

Solunum Yetersizlikleri

www.umke.org

Akış planı

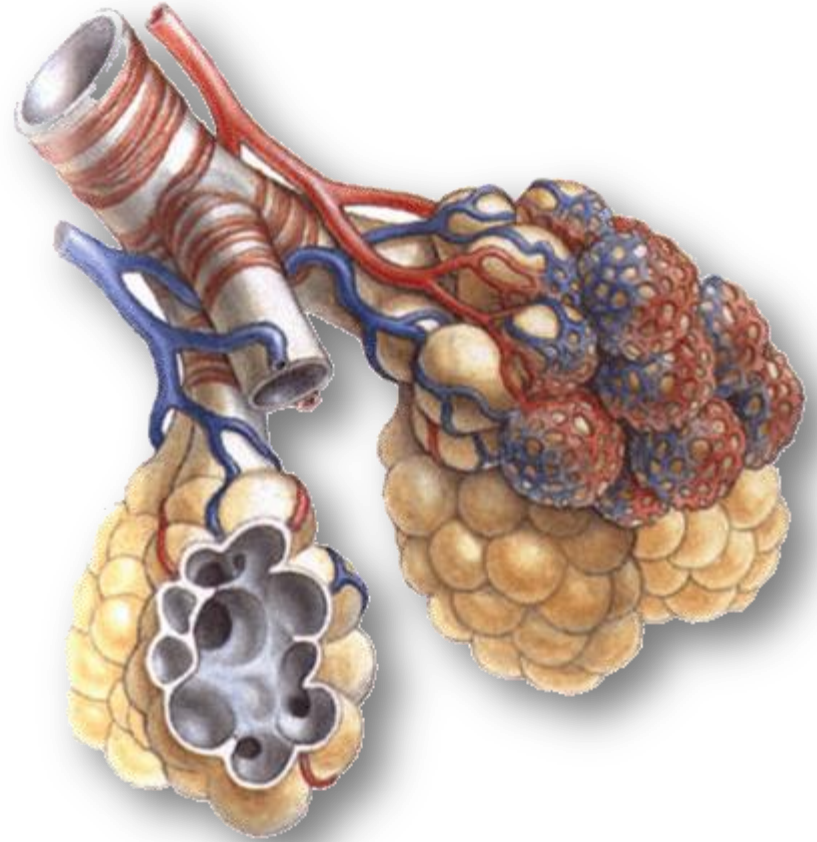
- ✓ Soluma ve solunum yetersizliğinin tanımı
- ✓ Solunum yetersizliklerinin sınıflanması
- ✓ Solunum yetersizliği yapan sebepler
- ✓ Solunum yetersizliğinin kliniği
- ✓ Solunum yetersizliklerinin tedavisi

