



# Pulmoner Emboli

# Pulmoner Hemoraji

# Pulmoner Ödem

---

Yrd. Doç. Dr. Ali Ertuğ Arslanköylü  
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD  
Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi



# PULMONER EMBOLİ

## Patofizyoloji

---

- Virchow triadı:
  1. Endotel hasarı
  2. Staz
  3. Hiperkoagülobilite



# PULMONER EMBOLİ

## Patofizyoloji

---

- Alt ekstremitte
- Üst ekstremitte
- Sağ kalp
- Pelvis
- Renal venler



# PULMONER EMBOLİ

## Patofizyoloji

---

*Pulmoner fonksiyonlarının bozulmasının nedenleri:*

- İnflamatuar mediatörlerin kapiller permeabilite ve surfaktan üretimi üzerine etkisi
- Doğrudan damar tıkanıklığının etkisi



# PULMONER EMBOLİ

## Epidemiyoloji

---

Üçüncü basamak sağlık merkezlerinde:

- 0.07/10.000
- 5.3/10.000

Ani veya beklenmedik ölüm (1 ay-13 yaş)

- %0.05



# Risk Faktörleri

---

- Santral venöz kateter
- Malignansiler
- Kardiyak cerrahi
- Büyük cerrahiler
- Enfeksiyon ve sepsis
- Konjenital protrombotik hastalıklar
- Nefrotik sendrom
- Travma



# Klinik

---

- Dispne
- Plöretik göğüs ağrısı
- Öksürük
- Hemoptizi
- Takipne
- Raller
- Taşikardi
- 4. kalp sesi
- S2'nin belirginleşmesi



# Tanısal testler

---

- Akciğer grafisi
- EKG
- D-Dimer
- Venöz ultrasonografi
- EKO
- Ventilasyon/Perfüzyon (V/Q) sintigrafisi
- Pulmoner anjiyografi (altın standard)
- MR Anjiyografi
- Spiral BT
- BT Anjiyo



# Tanısal testler

---

## *D-dimer*

- Pıhtıdaki çapraz bağlı fibrinin yıkımı ile oluşur.
- PE hastalarda yüksek oranda pozitiftir.
- D-dimerin negatif olması pulmoner emboli olmadığını düşündürür.



# Tanısal testler

---

## *Venöz ultrasonografi*

- Venöz tromboz tanısında venografinin yerini almıştır.
- Venöz ultrasonografide DVT saptanması PE belirti ve bulgularının varlığında tedavinin başlaması için yeterlidir.



