



# Akut Hiperkapnik Solunum Yetmezliği Yönetimi

Prof. Dr. Cenk KIRAKLI

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tıp Fakültesi

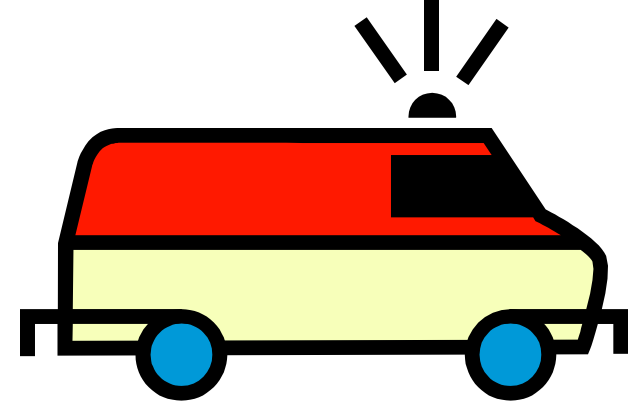
İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi

Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi

Yoğun Bakım Ünitesi

# Kritik hasta

- 63 y. Erkek
- KOAH, KKY, DM
- Nefes darlığı, bilinç kaybı
- Acil Servis' e geliş....



# Kritik hasta

- $GKS = E_2 M_3 V_2$
- Nb: 130/dk
- Ateş: 38°C
- TA: 110/70 mmHg
- $SaO_2$ : %91 (3 lt/dk  $O_2$  ile)

# Kritik hasta

- Arter kan gazı:

pH: 7.21

PaCO<sub>2</sub>: 82 mmHg

PaO<sub>2</sub>: 53 mmHg

HCO<sub>3</sub>: 32 mmol/l

SaO<sub>2</sub>: %93

# Ne yapmalı ???

Entübasyon

İnvazif Mekanik  
ventilasyon



O<sub>2</sub> inhalasyonu

NIV

Nebülizasyon

?????

# İlk seçeneğiniz ne olur ???

- a. Uygun antibiyotik tedavisi
- b. O<sub>2</sub> inhalasyonu
- c. 24 saat NIV
- d. 1-2 saat NIV, sonuca göre entübasyon

