

Non-invaziv ventilasyonda
Monitörizasyon ve Sorunlar

Dr. İrfan Uçgun
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,
Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD.

Konu başlıkları

- Giriş
- Monitörizasyon
- Sorunlar
 - Dirençli hipoksemi, hiperkapni
 - Maske kaçakları
 - Hasta – ventilatör uyumsuzluğu
 - Hipokapni – respiratuvar alkaloz
 - Konfüzyon, ajitasyon
 - Basınç yükselmesi
 - Diğer problemler ...

NIV

- NIV her derde deva bir yöntem değildir,
- Ortalama başarısızlık %5-40 (erken-geç)
- Problemin nedeni açısından inceleme yapılmalı,
- Problem basit bir ayar veya ventilatör devresi sorunu mu? yeni bir patoloji mi?

Monitörizasyon

- Klinik değerlendirme
- Hava kaçağı
- Asenkroni

Monitörizasyon

- Temel



- İsteğe bağlı



Klinik Değerlendirme

- Hasta konforu:
 - İlk birkaç saat çok önemli,
 - Başarısızlık için bağımsız risk faktörü
 - VAS
- Solunum iş-yükü:
 - Aksesuar kas kullanımını, RR, paradoks solunum?
- Mental durum:
 - GCS
 - Delirium (%50-80)

Klinik Değerlendirme

- Vital bulguların takibi:
 - Kalp hızı, RR,
 - İdrar outputu,
- Gaz değişimi:
 - SpO₂,
 - PaCO₂ takibi (AKG, end-tidal CO₂, transkütan)

Kaçak monitörizasyonu

- Yarı açık bir sistemdir.
- Kaçaklar
 - Bilinçli bir şekilde olan:
 - Ekspiryum portu ve
 - Maske üzerinden
 - İstemedenden olan kaçaklar
- Kaçak kompanzasyonu önemli,
- **Aşırı kaçak ile**
 - Hasta konforu düşer (gürültü, kuruma, uyuyamama ...).
 - Tetikleme problemi olur,
 - V_T düşer,

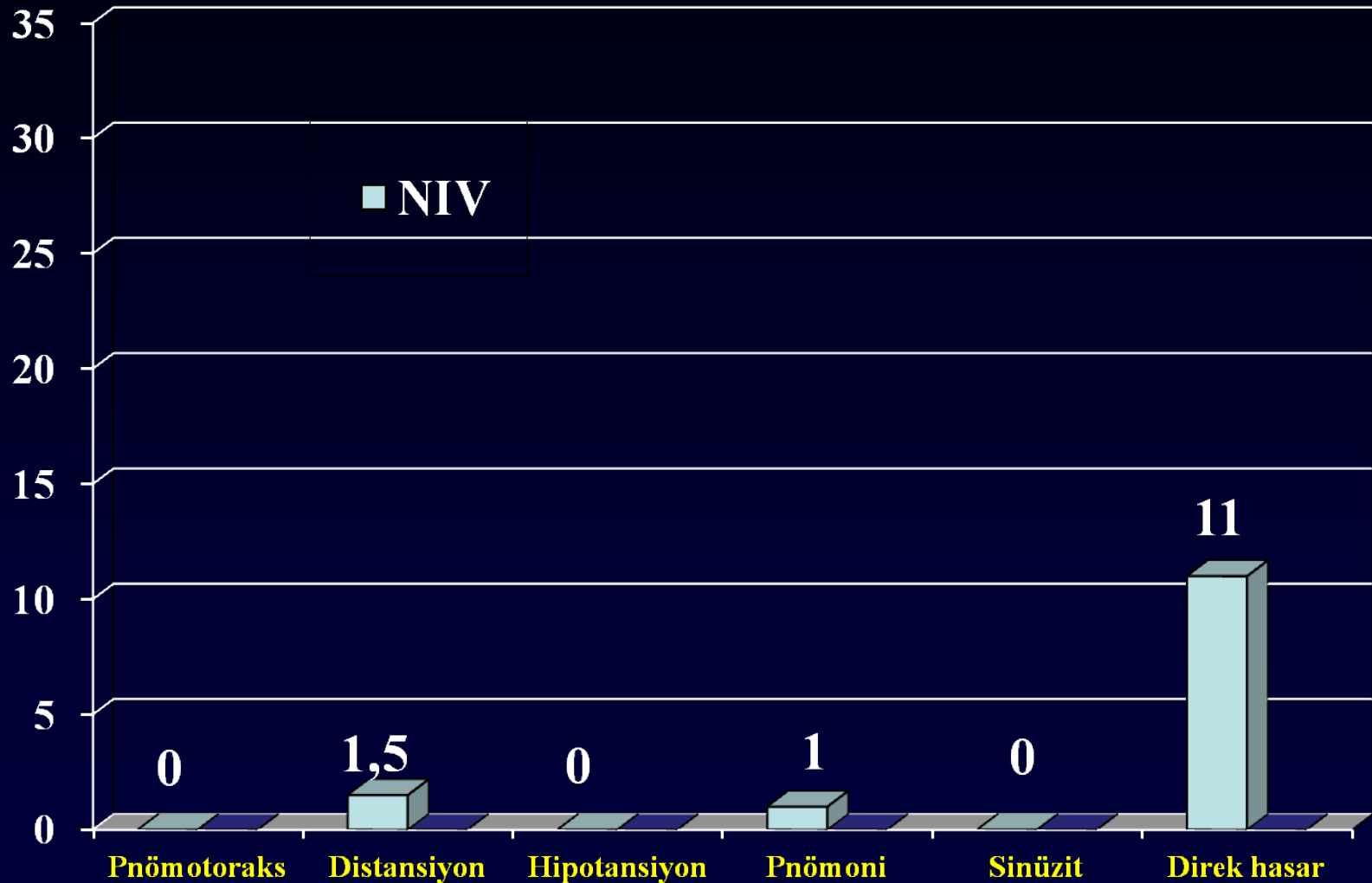
Kaçak fazla ise

- Maske uygun mu?
- Maske bağları?
- Ağızdan kaçaklara dikkat (konuşmamalı),
- Takma dişler yerine takılmalı,
- Kaçak hala fazla ise basınç kontrollü moda geçilip Ti kısaltılır, akım hızı arttırılır, azalan akım paterni seçilir ve tetik duyarlılığı azaltılır.