# Tanısal testler

---

## *Ekokardiyografi*

- Sağ ventrikül disfonksiyonu



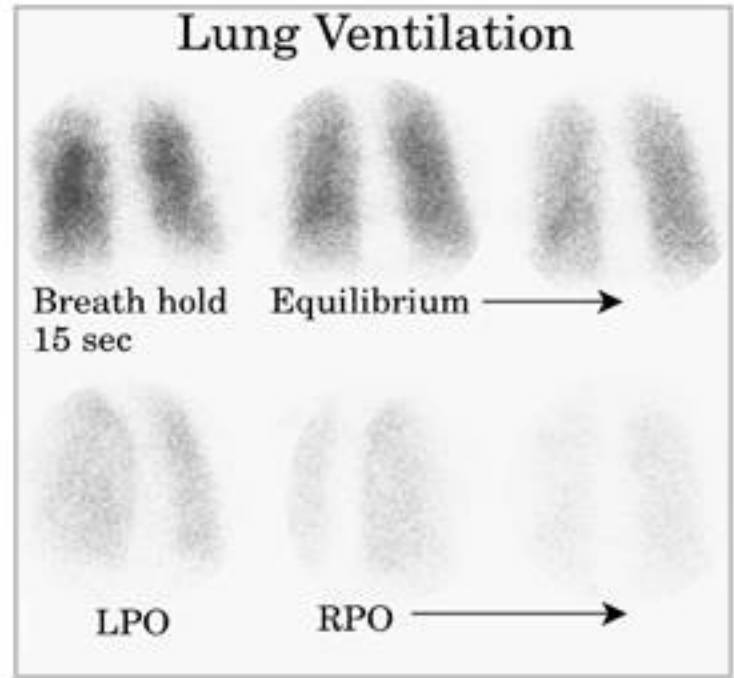
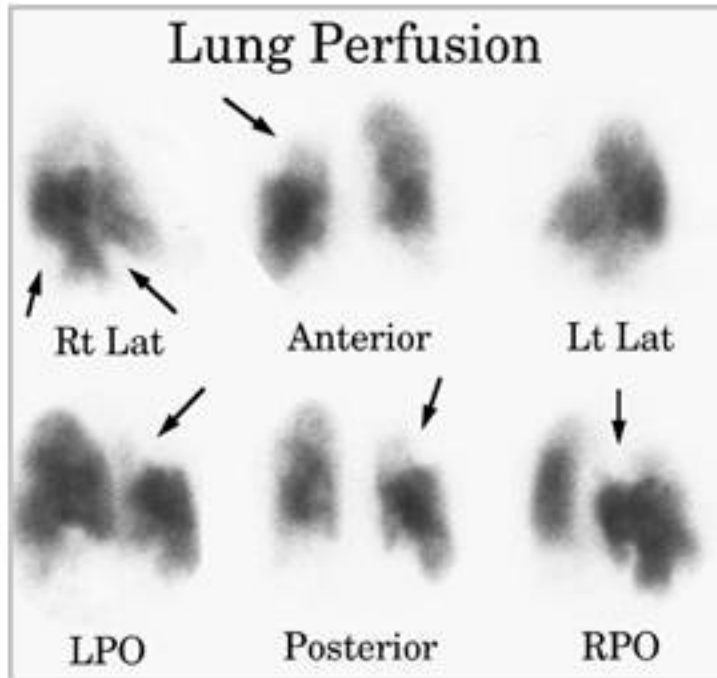
# Tanısal testler

