

# Mekanik Ventilasyon Uygulamaları NIV&IMV



**Prof.Dr. Akın KAYA**  
**Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi**  
**Göğüs Hastalıkları ve Yoğun Bakım**

# Sunum

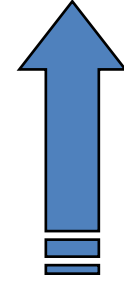
- Solunum Yetmezliği
- NIMV Bařlanması
- Olgular
- IMV Bařlanması
- Olgular



**KAPASİTE**

## **SOLUNUM MERKEZİ**

- Sedativler
- Uyku
- Kronik hastalık



**İŞ YÜKÜ**

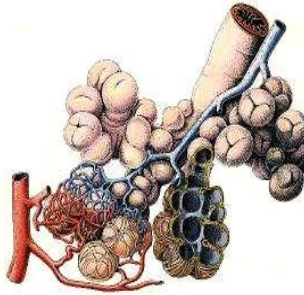
- Mekanik problemler
- Hipoksemi, hiperkapni,
- Asidozis
- Malnütrisyon
- Steroidler

- Bronş obstrüksiyonu
- İntrinsik PEEP artışı
- Üst hava yolları
- Sıvı birikmesi

# Solunum Yetmezliği

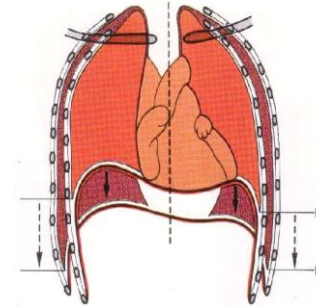


- Parankimal hastalık
  - Primer olarak gaz deđiřimi etkilenir
  - **Hipoksemi** belirgindir
  - Hipoksinin sebebi V/Q bozukluđudur.



**Hipoksemik Sol. Yetm.**

- Ventilatuvar hastalık
  - Primer olarak ventilasyon etkilenir
  - **Hiperkapni** belirgindir
  - İleri evrelerde klinik olarak önemli hipoksi olur.



**Hiperkapnik Sol. Yetm.**

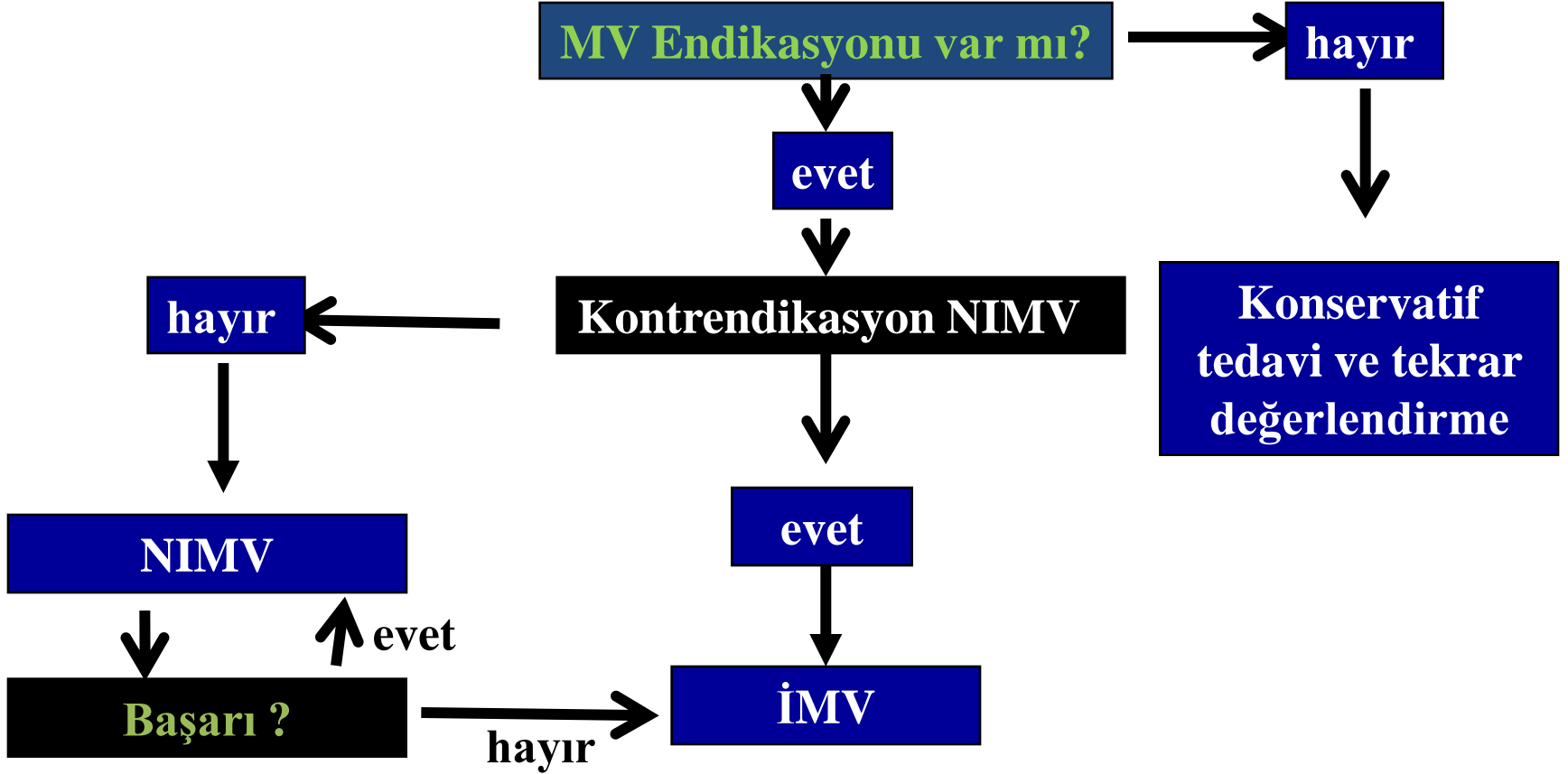
# Mekanik ventilasyon endikasyonları

- Akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS)
- Bronş astması ağır akut atağı
- KOAH alevlenmesi
- Göğüs travması
- Kardiyovasküler cerrahi
- İlaç aşırı dozları
- Ciddi nörolojik-nöromuskuler fonksiyon bozukluğu
- Kafa travması
- Ciddi pnömoni
- Sepsis.

# Mekanik ventilasyon gerektiren deęişik fizyolojik parametreler

Parametreler	Normal Deęer	
<b>a. Solunum mekanikleri ile ilgili parametreler</b>		
- Solunum hızı (soluk/dk.)	12-20	>35
- Maksimum inspirasyon (cmH <sub>2</sub> O)	-50, -100	<-25
- Maksimum ekspirasyon gücü (cmH <sub>2</sub> O)	+100	<+40
- Tidal volüm V <sub>T</sub> (ml/kg)	5-10	<5
- 1. sn'de zorlu ekspirasyon volümü (FEV <sub>1</sub> ) ml/kg	50-60	<10
- Vital kapasite (VC) ml/kg	65-75	<15
<b>b. Ventilasyon ile ilgili parametreler</b>		
- pH	7,35-7,45	<7,25
- PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	35-45	>55
- V <sub>D</sub> /V <sub>T</sub>	0,3-0,4	≥0,6
<b>c. Oksijenasyon ile ilgili parametreler</b>		
- PaO <sub>2</sub> (mmHg)	80-100	<70 (%50-60 O <sub>2</sub> solurken)
- Alveol-Arter O <sub>2</sub> farkı P(A-a)O <sub>2</sub> (mmHg)	25-65	>450 (%100 O <sub>2</sub> solurken)
- Arteriyel/Alveoler PO <sub>2</sub>	0,75	<0,15
- PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	475	<200

# Mekanik Ventilasyon



# NIMV

## ENDİKASYON

- Nefes darlığında artma
  - Orta-şiddetli
- Takipne
  - $>24/dk$  SS, Obstrüktif
  - $>30/dk$  SS, Restriktif
- Solunum iş yükünde artma
  - Aksesuar kas kullanımı
  - Abdominal paradoks
- AKG
  - $PaCO_2 >45$  mmHg
  - $pH <7.35$
  - Hipoksemi,  $PaO_2/FiO_2 <200$





