

Pulmoner Enfeksiyonlarda Toraks BT

Dr. Gökhan Gökalp

BUÜ Tıp Fakültesi Radyoloji AD

Öğrenme Hedefleri

- Pulmoner enfeksiyonların tanısı
- Radyolojik paternler, tanı ipuçları ve işaretler
 - Etken patojen ne olabilir?
- Ayırıcı tanı

Pnömonilerin Sınıflaması

- **Ajan patojene göre:** Bakteriyel, viral, fungal, paraziter
- **Anatomiye göre:** Lober, lobüler, interstisyel
- **Oluştukları yere ve hasta özelliklerine göre:**
 - Toplumsal kökenli (tipik ve atipik)
 - Hastane kökenli
 - Bağışıklığı baskılanmış hastalardaki pnömoniler

Pnömoni Mekanizma

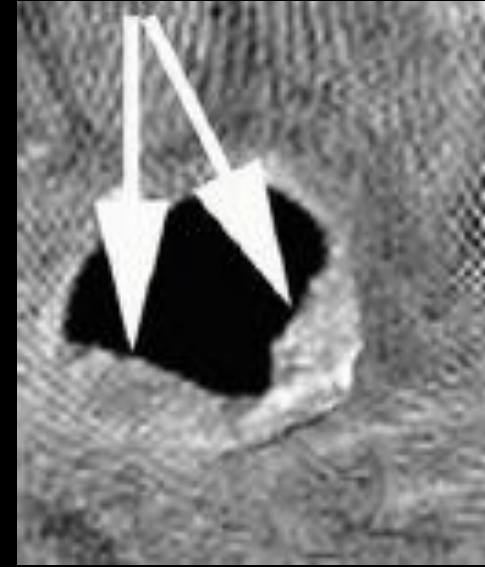
- **Trakeabronşial ağaç**
 - Damlacık, orafarengeal sekresyon aspirasyonu, direkt uzanım (mediastinal ve hiler lenf nod)
- **Pulmoner vasküler yapılardan**
 - Extrapulmoner (ör. Endokardit)
- **Bitişik organ**
 - Transdiafragmatik yayılım (karaciğer abse, özafagus rüptür, özafagopulmoner fistül)

Paternler

- Santral (trakeobronşit)
- Küçük hava yolları (bronşiolit)
- Parankim (pnömoni)
 - Lober, bronkopnömoni, interstisyel pnömoni, yuvarlak pnömoni, dağınık nodüller (hematojen veya granülamatöz enfeksiyon)

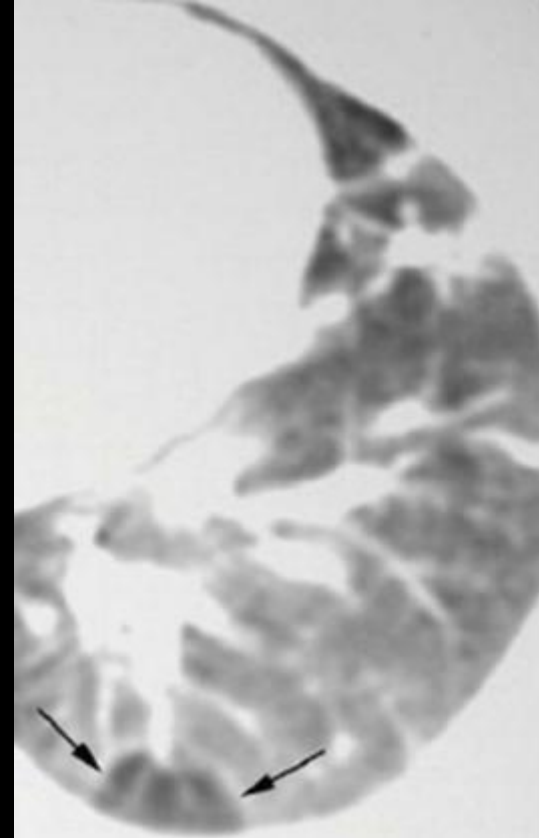
Trakeobronşiolit

- Genellikle viral, bakterial nadir (KOAHA ve kistik fib)
- 3 yaş altı
- Subglootik trakea daralma
- **GR**
 - Duvar kalınlığı
- **BT**
 - Birlikte pnömoni varmı?
- Tb
 - Tapering (sivrilen) daralma ve stenoz
- *Aspergillus fumigatus*
 - İmmun süprese invaziv
 - Bazen fokal kalınlaşma



Bronşiolit

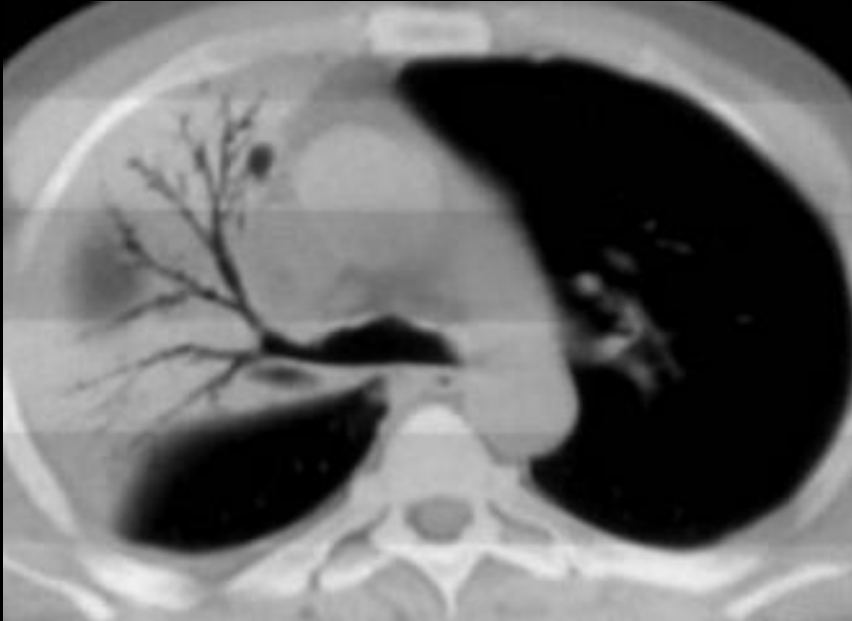
- Küçük hava yolları
 - Özellikle membranöz ve respiratuar bronşiol
 - Yamalı atelektazi ve lobüler hava hapsi



Lober Pnömoni

- Lober pnömoni tipik olarak
 - Streptococcus pneumoniae (Pneumococcus) ve Klebsiella pneumoniae gibi genellikle bakteriyel
- İnterlobar fissürler gibi anatomik sınırlara sıklıkla uyan homojen konsolidasyon (ilk periferde)
- Lob pnömonisi tüm lobu nadiren etkiler ve bunun yerine hava boşluğu 'air-space' pnömonisi
- Buzlu cam eşlik ettiği konsolidasyon
 - Hava bronkogramları sık
- Nonsegmentaldir, pulmoner segmentleri kolayca geçebilir
 - Bronkopnömoni genellikle segmental ve yamalı
- Parapnömonik effüzyon ve ampiyem

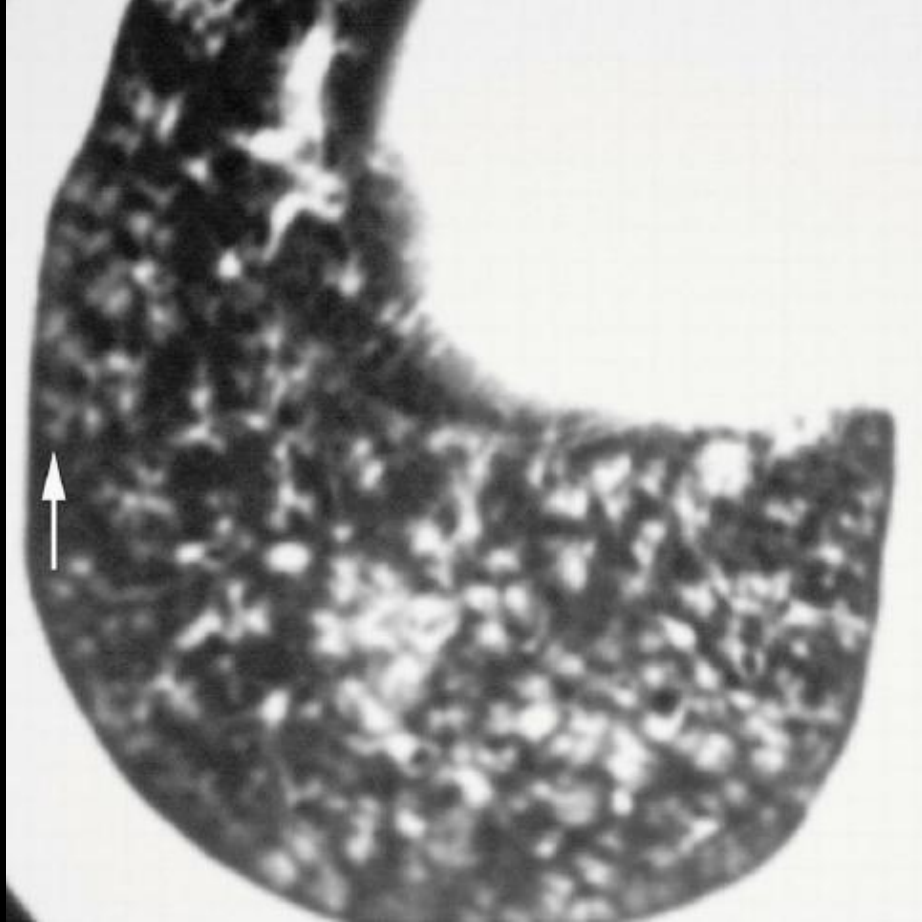
Lober Pnömoni



- Pnömoni
- Pulmoner ödem
- Alveolar hemoraji
- Bronkoalveolar karsinom
- Lenfoma
- İnterstisyel fibrozis
- RT pnömonit
- Sarkoidoz

Bronkopnömoni

- Hava yolu mukozasında enfeksiyon ile başlar ve daha sonra komşu alveollere
- Başlangıçta **yamalı konsolidasyon**, ancak daha sonra **multifokal, çoğunlukla bilateral** konsolidasyon
- Hava boşluğu nodülleri (**asiner nodüller** olarak da bilinir)
 - 5 ila 10 mm arasındadır; terminal ve resp bronşiollelerin enfeksiyonu (peribronşiyolar konsolidasyonu)
- **Tomurcuklanmış ağaç işareti ve bronş duvar kalınlaşması**
- Belirgin havayolu tutulumu varsa, **volüm kaybı**
- Bronkopnömoni paterni genellikle
 - S. aureus veya Gram negatif organizmalar gibi virülan organizmalarla ilişkili
 - Bu organizmalar sıklıkla agresif olduklarından **doku yıkımı** yaygındır ve **apse** gibi komplikasyonlar



Bronkopnömoni. Tomurcuklanmış ağaç; enfeksiyonun endobronşial yayılımı.