---

## *Ventilasyon/perfüzyon sintigrafisi*

- Sensitivitesi yüksek
- Normal → PE yok

# *Ventilasyon/Perfüzyon sintigrafisi*





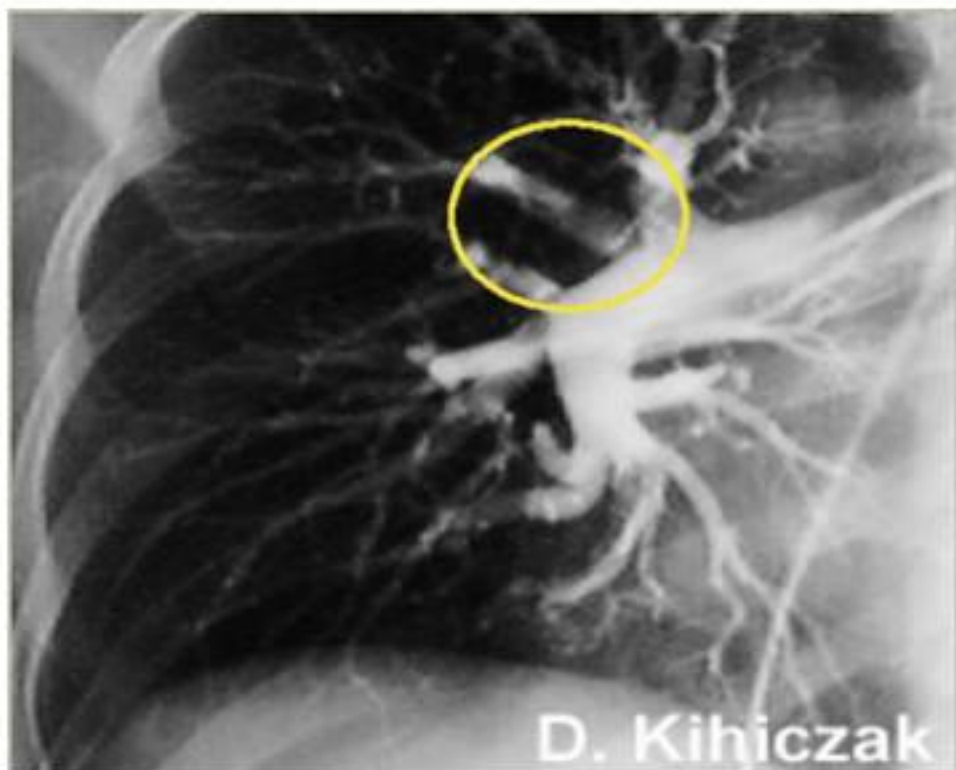
# Tanısıl testler

---

## *Pulmoner anjiografi*

- Tanıda altın standard

# *Pulmoner anjiografi*



D. Kihiczak



# Tanısal testler

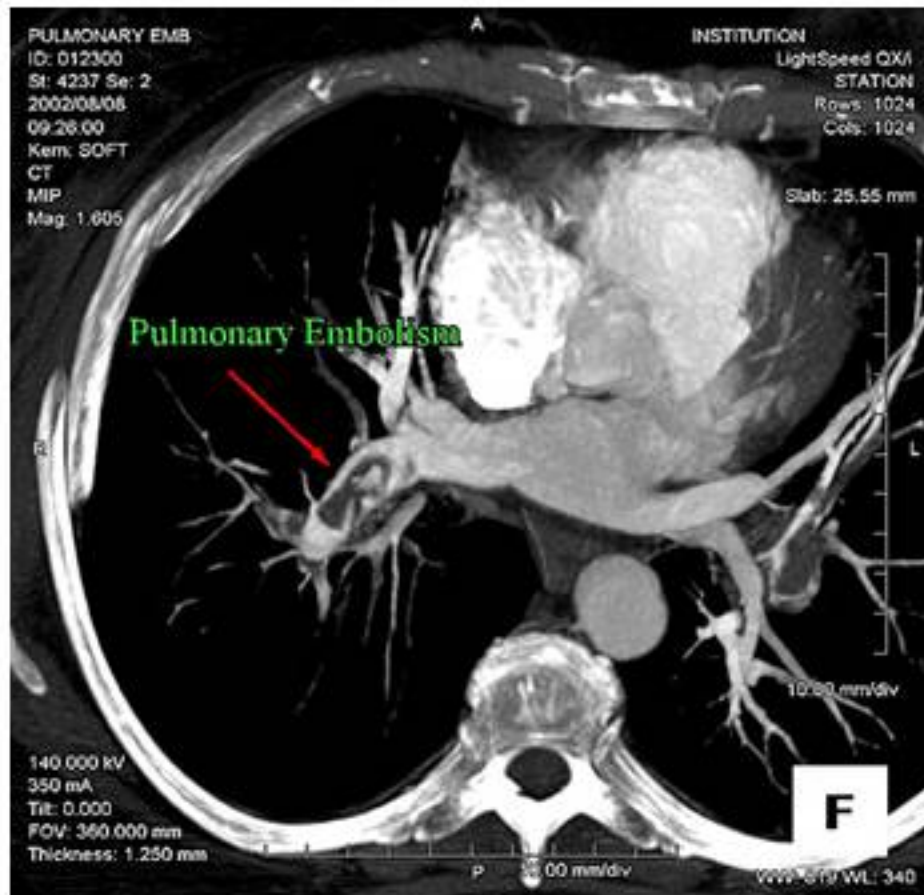
---

*MR Anjiografi*

*Kontrastlı Spiral BT*

- Spesitiviteleri özellikle büyük lobar veya segmental embolilerde yüksek

# MR Anjiyografi



# *Kontrastlı Spiral BT*





# Tanısal testler

---

## *BT Anjiografi*

- Birçok acil serviste bulunduğundan PE tanısında altın standard olmasına çalışılmakta



# Tedavi

---

## *Heparin*

- 75-100 ünite/kg iv bolus 10 dk
- 20 ünite/kg saat infüzyon
- PTT 60-85 sn
- 7-14 gün

## *Oral antikoagülan tedavi (Kumarin)*

- 3-6 ay



# Tedavi

---

*Düşük molekül ağırlıklı heparin*

Enoksaparin

- >2 ay 1 mg/kg sk bid
- <2 ay 1.5 mg/kg sk



# Tedavi

---

## *Düşük molekül ağırlıklı heparin avantajları:*

- Devamlı infüzyon yerine günde 2 kez sk
- Hastanın kendisi uygulayabilir
- PTT kontrolü gerekmez