# NIMV: KONTRENDİKASYON

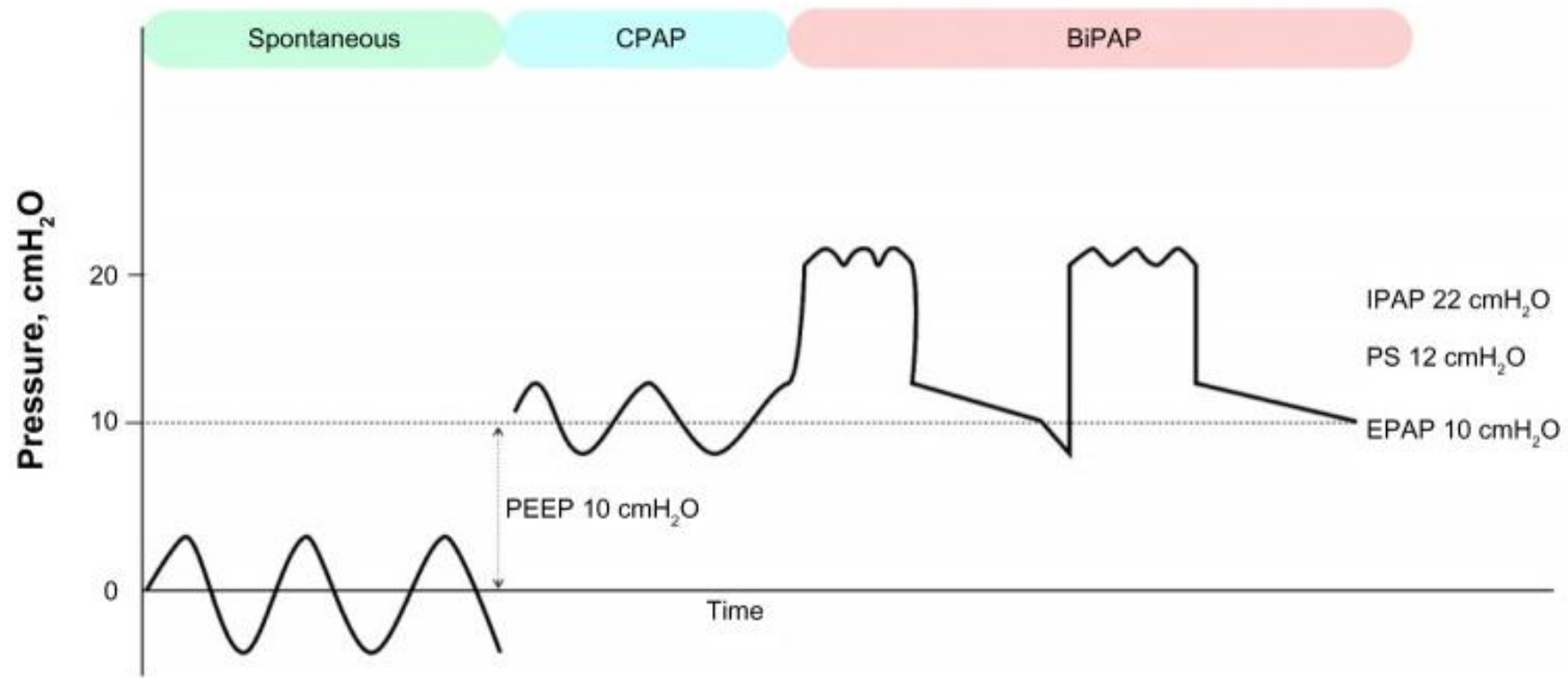
## TAM

- Solunum arresti
- Maskenin oturmasındaki güçlük



## KISMI

- Medikal instabil durumlar
  - Hipotansif şok
  - Kontrol altına alınmamış
    - Kardiak iskemi
    - Aritmi
    - Üst GIS kanaması
- Ajitasyon, iletişim kurulamama
- Hava yolunu koruyamama
- Yutkunma bozukluğu
- Aşırı sekresyon
- Birden fazla organ yetmezliği
- Yeni üst SY veya GIS cerrahisi



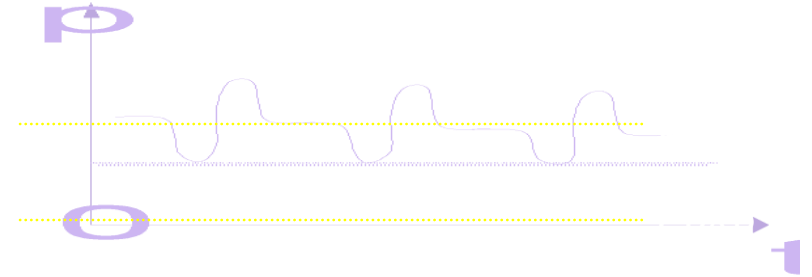
# Ventilatör ayarları

- Başlangıç ayarları
  - EPAP: 3-5 cmH<sub>2</sub>O
  - IPAP: 8-12 cmH<sub>2</sub>O
  - Aradaki fark PS: 7-16 cmH<sub>2</sub>O
- Ayar değişikliği
  - EPAP birer birer (SpO<sub>2</sub>'ye göre)
  - IPAP ikişer ikişer (TV ve PaCO<sub>2</sub>'ye göre)
- Konfor için:
  - Rise time: 0.1 sn
  - İnspiryum zamanı: <1.0 sn.
- Oksijenasyon: SpO<sub>2</sub><90-92 olmalı

# BiPAP

(Bilevel pozitif havayolu basıncı)

CPAP + PSV = BiPAP



Ayarlar:

CPAP: Oksijenasyonu arttırır (EPAP, PEEP)

IPAP: Ventilasyonu arttırır (CO<sub>2</sub> atılımı için)

IPAP – EPAP= Basınç desteği (PS)

# BIPAP

## – BIPAP S;

- spontan mod,
- hastalar kendi Vt ve solunum sıklığını belirler,
- tetiklenmiş ventilasyonu sağlar,
- backup rate ayarı yoktur
- Apne olanlarda
  - nöromuskuler hastalarda uygun



## – BIPAP S/T

- Spontan ve time mod
- Backup rate ayarı
- Solunum süresi
  - inspirasyon zaman ayarı