Solunum sisteminin işlevi

- Alveollere yeterli taze gaz akımı oluşturmak
 - Gaz değişimini sağlamak

Kapillerlere O_2 geçişi

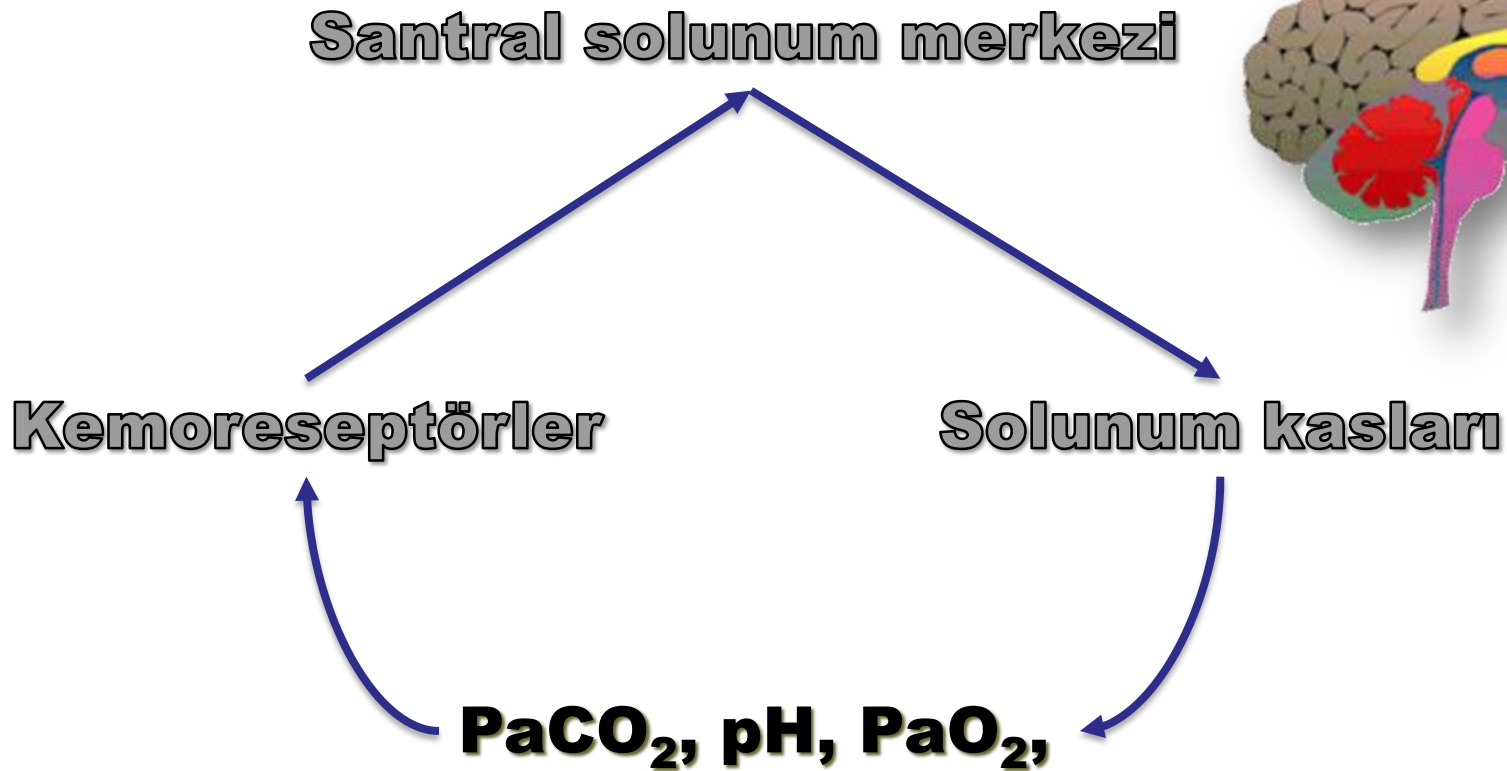
Alveollere CO_2 atılımı



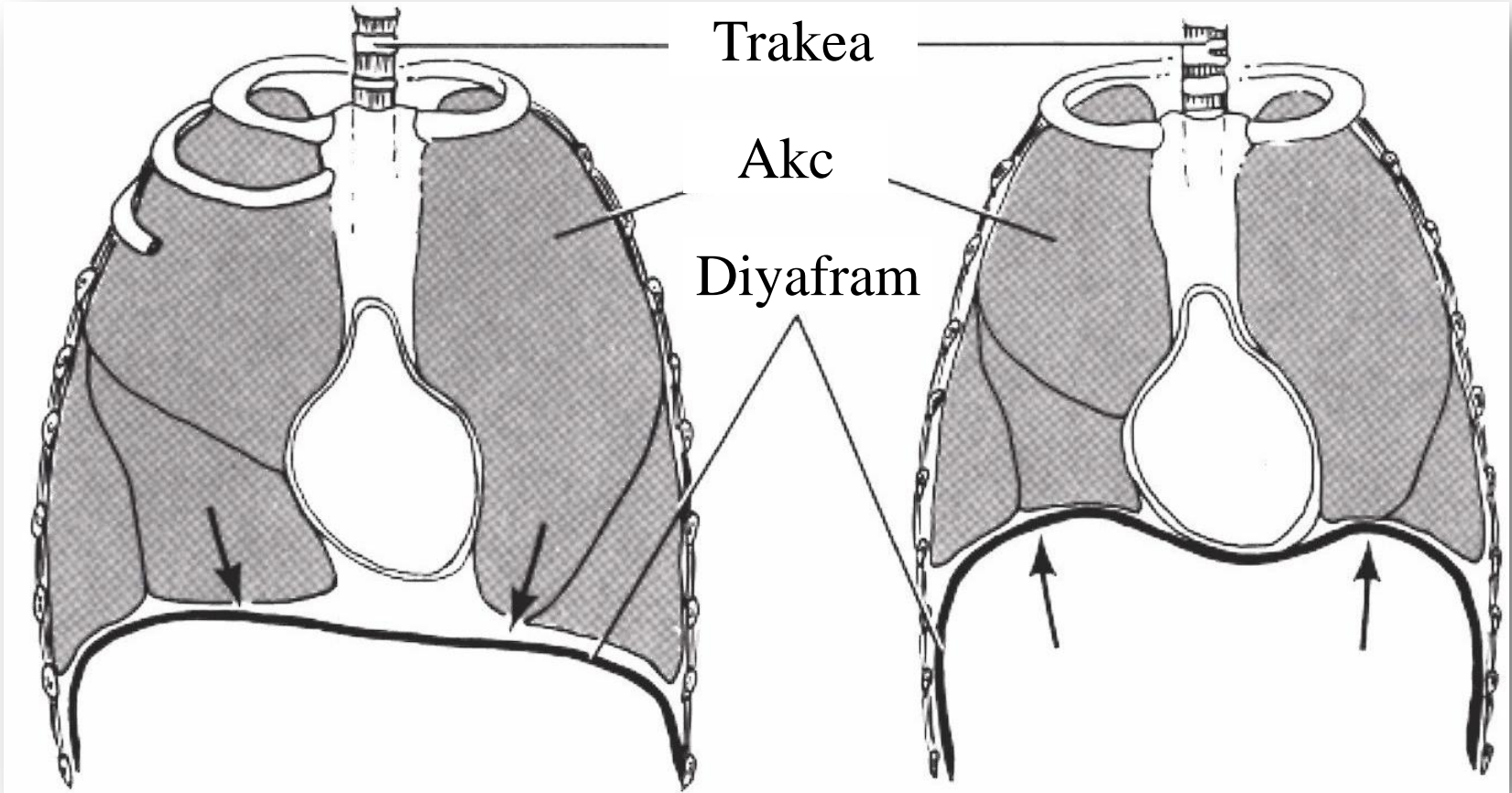
Soluma

Ventilasyon

Solumanın kontrolü

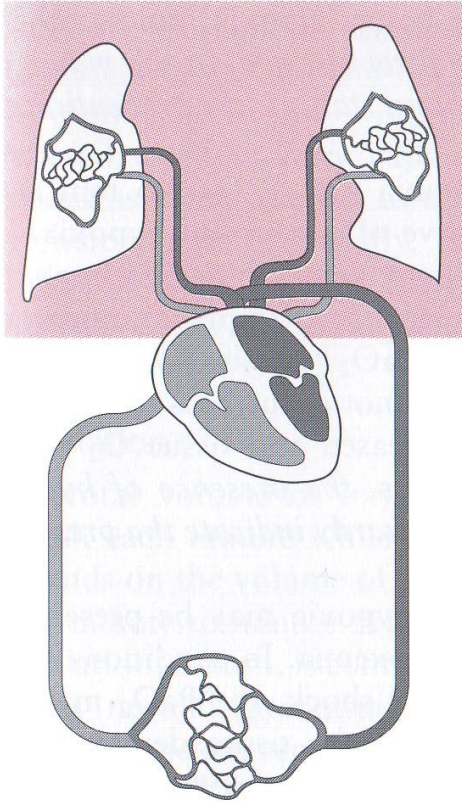


İnspirasyon / Ekspirasyon

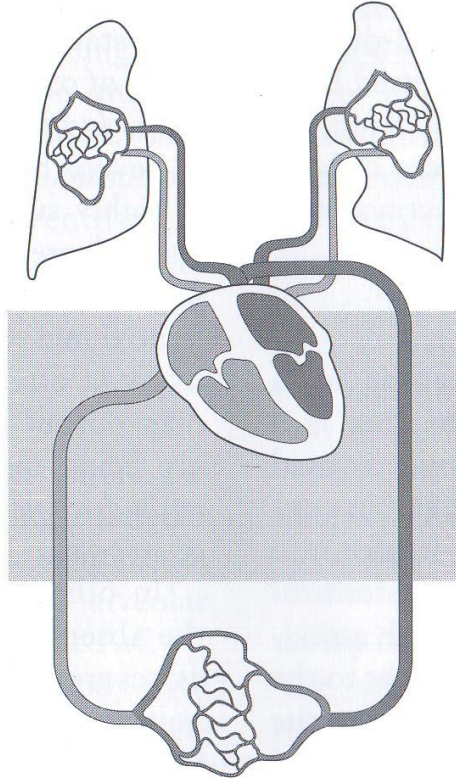


Solunum

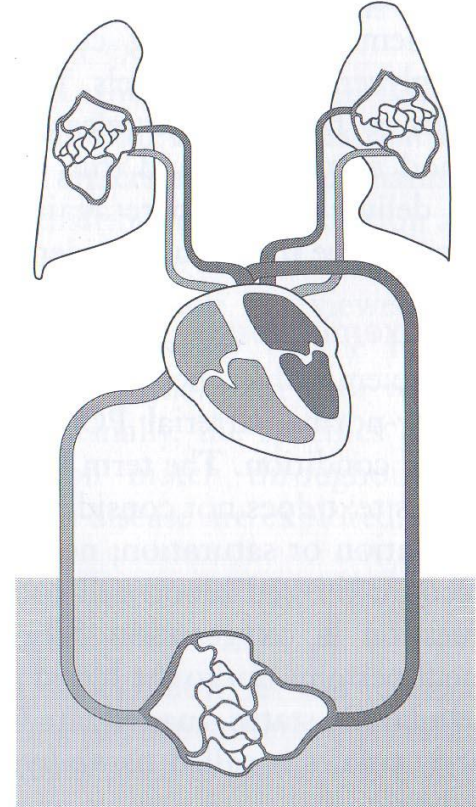
Dış Solunum
O₂ Alınması



O₂ Taşınması



İç Solunum
O₂ Bırakılması



Etkili gaz değişimi için:

- Etkili yüzey alanı