# Tedavi

---

## *Trombolitik tedavi*

- Doku plazminojen aktivatörü
- Komplikasyon yüksek
- Güvenilir değil



# Komplikasyonlar

---

- Mortalite %2.2



---

# PULMONER HEMORAJI



# Pulmoner Hemoraji Nedenleri

---

1. Yabancı cisim aspirasyonu
2. Enfeksiyonlar
3. Kistik fibrozis
4. Bronşiektazi
5. Tüberküloz
6. Travma



# Pulmoner Hemoraji Nedenleri

---

7. Kardiyak nedenler (KKH, PHT)
8. Tümörler (Adenoma, karsinoid, arteryovenöz fistül)
9. Kanama diatezleri
10. Pulmoner renal sendromlar (Goodpasture sendromu, SLE, Wegener granülomatozis, mikroskobik polianjitis, HSP)
11. İdiyopatik pulmoner hemosiderozis

# Pulmoner Hemoraji Belirti ve Bulguları

---


- Hemoptizi
- Dispne
- Takipne
- Öksürük
- Hışıltı
- Hemotokrit ↓
- Retikülosit ↑




# Tanı

---

- Akciğer grafisi
- BT
- Bronkoskopi (**Altın standard**), BAL

- 
- 
- İnfantlarda hemosiderin yüklü makrofajların aktif kanamadan 50 saat sonrasına kadar tespit edilemedikleri ve kanamadan 5 gün sonra pozitifliğin devam ettiği gösterilmiştir\*.

\*Sherman JM, Winnie G, Thomassen MJ, Abdulkarim FW, Boat TF. Time course of hemosiderin production and clearance by human pulmonary macrophages. *Chest* 1984;86:409-411