# Modes: S, S/T, T

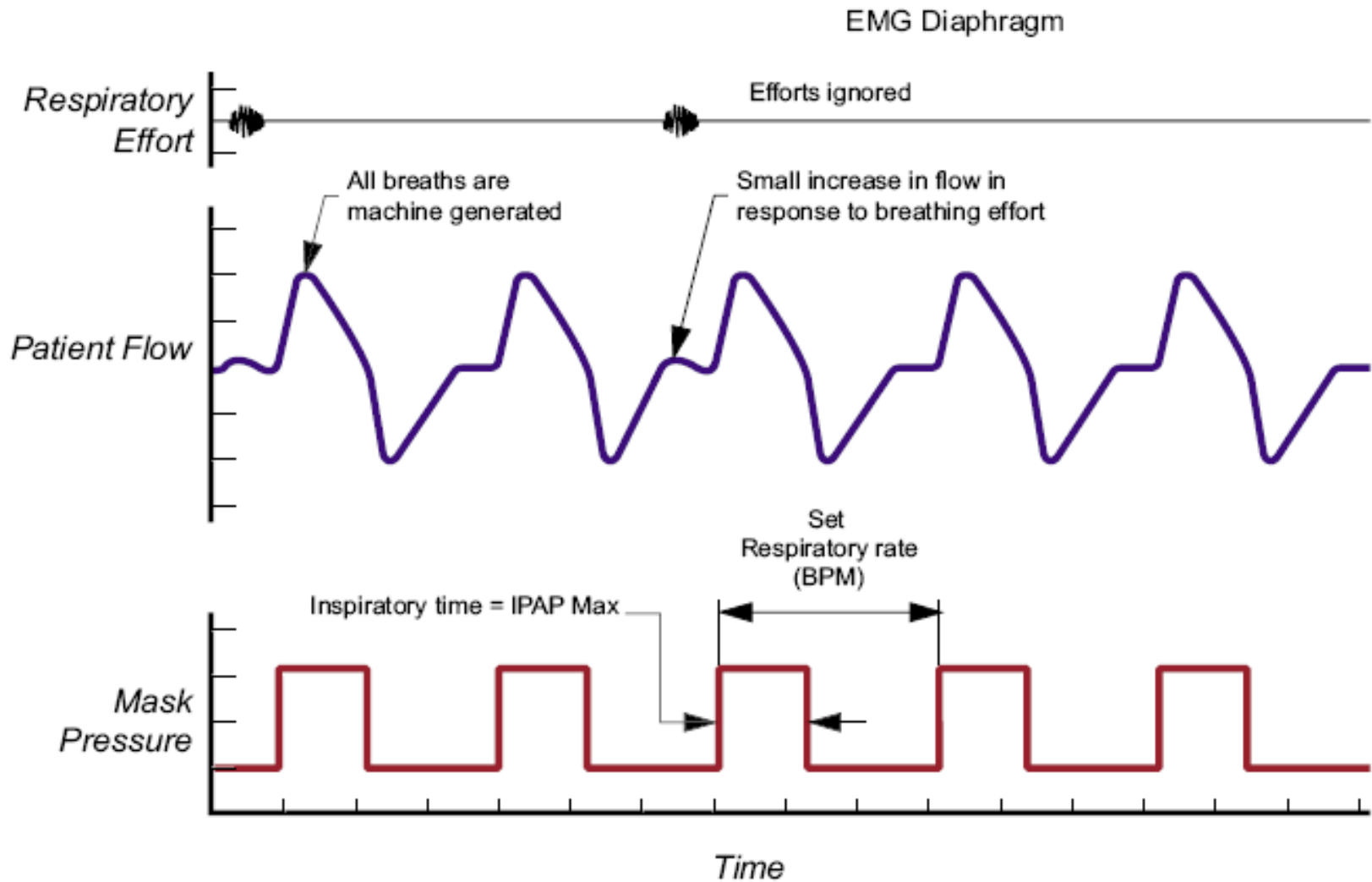


Figure 6: Timed mode

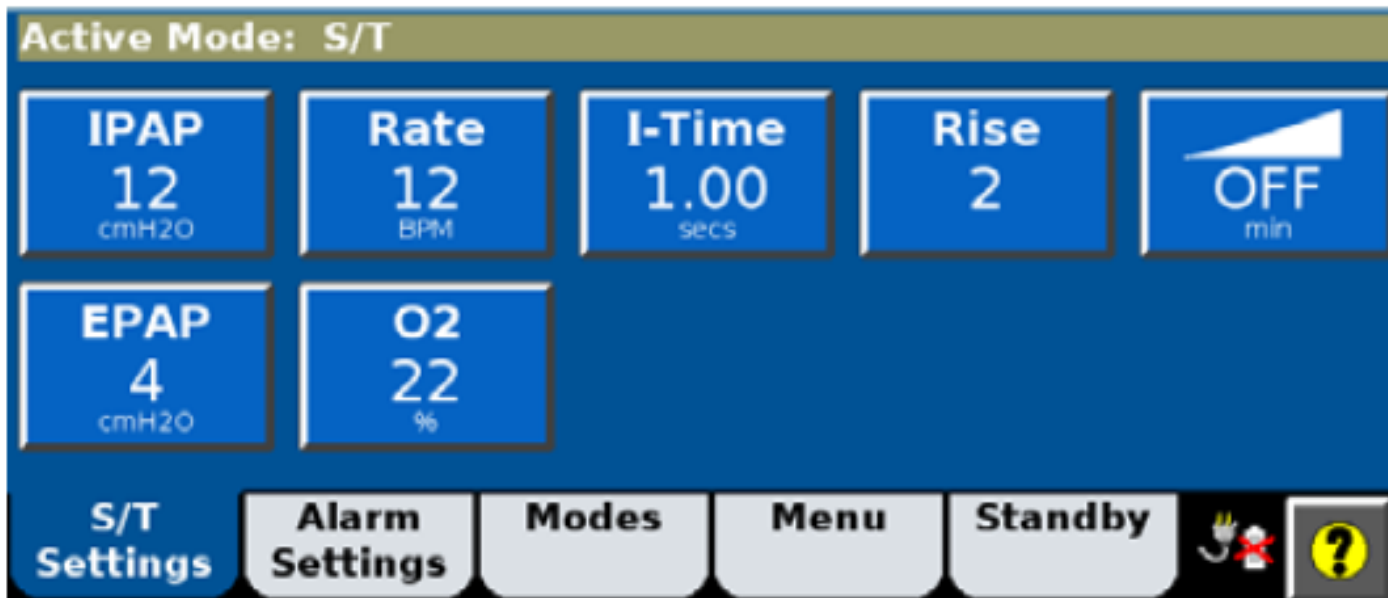


Figure 4-10: S/T controls

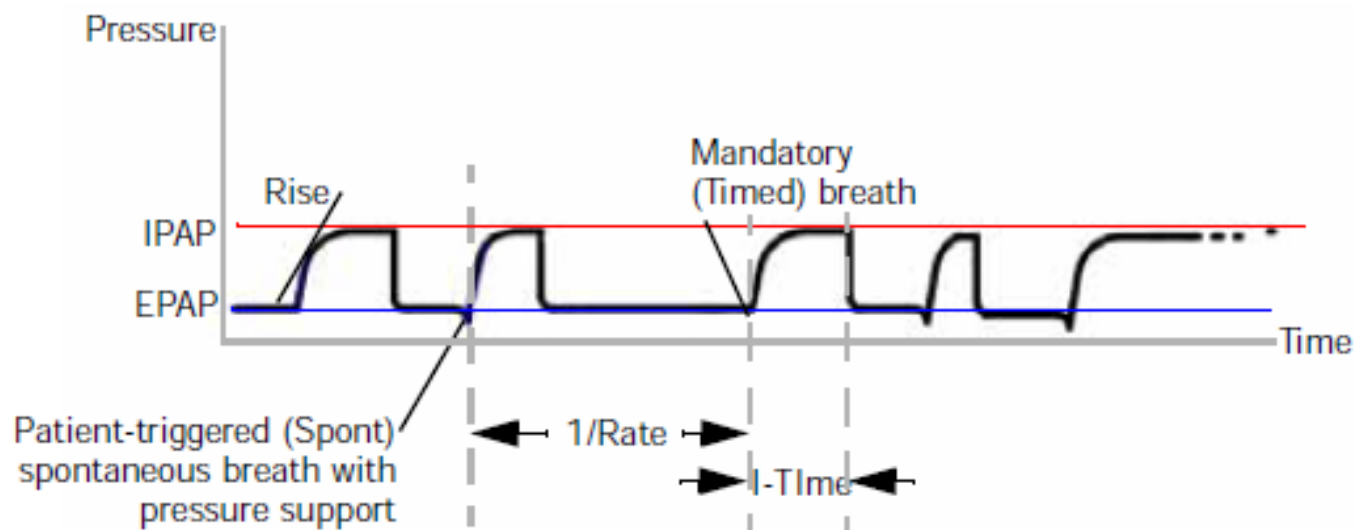
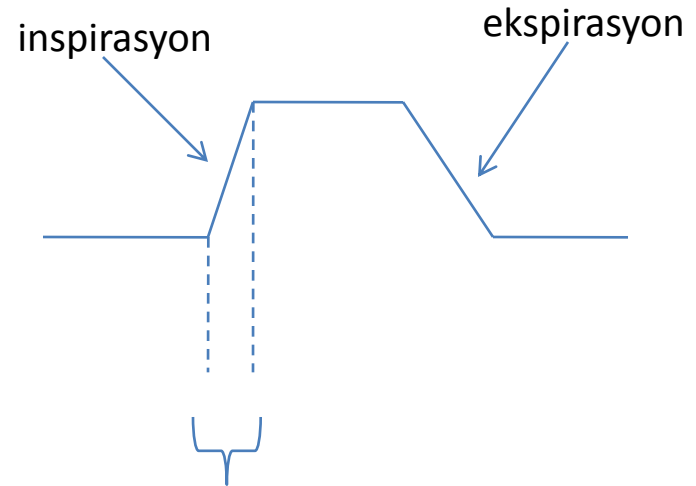


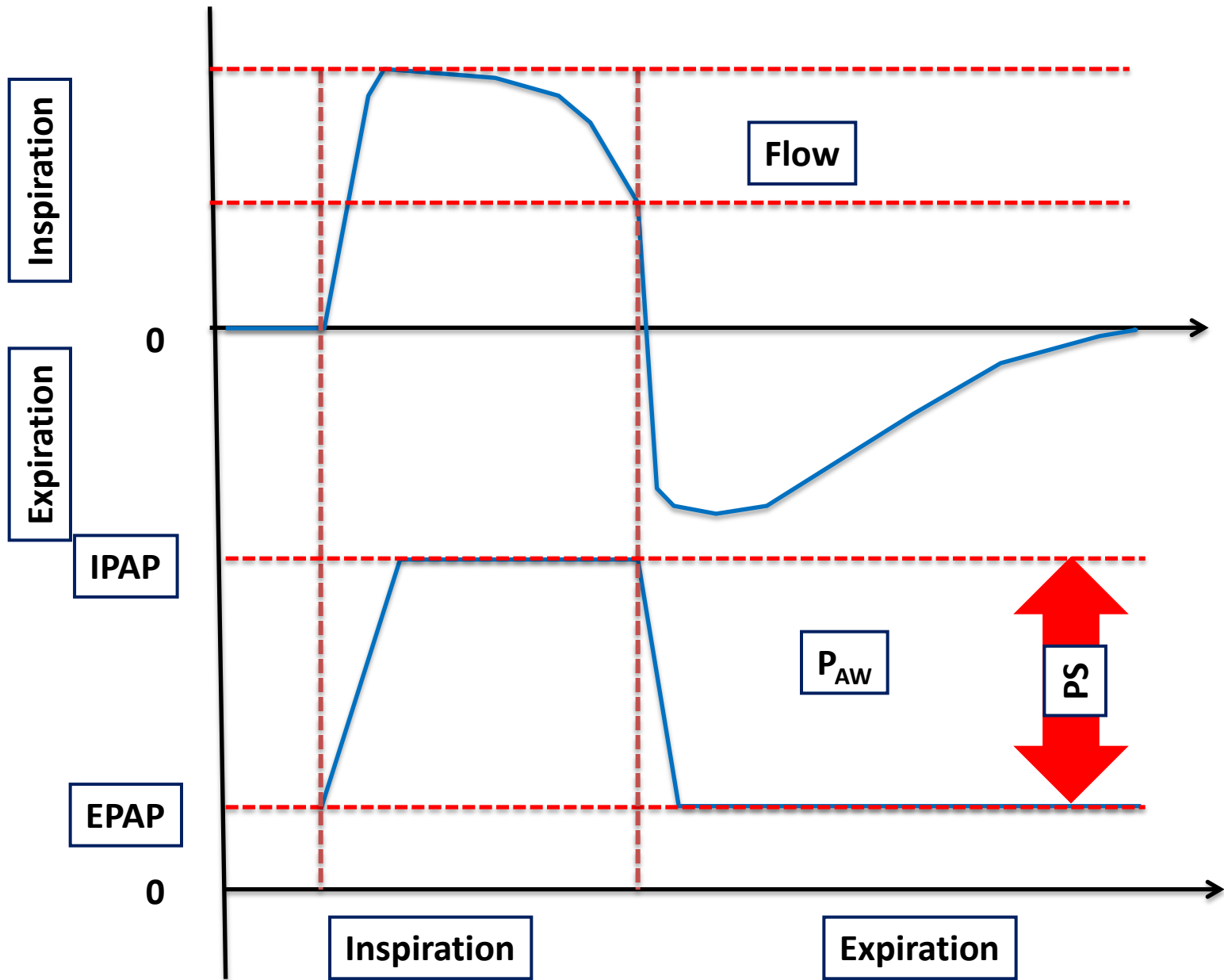
Figure 4-11: S/T pressure waveform

# Rise time

- Hasta konforunu artırır
- Hedeflenen basınca ulaşma zamanı
  - 0.05-0.9 sn
- KOAH
  - Kısa rise time 0.05-0.1sn (1 - 4))
- Nöromuskuler
  - Yavaş rise time, 0.3-0.4 (3 - 6)







