεις (π.χ ιογενείς πνευμονίες)



COVID-19

ΠΑΓΝΗ- Κλινική COVID

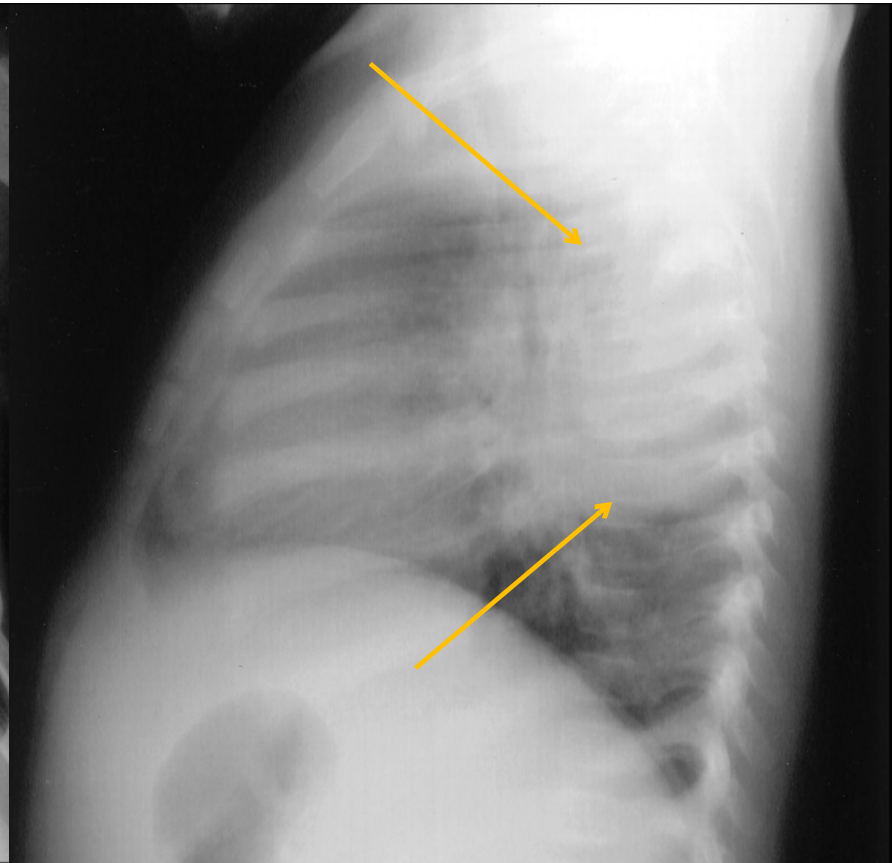
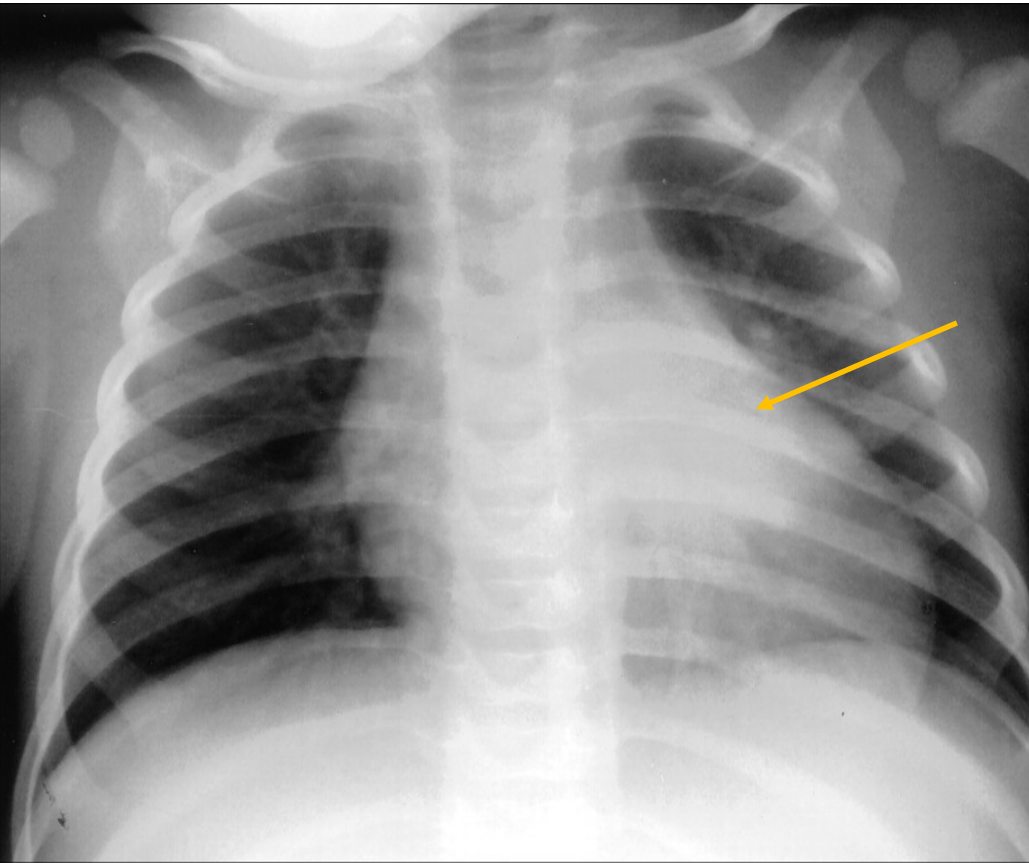