# Yanıt

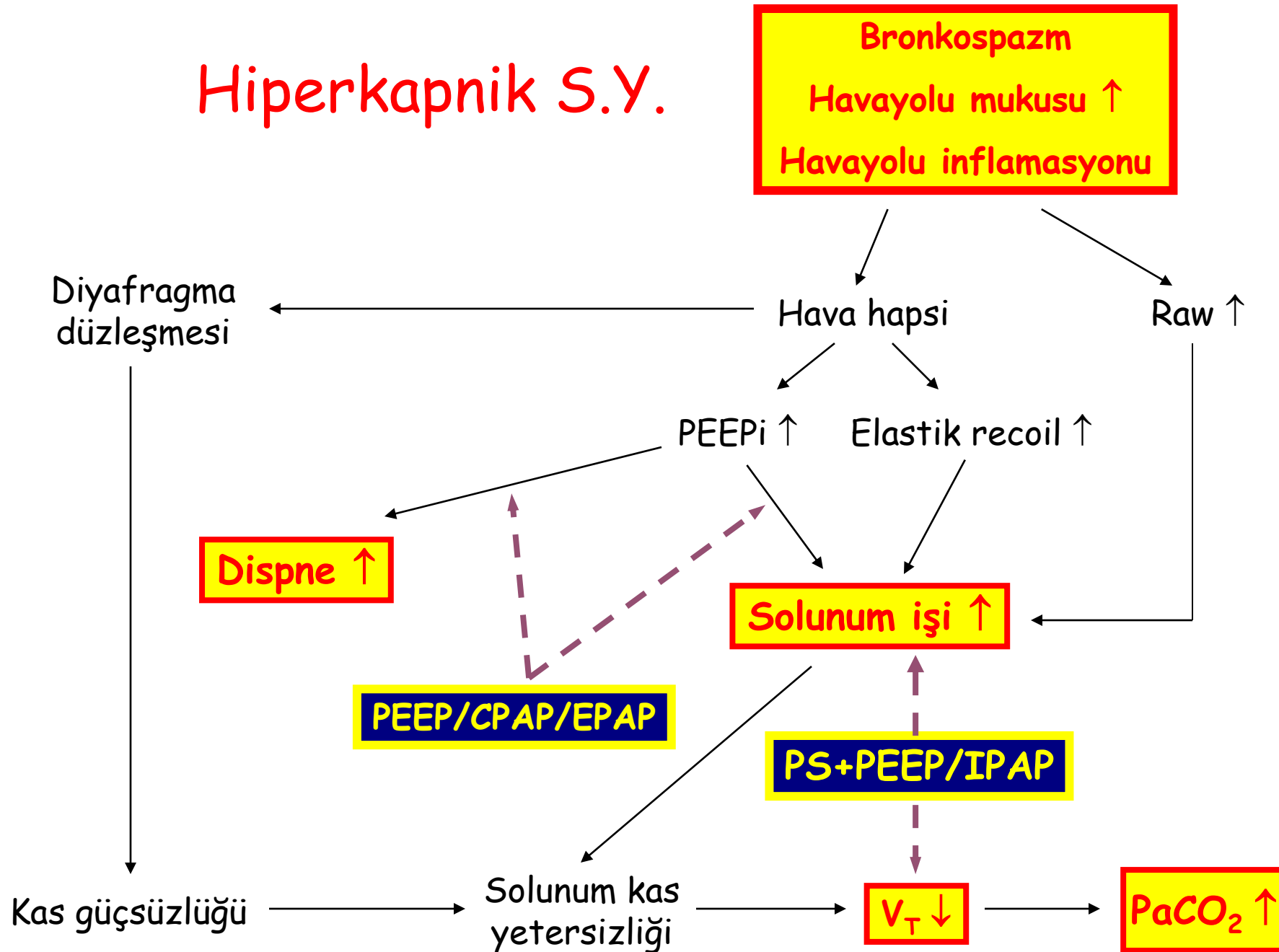
d. 1-2 saat NIV, sonuca göre entübasyon

# NIV kullanım alanları

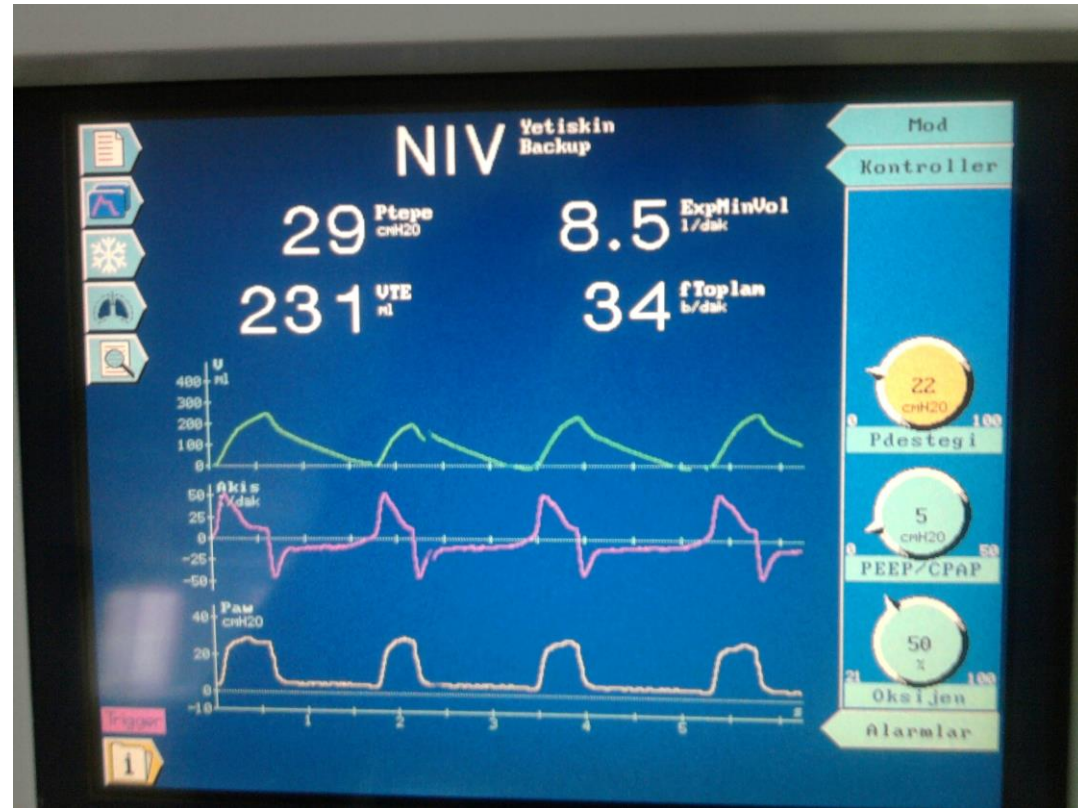
Etkinlik kanıtı	Hastalık
Kuvvetli (çok sayıda kontrollü çalışma)	<u>KOAH</u> Akut kardiyojenik pulmoner ödem (CPAP) İmmün düşkün hasta KOAH hastasında weaning'de
Orta derecede (tek kontrollü, birkaç vaka raporu)	<u>Astma</u> <u>Kistik fibrozis</u> Cerrahi sonrası solunum yetmezliği Ekstübasyon başarısızlığında Entübe edilmesi istenmeyen hastalarda
Zayıf delilleri olanlar (vaka raporları)	Üst havayolu obstrüksiyonlarında ARDS Travma hastaları OSA ve Obezite–hipoventilasyon sendromunda



# Hiperkapnik S.Y.



# NIV-ayarlar



# KOAH' da NIV

## Hasta Seçimi:

- $\text{pH} < 7.35$  ve  $\text{PaCO}_2 > 45$  mmHg
- Solunum sayısı  $\geq 25$  /dk
- Solunum sıkıntısı
  - Orta-ağır dispne
  - Aksesuar kas kullanımı
  - Abdominal paradoks