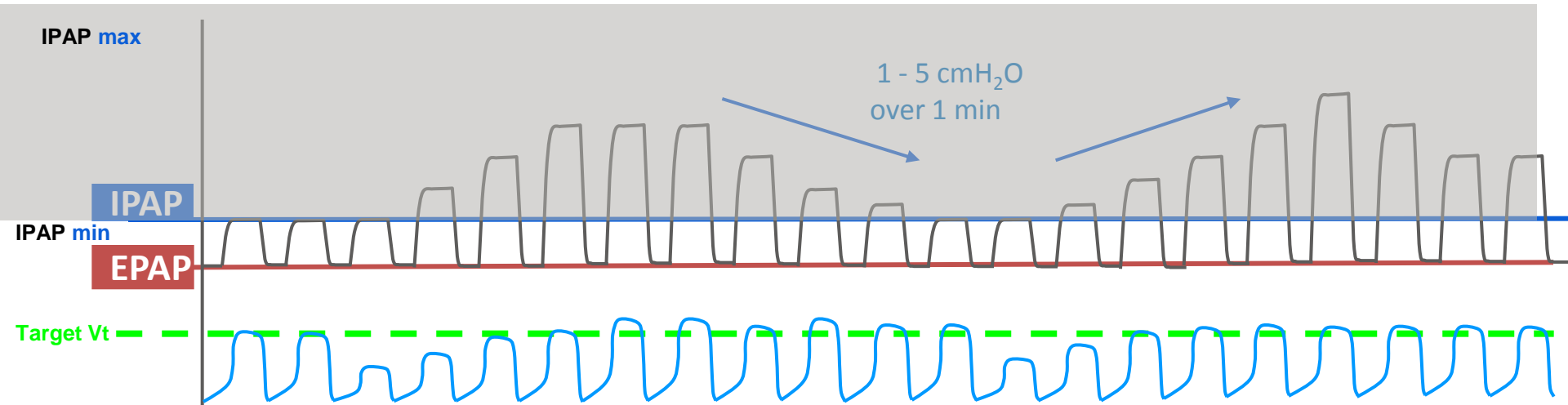
**AVAPS** (Average Volume Assured Pressure Support)

# Volüm Garantili Basınç Desteği

1. Her solukta Vte ölçülmesi
  2. Her solukta ortalama Vte ile hedef Vte karşılaştırılması
  3. Hedef Vte'e ulaşmak için gerekli basıncın hesaplanması
  4. Bunun için progressif olarak IPAP değerinin gerektiğinde her bir solukta artırılması  
( $< 1\text{cmH}_2\text{O/dk}$ )
- 1. Hastanın ortalama iyi bir ventilasyon yapmasını sağlamak amaçlı otomatik olarak basınç ayarlaması yapan bir sistemdir.**



# AVAPS



## Indications for NIV

**COPD**  
 $pH < 7.35$   
 $pCO_2 > 6.5$   
 $RR > 25$   
 If persisting after bronchodilators and controlled oxygen therapy

**Neuromuscular disease**  
 Respiratory illness with  $RR > 20$  if usual  $VC < 1L$  even if  $pCO_2 < 6.5$   
 or  
 $pH < 7.35$  and  $pCO_2 > 6.5$

**Obesity**  
 $pH < 7.35$ ,  $pCO_2 > 6.5$ ,  $RR > 25$   
 or  
 Daytime  $pCO_2 > 6.0$  and comorbid

## Contraindications for NIV

**Absolute**  
 Severe facial deformity  
 Facial burns  
 Head upper airway obstruction

**Relative**  
 $pH < 7.35$   
 $pH < 7.25$  and additional adverse feature)  
 $GCS < 8$   
 Confusion/agitation  
 Cognitive impairment (warrants endotracheal intubation)

**Indications for referral to ICU**  
 AHRF with impending respiratory arrest

NIV failing to augment chest wall movement or reduce  $pCO_2$

Inability to maintain  $SpO_2 > 85-88\%$  on NIV

Need for IV caffeine or adverse features indicating need for closer monitoring and/or possible difficult intubation as in OHS, DMD.

## NIV SETUP

**Mask**  
 Full face mask (or own if home user of NIV)

**Initial Pressure settings**  
**EPAP** 3 or higher if OHS known/expected  
**IPAP** in cmH<sub>2</sub>O/cmH<sub>2</sub>O 15 (with  $pH < 7.35$ )

Up titrate IPAP over 10-20 mins to IPAP 20 cmH<sub>2</sub>O to achieve adequate augmentation of chest/abdo movement and slow RR

IPAP should not exceed 20 or EPAP 8\* without expert review

**IPAP in NM** 10 (or 5 above usual setting)

**Backup rate**  
 Backup rate of 10-20, set appropriate inspiratory time

**I:E ratio**  
 COPD 1:2 to 1:3  
 OHS, NM & CVD 1:1

**Inspiratory time**  
 0.8-1.2s COPD  
 1.2-1.5s OHS, NM & CVD

Use NIV for as much time as possible in 24 hours  
 Taper depending on tolerance & ADGs over next 48-72 hours  
**SEEK AND TREAT REVERSIBLE CAUSES OF AHRF**

**AMRF**

## NIV Monitoring

**Oxygenation**  
 Aim 88-92% in all patients  
 Note: Home style ventilators CANNOT provide  $> 60\%$  inspired oxygen  
 If high oxygen need or rapid desaturation **SEEK AND TREAT REVERSIBLE CAUSES OF AHRF**

**Red flags**  
 $pH < 7.35$  on optimal NIV  
 $RR$  persisting  $> 25$   
 New arrhythmias or patient distress

**Actions**  
 Check synchronisation, mask fit, exhalation port, give physiotherapy/bronchodilators, consider anxiolytic

**CONSIDER IMV**

\* Possible need for EPAP > 8  
 Severe OHS (BMI > 35), lung recruitment eg hypoxia in severe kyphoscoliosis, copse (or insc)\*EEP in severe airflow obstruction or to maintain adequate PC when high CPAP required

**NIV Not indicated**  
**Asthma/Pneumonia**  
 Refer to ICU for consideration of IMV if  
 Increasing respiratory rate/difficulty  
 or  
 $pH < 7.35$  and  $pCO_2 > 6.5$



97 HR bpm    117/79 BP mmHg    89 SpO2 %    26 RR BrPm

100%    Prog1 ST    [Lock Icon]

### Clinical Settings 1/3

Pathology Normal	Mode ST	IPAP 10.0 cmH2O
EPAP 4.0 cmH2O	Backup Rate 10 bpm	Advanced Settings

Lk 0 | RR 26 | Ti 0.6 | Vt 239 | MV 6.3

[Lung Icon] [Triangle Icon] [Light Icon]

[RR Icon] [Info Icon] [Power Icon]



▶ To review the initial ABG, click on the tab below

▶ Using these buttons, adjust IPAP to 11.0 cm H<sub>2</sub>O  
EPAP to 5.0 cm H<sub>2</sub>O



▶ Adjust Back-up Rate to 12 bpm

▶ Start the ventilator with O<sub>2</sub> at 2 Lpm



▶ Observe the patient and the monitoring screens



IPAP = 11.0 cm H<sub>2</sub>O



EPAP = 5.0 cm H<sub>2</sub>O



Backup Rate = 12 bpm



Ventilator on



Bedside

ABG



Vital Signs: HR 100 bpm, BP 106/72 mmHg, SpO<sub>2</sub> 94%, RR 26 BrPm

100% Prog1 ST

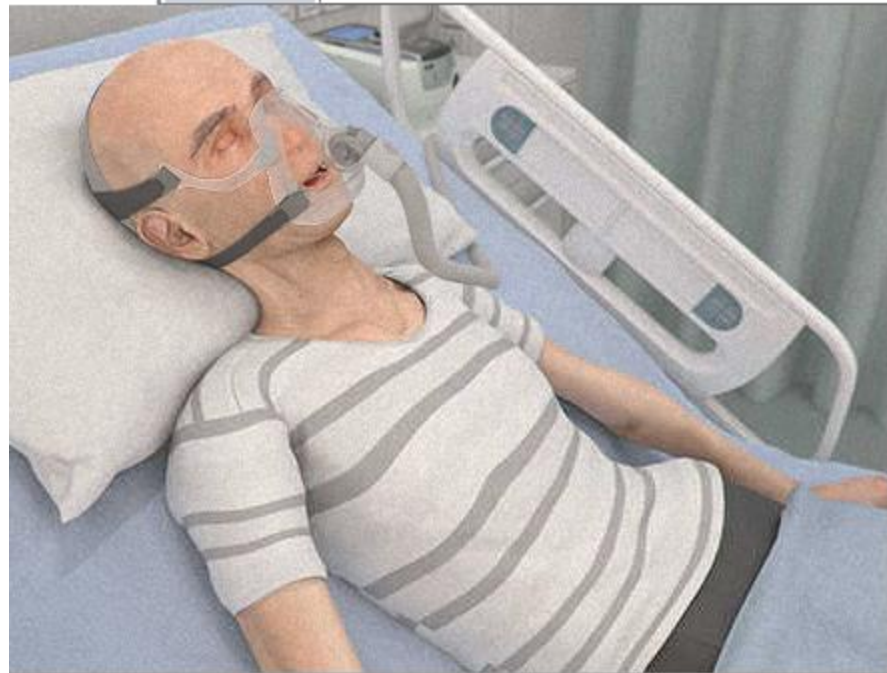
### Clinical Settings 1/3

Pathology *	Mode	IPAP
Normal	ST	11.0 cmH <sub>2</sub> O
EPAP	Backup Rate	Advanced Settings
5.0 cmH <sub>2</sub> O	12 bpm	