CXR Characterization	CXR Findings
<i>Characteristic</i>	Bilateral “patchy” and/or “confluent, bandlike” ground glass opacity or consolidation in a peripheral and mid-to-lower lung zone distribution
<i>Nonspecific</i>	Any pleuropulmonary abnormality other than the above
<i>Negative</i>	No perceived pleuropulmonary abnormality

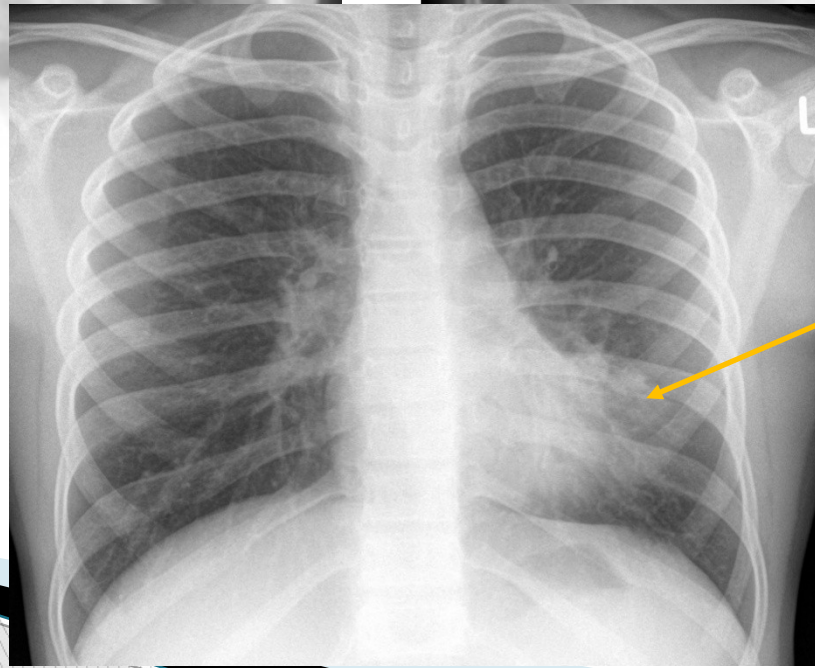
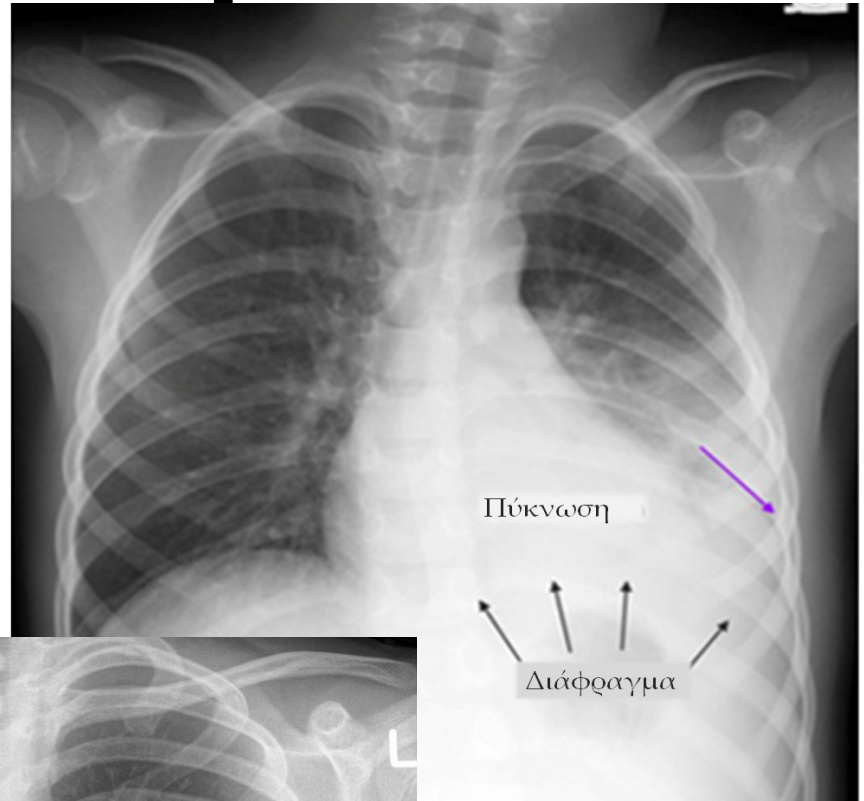
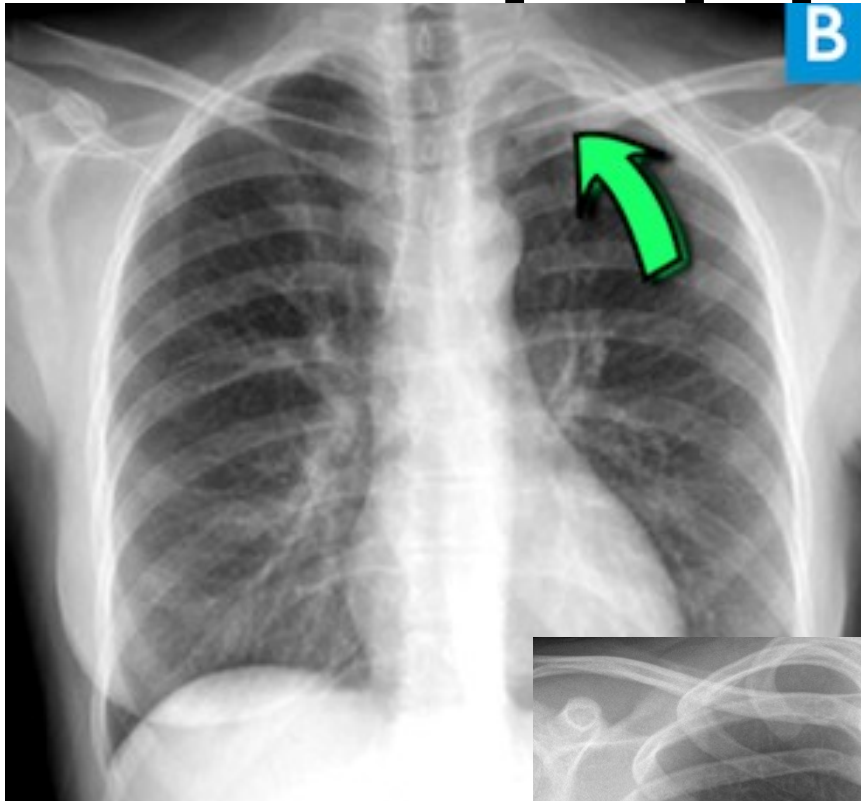
'Κρυφή πνευμονία'