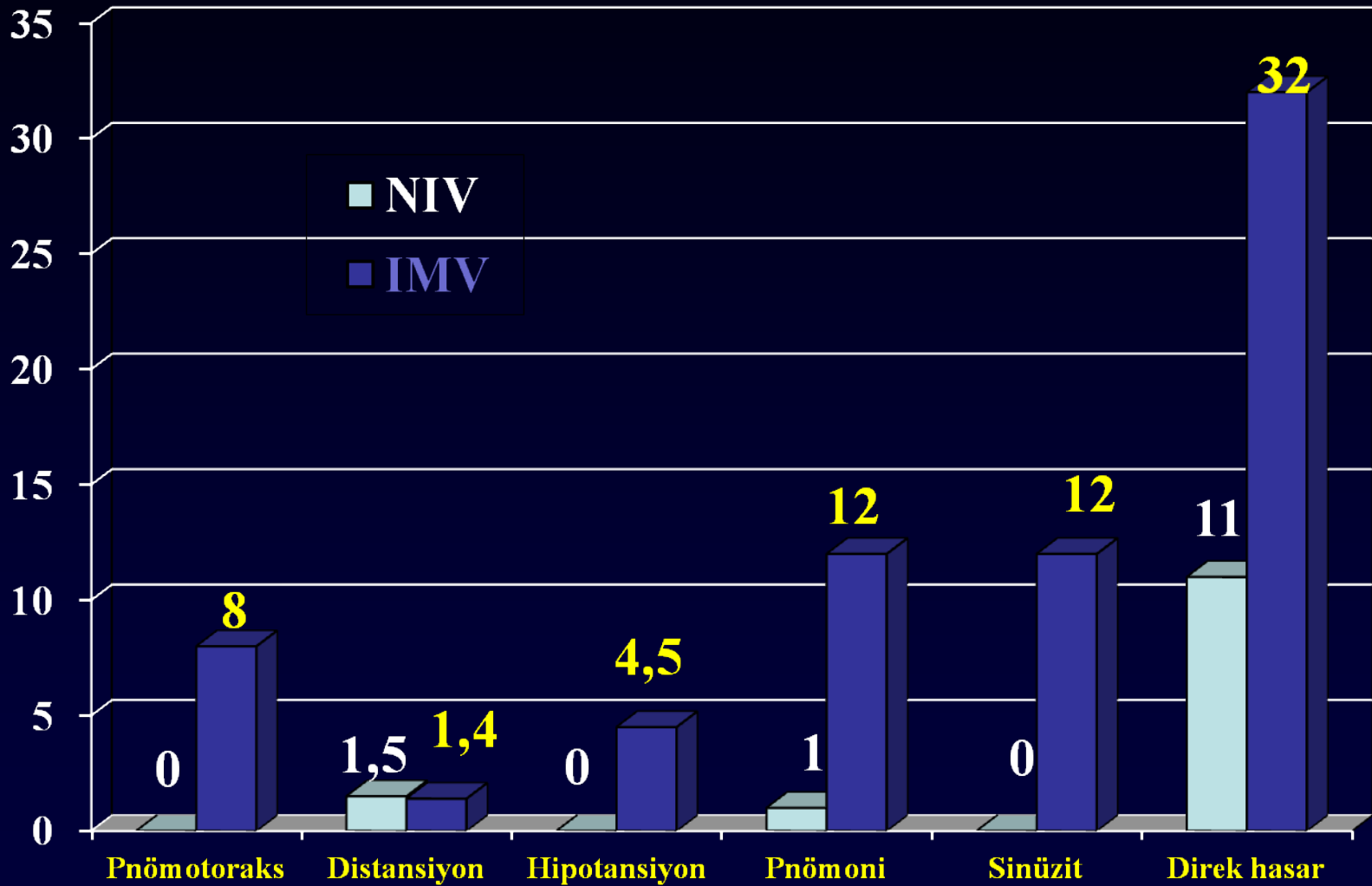
Başarısızlığın teknik nedenleri

- Uygun ekipman:
 - Tecrübe, ekipmandan daha önemlidir.
 - Fakat maske daha önemli,
 - Yeni BiPAP cihazları daha iyi,
- Ventilasyon yetmezliği:
 - Ajitasyon, asenkroni, hava kaçağı,
- Oksijenasyon eksikliği:
 - Oronazal maske ve blender olmalı,
- Asenkroni
 - Oto-PEEP, Maske intoleransı, ayarlar,
- Hava kaçakları

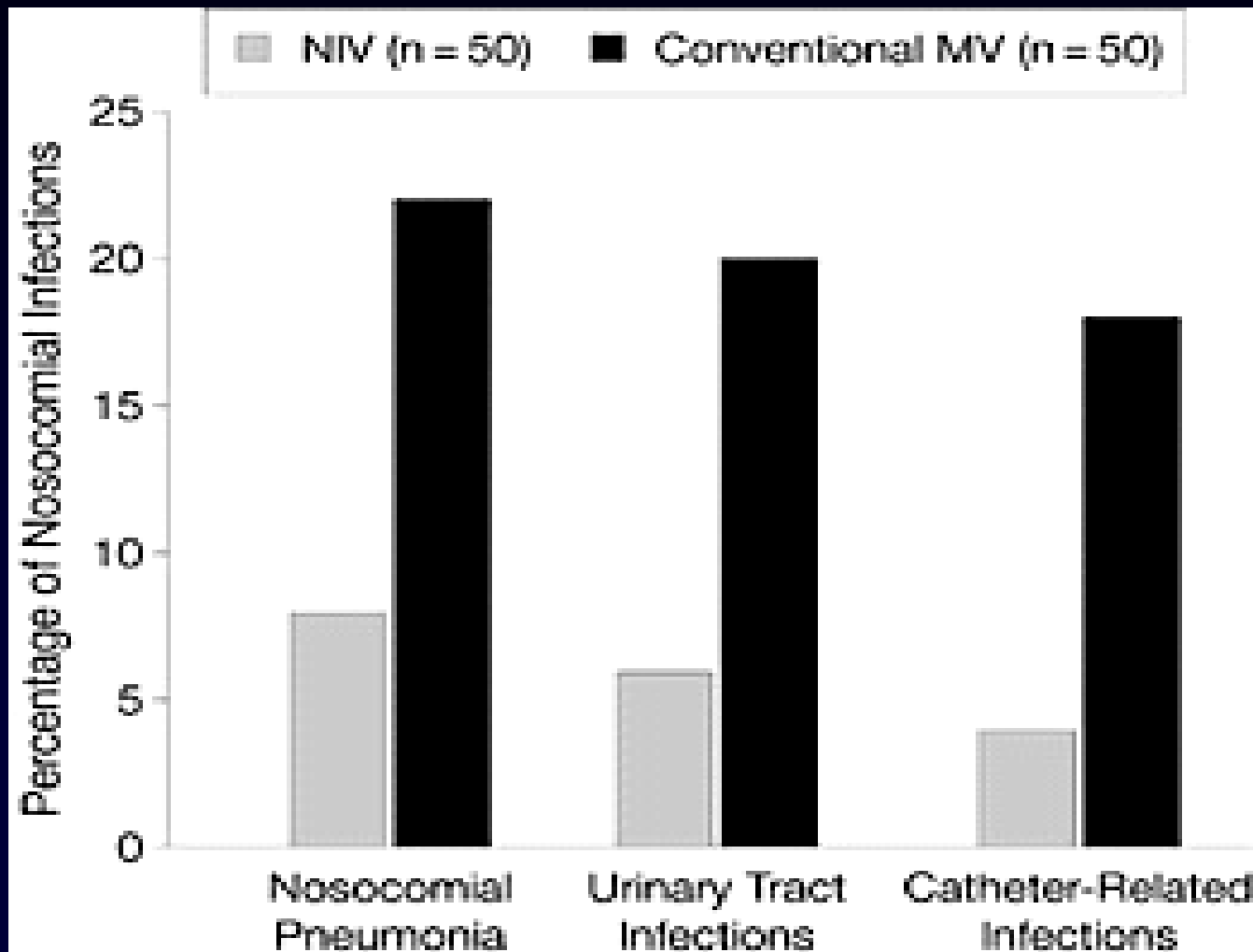
Non-invaziv ve invaziv ventilasyonların komplikasyonları