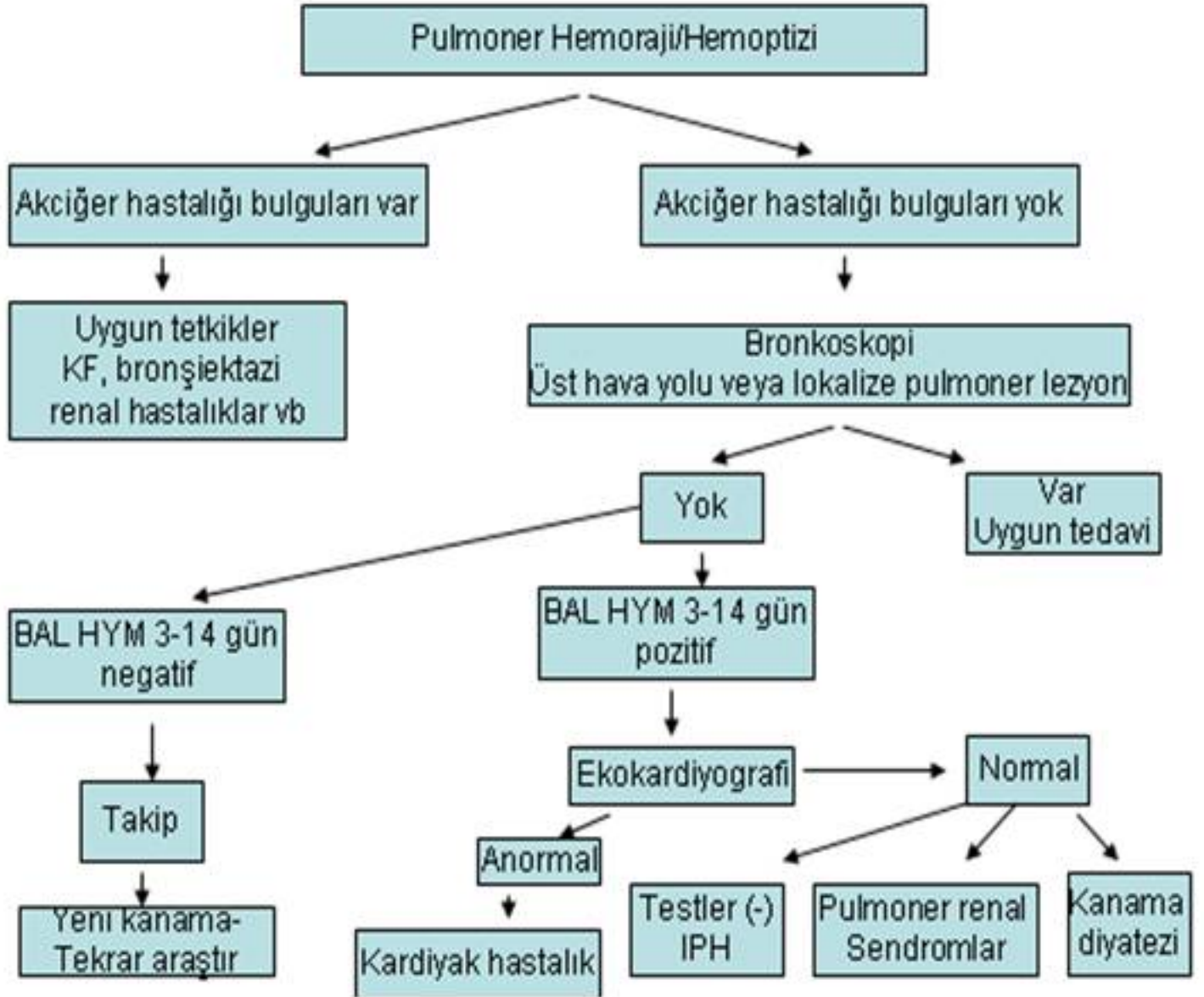


---

Ratlarda yapılan bir çalışmada ise hemosiderin yüklü makrofajların\*:

- Kanamanın 3. günü görülmeye başladığı
- 6. gün en yüksek oranda görüldüğü
- 10. güne kadar yüksek oranda görülmeye devam ettiği
- Tamamen kaybolmasınının 1-2 ay sonra olduğu saptanmıştır.

\*Epstein CE, Elidemir O, Colasurdo GN, Fan LL. Time course of hemosiderin production by alveolar macrophages in a murine model. *Chest* 2001;120:2013-2020.