- ✓ οπισθοκαρδιακά
- ✓ παρακαρδιακά
- ✓ παραπυλαία
- ✓ πνευμονικές κορυφές
- ✓ πλευροδιαφραγματικές γωνίες
(πρόσθιες/οπίσθιες)
- ✓ παραδιαφραγματικά

'Κρυφή πνευμονία'



'Κρυφή πνευμονία'



Επιπλοκές πνευμονίας

Εμπύημα

Απόστημα

Πνευματοκήλη

Πνευμοθώρακας

Αναπνευστική ανεπάρκεια

ARDS

Σηψαιμία

Ατελεκτασία

Περικαρδίτιδα/
Μυοκαρδίτιδα

Παραπνευμονική συλλογή



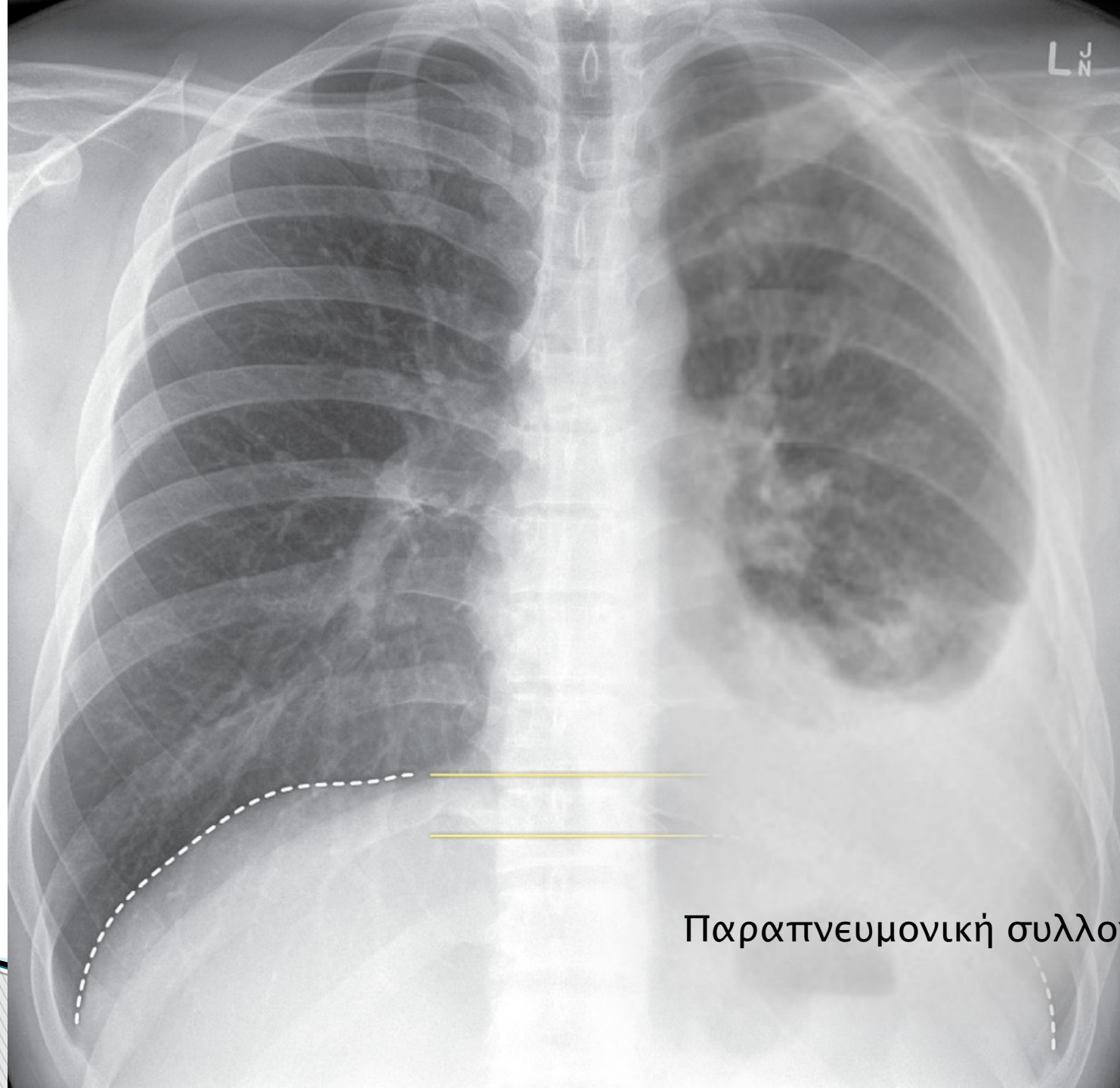
Επιπλοκές λοβώδους πνευμονίας