- Havayı iletebilecek ve çıkarabilecek yeterli havayolları
- Gazı akciğerlerden içeriye ve dışarıya hareket ettirebilme yeteneği
 - Yeterli duyu alma sistemi
 - Normal beyin sapı solunum merkezi
 - Spinal kord
 - Periferik sinirler
 - Nöromusküler birleşme yeri
 - Solunum kasları
 - Normal toraks anatomisi
 - Göğüs kafesi(kaburga ve omurga)
 - Plevral boşluk

Tanım



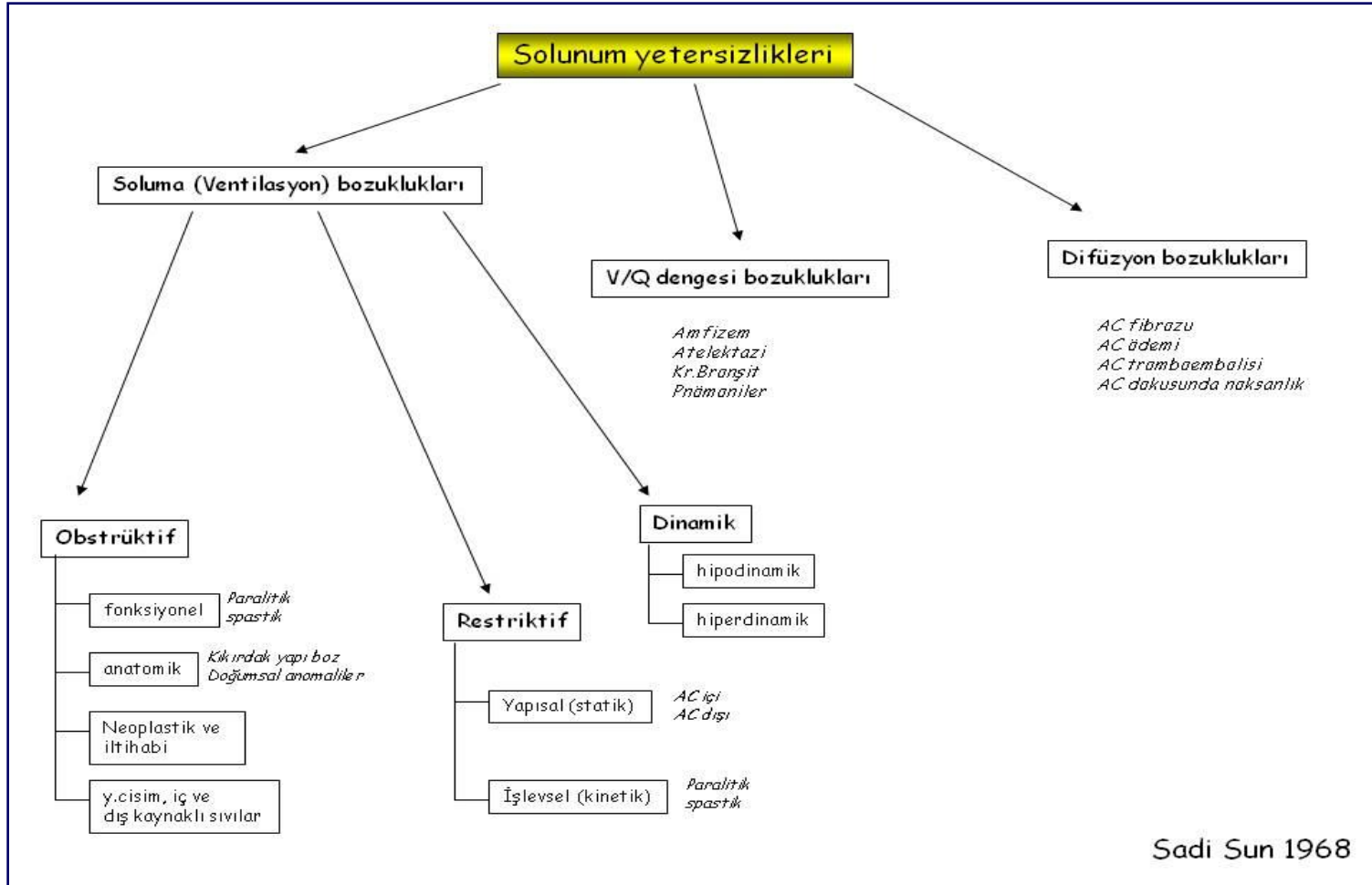
- Kanın oksijenlenmesinde ve CO₂ atılımında yetersizlik.
- Akciğerler ve kalbin, dokular için yeterli gaz değişimini sağlayamaması.