İnterstisyel Pnömoni

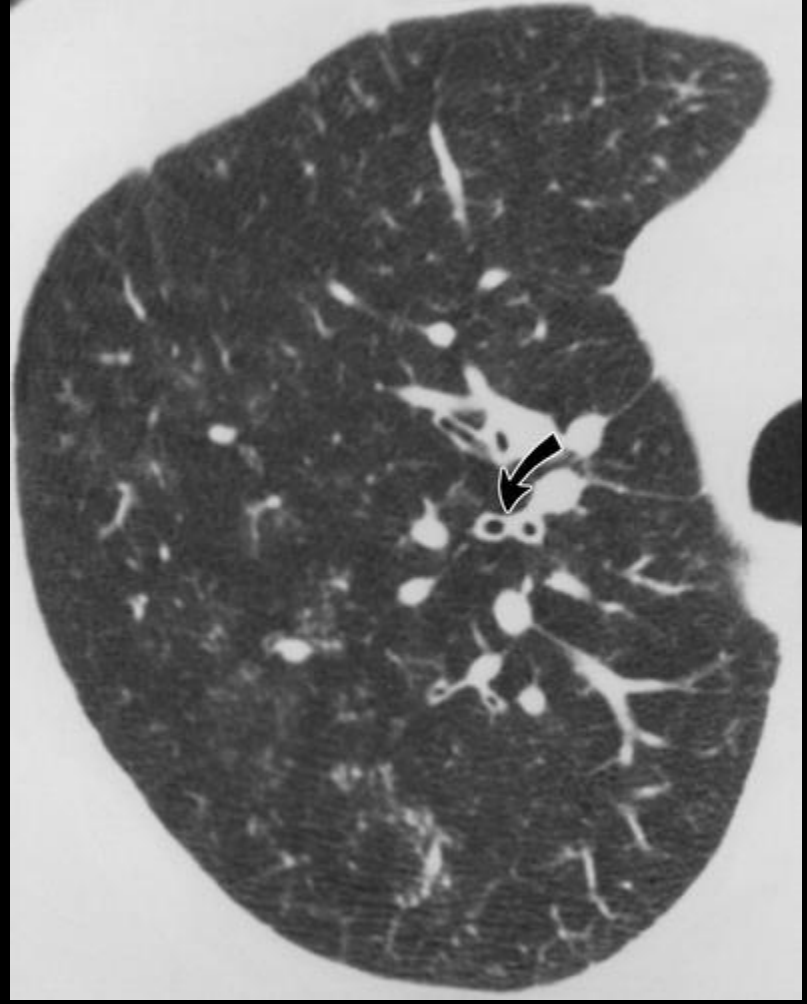
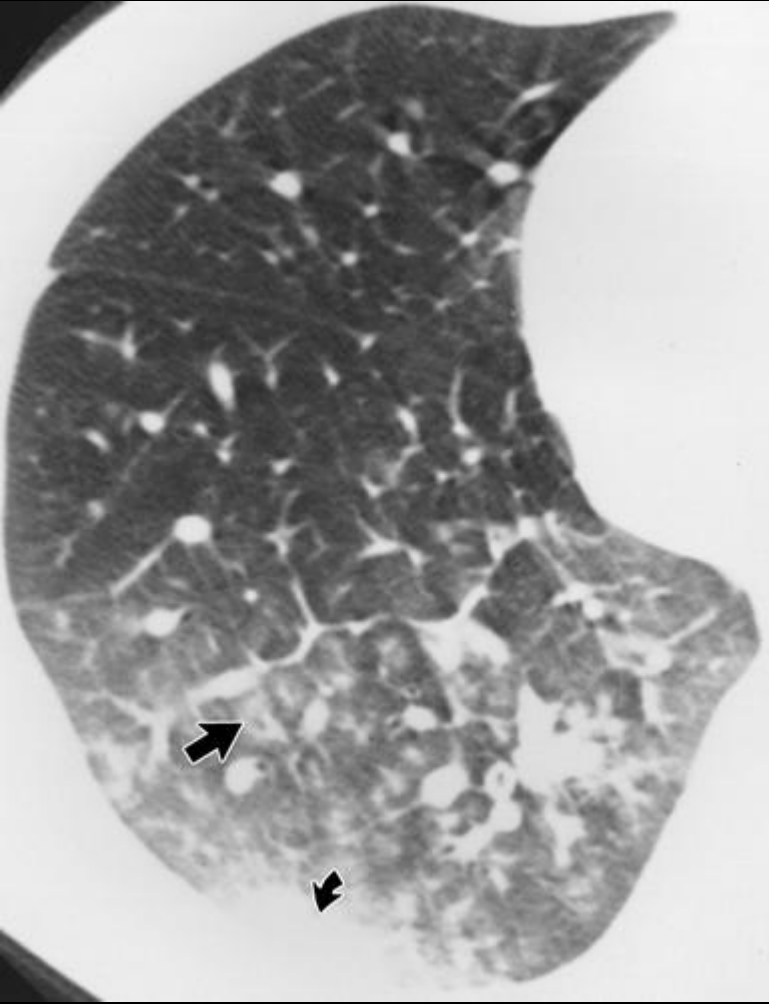
- İnterstisyel pnömoniler yaygın olarak
 - Virüsler
 - M. pneumoniae ve İY'de P. jirovecii pnömonisi
- Tipik göğüs radyografik görünümü
 - Bilateral, simetrik, lineer veya retiküler opasiteler
- Buzlu cam veya konsolidasyon



Bilateral, simetrik, lineer veya retiküler opasiteler

İnterstisyel Pnömoni

- **Mycoplasma**
 - Toplum kökenli, pediatrik popülasyon bronşitin sık nedeni
- **Paternler**
 - Peribronşiyal ve perivasküler intertisyel infiltratlar
 - Bronkovasküler demet kalınlaşma en sık
 - Sentrilobüler nodüller
 - Konsolidasyon, lobüler
- **Alt loblar**



Sentrilobuler nodüller, lobüler kons ve bronş duvarında kalınlaşma

Viral Pnömoniler

- Çocuklarda çoğu pnömoninin nedeni
- En önemlisi RSV (özellikle < 2 yaş), yetişkinlerde İnfluenza A ve B
- Bronşiolit, nodüller, bronş duvar kalınlaşması, buzlu cam, konsolidasyon
- Hiperinflasyon ve yama tarzı atelektaziler
- Bakteriyel enfeksiyon eklenebilir

Viral Pnömoni

BT

- Virüsün virülansına bağlı olarak altta yatan patojenik mekanizma
 - Diffüz alveolar hasar (intraalveoler ödem, fibrin ve hyaline membran ile değişik hücreli infiltratlar),
 - İntraalveolar hemoraji
 - İnterstisyel (intrapulmoner veya hava yolu) inflamatuvar hücre infiltrasyonu

Viral Pnömoniler

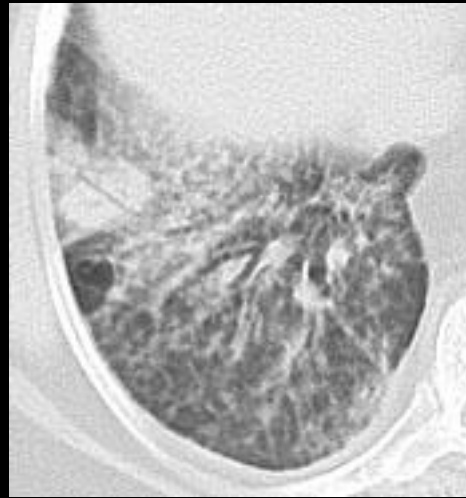
- **BT bulguları**
 - (a) Parankimal atenüasyon bozuklukları
 - (b) Buzlu cam opasitesi ve konsolidasyonu
 - (c) Nodüller, mikronodüller ve tomurcuklanmış ağaç opasiteleri
 - (d) İnterlobüler septal kalınlaşma
 - (e) Bronşiyal ve/veya bronşiyal duvar kalınlaşması

Parankimal atenüasyon bozuklukları

- **Mozaik perfüzyon**

- Bronşial obstrüksiyon (enflamasyon veya skatris)

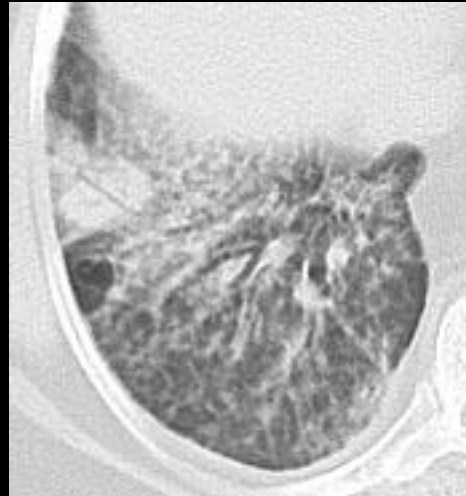
- Hipoventilasyon ve sek vazokonst neden olduğu azalmış atenüasyon alanları, hava hapsi