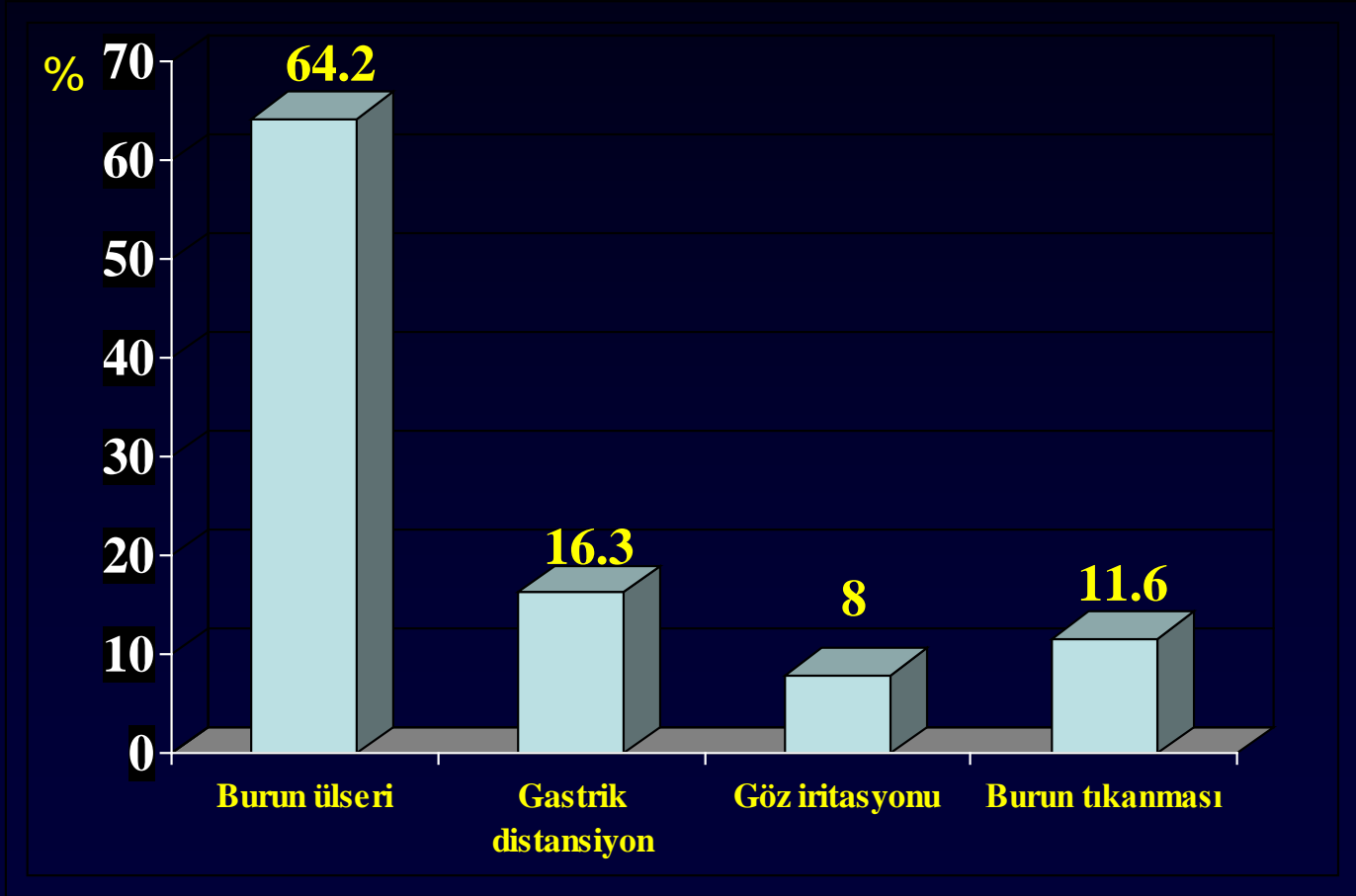
Non-invaziv ve invaziv ventilasyonların komplikasyonları



NIV: infeksiyöz komplikasyonları azaltır



NIV'nin sık komplikasyonları



NIV sorunları

- 633 hasta, %69'u hiperkapnik SY,
- Maske intoleransı %12
- **Komplikasyon oranı %11**
 - Bası ülseri %7
 - Konjunktivit %2
 - Gastrik distansiyon <% 1
 - Aspirasyon <% 1
 - Pnömotoraks <% 1
 - Sekresyon retansiyonu <% 1