Solunum yetersizliklerinin sınıflandırması

- **Akut solunum yetersizlikleri**
- **Kronik solunum yetersizlikleri**

Solunum yetersizliklerinin sınıflandırma

Sun S. Kısaca Anesteziyoloji ve Reanimasyon. 2. Baskı 1986,
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, p. 35.



Sınıflandırma

*Apostolakos MJ: Critical Care. The Requisites in Anesthesiology.
Eds: Papadakos PJ, Szalados JE, 2005, pp:11-15*

- Hipoksemik solunum yetersizliği
- Hiperkapnik solunum yetersizliği
- Karışık (miks) tip solunum yetersizliği

Sınıflandırma

Davidson AC, Treacher DF: Respiratory failure: new horizons, new challenges. In: Respiratory Critical Care. Eds: Davidson C, Treacher D. Arnold, London, 2002:278.

▪ **Tip 1 Solunum Yetersizliği - Hiposemik**

Asıl neden: VENTİLASYON/PERFÜZYON Dengesizliği

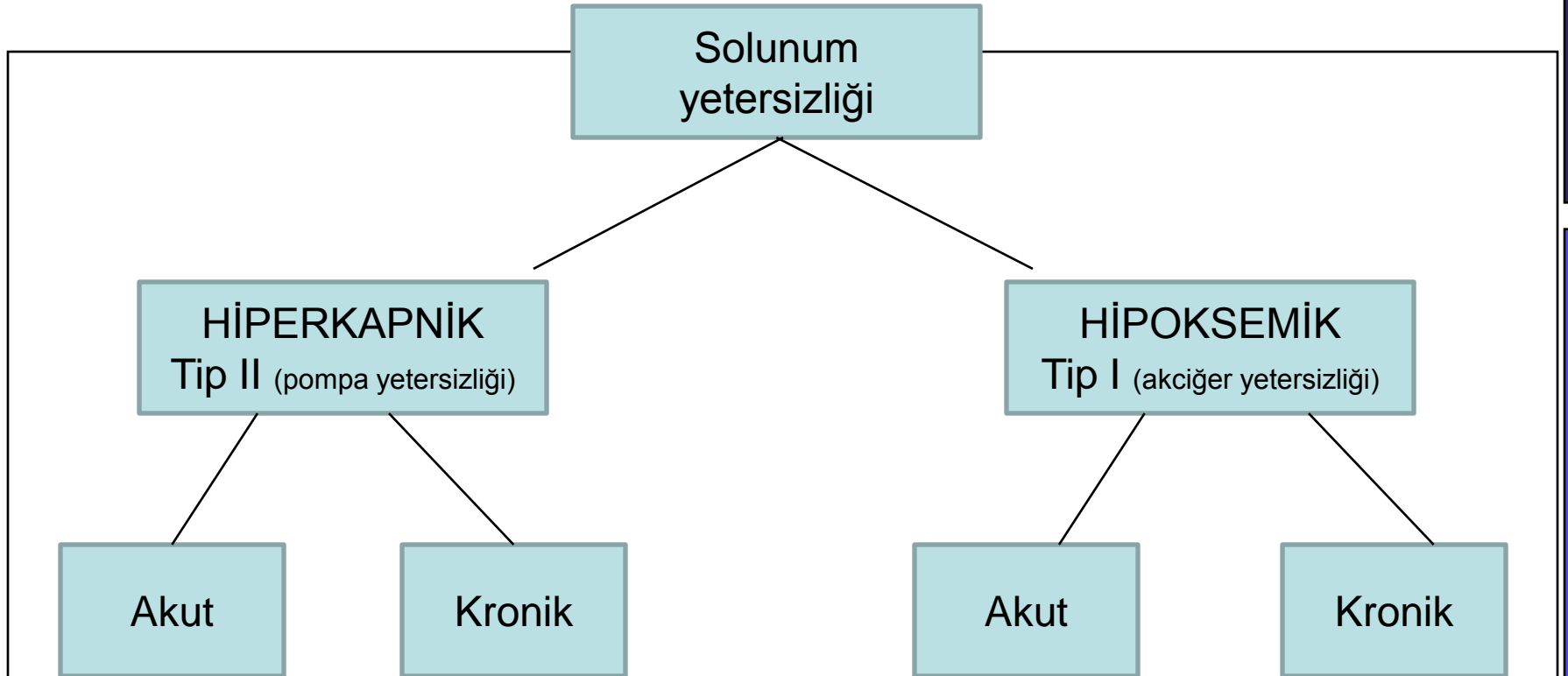
- ALI/ARDS
- Kardiyojenik pulmoner ödem
- Pnömoni
- Pulmoner emboli
- Pnömotoraks
- Astma(orta derecede)