❖ **Πνευμονικό απόστημα** (ενδοπνευμονική κοιλότητα με πεπαχυμένα τοιχώματα και πυώδες υγρικό περιεχόμενο, με ή χωρίς παρουσία αέρα)

❖ **Σχετιζόμενες με τον υπεζωκότα**


- **Παραπνευμονική συλλογή** (ινιδίνη και φλεγμονώδη στοιχεία → πλευριτική συλλογή παρά την πνευμονική εστία)

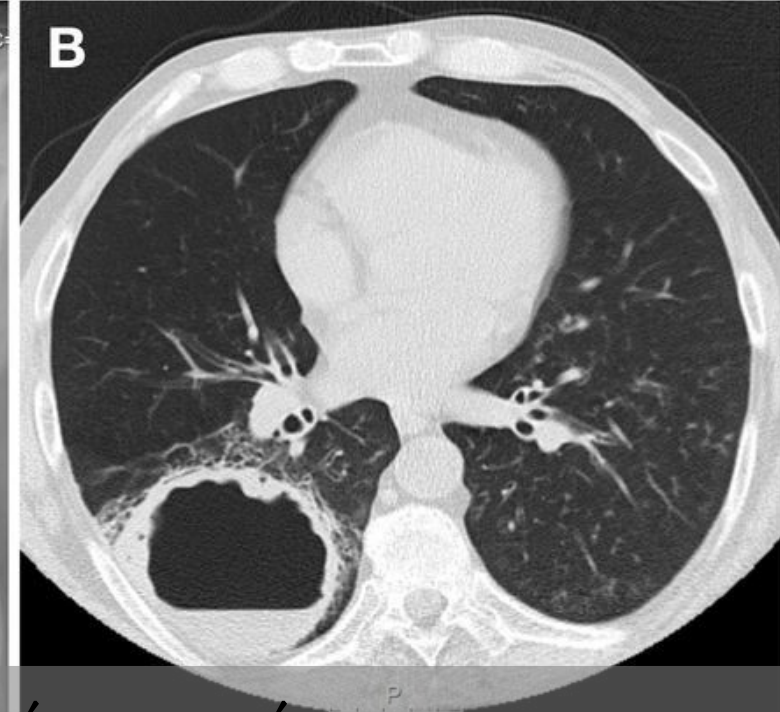
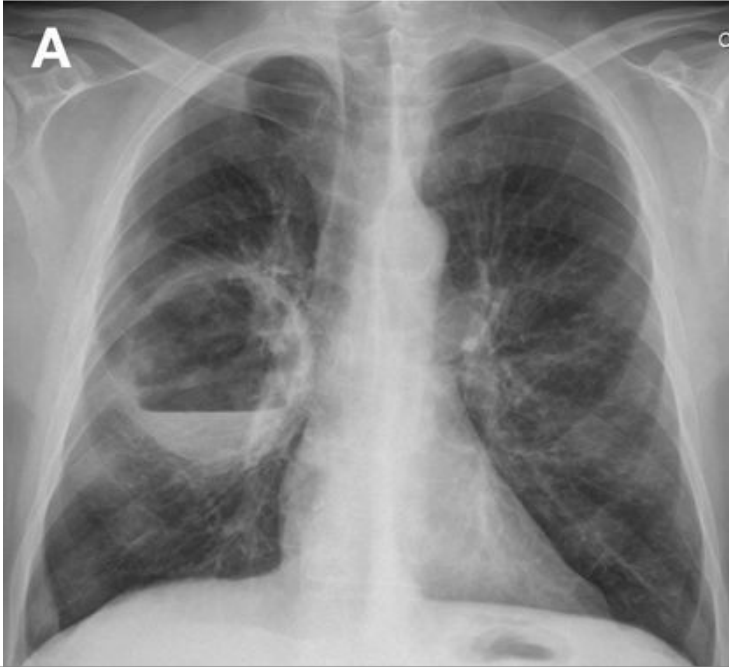
- **Εμπύημα** (ινοπυώδης φλεγμονώδης αντίδραση λόγω επέκτασης στον υπεζωκοτικό χώρο, με πυώδη συνήθως υγρική συλλογή)