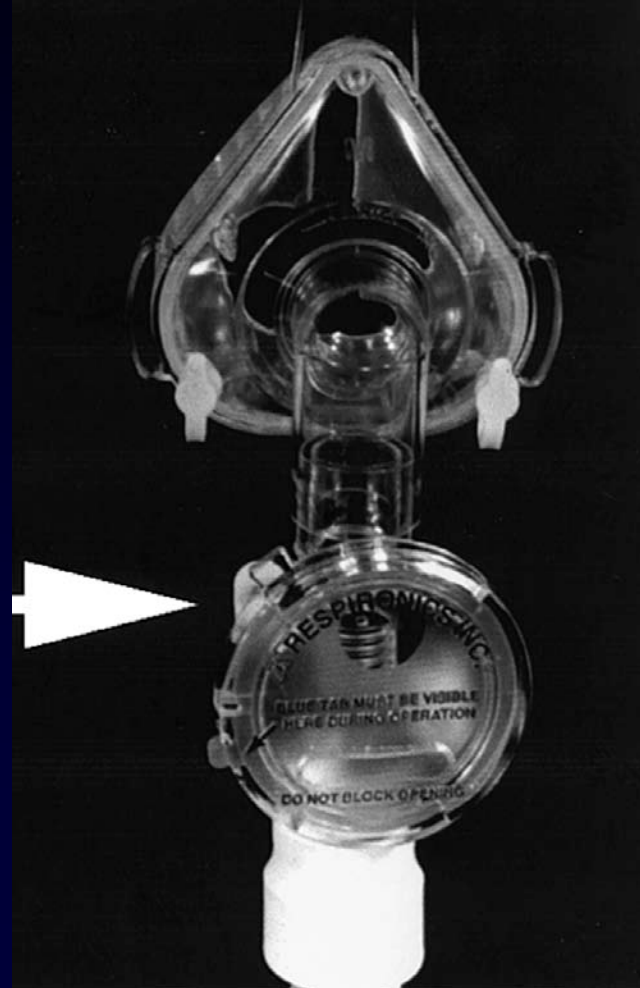
Sık Sorunlar

- Dirençli hipoksemi, hiperkapni
- Maske kaçakları
- Hasta – ventilatör uyumsuzluğu
- Hipokapni – respiratuvar alkaloz
- Konfüzyon, ajitasyon
- Basınç yükselmesi
- Nazal problemler
- Gastrik distansiyon
- Uyku bozuklukları
- Öksürük
- Klostrofobi
- Pnömoni
- Ventilatör bağımlılığı

Dirençli hiperkapni

- AKG düzeltilmesi, IMV'ye göre daha yavaştır,
 - Aralıklı ventilasyon, kaçaklar, basınç?
- **Nedeni:**
 - Yetersiz basınç, VT veya RR,
 - Kaçaklar,
 - *Rebreating*,
 - Asenkroni,
 - Yetersiz ekspiryum zamanı,
- **Çözümü:**
 - Basınç, VT ve RR arttırınız,
 - Kaçakları azaltınız,
 - Hasta – ventilatör uyumunu sağlayınız
 - *Rebreating*'i kontrol ediniz,
 - En az 4 cmH₂O EPAP, düşük ölü boşluk, kısa hortum,

Ekshalasyon valfleri



Dirençli hiperkapni

- Hiperkapniklerde SpO₂: %88-92
- NIV uygulanırken yüksek O₂ verilmeli.
- **NIMV süresini arttırmak**
 - Hasta cesaretlendirilmeli,
 - Özellikle uykuda uygulama artırılmalı,
 - Detaylı uygulama çizelgesi hazırlanmalı,
 - Hedefler belirlenmeli.

Dirençli Hipoksemi

- NIV desteğine rağmen hipoksemi
- Çözümü
 - F_iO_2 'yi \uparrow ,
 - T_i ve EPAP'ı \uparrow
 - T_{rise} \uparrow
 - Entübasyon?

Hasta – ventilatör uyumsuzluğu

(Asenkroni)

- Hasta ventilatörü tetikleyemez,
- Genellikle uygunsuz ventilatör ayarları ve uygunsuz maske ile olur.
- Hava kaçakları, dirençli hiperkapni, hipoksemi ve anksiyeteye neden olur.
- Nazal maske kullananlarda ağız solunumu en sık nedendir.

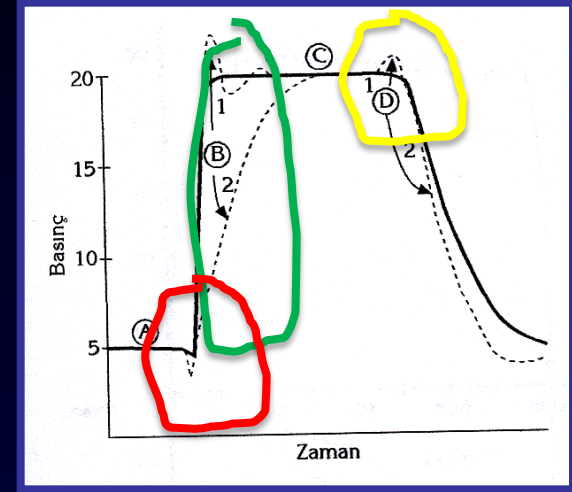
Hasta – Ventilatör uyumsuzluğu

- **Klinik belirtiler:**
 - Yardımcı solunum kas kullanımı,
 - Takipne, taşikardi,
 - Ekspiryumun aktif olması,
 - Terleme, ajitasyon,
 - Solunum çabası ventilatör ile uyumlu değildir.
- **Tanıda:**
 - Ventilatör monitör grafikleri
 - Diğer yöntemler:
 - Özofagus balonu,
 - Diyafram EMG'si.

Hasta – Ventilatör Etkileşimi

3 fazda etkileşim olur:

- Tetikleme,
- Akım asenkronisi (*pressurisation*)
- Ekspiryum tetikleme (*cycling-off*)