▪ **Tip 2 Solunum Yetersizliği - Hiperkapnik**

Asıl neden: SOLUNUM POMPASI yetersizliği

- SSS kaynaklı (serebrovasküler atak, opiatlar, kafa travması)
- Periferik nörolojik sebepler (miyasteni, Guillain-Barre, servikal hasarı, poliomiyelit)
- Kas hastalıkları (kas distrofisi, kritik hastalık nöropatisi "CIP")
- Göğüs-duvarı hastalıkları (skolyoz, torakoplasti, travma)
- Ciddi sol ventrikül yetersizliği veya astma
- Kronik obstrüktif havayolu hastalığı

Sınıflandırma



Sınıflandırma



| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| | |
| Hiperkapnik solunum yetersizliği | PaCO ₂ >45- 50 mmHg |
| Akut | Dakikalar- saatler içinde |
| Kronik | Günler içinde ya da daha geç |
| Hipoksemik solunum yetersizliği | PaO ₂ < 55-60 mmHg |
| Akut | Dakikalar- saatler içinde |
| Kronik | Günler içinde ya da daha geç |

Akut hiperkapnik solunum yetersizliği

Christie HA, Goldstein LS:Egan's Fundamentals of Respiratory Care. Eds:Wilkins, Stoller,Scanlan, 2003.

- Düşük ventilasyon sürümü
- Solunum kasları yorgunluğu veya yetersizliği
- Artmış solunum işi

Akut hiperkapnik solunum yetersizliği

- **Merkezi sinir sistemi** (kanama, ilaç zehirlenmesi, vs)
- **Periferik sinir sistemi** (Spinal kord hasarı, ALS, Gullian Barre sendromu)
- **Solunum kasları** (miyasteni, polimiyozitis)
- **Göğüs duvarı** (yelken göğüs, torakoplasti)
- **Plevra** (restriktif plörit)
- **Üst hava yolu obstrüksiyonu** (trakea stenozu)
- **Obstrüktif akciğer hastalığı** (KOAH, astma)

Hipoksi eşlik edebilir

Akut hipoksemik solunum yetersizliği

Nedenler:

Christie HA, Goldstein LS:Egan's Fundamentals of Respiratory Care. Eds:Wilkins, Stoller,Scanlan, 2003.

- Ventilasyon/perfüzyon dengesizliği
- Şant
- Alveoler hipoventilasyon
- Diffüzyon yetersizliği
- Perfüzyon yetersizliği
- İnspire edilen oksijenin düşük olması

Akut hipoksemik solunum yetersizliği

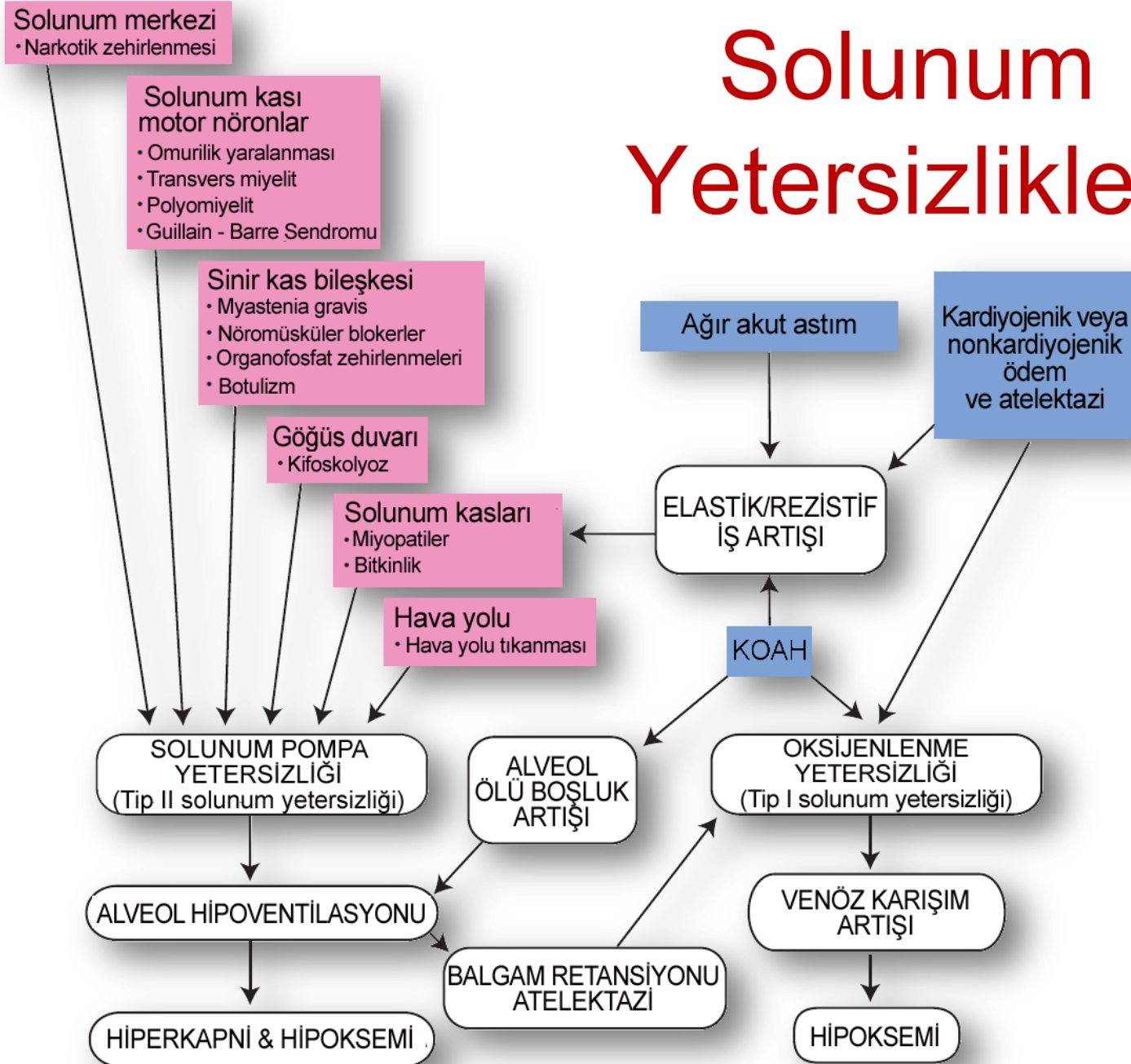
- Sık
- **Çoğunlukla akciğer kökenli**
 - ✓ Pnömoni
 - ✓ ALI/ARDS
 - ✓ Akciğer kontüzyonu
 - ✓ Pulmoner emboli
 - ✓ Astma
 - ✓ İnterstisyel akciğer hastalığı
 - ✓ Alveoler kanama
 - ✓ Mide içeriği aspirasyonu
- İleri dönemde hiperkarbi eklenir