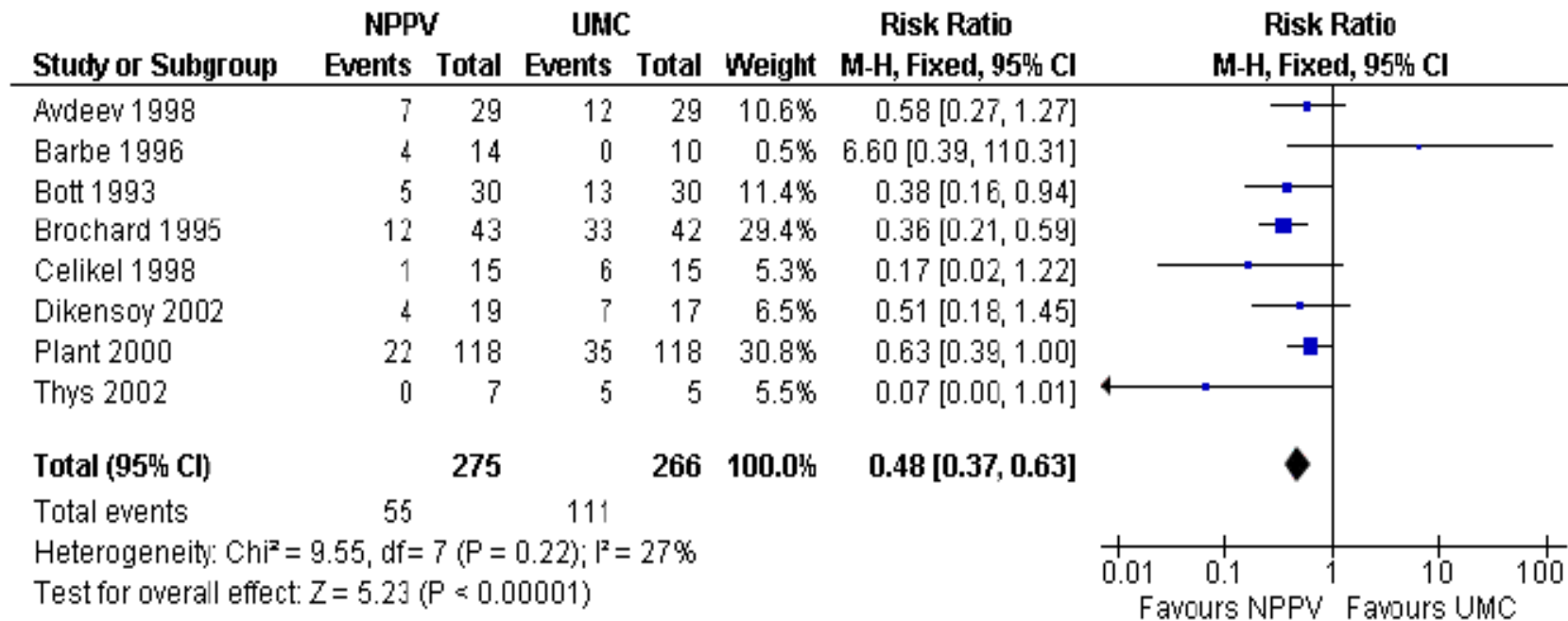
[Intervention Review]

## **Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease**

- 14 randomize kontrollü çalışma
- 758 hasta
- NIV + Standart Tedavi (ST) vs ST
- KOAH alevlenme ( $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$ )

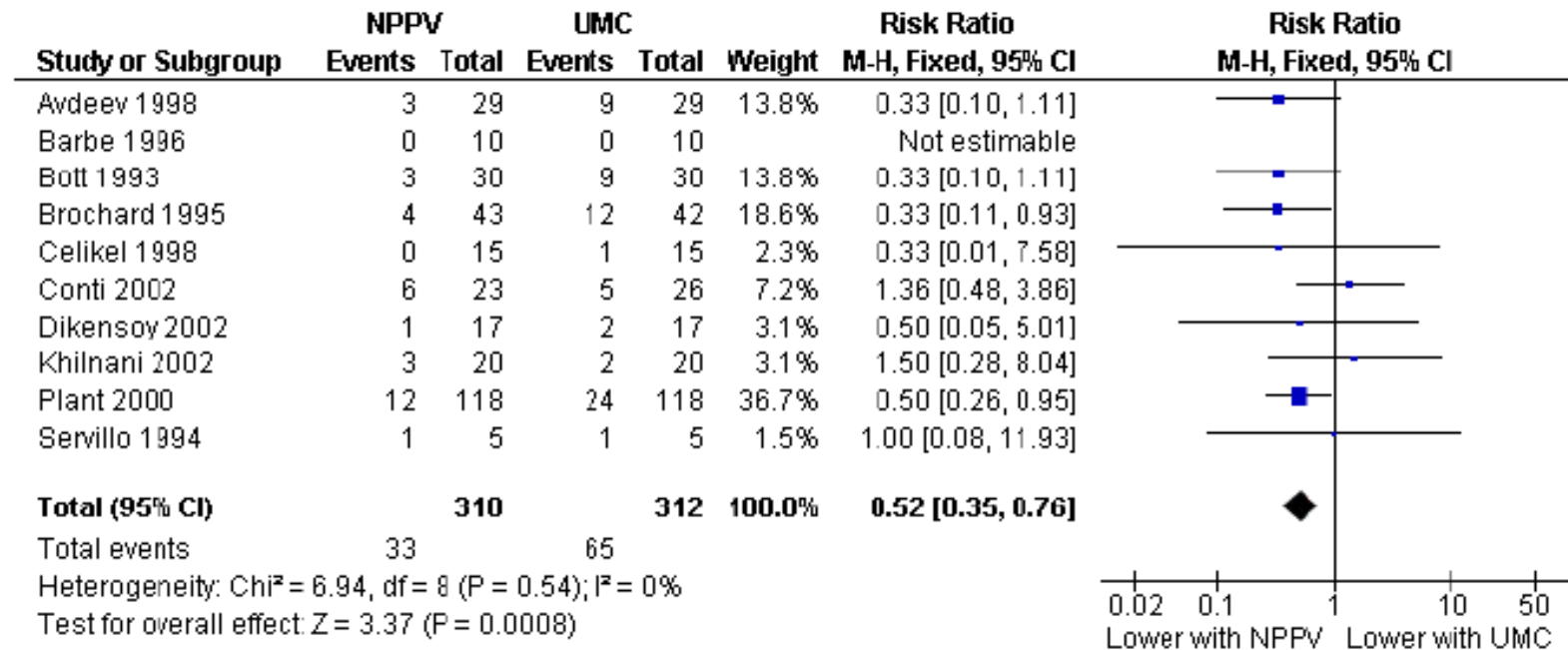
## Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease

**Figure 2. Forest plot of comparison: I NPPV +Usual Medical Care vs Usual Medical Care - Overall, outcome: I.I Treatment failure.**