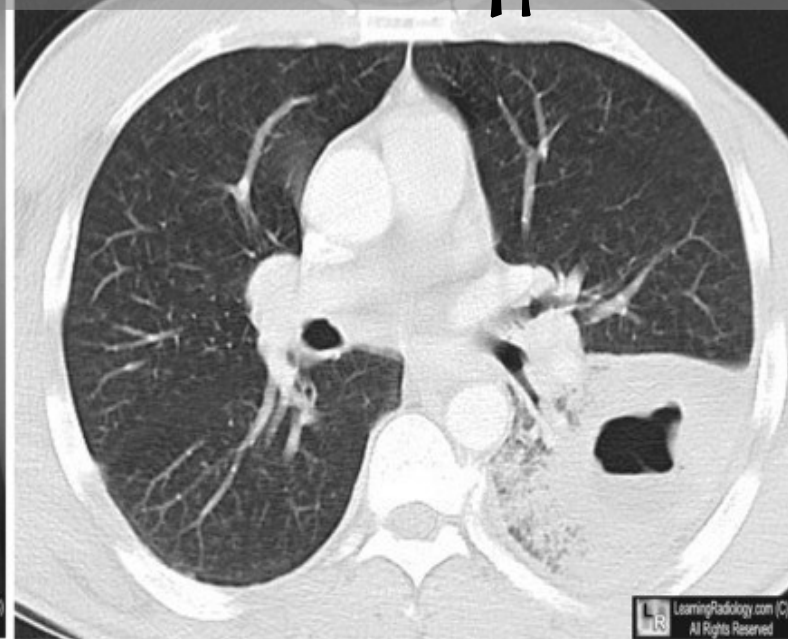
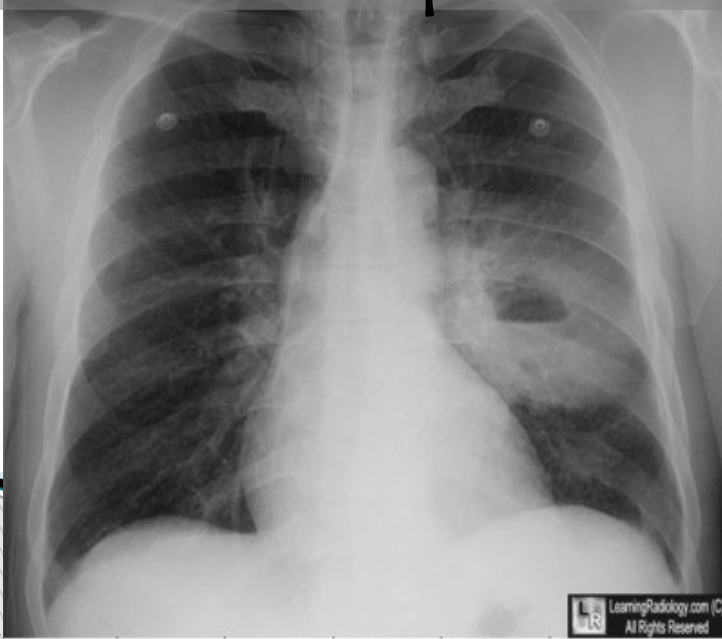
Παραπνευμονική συλλογή

Πνευμονικό απόστημα

- Anaerobes are most frequent cause; most lung abscesses are polymicrobial in etiology
 - Peptostreptococcus
 - Bacteroides
 - Fusobacterium
- Also
 - Staphylococcus
 - Streptococcus pyogenes
 - Klebsiella
 - Haemophilus influenzae
 - Actinomyces species
- And, rarely
 - Aspergillus
 - Cryptococcus
 - Histoplasma
 - Blastomyces
 - Coccidioides
 - Mycobacterium
- On conventional radiography 
 - Usually single cavity
 - Cavities typically have a
 - Thick-wall (which may become thinner as the surrounding inflammation resolves)
 - Smooth inner margin
 - Air-fluid level
 - More frequent in superior segments of lower lobes or posterior segments of lower lobes
 - Unlike pleural collections, lung abscesses frequently have a fluid level which is approximately the same length on both the frontal and lateral projection
 - About 1/3 may have an associated empyema