Nedenler

*Sue DY, Lewis DA: Current Critical Care. Diagnosis and Treatment.
Eds: Bongard FS, Sue DY. 2002: 268-341.*

- Akciğerle ilgili olanlar
- Akciğer dışı nedenlerle olanlar

Solunum Yetersizlikleri



Solunum yetersizlikleri nedenleri

Christie HA, Goldstein LS:Egan's Fundamentals of Respiratory Care. Eds:Wilkins, Stoller, Scanlan, 2003.

| Tip I (Hipoksemik) | Tip II (Hiperkapnik) | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | Düşük ventilas. sürümü | Artmış solunum işi | Solunum kas yorgunluğu |
| ARDS | İlaç aşırı dozu | KOAH | Guillain-Barre Sendromu |
| Pulmoner emboli | Santral uyku apnesi | Astım | ALS |
| Pulmoner ödem | Beyin sapı lezyonları | Obesite | Myastenia Gravis |
| Septik şok | Hipotiroidizm | Pnömotoraks | Musküler distrofi |
| Pulmoner infeksiyon | Metabolik alkaloz, CVA | Ciddi yanıklar | Asit-Maltaz yetersizliği |
| Viral | Primer alveolar hipoventilas. | Kifoskolyoz | Frenik sinir hasarı |
| Bakteriyel | İnfeksiyon (ensefalit) | Üst hava yolu obstrüksiyonu | Botulizm |
| Mantar | | Plevral effüzyon | Polimiyozit |
| İnhalasyon | | Havayolu ödemi | SLE |
| Duman | | İnfeksiyon | Spinal kord hasarı |
| Kimyasal | | Ankilozan spondilit | Kas zayıflığı |
| Su | | | Hipokalemi |
| Plevral effüzyon | | | Hipofosfatemi |
| İnterstisyel akciğer hastalığı | | | Hipomagnezemi |
| Obstrüktif akciğer hastalığı | | | Hipokalsemi |
| Aspirasyon | | | |
| Primer pulmoner hipertans. | | | |

Akut solunum yetersizliğinde solunum mekanikleri

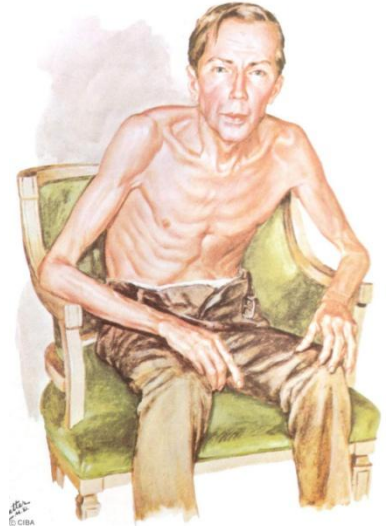
- İnspirasyon rezistansı % 30-50 ↑
 - Dinamik elastans % 100 ↑
 - İntransek PEEP % 100-200 ↑

➔ **Solunum işi ↑**

➔ **Solunum için tüketilen O_2 ↑**

Akut solunum yetersizliğinin belirtileri

- ✓ Burun kanadı solunumu
- ✓ Göz kapaklarının retraksiyonu
- ✓ Aksesuar kasların kullanımı
- ✓ Trakea çekilmesi
- ✓ İnterkostal çekilme
- ✓ Torakoabdominal paradoksal solunum
- ✓ Terleme
- ✓ Şuur değişiklikleri



Klinik

Hipoksemik solunum yetersizliği

- Siyanoz
5 g/dL oksijenlenmemiş hemoglobin
- Solunum sistemi
Takipne, hiperventilasyon
- Dolaşım sistemi
Taşikardi
Hipertansiyon
- Sinir sistemi

| PaO ₂ mmHg | Nörolojik bulgular |
|-----------------------|--|
| 35 – 50 | Muhakeme bozukluğu, konfüzyon, deliryum, tremor |
| 25 – 35 | Uyku eğilimi, yanıtızsızlık, miyoklonik hareketler, kasılmalar |
| 20 – 25 | Şuur kaybı |
| < 20 | Ölüm |

Klinik

Hiperkapnik solunum yetersizliği

- Solunum sistemi

Takipne, hiperventilasyon, dispne

- Dolaşım sistemi

Taşikardi, hipertansiyon, terleme

- Sinir sistemi

İnce tremor, miyokloni, kasılmalar

Bilişsel bozukluklar (paranoya, düşmanca tavırlar, huzursuzluk)

şuur düzeyi değişiklikleri (uyku eğilimi, koma)