İnfluenza pnömonisi

Buzlu cam opasitesi ve konsolidasyon

- İnterstisyumun kalınlaşması ve hava boşluklarının kısmen dolması ile



İnfluenza pnömonisi

Nodüller, mikronodüller, ve tomurcuklanmış ağaç görünümü

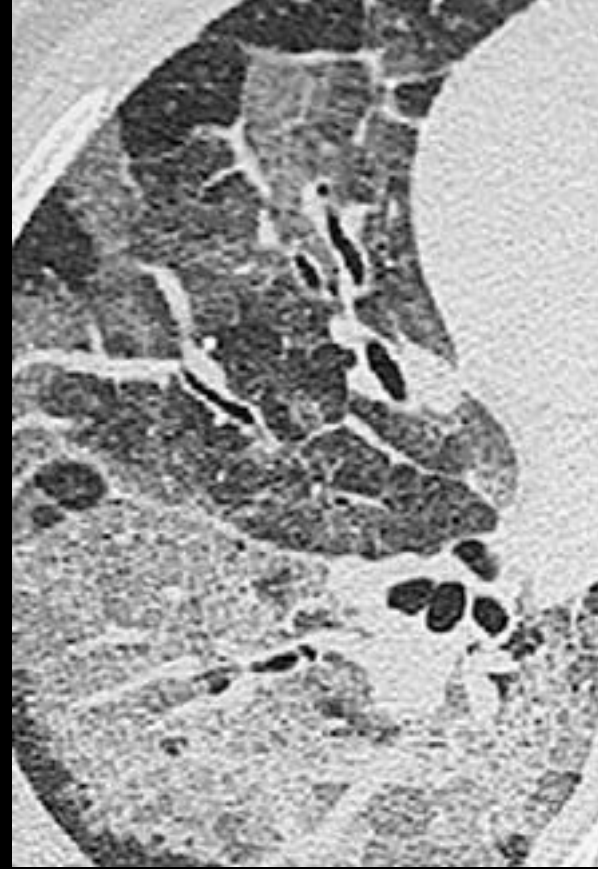
- Nodül boyutu
 - 10 mm altında ise viral olabilir
 - Sentrilobüler nodüller
 - Tomurcuklanmış ağaç bulgusu varsa küçük hava yolu hastalığı



İnfluenza pnömonisi

İnterlobüler septal kalınlaşma

- İnterstisyel infiltrasyon
- Crazy Paving (Kaldırım taşı manzarası)
 - Buzlu cam zemininde, interlobüler septal kalınlaşma



Adenovirus

Bronşial ve peribronşial duvar kalınlaşması

- İnflamasyon veya fibrozis
 - Bronşiyolit

Görüntülemenin Rolü

- Göğüs Grafisi
 - Klinik tanının onaylanması
 - Yaygınlığın değerlendirilmesi
 - Tedaviye yanıtın izlenmesi
- BT
 - Tekrarlayan veya düzelmeyen pnömoni
 - Klinik tanı ile uyuşmayan GR
 - Bağışıklığı baskılanmış hasta
 - Patojenin tahmin edilmesi
 - Komplikasyonların saptanması
 - Olası diğer hastalıkların tespiti

Toplumsal kökenli pnömoniler

Günlük yaşam sırasında ortaya çıkan pnömoniler
Klinik tablo ve olası etkenler açısından iki farklı
kategoride:

1. Tipik pnömoni:

En sık etken *Streptococcus pneumoniae*

Lober konsolidasyon

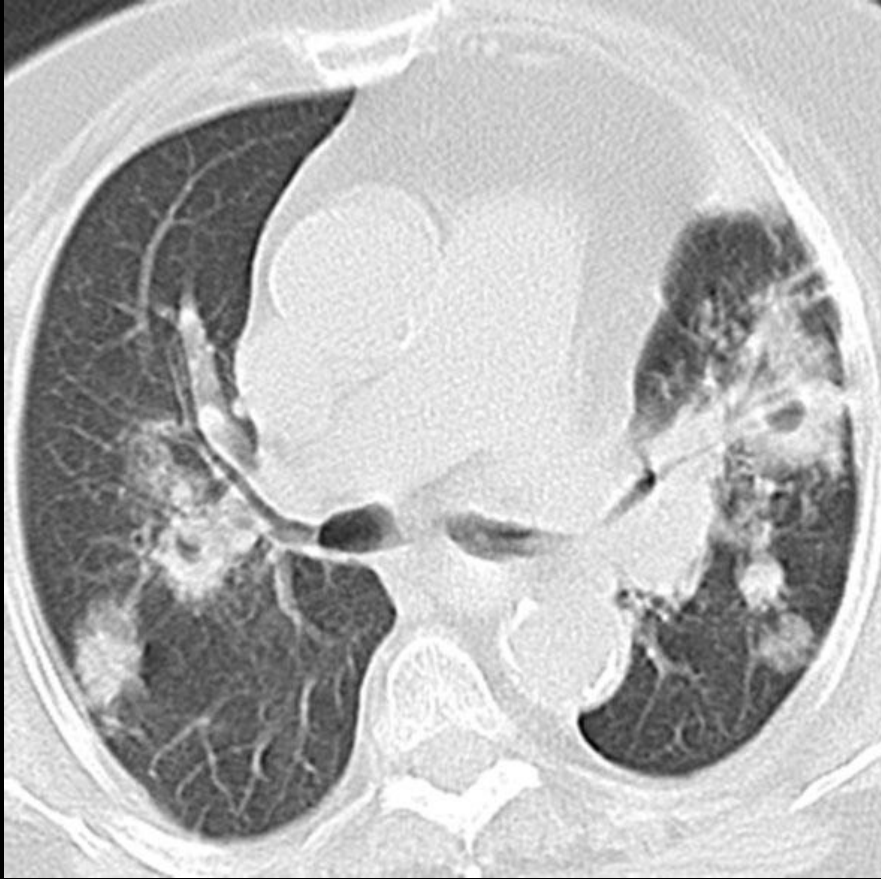
2. Atipik pnömoni:

Mycoplasma pneumoniae, klamidya, *Legionella* ve
virüsler

Hastane Enfeksiyonları

Grup 1 (Erken başlangıçlı HKP ≤ 4. gün)	Grup 2 (Geç başlangıçlı HKP ≥ 5. gün)	Grup 3 (Yüksek riskli, çoğul dirençli bakteri enfeksiyonu ve mortalite riski yüksek HKP)
<p>Temel Etkenler:</p> <p><i>S. pneumoniae</i></p> <p><i>H. influenzae</i></p> <p><i>M. catarrhalis</i></p> <p><i>S. aureus</i> (metisiline duyarlı)</p>	<p><i>Enterobacter</i> spp.</p> <p><i>K. pneumoniae</i></p> <p><i>S. marcescens</i></p> <p><i>E. coli</i></p> <p>Diğer Gram negatif çomaklar</p> <p>+</p> <p>S. aureus</p> <p>Temel etkenler</p>	<p><i>P. aeruginosa</i>,</p> <p><i>Acinetobacter</i> spp.</p> <p><i>S. aureus</i> (metisiline dirençli**)</p> <p><i>K. pneumoniae</i></p> <p><i>S. maltophilia</i></p> <p>+</p> <p>Grup 2 etkenleri</p>

Olgu 1



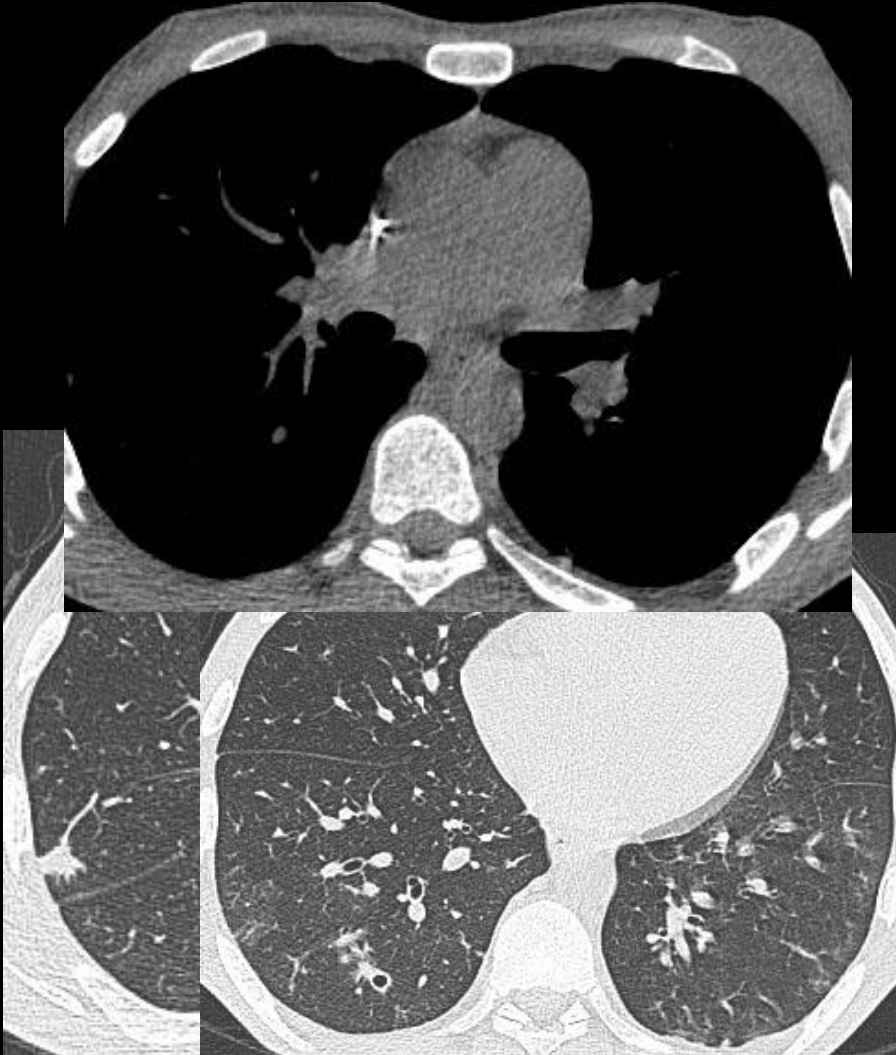
- Aşağıdakilerden hangisi en olası etkindir?
 - A.Pnömonokok
 - B.Viral
 - C.Stafilokok
 - D.Septik emboli
 - E.Hidatik kist

Olgu 1

- **S.aurius**

- **Bronkopnömoni** ile birlikte yamalı (segmental) alt lob konsolidasyon
 - Volüm kaybı sık, hava bronkogramları nadir
- Kavitasyon ile **abse** oluşumu sık
- Pnömosel görülebilir
 - Apselerden farklı olarak pnömoseller, hava-sıvı seviyeleri içerebilen **ince ve düzgün duvarlı kistik yapılar**
 - Pnömosel enfeksiyonu takip eden haftalarda veya birkaç ayda kendiliğinden düzelme eğiliminde
- Plevral sıvı %50, ampiyemle sonuçlanır