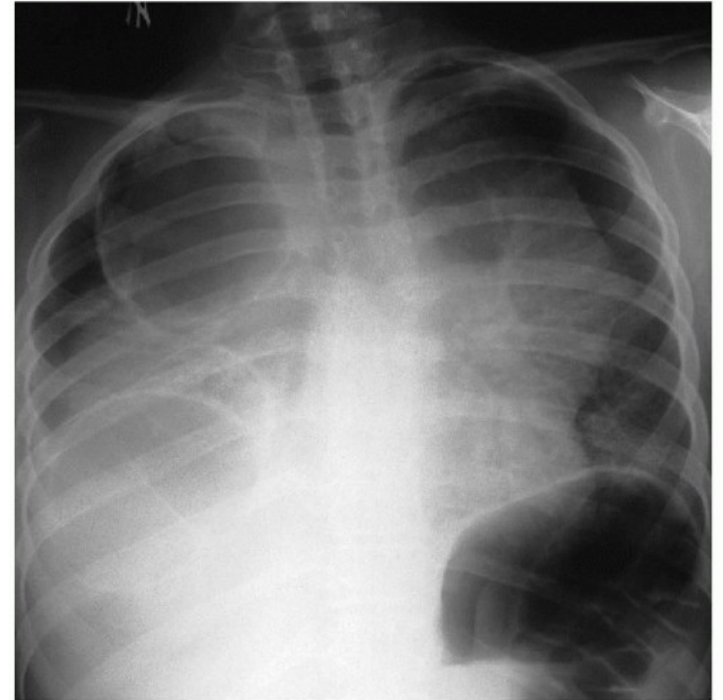


Πνευμονικό απόστημα



Πνευματοκήλη

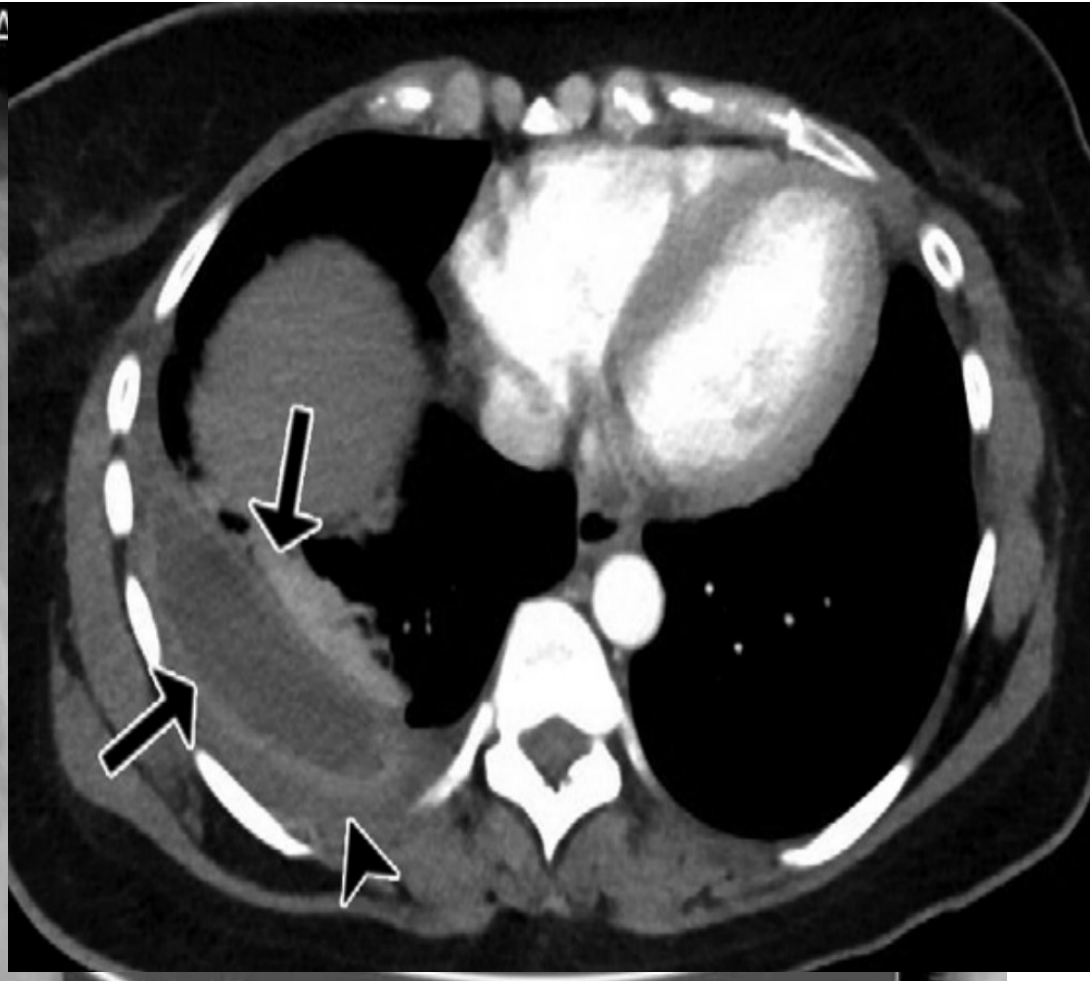
- ❖ Ομαλό εσωτερικό περίγραμμα
- ❖ Λεπτό τοίχωμα
- ❖ Περιέχει ελάχιστη ή καθόλου συλλογή
- ❖ Παραμένει παρά την απουσία συμπτωματολογίας