Lk 0 | RR 26 | Ti 0.8 | Vt 302 | MV 7.8

Bedside

ABG



101 HR bpm    105/71 BP mmHg    94 SpO2 %    24 RR BrPm

100%    Prog1 ST    [Lock Icon]

### Monitoring 2/8

Lk	Vt	RR
0 L/min	297 mL	24 bpm
MV	Ti	IE
7.1 L	0.8 s	1:2.1

5.0 cm H2O

Lk 0 | RR 24 | Ti 0.8 | Vt 297 | MV 7.1

[Navigation Icons: Home, Back, Info, Power]

## Suggested appropriate initial ventilator settings for a COPD patient

Click on the settings button to see the reason why this setting is chosen



Setting	Appropriate value in COPD	Why
Mode	S/T mode	
IPAP	12-14 cm	
EPAP or PEEP	4-6 cm	
Back up rate	12 bpm	
Ti Min Ti Max	0.3 sec. 1.0 sec	
Trigger Cycle	Medium High	Setting cycle sensitivity to HIGH results in shorter inspiratory time and longer expiratory time useful to ensure complete lung emptying and avoid hyperinflation. MEDIUM trigger sensitivity is sufficient in obstructive lung disease.
Rise Time Fall Time	150 ms 200 ms	



- 2. gün oral açıldı (R1)
- 2 gün sürekli NİV
- 3. gün 14/24 saat (gece dahil) NİV
  - Bacakta şişlik → DVT
- 4-6. gün sadece gece NİV
- 1. hafta nazal O2 ile izlem

## Olgu Sunusu 2

- SA, 42y E,
- Memur
- Hasta 2 gündür olan ateş, öksürük ve ND şikayeti ile Ebaşvurmuş,
- Hastanemiz aciline sevk edilmiş,
- Solunum sıkıntısı acilde daha da artmış,

# FM

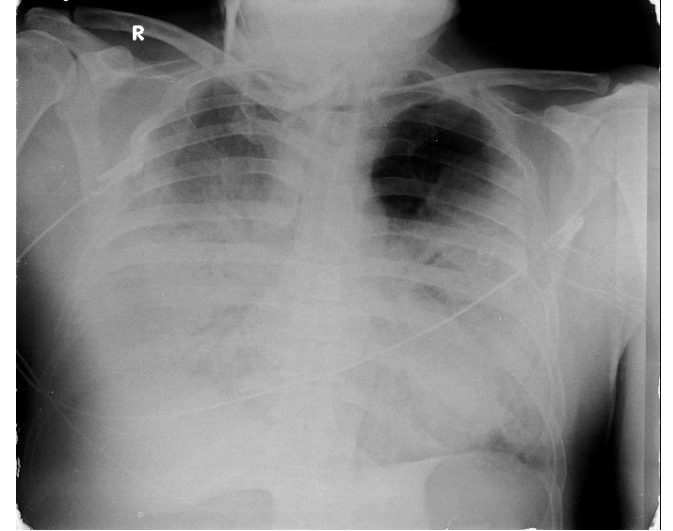
- TA 116/64mmHg,
- Nabız: 123 /d
- Ateş: 38.8 °C
- Dinlemekle bilateral yaygın ral, sesler kabalaşmış, takipnesi ve interkostal çekilmeleri, siyanozu var.
- Geliş AKG: ~8 lt/dk O<sub>2</sub> alırken
  - pH: 7.36
  - PaO<sub>2</sub>: 37 PaCO<sub>2</sub>: 43
  - SatO<sub>2</sub>: 78 HCO<sub>3</sub>: 21
- PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> : ~80 mmHg
  - 37 / (20 + 4X)

# Akciğer grafisi

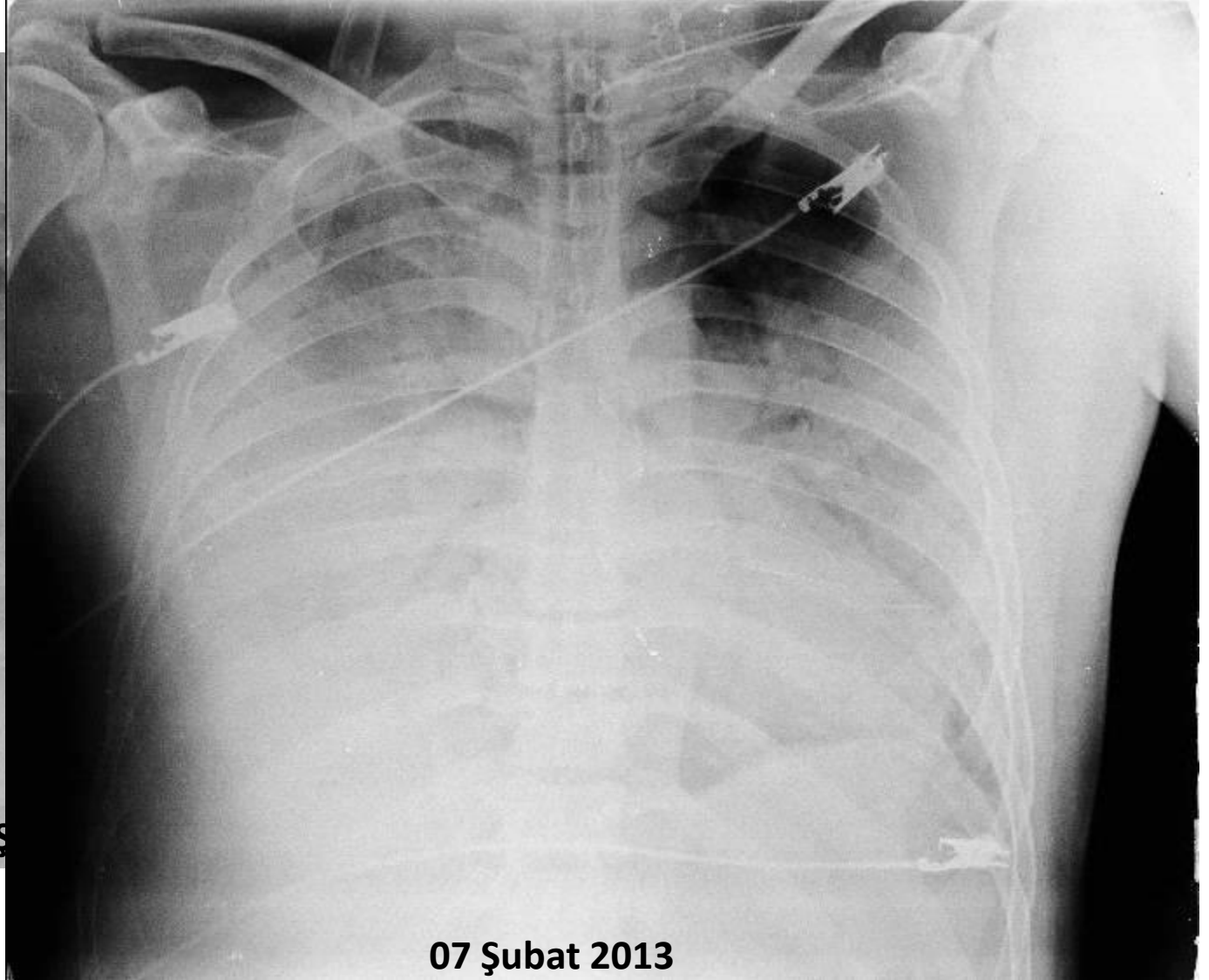
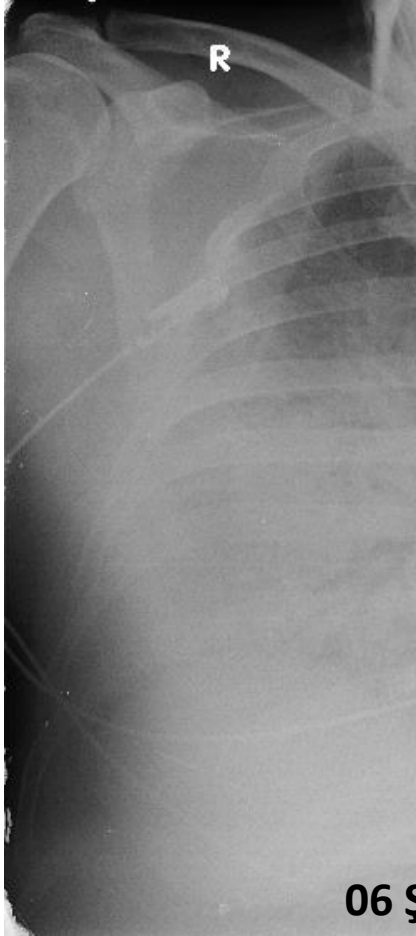