Olgu 2

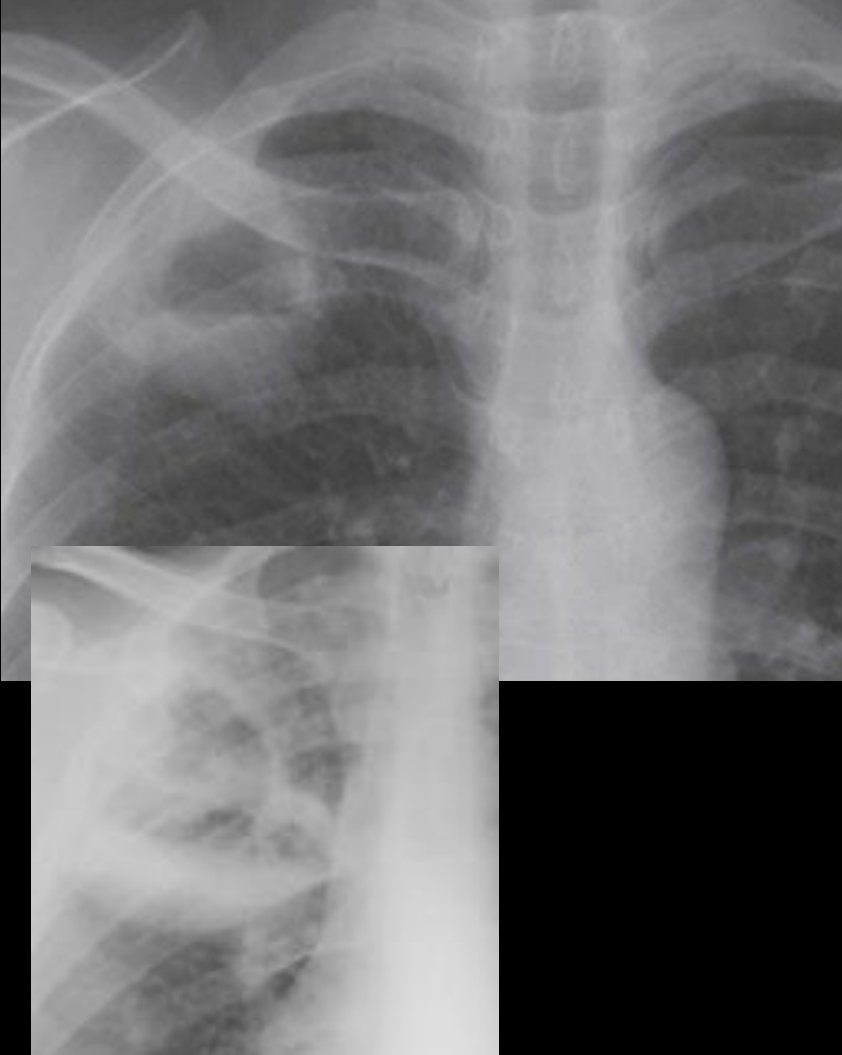


- Aşağıdakilerden hangisi en olası nedendir?
 - A.Anjiyoinvaziv aspergillozis
 - B.Vaskülit
 - C.Metastaz
 - D.Septik emboli
 - E.A-V malformasyon

Olgu 2

- **Septik emboli** (enfektif triküspit endokardit vb)
 - Nodüller genellikle **periferik** yerleşimlidir ve **alt loblarda** baskındır
 - **Besleyici damar işareti** (hematojen akciğere yayılımı gösterir)
 - Kama şeklinde periferik konsolidasyon ve kavitasyon (infarkt)

Olgu 3

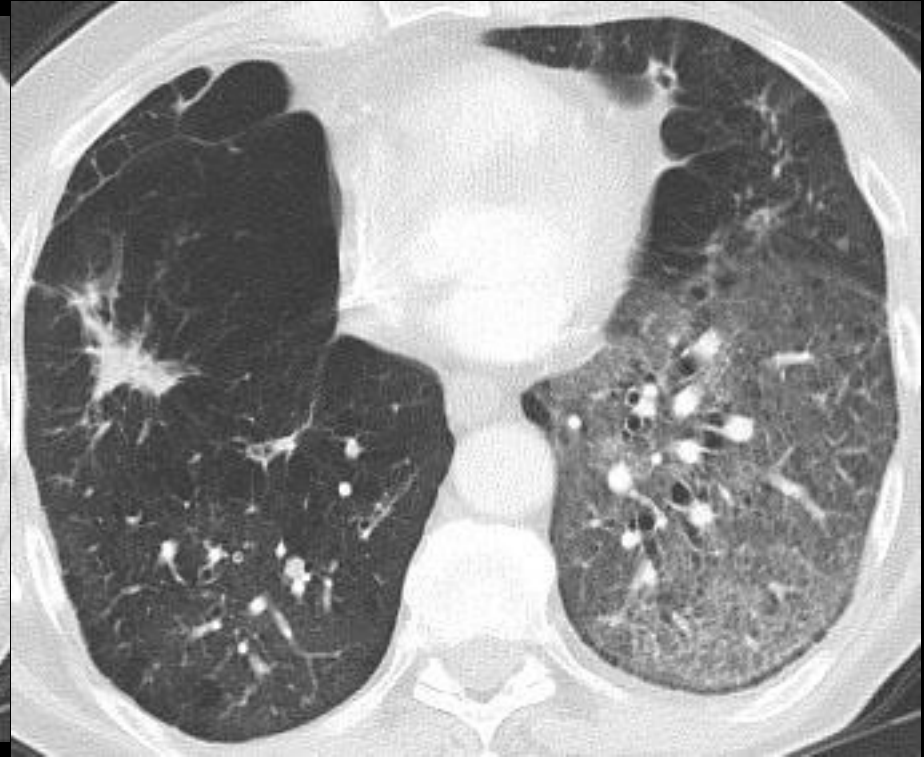
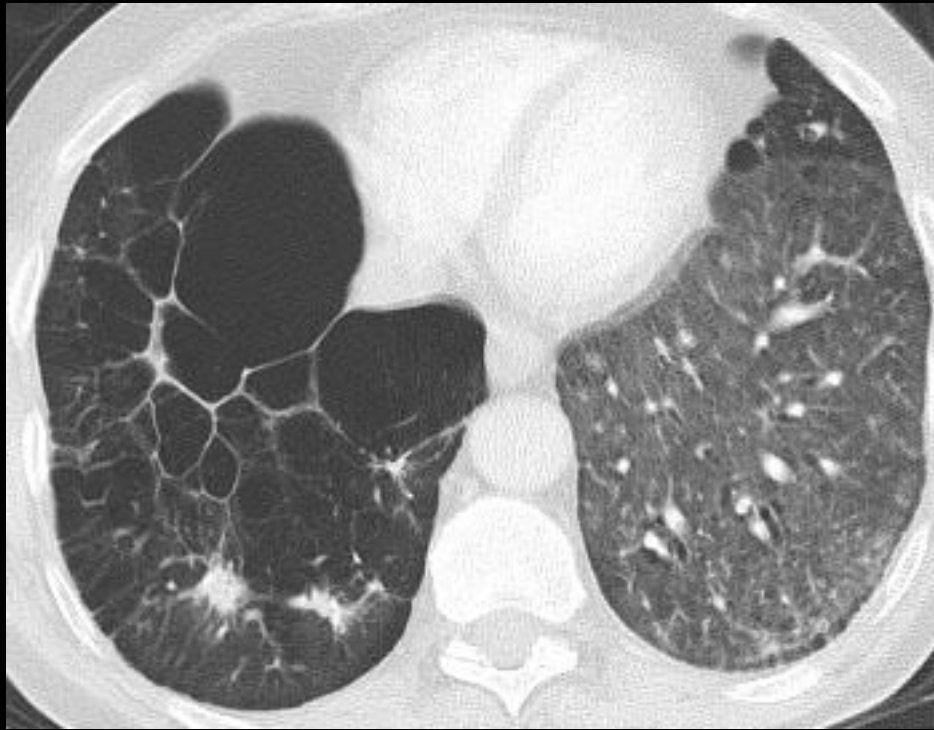


- Aşağıdakilerden hangisi en olası tanıdır?
 - S. pnömonia
 - S. aurius
 - Klebsiella
 - P. aeruginosa
 - İPA

Olgu 3

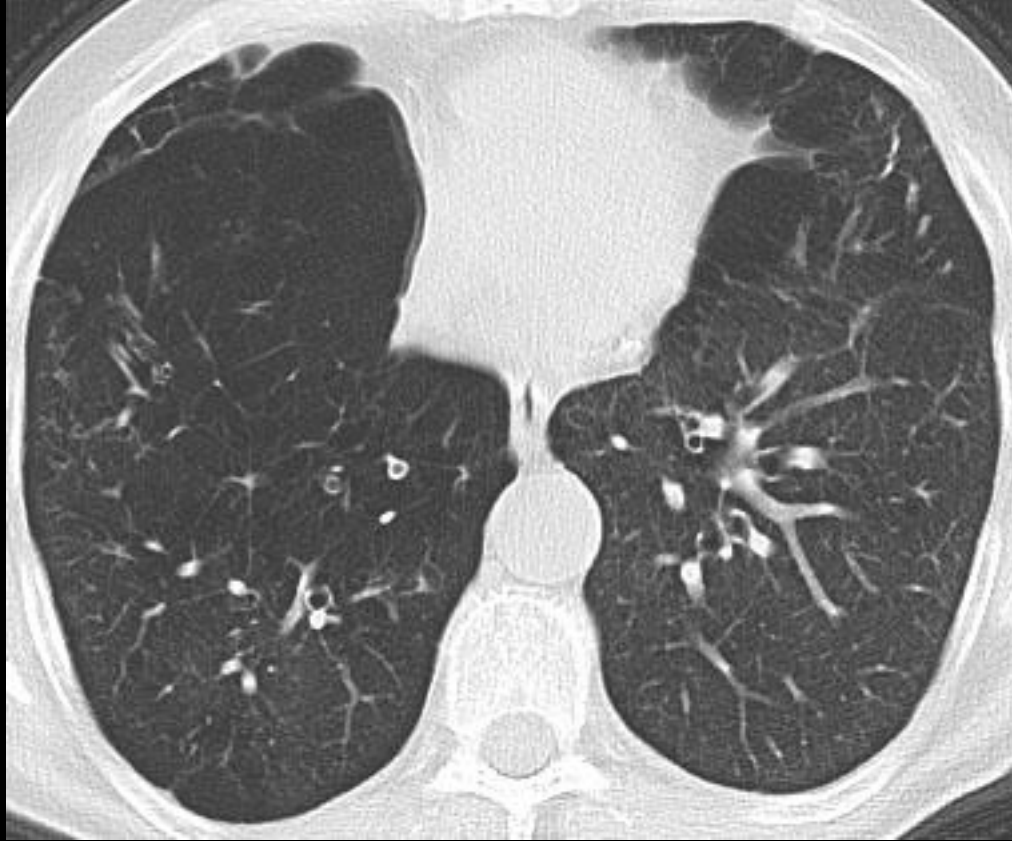
- Klebsiella Pnömonisi
 - Yaşlı, kr. alkolizm, kr. obst pulm hastalığı
 - Aspirasyon ile
 - Lobar pnömoni
 - Bazen “bulging fissür” işareti
 - Abseler sık
 - Bronkopnömoni görülebilir