Ayırıcı tanı

| | PaO ₂ | PaCO ₂ | P(A-a)O ₂ | PaO ₂ (% 100 O ₂ ile) |
|-----------------|------------------|-------------------|----------------------|---|
| Hipoventilasyon | ↓ | ↑ | N | ↑ |
| V / P bozukluğu | ↓ | Düşük - N | ↑ | ↑ |
| Şant | ↓ | Düşük - N | ↑ | Çok küçük değişiklik |

Akut solunum yetersizliğinde komplikasyonlar

- **Pulmoner**
 - Pulmoner emboli
 - Pulmoner barotravma (intertisyel ödem, pnömotoraks, subkutan amfizem, pnömoperitonyum, subplavral hava kisti)
 - Pulmoner fibroz
- **Gastrointestinal**
 - Kanama (stres ülseri)
 - İleus
 - Diyare

Akut solunum yetersizliğinde komplikasyonlar

- **Mekanik cihaz kullanımına bağlı**
 - MV komplikasyonları
 - Pulmoner arter kateteri komplikasyonları
 - Trakea entübasyonuna bağlı olanlar
 - Uzun süreli entübasyona bağlı
 - Sağ ana bronş entübasyonuna bağlı
 - Self ya da istenmeyen ekstübasyonlar
 - Endotrakeal tüp kaf kaçağı
 - Farinks, larinks, trakea hasarı
- **Trakeotomi komplikasyonları**

Akut solunum yetersizliğinde komplikasyonlar

- **Kardiyovasküler**
 - Hipotansiyon
 - Aritmiler
 - Kalp debisinde azalma
 - Miyokard enfarktüsü
 - Pulmoner hipertansiyon
- **Böbrek**
 - Akut böbrek yetersizliği
 - Sıvı retansiyonu

Akut solunum yetersizliğinde komplikasyonlar

- **Enfeksiyon**
 - **Nozokomiyal pnömoni**
 - **Bakteriyemi**
 - **Sepsis**
 - **Paranasal sinüzit**
- **Beslenme**
 - **Malnütrisyonu bağlı**
 - **Enteral beslenmeye bağlı**
 - **Parenteral beslenmeye bağlı**
 - **“Refeeding”**
- **Diğer**
 - **Psikiyatrik**
 - **Hematolojik**

Akut solunum yetersizliği tedavisi

Mekanik ventilasyon endikasyonları

| | Normal sınırlar | Kritik |
|---|-----------------|------------------------------------|
| Solunum mekanikleri | | |
| Maksimum inspiratuar basınç (MIP) cm H ₂ O | - 50 ile - 100 | 0 ile – 20 |
| Maksimum ekspiratuar basınç (MEP) cm H ₂ O | + 100 | < + 40 |
| Vital kapasite (VC) (ml/kg) | 65-75 | < 15 |
| Tidal hacim (VT) (ml/kg) | 5-8 | < 5 |
| Solunum sayısı (f) (solunum/dk) | 12-20 | > 35 |
| (FEV ₁) (ml/kg) | 50-60 | < 10 |
| Ventilasyon | | |
| pH | 7,35-7,45 | < 7,25 |
| PaCO ₂ (mmHg) | 35-45 | > 55 ve yükselmesi |
| VD/VT | 0,3-0,4 | > 0,6 |
| Oksijenlenme | | |
| PaO ₂ (mmHg) | 80-100 | < 70 (O ₂ desteği ile) |
| P(A-a)O ₂ (mmHg) | 3-30 | > 450 (O ₂ desteği ile) |
| Arteriyel/Alveolar PO ₂ | 0,75 | < 0,15 |
| PaO ₂ /FıO ₂ | 475 | < 200 |