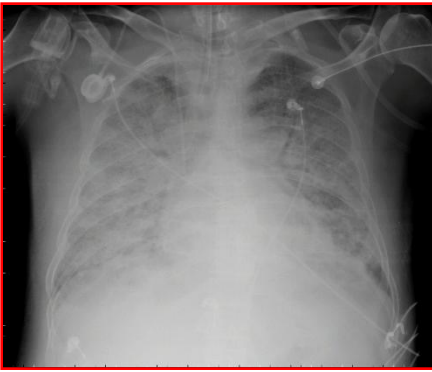
# Olgu Sunusu

- Bilinci kötüleştigi için acilde entübe edilmiş
- Özgeçmiş: ilaç, hastalık yok,
  - Sigara 20 pak/yıl,
- Tanı: Pnömoni ve ARDS
- YBÜ'ne yatırıldı.
- (APACHE 2 skoru 21)



# Akciğer grafisi





### ARDS'de Berlin Tanımlaması

<b>Zamanlama</b>	Bir hafta içinde başlayan yeni veya artan solunum semptomları
<b>AC grafisi</b>	Bilateral infiltrasyonlar: tamamen sıvı, lobar kollaps veya nodül olmamalı
<b>Ödemin nedeni</b>	Solunum yetmezliğinin nedeni kalp yetmezliği veya sıvı yükü olmamalı, Eğer risk faktörü yoksa hidrostatik ödemi dışlamak için <b>EKOKARDİYOGRAFI</b> olmalı
<b>Oksijenasyon</b>	
<b>Hafif</b>	$200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ ve $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
<b>Orta</b>	$100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ ve $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
<b>Ağır</b>	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ ve $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$

# Mekanik ventilasyon: Amaç

- Ventilatör ilişkili akciğer hasarından korunmak
  - (akciğerleri koruyucu mekanik ventilasyon stratejileri)
- Barotravma olasılığını azaltmak
  - Pplat <30 cm H<sub>2</sub>O
- VILI (volütravma) olasılığını en aza indirmek
  - Küçük VT ile ventilasyon
  - Pplat <30 cm H<sub>2</sub>O
- Oksijen toksisitesini önlemek
  - Optimal PEEP seçilmesi
  - FiO<sub>2</sub>'yi sınırlama (<0.6)



# ARDS'de ventilasyon



# ARDS' de MV Desteği

1. Mod ?

- VC / PC / APRV (BILevel)

2. Tidal volüm ?

- Düşük Tidal Volüm (4-6ml/kg)

3. FiO<sub>2</sub> ?

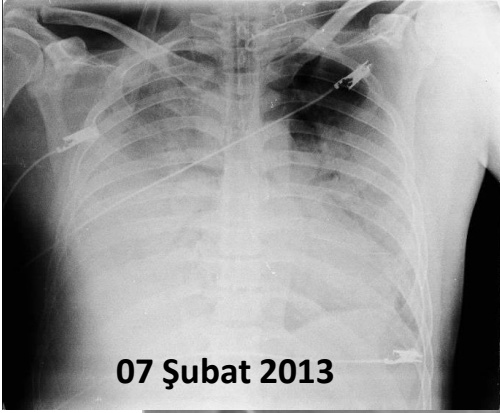
- PaO<sub>2</sub> ≥ 60mmHg olacak şekilde

4. İ/E ?

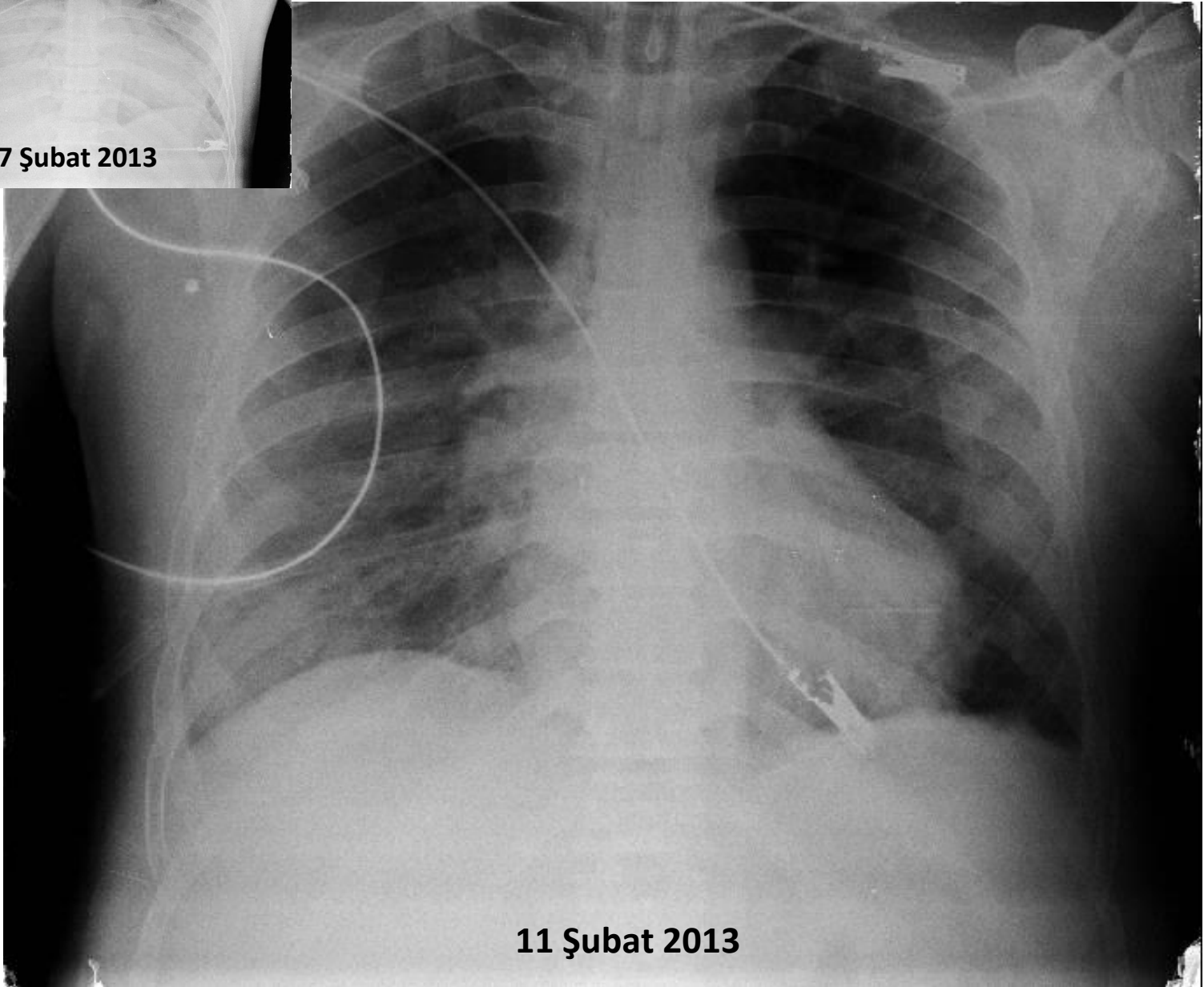
- İ/E↑, İspiratuar süreyi uzatma, inspiyum akım hızını azaltma (Ters orantılı ventilasyon)

5. PEEP ?

- Uygun PEEP değeri



07 Şubat 2013



11 Şubat 2013

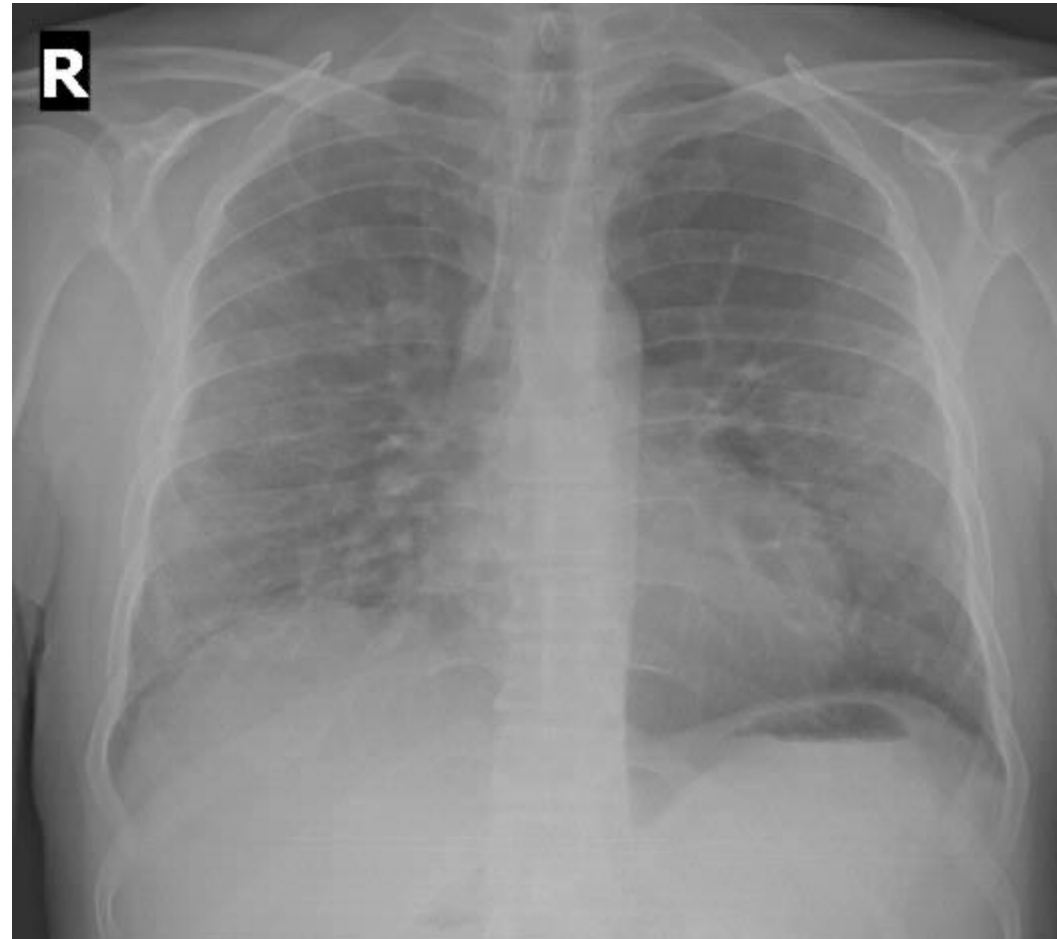
# Takip AKG'ları

$\text{FiO}_2$	80	60	60	60
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	18	18	16	14
pH	7,38	7,41	7,43	7,47
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	59	54	50	48
HCO <sub>3</sub> (mmol/L)	30	32	29	28
pO <sub>2</sub> (mmHg)	94	87	88	91
Sat O <sub>2</sub> (%)	96	95	94	95