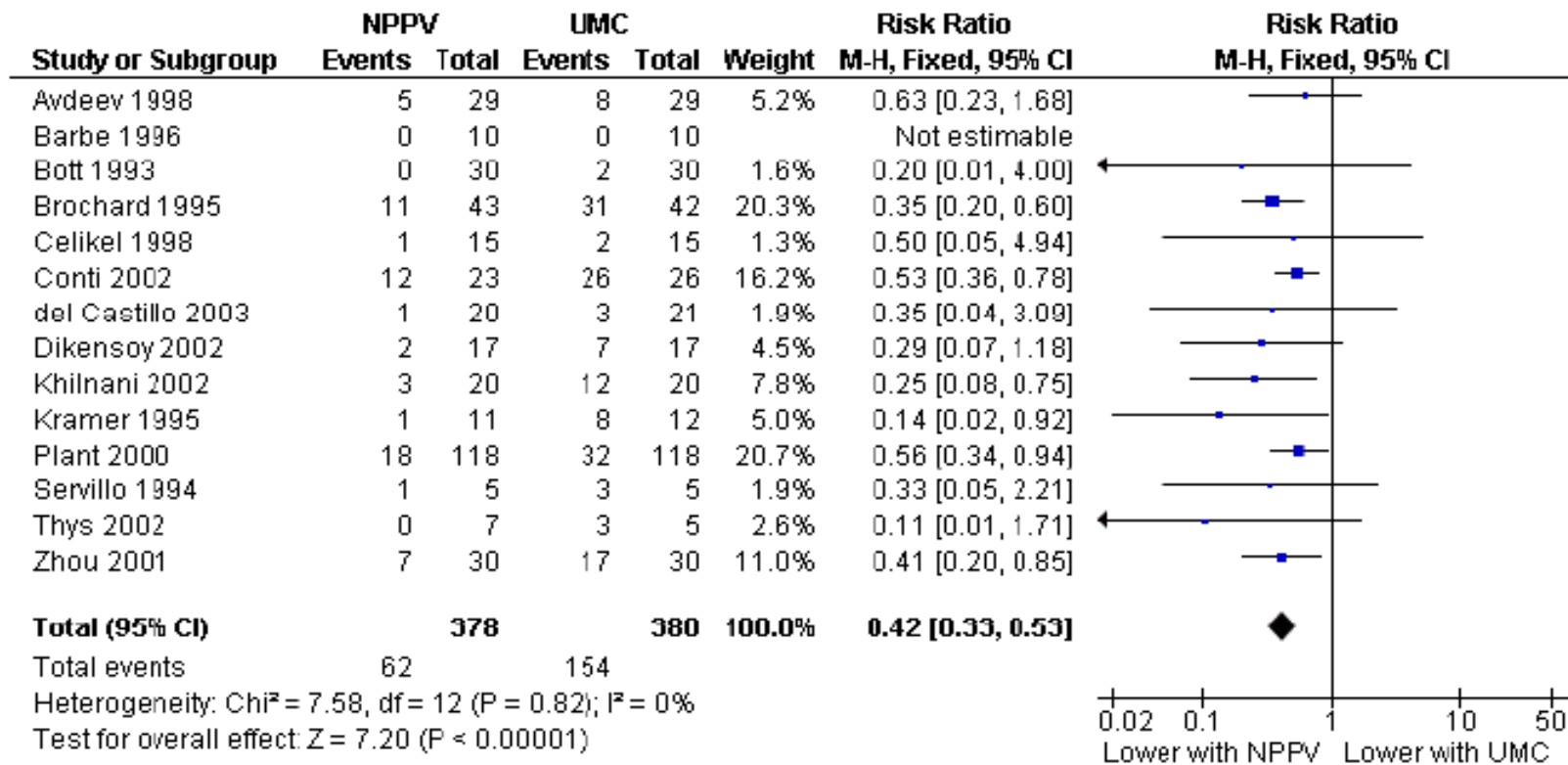
# Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease

**Figure 3. Forest plot of comparison: 1 NPPV +Usual Medical Care vs Usual Medical Care - Overall, outcome: 1.2 Mortality.**



## Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease

**Figure 4. Forest plot of comparison: I NPPV +Usual Medical Care vs Usual Medical Care - Overall, outcome: I.3 Intubation.**



# KOAH' da NIV

## SONUÇ :

- ✓ 1. saat pH ve SS' da düzelme
- ✓ Entübasyon riskinde azalma
- ✓ Tedavi kompl. da azalma
- ✓ Daha az tdv başarısızlığı
- ✓ Daha kısa hastane yatışı
- ✓ Daha düşük mortalite



# KOAH' da NIV

## Uygulama:

- Uygun hasta seçimi ve zamanlama
- Maske seçimi/hasta konforu
- EPAP:5
- IPAP:15 (PS:10)
- $V_t > 5\text{ml/kg}$ ;  $SS < 25/\text{dk}$  olana kadar IPAP titrasyonu
- $\text{SaO}_2 > \%90$  olana kadar  $\text{FiO}_2$  ve PEEP titrasyonu
- Minimal sedasyon...

# KOAH' da NIV

Uygulama:

- İZLEM...
- 1. ve 2. saat değerlendirme
- Mental durum ve AKG analizi
- Kötüleşme varsa ENTÜBASYON...