Mekanik ventilasyonun hedefleri

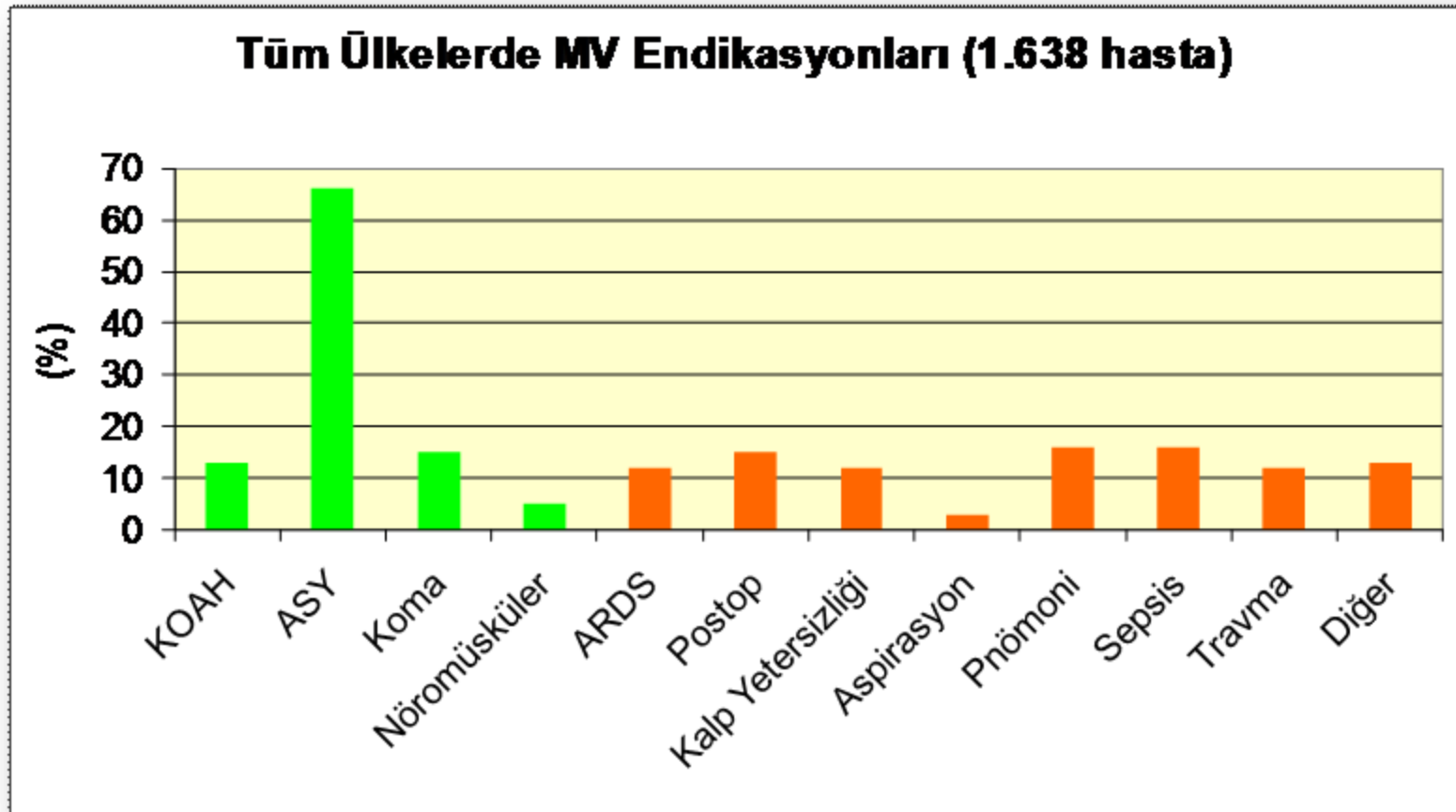


How Is Mechanical Ventilation Employed in the Intensive Care Unit?

An International Utilization Review

ANDRÉS ESTEBAN, ANTONIO ANZUETO, INMACULADA ALÍA, FEDERICO GORDO, CARLOS APEZTEGUÍA, FERNANDO PÁLIZAS, DAVID CIDE, ROSANNE GOLDWASER, LUIS SOTO, GUILLERMO BUGEDO,

Esteban A, et al: Am J Respir Crit Care Med 2000;161:1450-8.



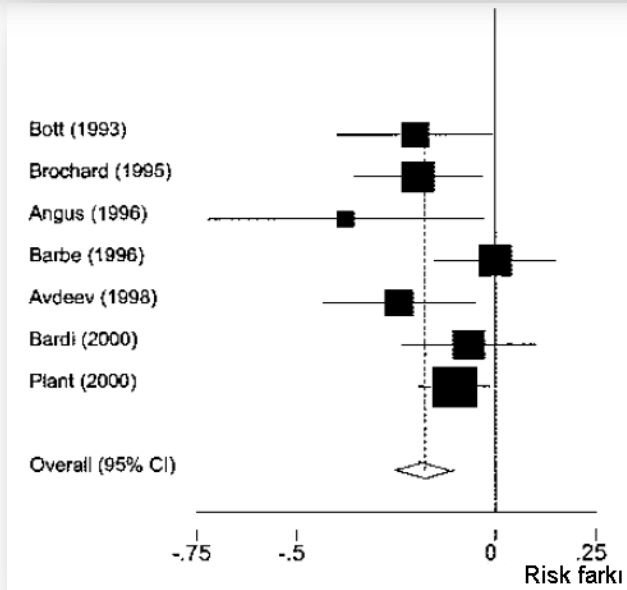
Noninvazif mekanik ventilasyon

Endotrakeal entübasyon yapılmadan mekanik ventilasyon desteği



Noninvasive ventilation in acute respiratory failure— A meta-analysis update

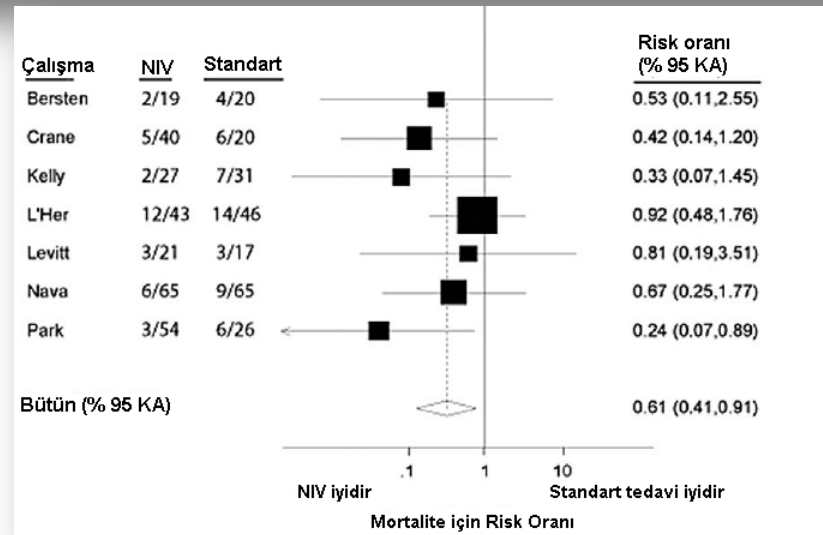
John V. Peter, MBBS, MD, DNB (Med); John L. Moran, MBBS, FRACP, FANZCA;
Jennie Phillips-Hughes, RN; David Warn, MSc **Crit Care Med 2002; 30:555–562**



The Use of Noninvasive Ventilation in Emergency Department Patients With Acute Cardiogenic Pulmonary Edema: A Systematic Review

Sean P. Collins, MD, MSC
Lisa M. Mielniczuk, MD
Heather A. Whittingham, MD
Mark E. Boseley, MD
David R. Schramm, MD
Alan B. Storrow, MD

Ann Emerg Med. 2006;48:260-269.



Noninvazif mekanik ventilasyon

Erken dönemde diğer tedavi yöntemleri ile birlikte ilk başvurulacak yöntem olabilir

Hasta seçimi ve kontrendikasyonlarına dikkat edilmelidir

Acil veya diğer servislerde uygulanabilir

DİKKAT!!!

Noninvazif ventilasyon başarısız olursa, endotrakeal entübasyonda gecikme mortaliteyi arttırır.