- H1N1 (+)
- Pip/Tazo – Cipro aldı,
- Acinetobacter üredi: Cipro, Kolistin ile değiştirildi,
- 10 günde klinik ve radyolojik düzelme oldu,
- Sedasyon azaltıldı (M+Norcuran),
- Prednol azaltıldı (2 → 0.5 mg/kg)
- Weaning yapıldı (19.02.13)

▶ 13. gün ekstübe edildi:

pH: 7,49  
pCO<sub>2</sub>: 36 mmHg  
pO<sub>2</sub>: 56 mmHg  
HCO<sub>3</sub>: 25 mmol/L  
Sat O<sub>2</sub>: %88



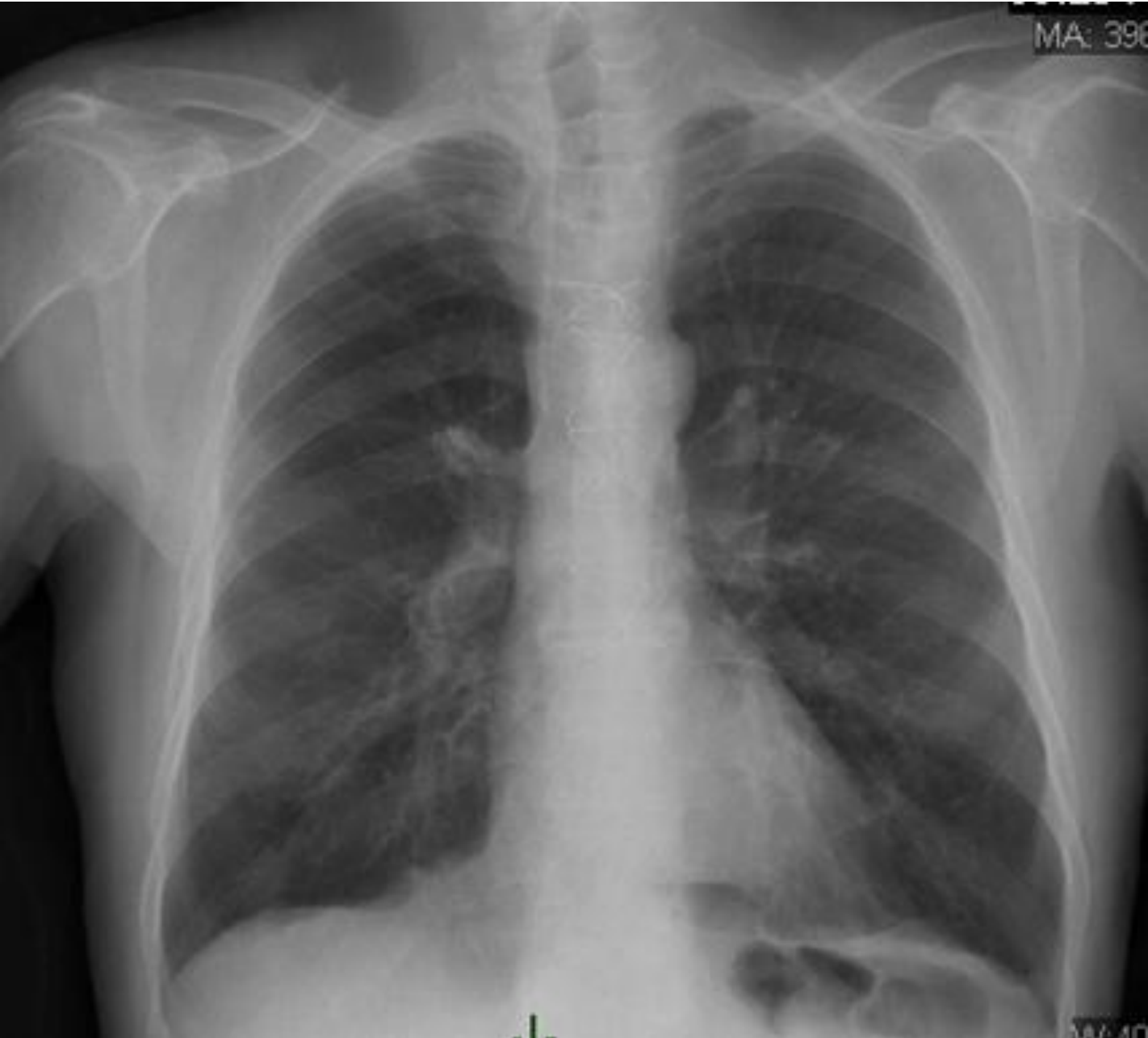
# Bu olgudan ne öğrendik?

- Multilober pnömoni hızlı seyredebilir,
- Pnömonide klinik kötüleşiyorsa ARDS akla gelmeli,
- ARDS'de:
  - erken IMV uygulanmalı,
  - PEEP uygulanmalı,
  - Düşük VT ve Düşük Basınç
  - İyi sedasyon yapılmalı,

## Olgu 3

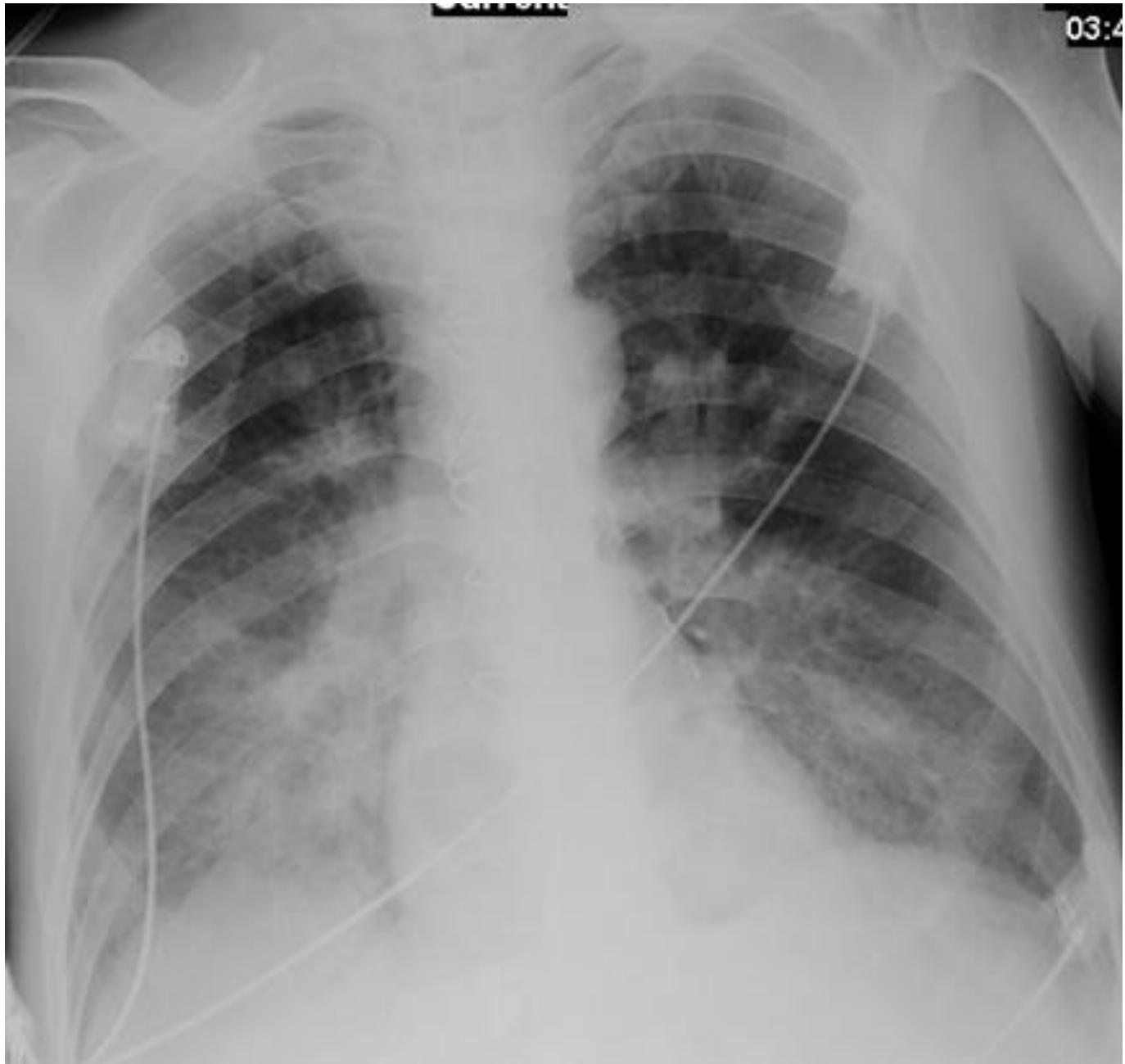
- 62 yaş, erkek hasta
- 40paket/yıl sigara (+)
- KOAH tanısı ile takip ediliyor
- Stabil dönemdeyken AKG; pH:7.37, PaCO<sub>2</sub>: 51 mmHg, PaO<sub>2</sub>: 43 mmHg





# KOAH-İMV

- Genel durumda bozulma
- AKG; pH: 7.15, PaCO<sub>2</sub>: 87mmHg, PaO<sub>2</sub>: 43 mmHg
- Bilinç uykuya meyilli, hipotansif, bol sekresyon



# KOAH-İMV

- NIMV ???
- Entübasyon / İMV ???