# NIV başarısı ???

- Genç yaş
- Düşük APACHE II
- İyi nörolojik skor
- Az hava kaçağı
- Orta hiperkapni ( $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg} < 92 \text{ mmHg}$ )
- Orta asidoz ( $7.10 < \text{pH} < 7.35$ )
- İlk 2 saatte gaz değişimi ve SS' da düzelme

# Başlangıç ayarları

## **f/SS/RR**

- $V_t$  ile beraber dakika ventilasyonunu ( $V_e$ ) belirler
- 10-15/dk ( $V_e = 7-10$  L/dk olacak şekilde)
- $\downarrow V_T$  ve  $\downarrow pH$  ile yüksek  $f$  tercih edilebilir.
- **$\uparrow f$  oto-PEEP yaratabilir !!!**

# Başlangıç ayarları

## I : E oranı

- $T_{\text{insp}}$  VCV ' da akım,  $V_T$  ve akım paterni ile belirlenir. PCV ' da direk olarak ayarlanır.
- $T_{\text{eksp}}$  ,  $T_{\text{insp}}$  ve  $f$  ile belirlenir.

# Başlangıç ayarları

- **I:E** ya da **Flow** ya da **T<sub>insp</sub>**
  - I:E= 1:1.5 - 1:2
  - Flow: 60 → 100 L/dk
  - T<sub>insp</sub>: 0.8 → 1.5 sn
- PaCO<sub>2</sub> ↑ → I:E=1:3 ya da Flow ↑ ya da T<sub>insp</sub> ↓
- PaO<sub>2</sub> ↓ → I:E=1:1.5 ya da Flow ↓ ya da T<sub>insp</sub> ↑

# Başlangıç ayarları

## PEEP

- FRK artar, intrapulmoner şant azalır,  $C_L$  düzelir.
- Alveolar kollaps ile giden hastalıklarda oksijenizasyonu artırır.
- Akut solunum yetmezliğinde akciğer volümleri genelde azaldığından başlangıçta 3-5 cmH<sub>2</sub>O PEEP uygulanması çoğu hasta için uygundur

# Başlangıç ayarları

## Trigger sensitivity (Tetikleme)

- Pressure: 1-1.5 cmH<sub>2</sub>O
- Flow: 2 L/dk
- Her çabaya yanıt veren ancak oto tetikleme yapmayan minimum düzey



# Başlangıç ayarları

## PS (basınç desteği)

- Sadece spontan solunum
- 10 cmH<sub>2</sub>O ile başlanıp SS, Vt ve PaCO<sub>2</sub> düzeyine göre titrasyon
- 7cmH<sub>2</sub>O ve altı extübasyon için uygun

# Başlangıç ayarları

## ETS (expiratory trigger sensitivity)

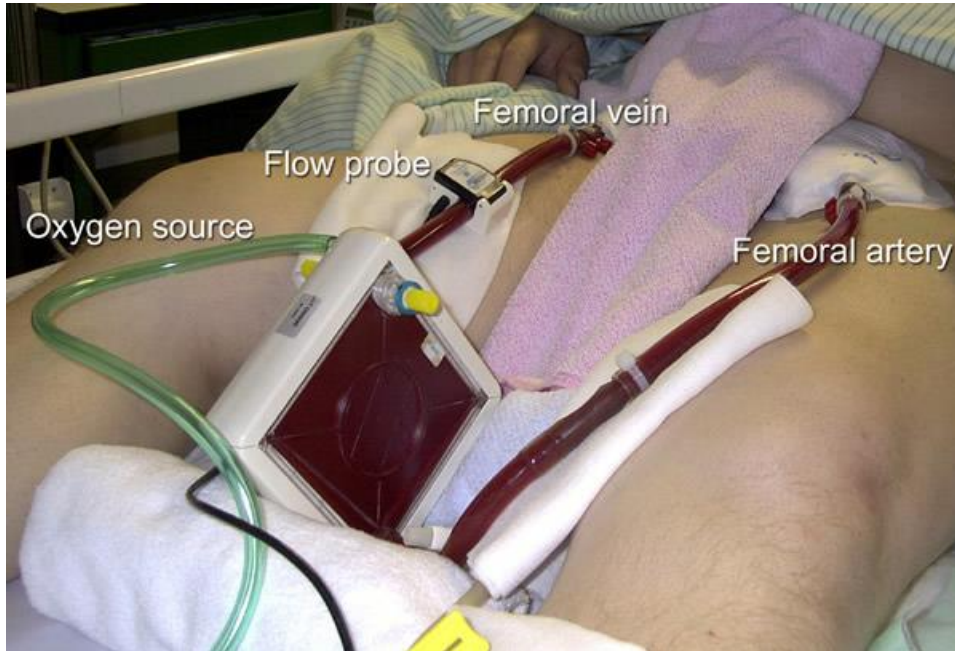
- Expiryum ne zaman başlasın ?
- Spontan modlarda (PSV)
- Flow %25' ine inince
- KOAH' da %40 ve üzeri
- Hasta senkronizasyonuna dikkat

# Püf noktaları

- **KOAH, Astım** (obstr. PaCO<sub>2</sub>↑)
  - 6-8 ml/kg Vt
  - ↑Flow, ↓T<sub>insp</sub>, ↓Pramp, ↑ETS
- Hasta tetikliyorsa ve kontrendikasyon yoksa mutlaka destek modu
  - V-SIMV, P-SIMV, PSV, ASV, ASB
  - Trigger sens. önemli (her çabaya destek almalı)
  - Senkronizasyon ve konfor...
  - Komplikasyonlara dikkat...(Hipotansiyon, hava hapsi, pnx.....)