Olgu 4



Olgu 4

Tedavi sonrası

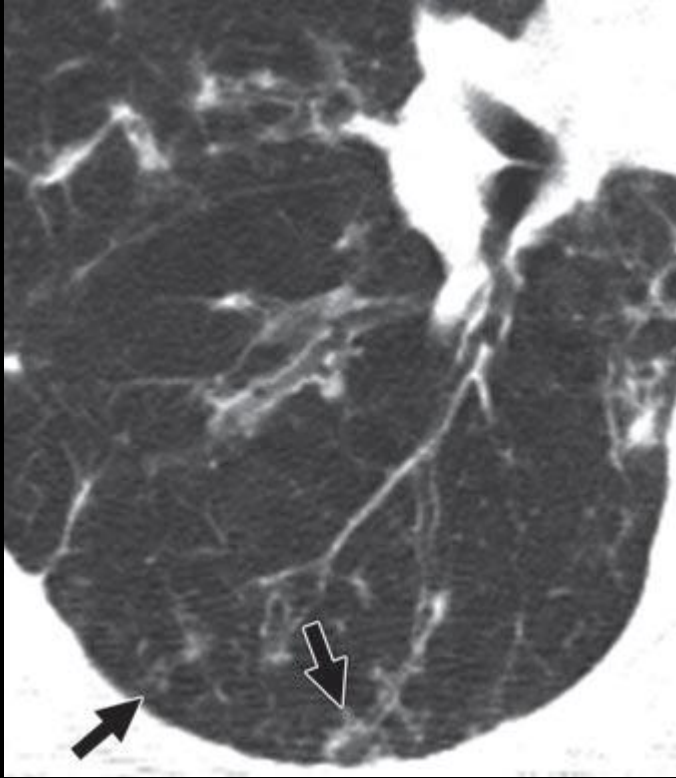


Olgu 4

- Aşağıdakilerden hangisi en olası tanıdır?
 - A) Tb
 - B) M. avium kompleks
 - C) H. İnfluenza
 - D) Legionella
 - E) Klebsiella

Olgu 5

- **M. avium kompleks**
 - **Bronşiektazi ve nodüller**
 - Yamalı konsolidasyon, bronşiektazi, nodüller ve tomurcuklanmış ağaç
 - **Hipersensitivite pnömonisine** neden olabilir
 - Yamalı buzlu cam ve küçük nodüller
 - “Hot tub lung”



Bronşiektazi ve tomurculanmış ağaç
M. avium kompleks

Bağışıklığı baskılanmış hastalardaki
pnömoniler

İmmün Defekt Tipleri

- Fagositoz kusurları
- Hümmoral veya antikor (B lenfosit) bağışıklık kusurları
- Hücre aracılı (T lenfosit) bağışıklık kusurları
- Kompleman sistemi bozuklukları ve
- Splenektomi veya hiposplenizmin neden olduđu kusurlar

Table 1
Immunologic defects, predisposing factors, and pulmonary infections

Defect	Bacteria	Fungi	Viruses	Parasites
Phagocyte	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Escherichia coli</i>	<i>Aspergillus</i> and <i>Candida</i> spp	—	—
B cell	<i>S pneumoniae</i> , <i>S aureus</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>P aeruginosa</i>	—	—	—
T cell	<i>Legionella</i> and <i>Nocardia</i> spp, <i>Mycobacteria</i> spp	<i>Pneumocystis jiroveci</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Histoplasma capsulatum</i> , <i>Coccidioides</i> spp, <i>Candida</i> spp	Cytomegalovirus, varicella-zoster, herpes simplex virus	<i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i>
Splenectomy	<i>S pneumoniae</i> , <i>S aureus</i> , <i>H influenzae</i>	—	—	—
Corticosteroid	<i>S aureus</i> , <i>Legionella</i> and <i>Nocardia</i> spp, <i>Mycobacterium</i> spp, <i>P aeruginosa</i> , other gram-negative bacteria	<i>P jiroveci</i> , <i>Aspergillus</i> and, <i>Candida</i> spp, <i>C neoformans</i> , <i>Coccidioides</i> spp, <i>H capsulatum</i>	Cytomegalovirus, varicella-zoster, herpes simplex virus	<i>T gondii</i> , <i>S stercoralis</i>

HIV Enfeksiyonu

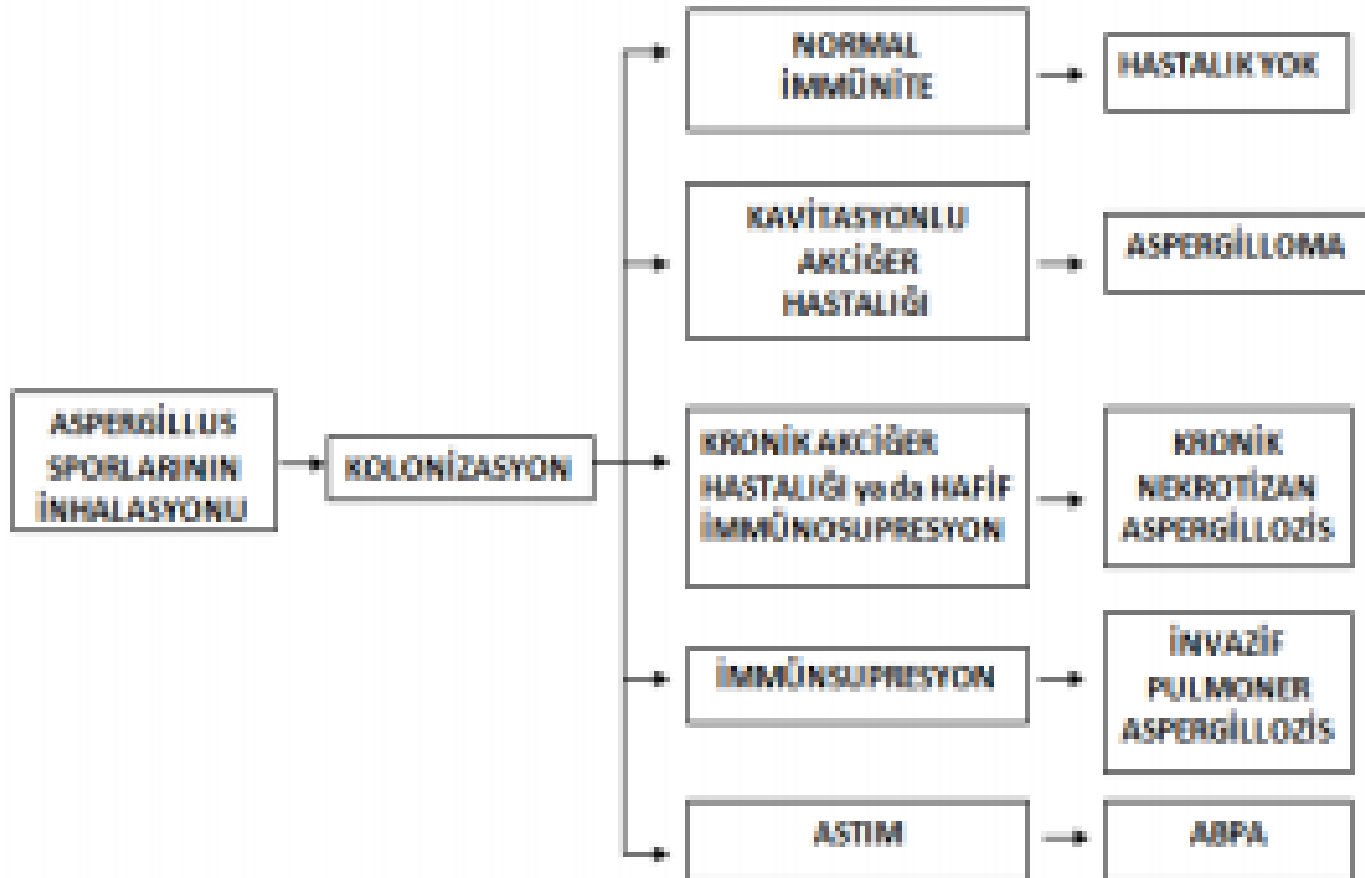
Patients infected with HIV

CD 4 Count	Pathogen
>200 cells/mm ³	Bacterial pneumonia: <i>S pneumoniae</i> , <i>H influenzae</i> , <i>S aureus</i> , <i>P aeruginosa</i> , <i>Legionella</i> , <i>Rhodococcus</i> , <i>Nocardia</i> <i>M tuberculosis</i> : limited to lungs, primary TB pattern
<200 cells/mm ³	PJP, disseminated TB with reactivation pattern
<100 cells/mm ³	CMV, nontuberculous mycobacterial infections, aspergillosis, histoplasmosis, coccidioidomycosis, North American blastomycosis, cryptococcosis, toxoplasmosis