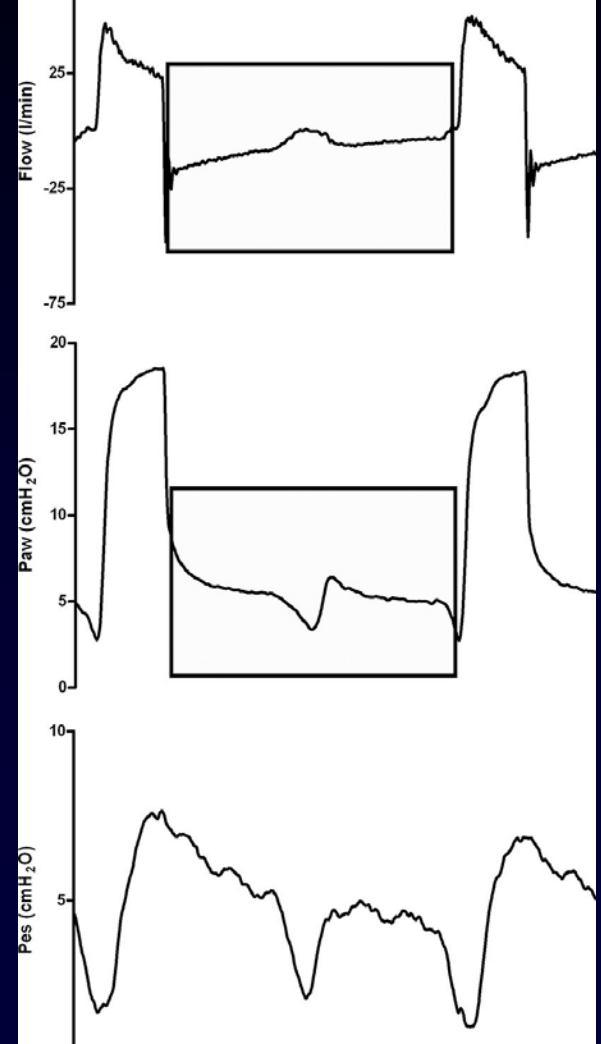
Tetikleme Asenkronisi

- Tetikleme hassasiyeti iyi ayarlanmalı
 - Ototetikleme olmamalı
 - Solunum kas yorgunluğu yapmamalı,
- Asenkroni nedenleri:
 - Hasta
 - Ventilatör,
 - Ventilatör setleri
- **Monitörizasyon ile**
 - tetikleme gecikmesi,
 - etkin olmayan solunum çabaları ve
 - ototetikleme gözlenebilir.

Tetikleme problemi

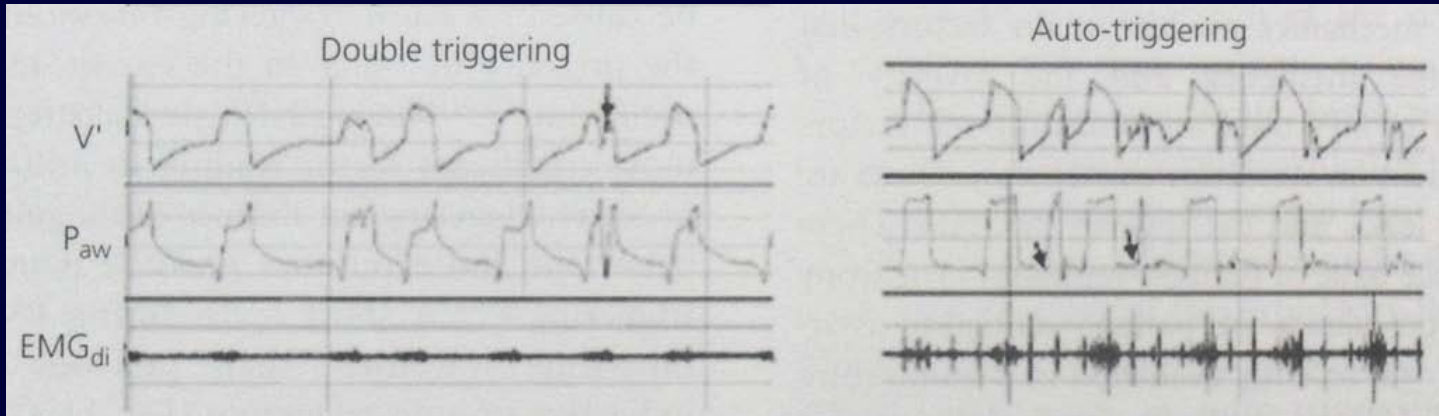
Nedenleri:

- Dar ventilatör devresi,
- Raw artışı,
- Komplians düşmesi,
- PEEP_i,
- Tetik hassasiyeti yüksek,
- Ventilatörün tetikleme eşiği düşük,



Oto-tetikleme

- Nedenleri:
 - Tetikleme eşiği çok düşük ise
 - Aşırı kaçak varsa,
 - Setler içinde sıvı birikmiş ise,
 - Kardiyak ve batin osilasyonu ile.



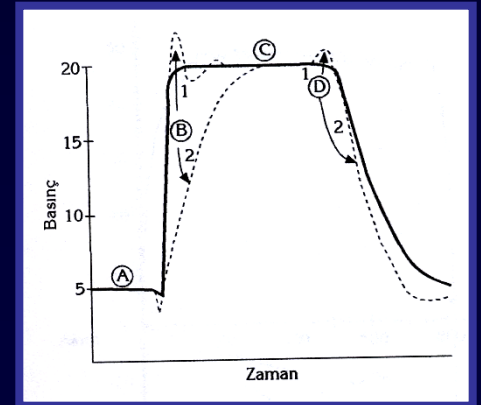
Tetikleme senkronisini sağlamak için

Hasta ile ilgili	PEEPi varlığı Solunum dürtüsünün azalması	Ayarlar, BD, steroid vb. Sedatif, PS azaltılması, zaman ayarlı tetikleme,
------------------	--	---

Akım asenkronisi

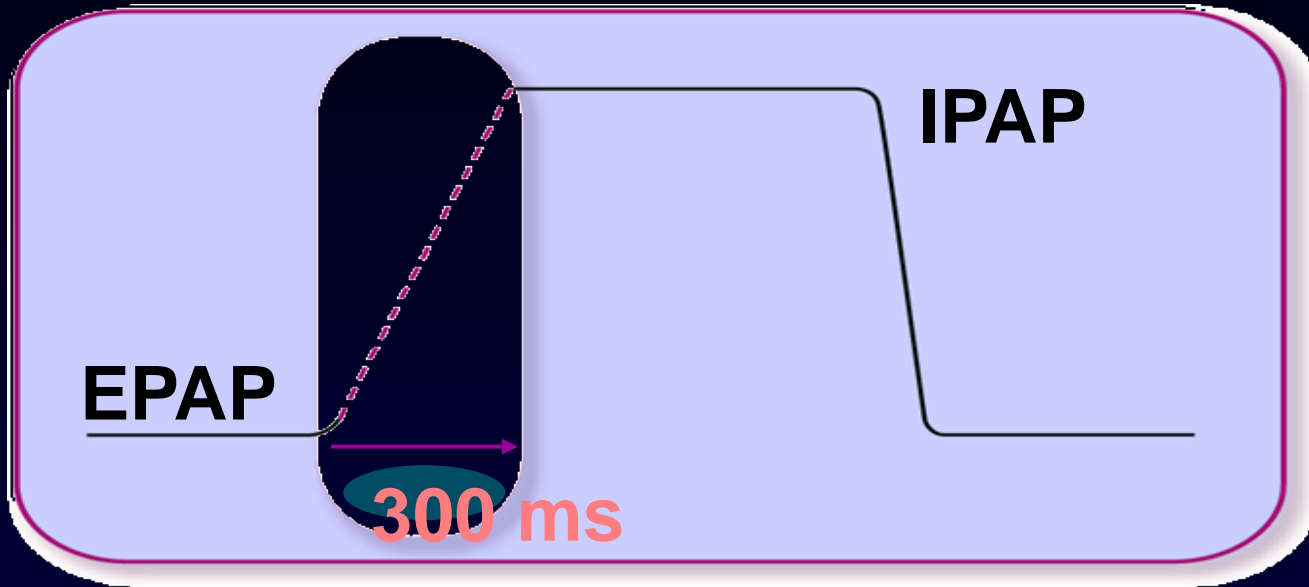
(Pressurization)