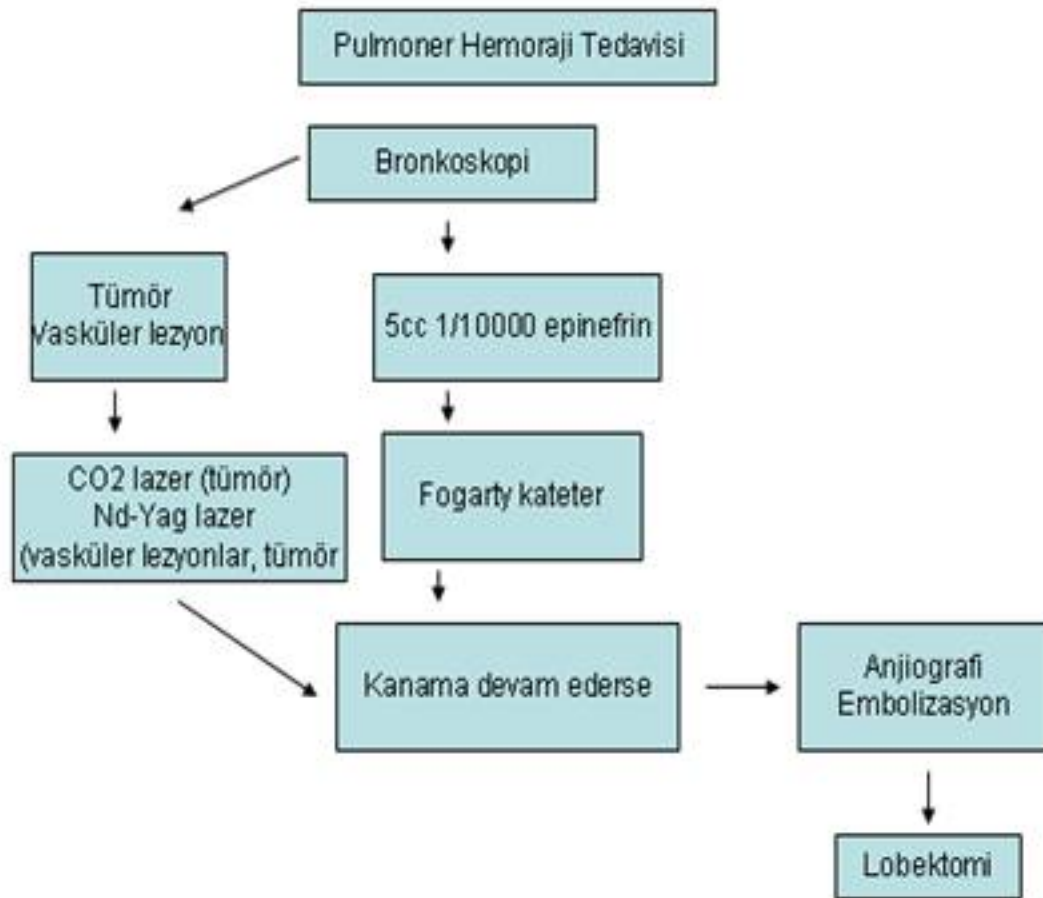




# Tedavi

---


- Lokal vazokonstriktörler
- Bronş oklüzyonu
- Vasküler embolizasyon
- Lazer koagülasyon
- Lobektomi
- Sistemik ilaçlar (Koagülasyonun düzenlenmesi)







---

# PULMONER ÖDEM

- 
- Vasküler yataktaki sıvının büyük bir kısmının dolaşım dışına kapillerlerden çıktığı sistemik dolaşımın tersine akciğerde sıvı değişimi pulmoner arteriol, kapiller ve venuller boyunca olur.
  - Alveol ve endotel bazal membranları birbirine birleşik olduğundan gaz değişimi fazla miktarda sıvının damar dışına çıktığı intertsiyel pulmoner ödem durumlarında bozulmaz.
  - Ancak alveollerin içi sıvı ile dolduğunda oksijenizasyon ve  $CO_2$  atılımı bozulmaktadır.

- 
- 
- Akciğerde sıvının biriktiği iki kompartman vardır.
  - Erişkinlerde intertsiyel alan birkaç yüz mililitre sıvı tutabilirken alveollerin içinde litrelerce sıvı birikebilir.
  - Bu durum, intertsiyel ödemin hızla kaybolmasına rağmen alveoler ödemin neden çok daha uzun sürede çekildiğini açıklamaktadır.

- 
- 
- Akciğerlerde intertsiyuma yerleşmiş olan jukstakapiller reseptörler ödem ile uyarılırlar ve solunum hızını arttıırırlar.
  - Bu nedenle pulmoner ödem tedavisi sırasında oksijen ve pozitif basınçlı ventilasyon ile hipoksemi düzeltilmesine rağmen takipne devam etmektedir.



# Pulmoner ödem neden olan patofizyolojik mekanizmalar

---

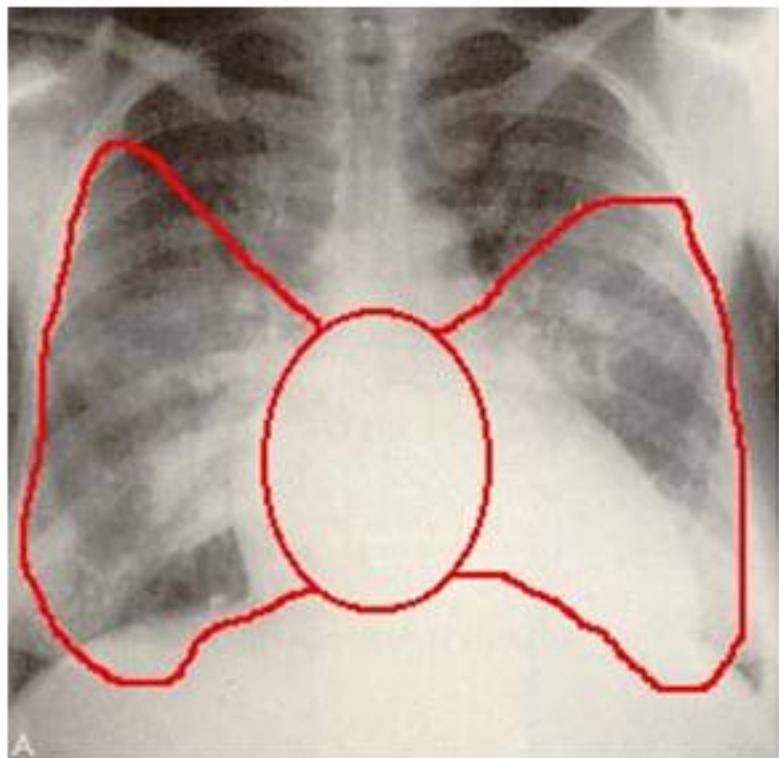
1. Transvasküler basınç gradientlerinin artması (Konjestif kalp yetmezliği)
2. Akciğer kan damarlarının geçirgenliğinin artması ve kaçak oluşması (ARDS)