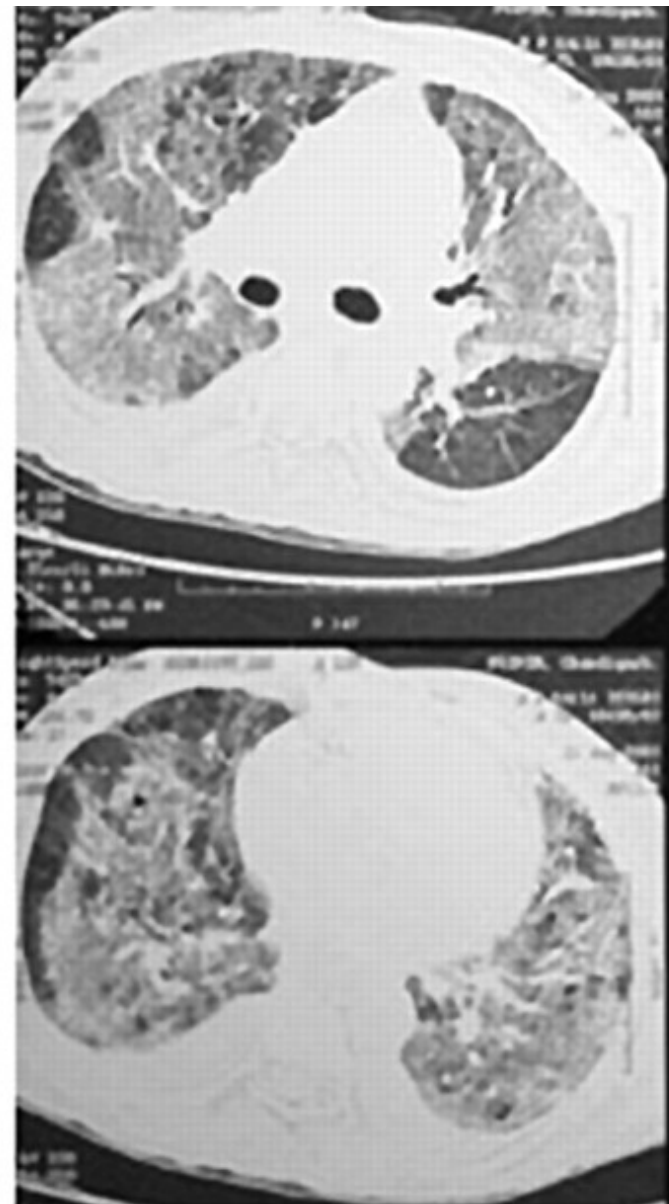
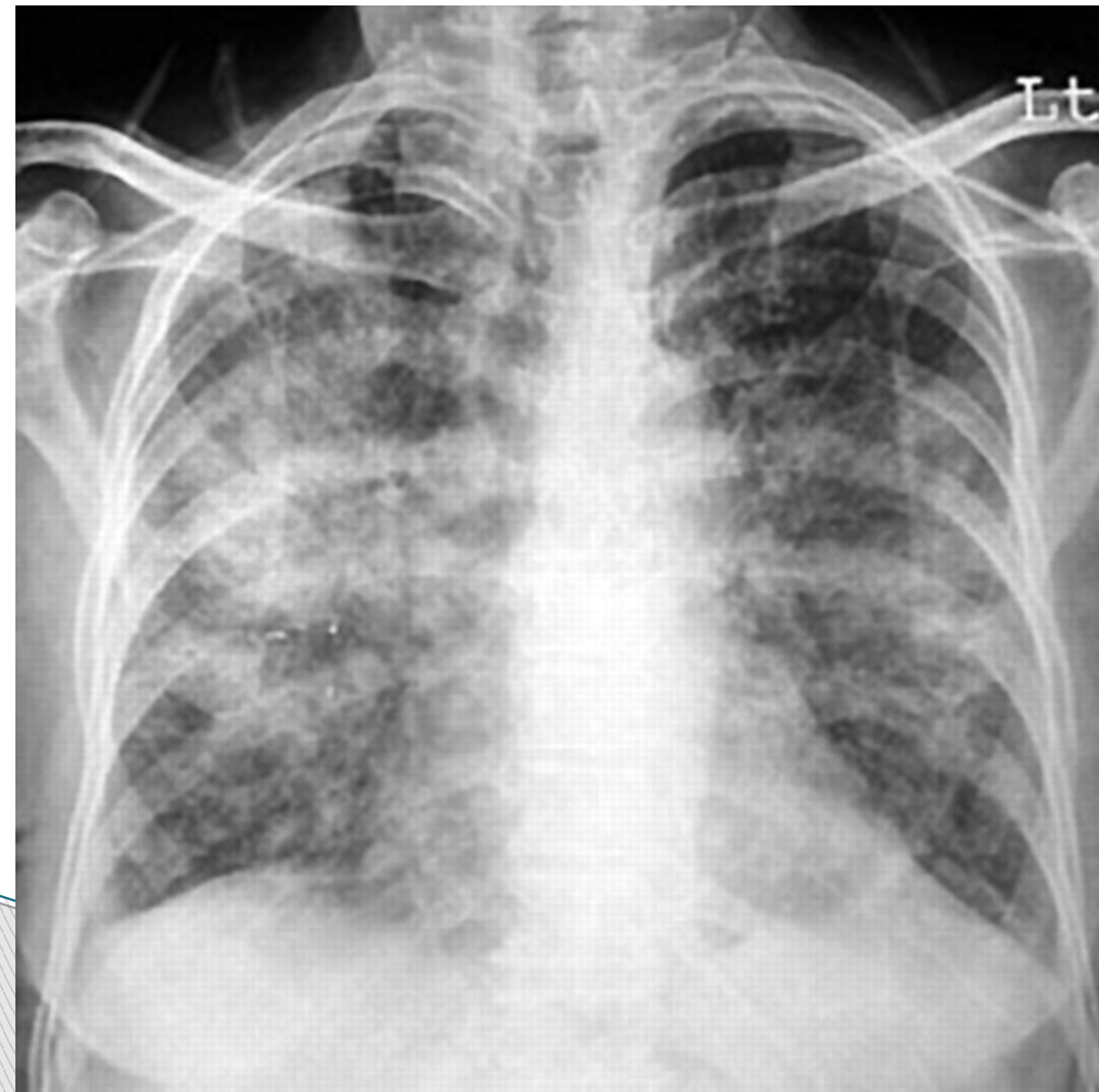
Εμπύημα