# KOAH' da ECCO<sub>2</sub>R uygulamaları

# Novalung



Pasif AV sistem

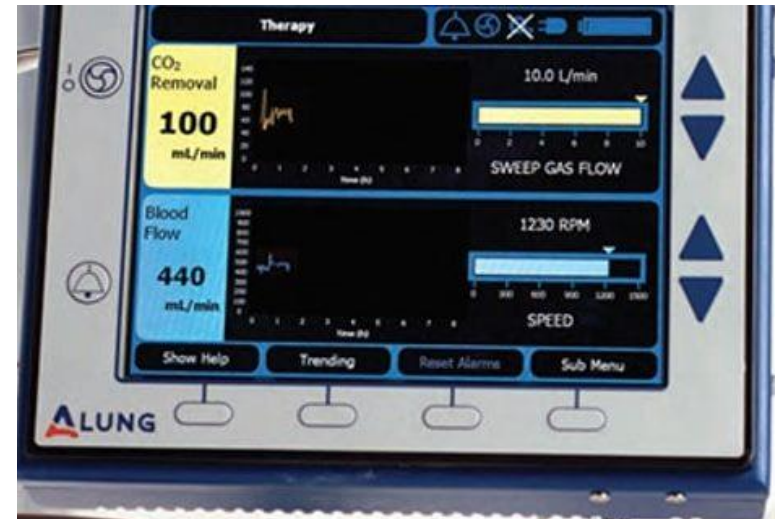


Aktif VV sistem

# Maquet PALP



# Hemolung RAS



# Baxter PrismaLung (Tr' de mevcut)





# A Novel Extracorporeal CO<sub>2</sub> Removal System

## Results of a Pilot Study of Hypercapnic Respiratory Failure in Patients With COPD

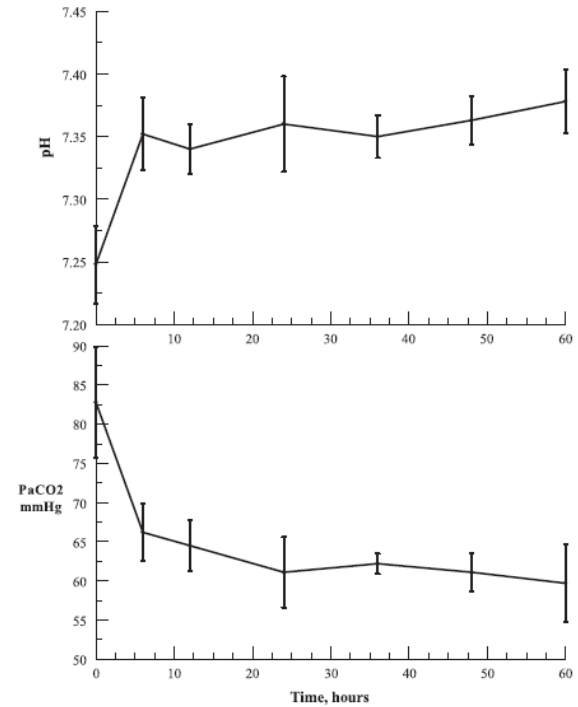
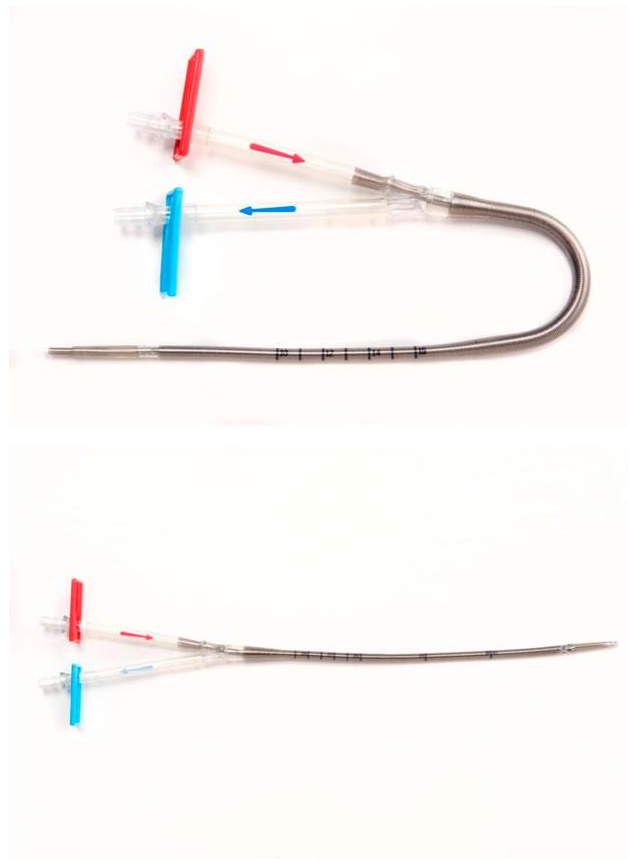