- Hedeflenen basınç düzeyine ulaşma zamanı:
 - akım hızı, rise time
- Hastanın talep ettiği akım hızı ile, cihazda ayarlanan akım hızı benzer olmalı,
- Akım hızı ne kadar yüksek ise inspiyum o kadar hızlı olur,
- Genelde 40-90 l/dk olarak ayarlanır,



Pressure rise time (PRT)

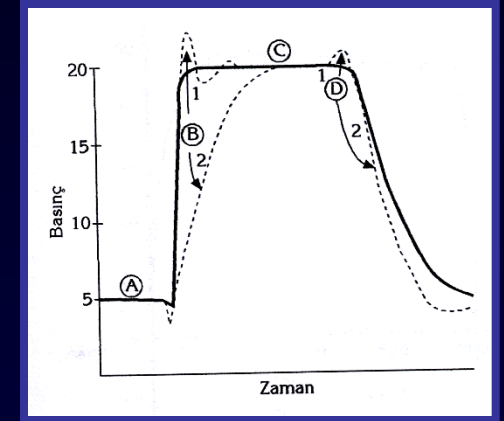
Pressure slope - flow acceleration



- KOAH'lılarda PRT kısa olmalı
- Nöromüsküler hastalığı veya Obesite Hipoventilasyonu olanlarda PRT uzun olabilir.

Ekspiryum Asenkronisi

- Ekspiryum valfinin **erken** veya **geç** açılması sonucu,
- En çok KOAH'da olur.
- Sorun:
 - Solunum işyükü artar,
 - Basınç artışı olur,
 - Yüksek sedasyon ihtiyacı ve
 - Ventilatörden ayırma güçlüğü
- Ti veya ekspiryum tetik duyarlılığı ayarlanabilir,



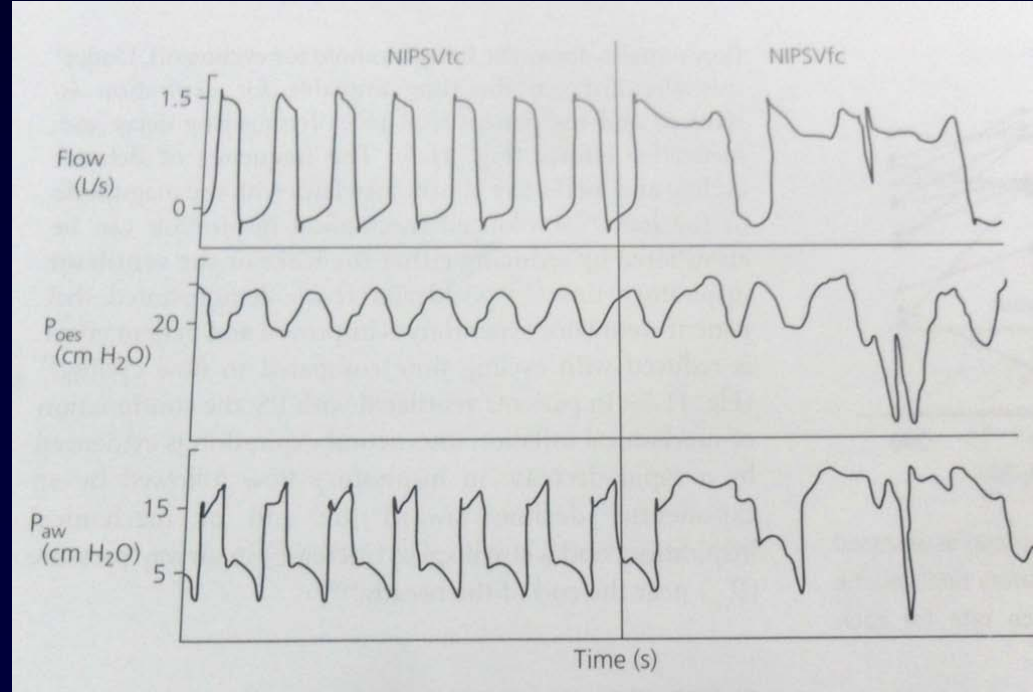
Ekspiryum Asenkronisi

- İncspiryumda erken sonlanma
- Ventilatör incspiryumu hasta incspiryumundan önce sonlanıyorsa: **çift tetikleme** olabilir.
 - Ayarlanan basınç düzeyi düşük,
 - Dinamik hiperinflasyon var,
 - T_i kısa,



Ekspiryum Asenkronisi

- Eksalasyon valfinin açılmasında **gecikme**:
 - İnspiryum uzar,
 - Ventilatörlerde ekspiryuma geçiş için akım hızı azalması kullanılır.
 - Nedeni:
 - Kaçaklar,
 - Oto-PEEP varlığı



Asenkroni

- 60 NIV hastası,
- %43 şiddetli asenkroni var:
 - %23 inspiriyum uzaması,
 - %15 çift tetikleme,
 - %13 etkisiz efor (tetikleyememe),

Uyku problemleri

- Mekanik ventilasyon ↔ uyku kalitesi
- 2/3 hastada uyku problemi olur,
- Neden:
 - Sık ayar yapılması, kaçaklar, gürültü,
- **Ventilatör bağımlılığı** artar,
- PSV, uyku bölünmesine neden olabilir,
- PAV modunda uyku kalitesi daha iyi ?
- REM uykusunda azalma ile **delirium**,

Hipokapni / Solunum Alkalozu

- PaCO₂ veya [H⁺]'nın çok düşmesi,
- AC kompliansı yüksek hastalarda sık olur,
- Ani geliştiğinde laringospazm olabilir.
- **Çözümü:**
 - IPAP'ı düşürünüz,
 - V_T'i düşürünüz,
 - Larinks spazmı gelişmişse ...