Εμπύημα

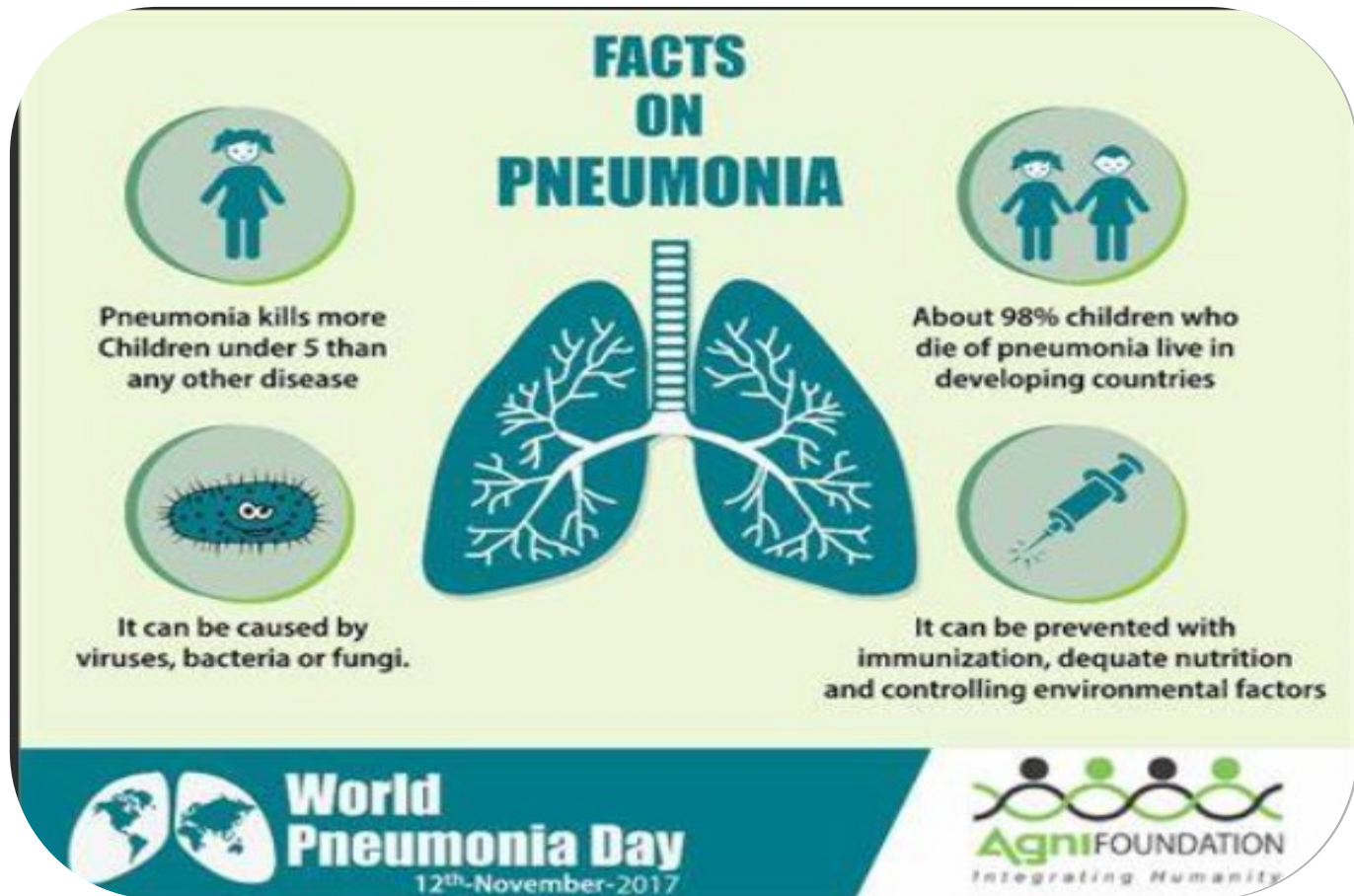


DAD-ARDS



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ

**FACTS
ON
PNEUMONIA**



The infographic features a central illustration of human lungs in teal. Surrounding the lungs are four circular icons: a single child, two children holding hands, a microorganism, and a syringe. Each icon is accompanied by a text block providing a fact about pneumonia.

Pneumonia kills more Children under 5 than any other disease

About 98% children who die of pneumonia live in developing countries

It can be caused by viruses, bacteria or fungi.

It can be prevented with immunization, dequate nutrition and controlling environmental factors

World Pneumonia Day
12th-November-2017

Agni FOUNDATION
Integrating Humanity