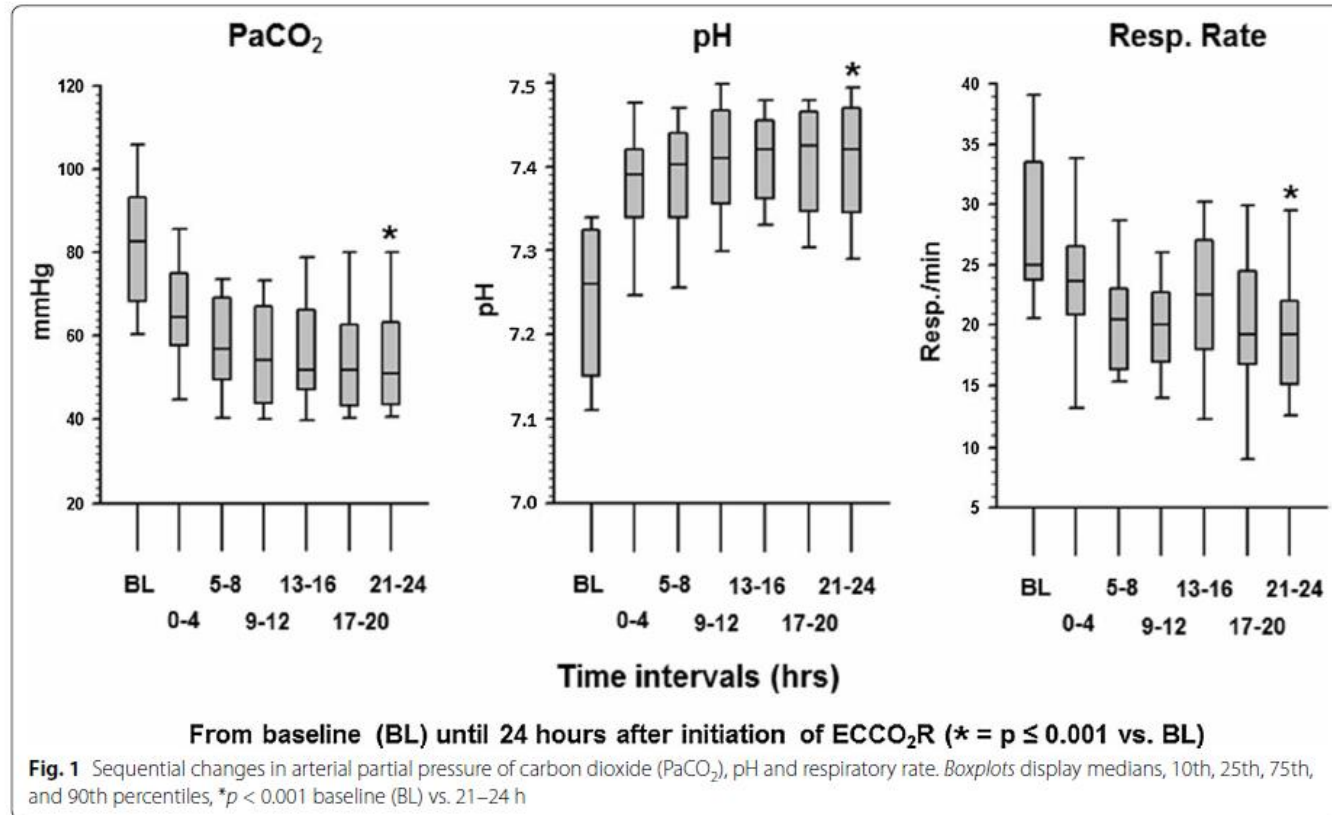
FIGURE 3. Changes in PaCO<sub>2</sub> (mean ± SEM) and pH (mean ± SEM) with ECCO<sub>2</sub>R in patients in group 1 (acute exacerbation of COPD on noninvasive positive pressure ventilation [NIPPV]). n = number of subjects; 0 h on abscissa represents baseline values. See Figure 1 legend for expansion of other abbreviations.

ORIGINAL

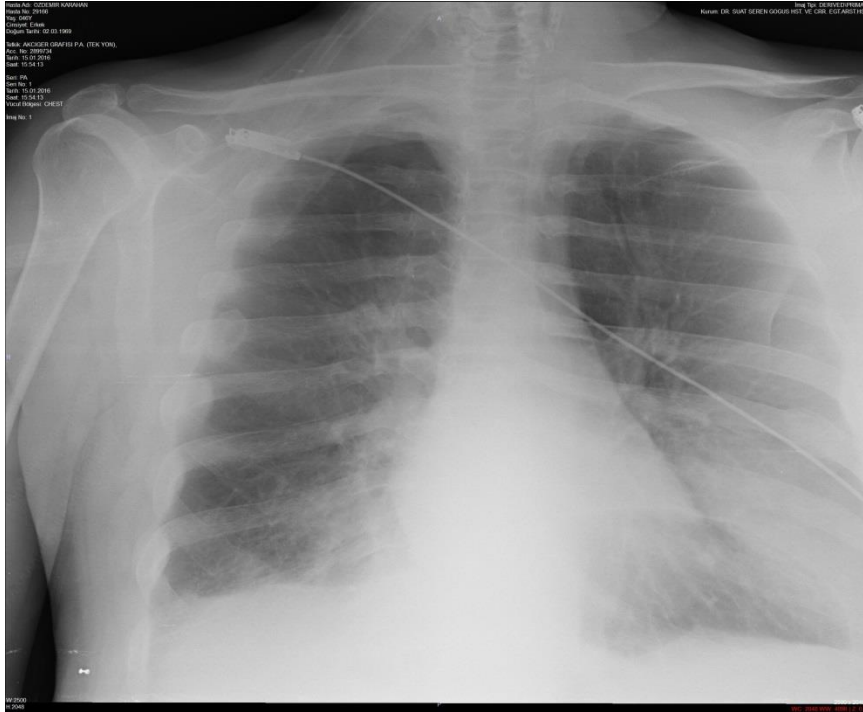


# The feasibility and safety of extracorporeal carbon dioxide removal to avoid intubation in patients with COPD unresponsive to noninvasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure (ECLAIR study): multicentre case–control study

Stephan Braune<sup>1</sup>, Annekatrin Sieweke<sup>1</sup>, Franz Brettner<sup>2</sup>, Thomas Staudinger<sup>3</sup>, Michael Joannidis<sup>4</sup>, Serge Verbrugge<sup>5</sup>, Daniel Frings<sup>1</sup>, Axel Nierhaus<sup>1</sup>, Karl Wegscheider<sup>6</sup> and Stefan Kluge<sup>1</sup>\*