# Pulmoner ödem

## Belirti ve bulguları

---

- Solunum sıkıntısı
- Göğüs ağrısı
- Öksürük
- Köpüklü pembe balgam
- Takipne
- Hızlı ve zayıf nabız
- Solukluk ve siyanoz
- Krepitan raller
- Hışıltı



# Pulmoner ödemın temizlenmesi mekanizmaları

- Akciğerin alveol içindeki sıvıyı temizleme kapasitesi hastanın O<sub>2</sub> gereksinimi ve ventilasyon süresi gibi prognostik parametreleri ile doğru orantılıdır.
- Alveoler sıvının temizlenmesi distal akciğer epitelinde Na<sup>+</sup>'un Cl<sup>-</sup> ve su ile aktif transportu ile sağlanır.

# Pulmoner ödemın temizlenmesi mekanizmaları

- İnsanların alveoler sıvı temizleme kapasitesi yaklaşık %25/saat'tir.

*Bu işlemin yapılabilmesi için :*

1. Hücrelerin apikal membranları üzerinde  $\text{Na}^+$  geçirgen iyon kanalları,
2. Bazolateral membran üzerinde  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase pompaları
3. İnterselüler tight junctionların olması gerekmektedir.

# Pulmoner ödemın temizlenmesi mekanizmaları

- Solunum epitelinde aktif  $\text{Na}^+$  transportunun yetersiz veya anormal olmasının, alveol içine sıvı dolmasında patojenik rol oynar
- Prematüre infantların epitelyal  $\text{Na}^+$  transportları immatür olduğundan fetal akciğer sıvısı temizlenemez ve sürfaktanın da yetersiz olması nedeniyle yenidoğanın respiratuar distress sendromu gelişir.



# TEDAVİ

---

## *Hipokseminin düzeltilmesi*

- *$FiO_2$  ↑*
- *Tranpulmoner basınçlar ↑*



# TEDAVİ

---

## *Alveole geçen sıvı miktarının azaltılması*

- Altta yatan nedenin düzeltilmesi
- Konjestif kalp yetmezliği:

İnotropolar

Diüretikler

Morfin

Vazodilatörler



# TEDAVİ

---

- **Diüretik (Furosemid)**
- Sistemik venöz kapasite ↑
- Diürez indüksiyonu ?
- **Furosemid anürik hastalarda da yararlıdır!!**



# TEDAVİ

---

- Artmış geçirgenliğe bağlı pulmoner ödem tedavisinde etkinliği kanıtlanmış bir yöntem yok
- Düşük doz kortikosteroid ?
- Aktive protein C ?



# TEDAVİ

---

*Tedavi edilen akciğerin hasarını azaltmak*

- *Yüksek konsantrasyonda O<sub>2</sub>*
  - *Uygunsuz mekanik ventilasyon*
  - *Akciğerlerin aşırı genişlemesi*
- 
- *Akciğer koruyucu mekanik ventilasyon stratejileri*



# TEDAVİ

---

*Alveol içindeki sıvının temizlenmesinin artırılması*

- *Hayvan deneylerinde eksojen katekolaminler etkili*
- *Büyüme faktörleri, sitokinler ve steroidler normal akciğerde etkili*