Fungal Enfeksiyonlar

Aspergillosis

- Aspergilloma
- Allerjik bronkopulmoner aspergillozis (ABPA)
- İnvaziv aspergillosis
 - **Angioinvaziv** aspergillosis
 - **Bronko invaziv** aspergillosis
 - Subakut invaziv pulmoner aspergillozis (önceden-kronik nekrotizan veya **semi-invaziv** aspergillozis)
- Obstrüktif bronkopulmoner aspergillozis
- Diğer
 - Kronik pulmoner aspergillozis
 - Kronik kaviter aspergillozis
 - Kronik fibronizan aspergillozis



Fungal Enfeksiyonlar

Aspergillosis

- Aspergillosis

- İnvaziv (Şiddetli İY)

- Angioinvaziv

- Vask invazyon ile tromboz, hemoraji ve infarkt

- Erken dönem halo işareti (santral nodül; septik infarkt, halo; hemoraji)

- İmmün durum düzelirse enf başlangıcından 2 hafta sonra hava-hilal işareti

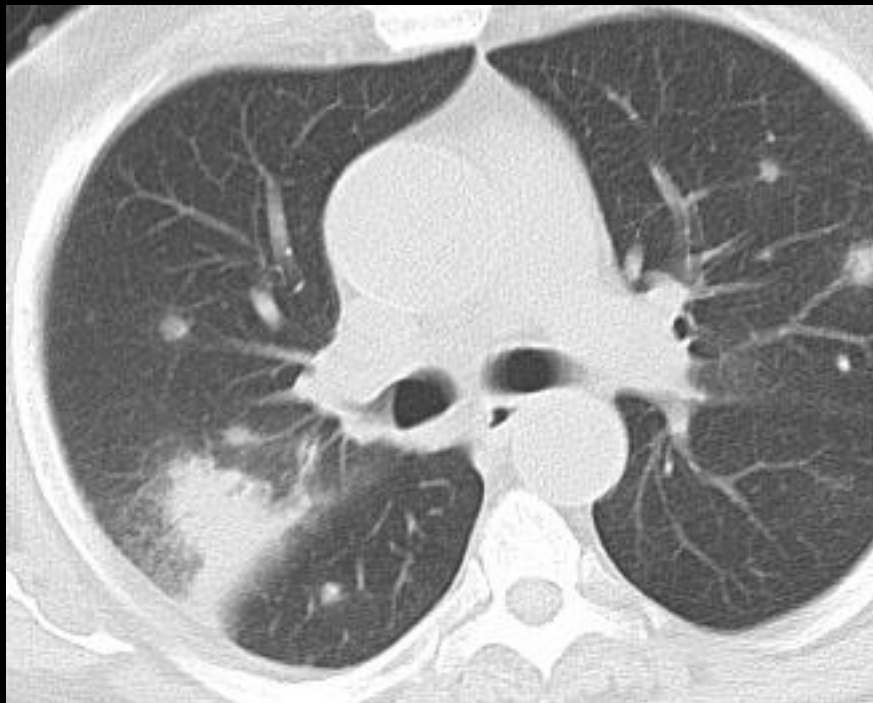
- » İnfarkte akciğer ve kavitasyon

- Bronkoinvaziv (Asp. Bronkopnö)

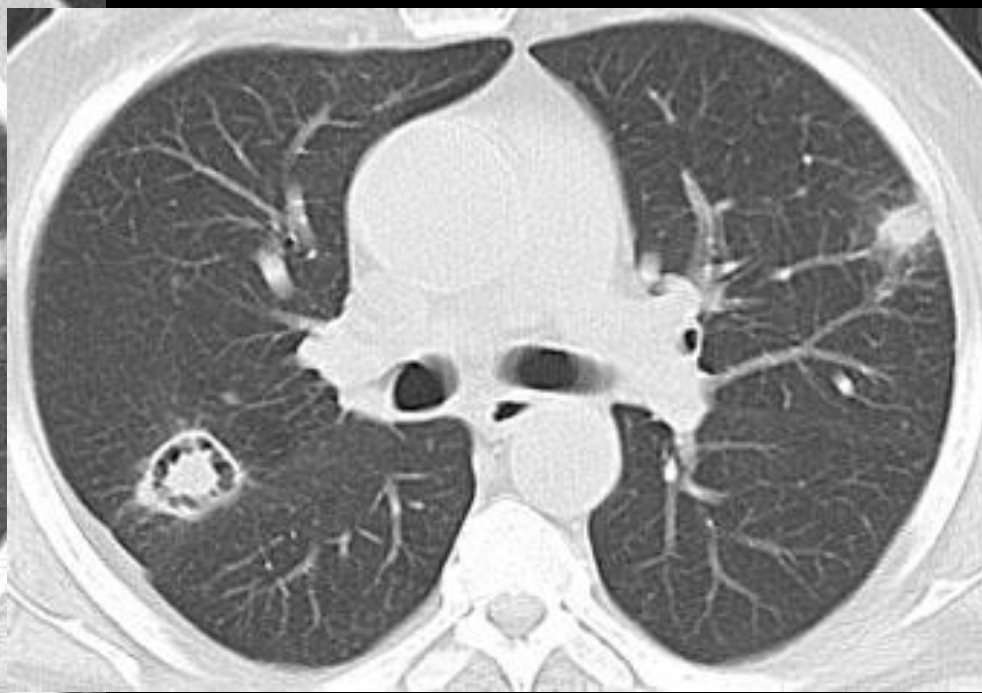
- %15, duvar ve peribronşial inv

- Yamalı kons, sentrlobüler nodül ve tom ağaç

- Akut Trakeobronşit



Halo

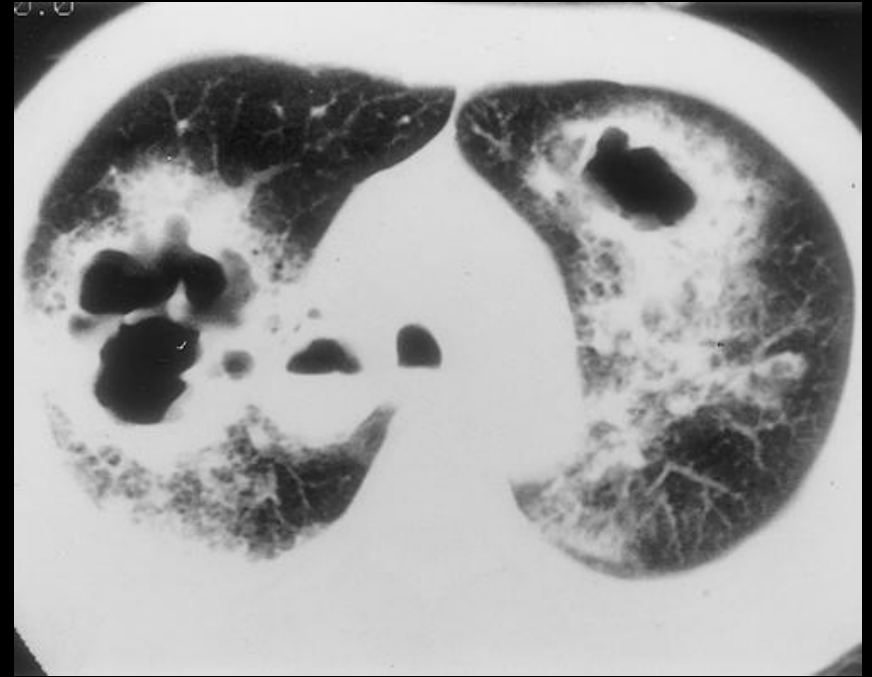


Hava-hilal

Fungal Enfeksiyonlar

Aspergillozis

- Semi-İnvaziv
 - Kr. Nekrotizan
 - Hafif immün yetm (KOAH, KS, alkolizm, Tb, DM, Kollagen doku hast)
 - Pnömkonyoz veya RT alanlarda risk artar
 - GR'de aktif Tb taklit eder
 - Üst lob konsolidasyon ve plevra ile ilişkili kalınlaşma ve yavaşça haftalar-aylar sonra kavitasyon
 - Aspergillomaya benzer ancak dış duvarı düzensiz



Fungal Enfeksiyonlar

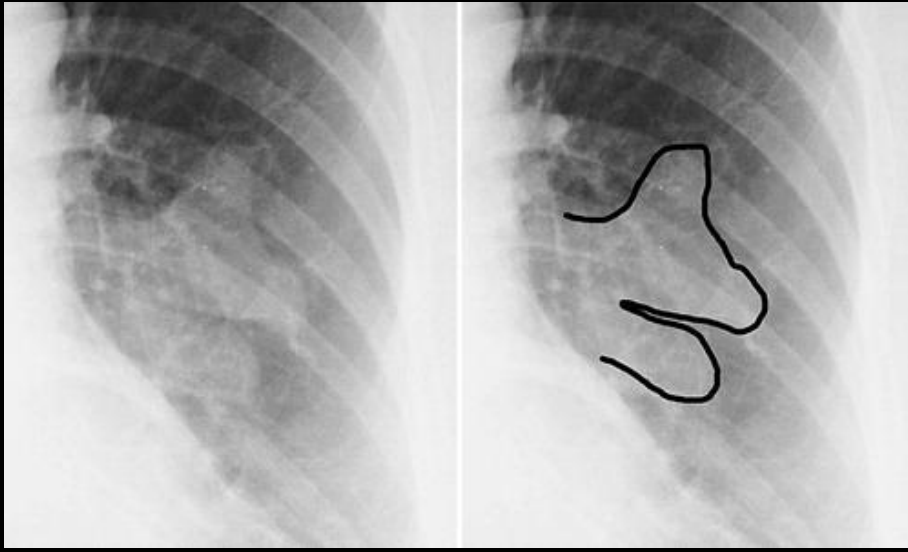
Aspergillosis

- Aspergilloma (Mantar topu)
 - Kavite içinde fungal hifa, sellüler debris ve mukus ve kals olabilir
 - Kavite duvarı fibröz granülasyon dokusu
 - En sık önceki Tb, sarkoidoz daha az bül, abse
 - Hemoptizi



Allerjik bronkopulmoner aspergillozis (ABPA)