# İzmir Göğüs Hst. Deneyimi

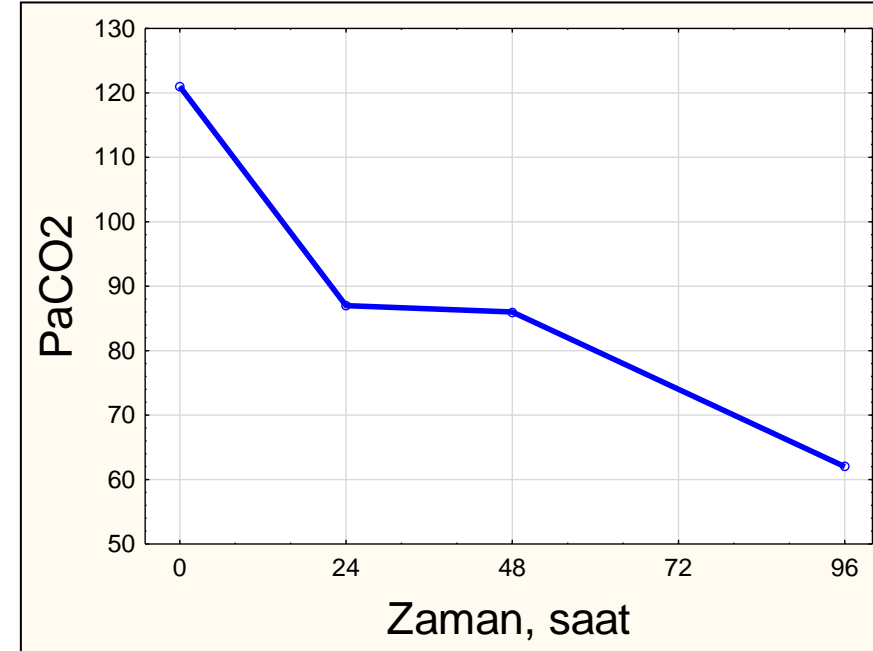
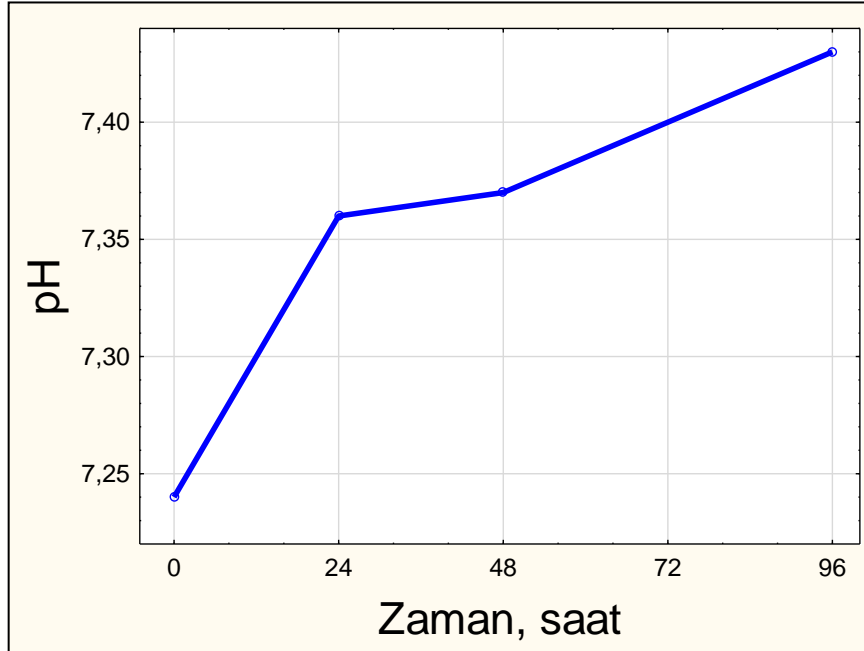


- 47 Y, E, KOAH
- Hiperkapnik SY
  - pH: 7.24
  - PaO<sub>2</sub>: 98 mmHg
  - PaCO<sub>2</sub>: 134 mmHg
- Bilinç açık, koopere
- 06.01.2016 YB yatış

# İzmir Göğüs Hst. Deneyimi

- NIV başlanıyor
- NIV' e rağmen asidoz+hiperkapni
- Bilinç açık, koopere !...
- 20.01.2016' da (YB NIV tdv. nin 14. günü) NIV' e yanıt olmaması üzerine ECCO<sub>2</sub>R desteği ekleniyor

# İzmir Gögüs Hst. Deneyimi



# İzmir Göğüs Hst. Deneyimi

- 6 gün sonra ECCO<sub>2</sub>R STOP
- NIV ile izlem
- Servise nakil

# İzmir Göğüs Hst. Deneyimi

- 12 Hiperkapnik KOAH hastası
- Geç NIV başarısızlığı: 24 saat NIV' e rağmen solunumsal asidoz ( $\text{pH} \leq 7.35$ )
- Düşük akımlı, çift lümenli tek kateterli ECCO<sub>2</sub>R sistemi (ALung Technologies, Pittsburgh, Pa)
- Primer sonlanım
  - Arter pH normalizasyonuna kadar geçen süre ( $\text{pH} > 7.35$ )
- Ortanca (25-75 persantil)

# İzmir Göğüs Hst. Deneyimi

- YB giriş
  - pH = 7.24 (7.17-7.27)
  - PaCO<sub>2</sub> = 92 (75-125) mmHg
- ECCO<sub>2</sub>R başlangıç öncesi
  - pH = 7.29 (7.27-7.33)
  - PaCO<sub>2</sub> = 93 (70-104) mmHg
- ECCO<sub>2</sub>R başlama: 72 (36-170) saat NIV sonrası
- **22 (12-43)** saat ECCO<sub>2</sub>R sonrası pH > 7.35
- 1 hastada pıhtılaşma nedeniyle kesildi
- Başka komplikasyon yok...



# Teşekkürler