Ajitasyon / konfüzyon

- Hiperkapni veya hipoksemiden olabilir,
- Ağrı veya iletişim problemlerinden olabilir,
- Hastaların endişeleri dikkate alınmalı,
- **Çözümü:**
 - Nedeni araştırılmalı,
 - Yapılacakları anlatıp, katılımını sağlamak,
 - Yakın takibinin yapılabileceği üniteye nakletmek,
 - Hızla hipoksemi düzeltilmeli,
 - Maskeyi sık çıkaran hastalara sedasyon
 - Yakınları ile görüşmesi sağlanmalı,
 - IMV düşünülmesi,

Yüksek basınç

- Ani yükseklikte:
 - Bronş obstrüksiyonu,
 - Mukus tıkaçları,
 - Atelektazi,
 - Pulmoner ödem,
 - Trakeal stenoz gelişmesi,
 - Pnömotoraks, pnömomediastinum,
 - Nazal konjesyon kontrol edilmeli,

Nazal problemler

Bası ülserleri

- Maskenin temas ettiği bölgelerde
 - % 10-70
 - hızla iyileşir (2-7 gün)
- Risk faktörleri
 - NIMV süresi
 - CPAP \geq 10 cmH₂O
 - Diabetes Mellitus
 - İleri yaş

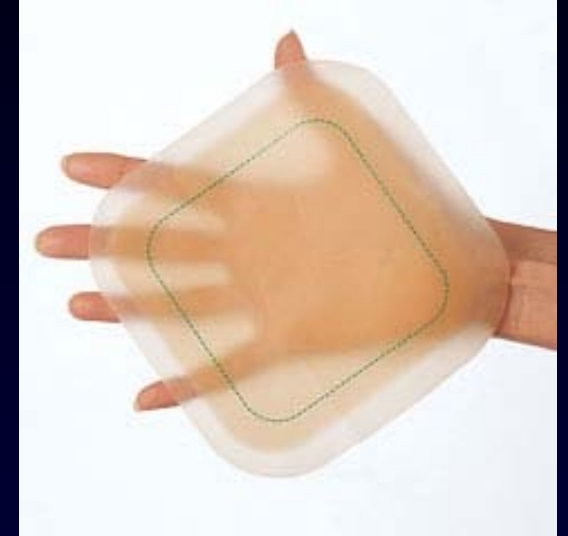
Crit Care Med 1996;24:705
Chest 1989;95:865



Bası Ülseri

- Önleme/tedavi

- Uygun maske
- 2-3 günde bir maske değişimi
- En düşük/etkin basınç
- Deri bütünlüğünün korunması
 - Nemlendirici ± antibiyotikli kremler
 - Dekübit ürünleri



Burun tıkanması / rinit

- Ağızdan hava kaçakları nedeniyle olabilir.
- **Çözümü:**
 - Nazal spreyler kullanılabilir.
 - Nazal steroid preparatları kullanılabilir.
 - Nemlendiriciler takılabilir.



Konjuktivit

- Maskeden hava kaçağına bağılı iritasyon
- **Dikkat edilmesi gerekenler: “red flags”**
 - Bulanık görme, fotofobi
 - Kornea ile skleranın birleştiğı yerde kızarıklık
 - Gözü açık tutamayacak derecede yabancı cisim hissi
 - Fikst pupil
 - Ciddi baş ağrısı ve bulantı
- **Önleme / Tedavi**
 - Uygun maske seçimi
 - Farmakolojik tedavi (göz kons. ile)
 - » Bakteriyel ± korneal ülserasyon → antibiyotik
 - » Nonspesifik → lubrikasyon

Gastrik distansiyon / Aspirasyon

- Aspirasyon en ölümcül komplikasyondur,
- **Risk faktörleri:**
 - Mide distansiyonu
 - Şuuru bulanık,
 - GIS kanaması olanlar
 - CPAP yüksek
 - Nöromusküler hastalarda daha sık,

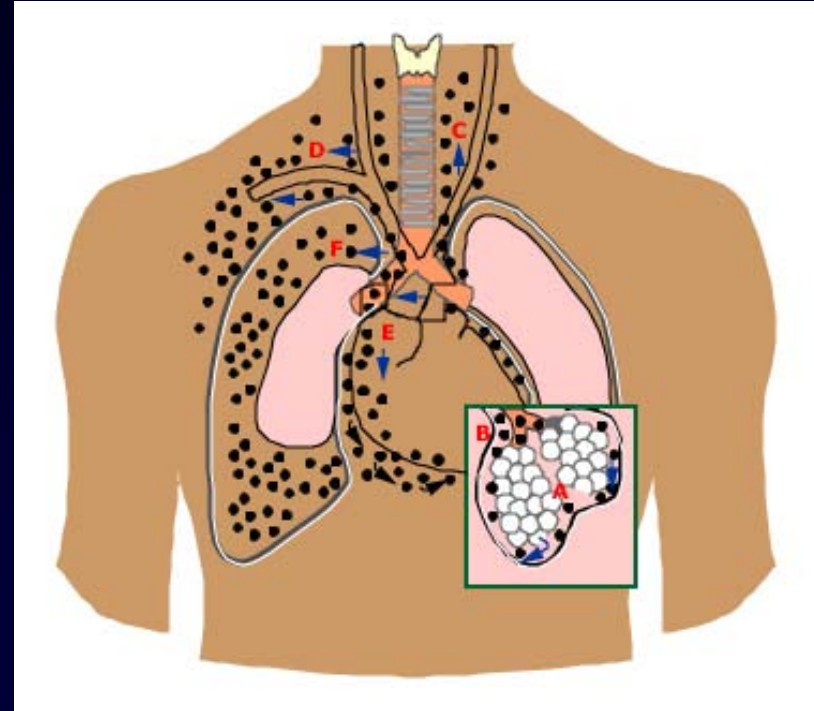
Aspirasyonu önleme

- Uygun hasta seçimi (aspirasyon riski ↓)
- Distansiyon açısından takip edilmesi
 - NG kullanımı
- Basınç ve V_T 'ın düşürülmesi,
- **Aralıklı** NIV uygulanması
- Beslenmede yarı katı gıdalar verilmeli, karbonatlı içecek verilmemeli,
- Eğer distansiyon artıyorsa NIV'nin sonlandırılması