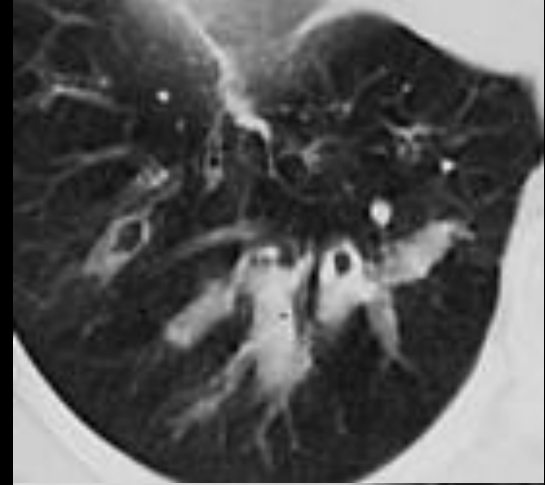
- Astım yada kistik fibrozisde, bronşial mukusta kolonize olan aspergillus fumigatus antijenlerine karşı
 - Tip 1 ve Tip3 hipersensitivite komponentleri bulunan immunolojik bir akciğer hastalığı
- Gezici alveoler opasiteler
- Mukus tıkaçları ve atelektazi
- Zamanla bronş hasarı geri dönüşümü olmayan bir hale gelir ve bronşiektazi



Multipl tübüler alanlar (bronkosel)



Finger in glove işareti
"eldiven içinde parmak"



Olgu



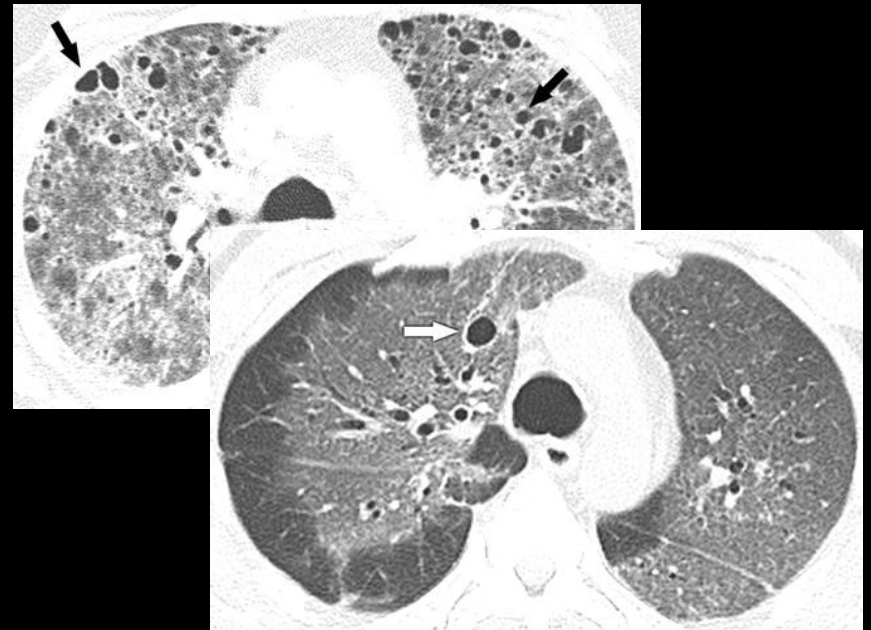
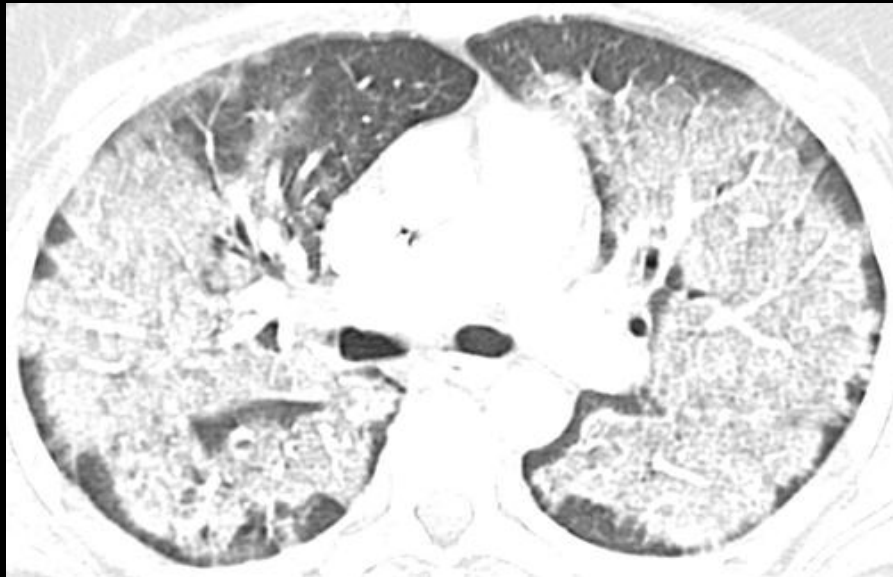
- İmmün yetmezlikli olguda aşağıdakilerden hangisi en olası tanıdır?
 - a. ABPA
 - b. PJP
 - c. Stafilokok
 - d. Kandida
 - e. H. influenza

Pnömosistis jiroveci

- İmmun yetm (AIDS, transplant, düşük doz KS, sitotoksik ted), CD4 200 altı
- **Perihilar buzlu cam dansitesi, bilateral**
 - %41 santral ve göreceli **periferik korunmuş**, üst lob
 - % 29 mozaik patern
- **İnterlobüler /intralobüler septal kalınlaşma** ve konsolidasyon olabilir (crazy paving)
- **Pnömotosel** gelişebilir
- LAP nadir %10
- Plevral sıvı nadir %5



Relatif subplevral korunma



Kandida

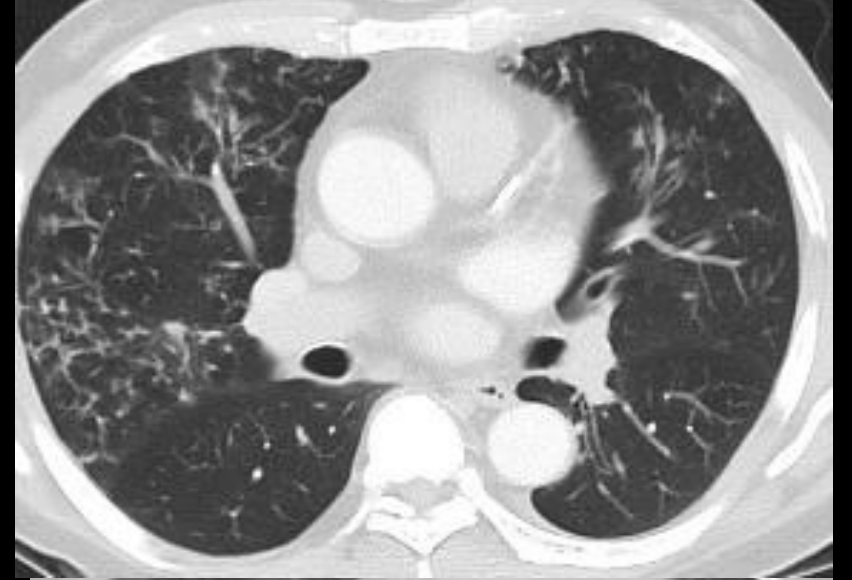
- 10 mm'den küçük nodüller
- Konsolidasyon da eşlik edebilir

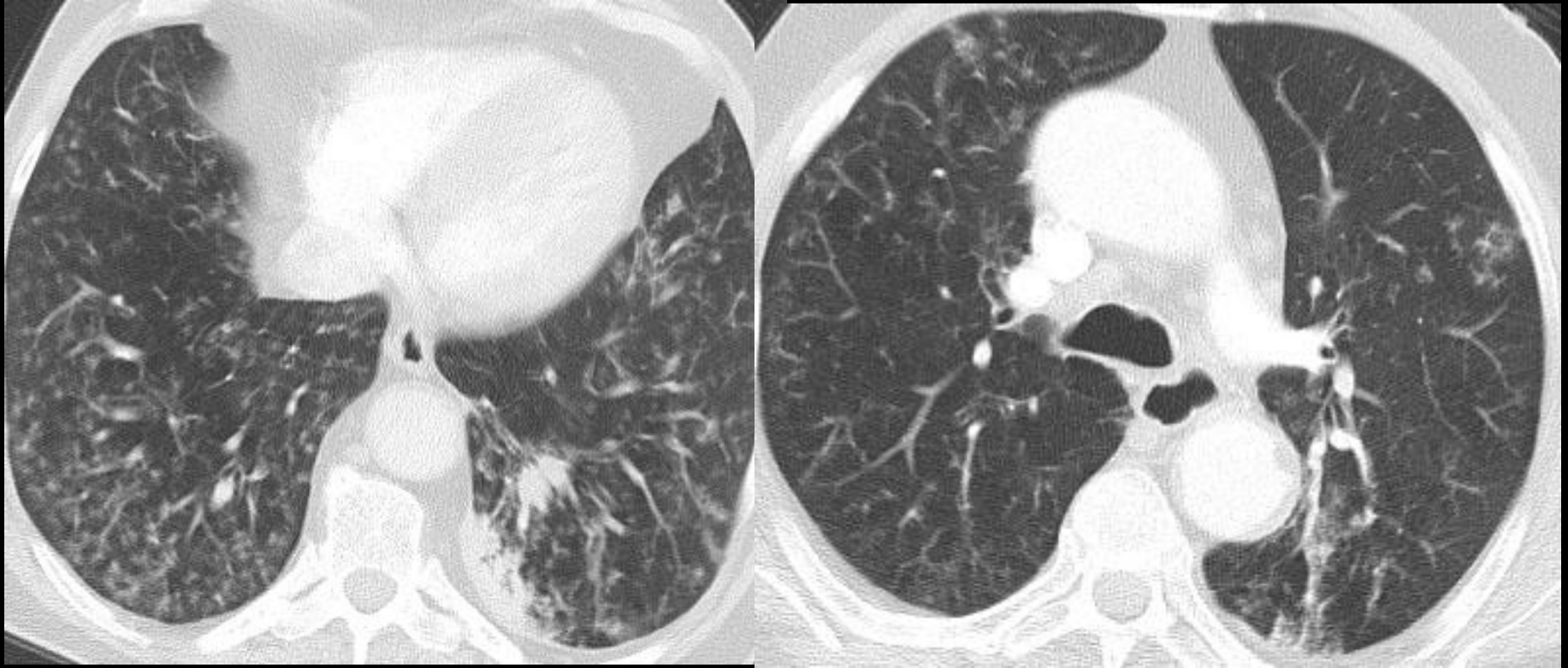
Virüsler

- En sık CMV
- Buzlu cam, konsolidasyon, retikülonodüler görünüm
- PJP'ye benzer

CMV pn6monisi

- Mix alveolar-interstisyel infiltrasyon
- Yamalı veya lob konsolidasyonu
- Kucuk noduller
 - Bilateral simetrik ve alt loblar
- Bronsiektazi
- Peribronşial kalınlaşma ve tomurcuklanmış ağaç
- **PJP ayırım**
 - Kistler olabilir
 - Daha çok apikal
 - Buzlu cam değışiklikleri daha homojen