Barotravma

- <math>< 1\%</math>
- □ Transalveoler basınç
(=alveoler basınç -
interstisyel basınç)
 - Alveoler rüptür
- Sonuçta
 - Mortalite,
 - yoğun bakımda kalış süresi,
 - mekanik ventilasyon süresi

artar



Barotravma - tedavi

- **Pnömotoraks**

- Sekonder spontan pnömotoraks tedavisi
- Kime göğüs tüpü?
 - Yakın gözlem (<2cm, stabil hasta)
 - Göğüs tüpü (> 2cm, unstabil hasta)
 - Tansiyon pnömotoraks → acil göğüs tüpü

- **Pnömomediastinum / subkütan amfizem**

- Genellikle ilerlemez
- Minimum basınç uygulanması en etkili yöntem
- Yakın takip
- Dekompresyon

Yetersiz Ventilasyon

- Nedeni:
 - Hava kaçağı (sakal, bıyık, dişler vb.)
 - ↓ kompliyans
- Tedavi
 - Cihaz ayarlarının gözden geçirilmesi
 - Hava kaçakları önlenmeli
 - Entübasyon ?
 - Kompliyans düşmeye devam ediyorsa
 - Hasta stabil değilse entübasyon düşünülmeli
 - Hızlı karar verilmeli

Öksürük

- **Nedeni:**
 - Havayolunun kurumması ve soğuması
 - Sekresyonların mobilizasyonu
 - Bronş inflamasyonu olan hastalar
- **Çözümü:**
 - Nemlendirme,
 - Fizyoterapi
 - Bronkodilatörler,

Klostrrofobi

- Çok yaygın değildir,
- Daha küçük maske kullanılabilir,
- Hipoksemi kontrol edilmeli,
- Uzun sürerse psikoterapi gerekebilir.

Ventilatör bağımlılığı

- Uzun süre ventilatörden ayrı kalamaz,
- Gerçek fizyolojik temelleri araştırılmalı,
 - Solunum monitörizasyonu,
 - Metabolik bozukluklar,
 - Hipotiroidi, hipomagnezemi, adrenal yetm. vb.
 - Yeni bir pnömoni, volüm yükü
- **Çözümü:**
 - Ventilatörden ayrıldığı zamanların yavaş yavaş arttırılması,
 - Ayrıldığı zamanlar için yeni uğraş bulunması,
 - Pulmoner rehabilitasyon yapılması,

Nadir komplikasyonlar

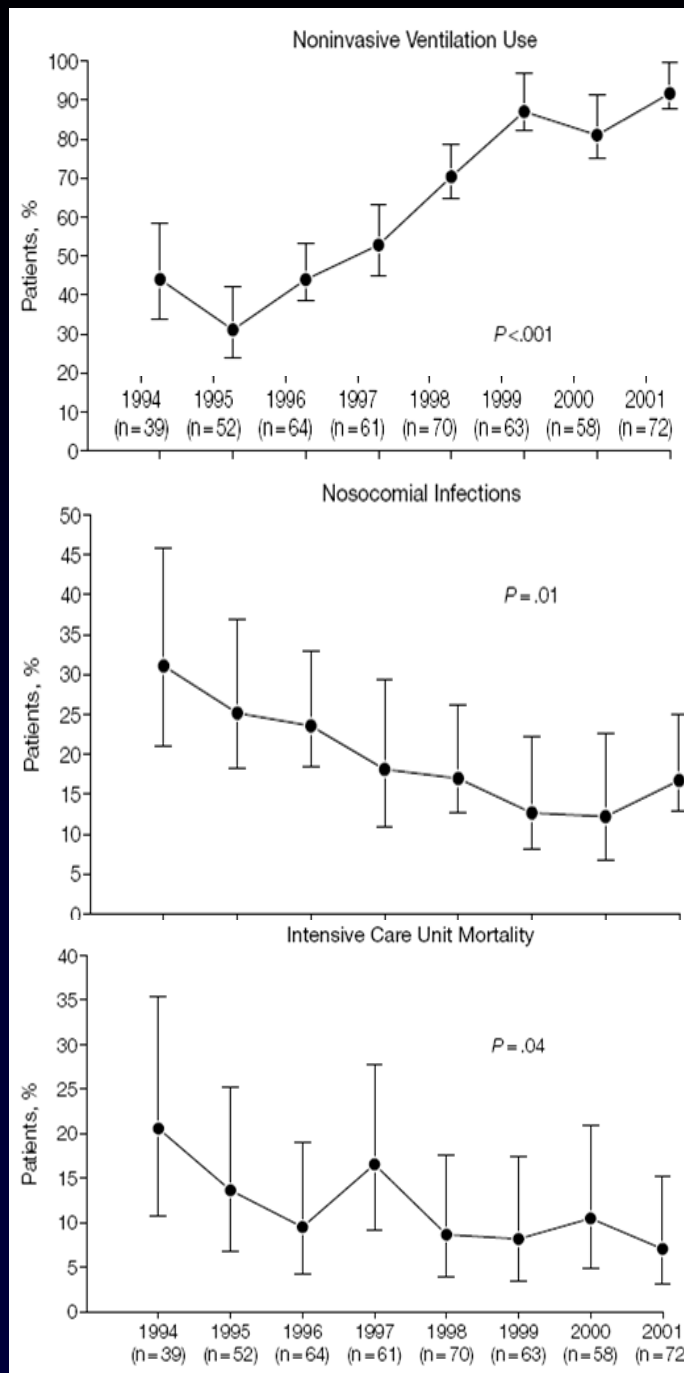
- Rekürren pnömotoraks,
- Özofagus perforasyonu
- Plevral – subaraknoid fistül,
- Abdominal kompartman send.

Meta analiz (n=8)

KOAH, PaCO₂>45 mmHg

- NPPV sonucunda
 - Mortalite azalır (RR 0.41; 95% CI 0.26, 0.64),
 - ETI azalır (RR 0.42; 95% CI 0.31, 0.59)
- İlk bir saat içindeki iyileşme
 - pH (WMD 0.03; 95% CI 0.02, 0.04),
 - PaCO₂ (WMD -3 mmHg; 95% CI -0.78-0.03),
 - RR (WMD -3.08 bpm; 95% CI -4.26, -1.89).
- **Tedavi ile ilgili komplikasyonlar**
 - (RR 0.32; 95% CI 0.18, 0.56) ve,
- NPPV ile hastanede kalış süresi
 - (WMD -3.24 days; 95% CI -4.42, -2.06)

NPPV kullanım sıklığının YB mortalitesi ve HKP üzerine etkisi



%20 → %8

%21 → %7

**NIV kullanımını
yaygınlaştırmalıyız.**

Teşekkürler