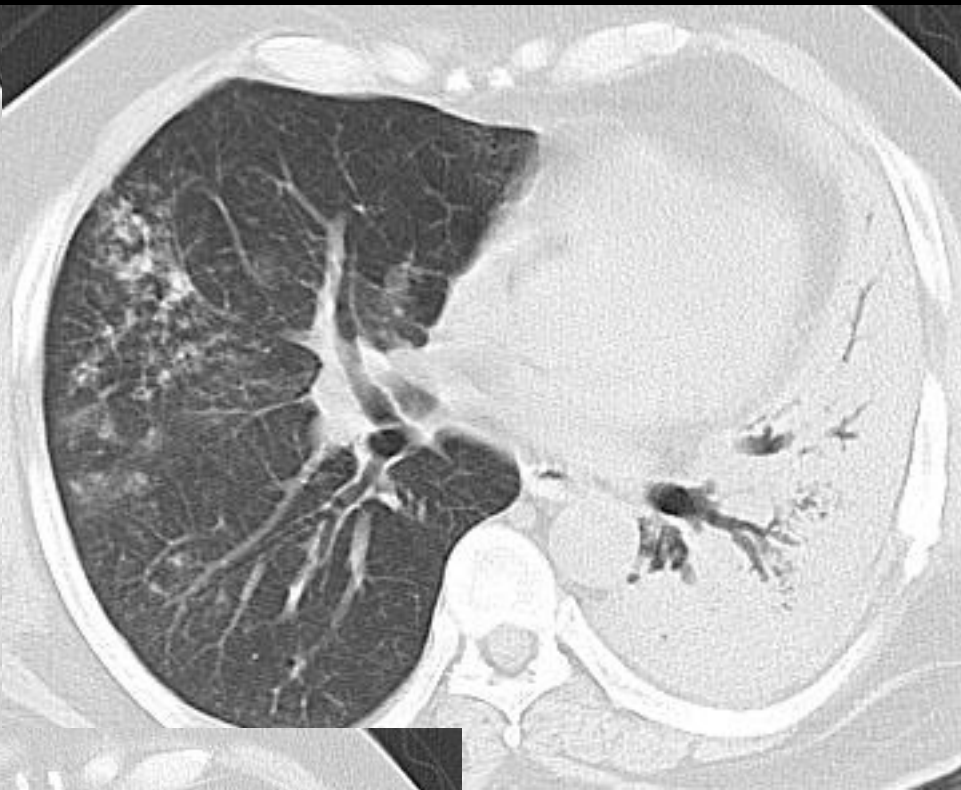
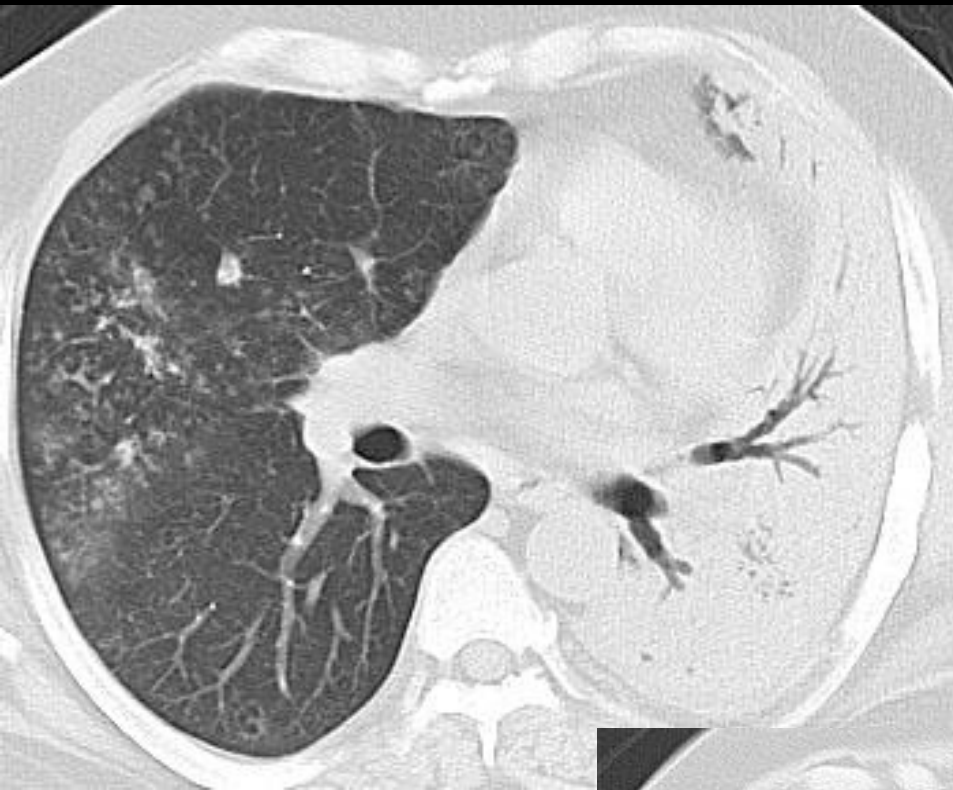


CMV pnömonisi

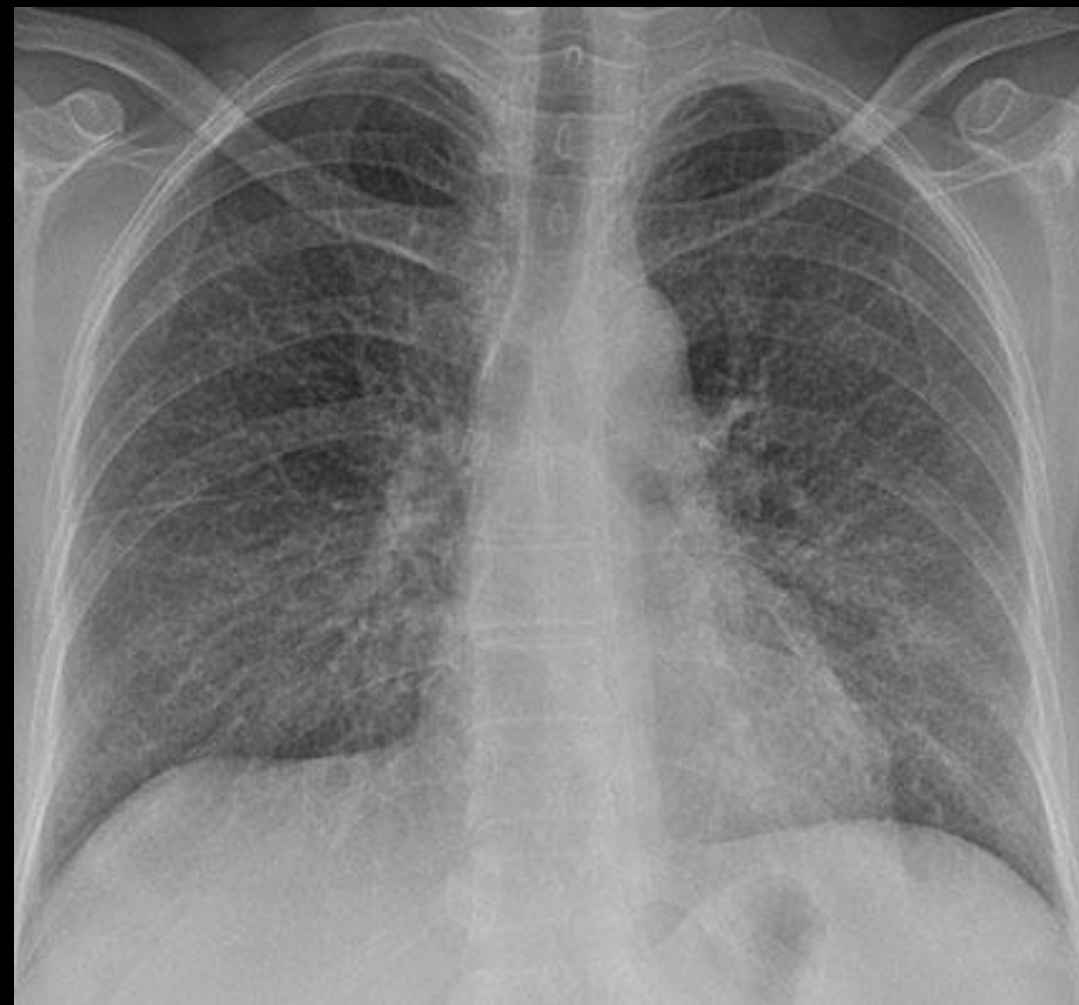
Ayırıcı Tanı

Ayırıcı Tanı

- **Kardiovasküler**
 - Pulmoner ödem
 - Pulmoner embolizm/infarkt
- **Neoplastik**
 - Akciğer kanseri
 - Endobronşial metastaz
 - Lenfoma
- **İmmünolojik Hastalıklar**
 - Vaskülitik diffüz alveolar hemoraji
 - Wegener's granulomatozis
 - COP
 - Akut interstisyel pnömoni
 - Sarkoidoz
 - Akut ve kronik euzinofilik pnömoni
- **İlaç toksisitesi**
- **Radyasyon pnömonisi**



Adenokanser



Diffüz alveolar hemoraji

SONUÇ

- Pulmoner enfeksiyonlar değişik durumlarda değişik paternlerde ortaya çıkabilir
- Bazı enfeksiyonların olası görüntüleme bulguları nedeniyle ayırıcı tanı azaltılabilir
- Klinik bulgular tanıya gitmede önemli