# KOAH-İMV

- Volüm hedefli SIMV+PSV
- Tidal volüm: 500 mL
- Frekans: 15/dak
- I/E: 1/2.6
- PEEP: 5 cmH<sub>2</sub>O
- PS: 15 cmH<sub>2</sub>O
- FiO<sub>2</sub>: %100 → %35

# KOAH-İMV

- Midazolam ile sedasyon
- Maksimum medikal tedavi
- İMV 2. saat: pH:7.23, PaCO<sub>2</sub>: 71 mmHg
- Tidal volüm: 550, I/E: 1/3

# KOAH-İMV

- İMV+ medikal tedavi ile klinik ve AKG stabil
- 2. gün sonunda sedasyon kesildi
- Frekans: 12/dak, PS: 20 cmH<sub>2</sub>O
- AKG ve klinik stabil, frekans 10/dak

# KOAH-İMV

- AKG, klinik stabil
- PSV moduna alındı
- PS kademeli olarak azaltıldı
- T-tüp denemesi başarılı
- 7.gün sonunda ekstübe
- Ekstübasyon sonrası NIMV?



## Ekstübasyon yetmezliği için risk faktörleri

- \*Yaş  $>65$
- \*APACHE II skoru  $>12$  (ekstübasyon günü)
- \*Konjestif kalp yetmezliği (KKY)
- \*Birden fazla komorbitide (KKY dışında)
- \*Birden fazla spontan solunum deneme başarısızlığı
- \*Ekstübasyon sonrası PaCO<sub>2</sub>  $>45$  mmHg
- \*Yetersiz öksürük
- \*Ekstübasyon sonrası stridor (acil reentübasyon ihtiyacı olmayan)
- \*Obezite (BMI  $\geq 35$ )

# Olgu 5

- 66 yaşında erkek hasta
- Başvuru şikayeti: Nefes darlığı, öksürük, halsizlik, balgam
- Sigara yok
- Ek hastalık yok
- FM: Genel durum orta-iyi, bilinç açık, koopere.  
**Vital bulgular stabil**
- **AKG: pH: 7.26 PaO<sub>2</sub>:42 mmHg PaCO<sub>2</sub>: 74 mmHg**



W:1024

# Tedavi

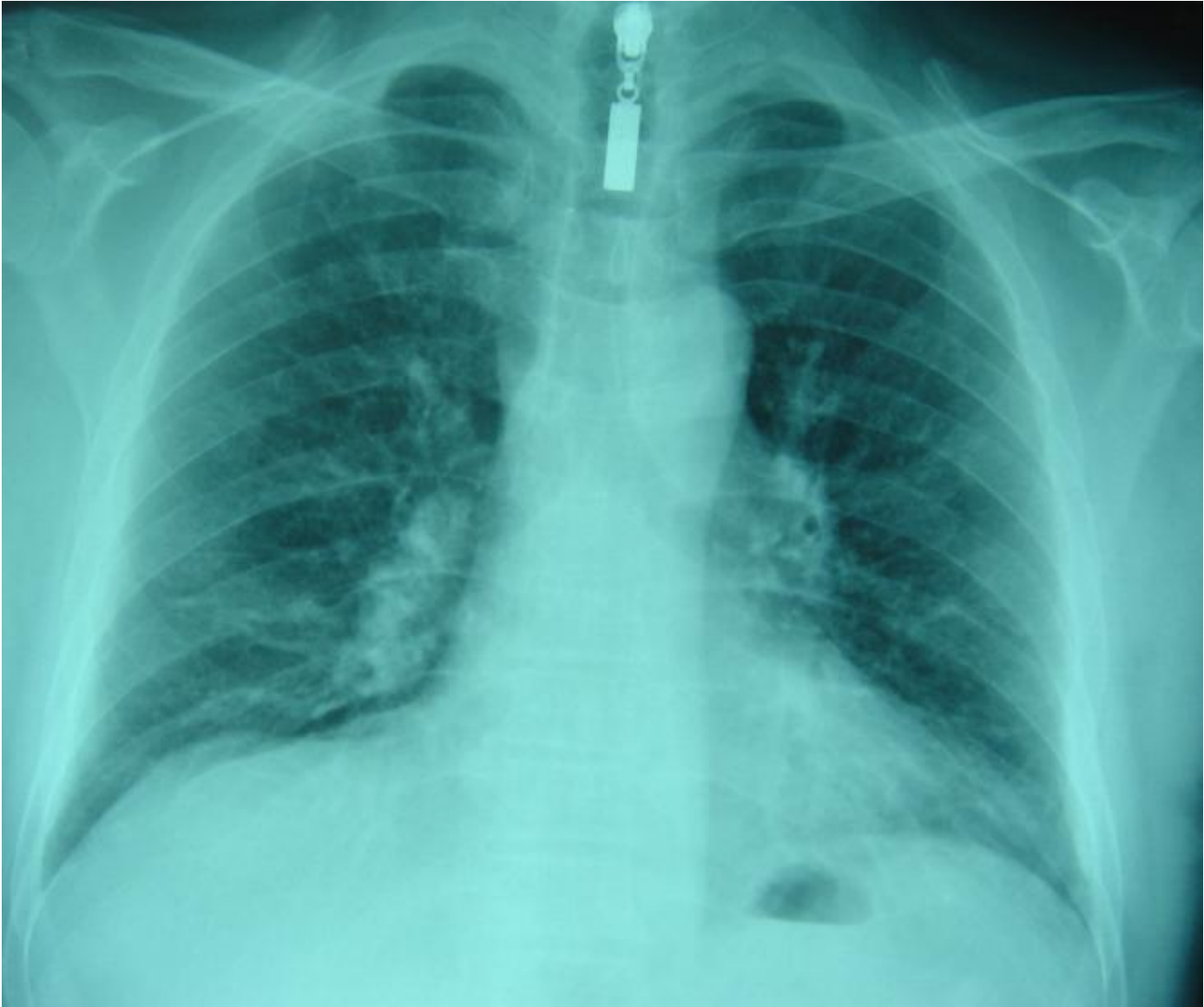
- Medikal tedavi + NIMV başlandı (IPAP: 15 cmH<sub>2</sub>O, EPAP : 5 cmH<sub>2</sub>O)
- NIMV 1. saat: pH: 7.28 PaO<sub>2</sub>:47mmHg PaCO<sub>2</sub>: 71 mmHg
- IPAP: IPAP: 18 cmH<sub>2</sub>O, EPAP : 5 cmH<sub>2</sub>O olarak değiştirildi
- Kontrol AKG'da belirgin düzelme olmaması nedeni ile IPAP 20cmH<sub>2</sub>O'ya artırıldı
- Kontrol AKG: pH: 7.24 PaO<sub>2</sub>:51 mmHg PaCO<sub>2</sub>: 78 mmHg (Bilinç açık, koopere hemodinami stabil)

# AVAPS

- AVAPS moduna geçildi; IPAP: 22 cmH<sub>2</sub>O, EPAP: 5 cmH<sub>2</sub>O, frekans: 15,  $\Delta$ P: 5, TV:500ml
- AKG: pH: 7.29 PaO<sub>2</sub>:53 mmHg PaCO<sub>2</sub>: 67 mmHg
- $\Delta$ P: 6 ve TV:550ml olarak değiştirildi;
- AKG: pH: 7.33 PaO<sub>2</sub>:58 mmHg PaCO<sub>2</sub>: 59 mmHg
- Aynı ayarlarla devam;
- AKG: pH: 7.36 PaO<sub>2</sub>:55 mmHg PaCO<sub>2</sub>: 57 mmHg
- 2 gün sonra BİPAP S/T moduna geçildi: IPAP: 22 cmH<sub>2</sub>O, EPAP: 5 cmH<sub>2</sub>O
- Basınçlar azaltıldığında CO<sub>2</sub> retansiyonu nedeni ile aynı basınçlarla devam edildi ve hastaya BİPAP raporu (S/T) çıkarılarak evde NIMV programına alındı

Olgu 6:

- 60 yaşında erkek hasta acil servise gribal enfeksiyon bulgularına ek olarak ateş, ishal ve genel durum bozukluğu nedeniyle başvurdu.
- TA: 130/80 NS: 95 Ateş: 38.9
- BK: 3100, Hb: 12, Biokimya : AST: 100 T.bil.2
- PaCO<sub>2</sub>: 28.4, PaO<sub>2</sub>: 38.7, pH:7.37
- Tedavi: Oksijen+ Antibiyotik+ NIMV? IMV?





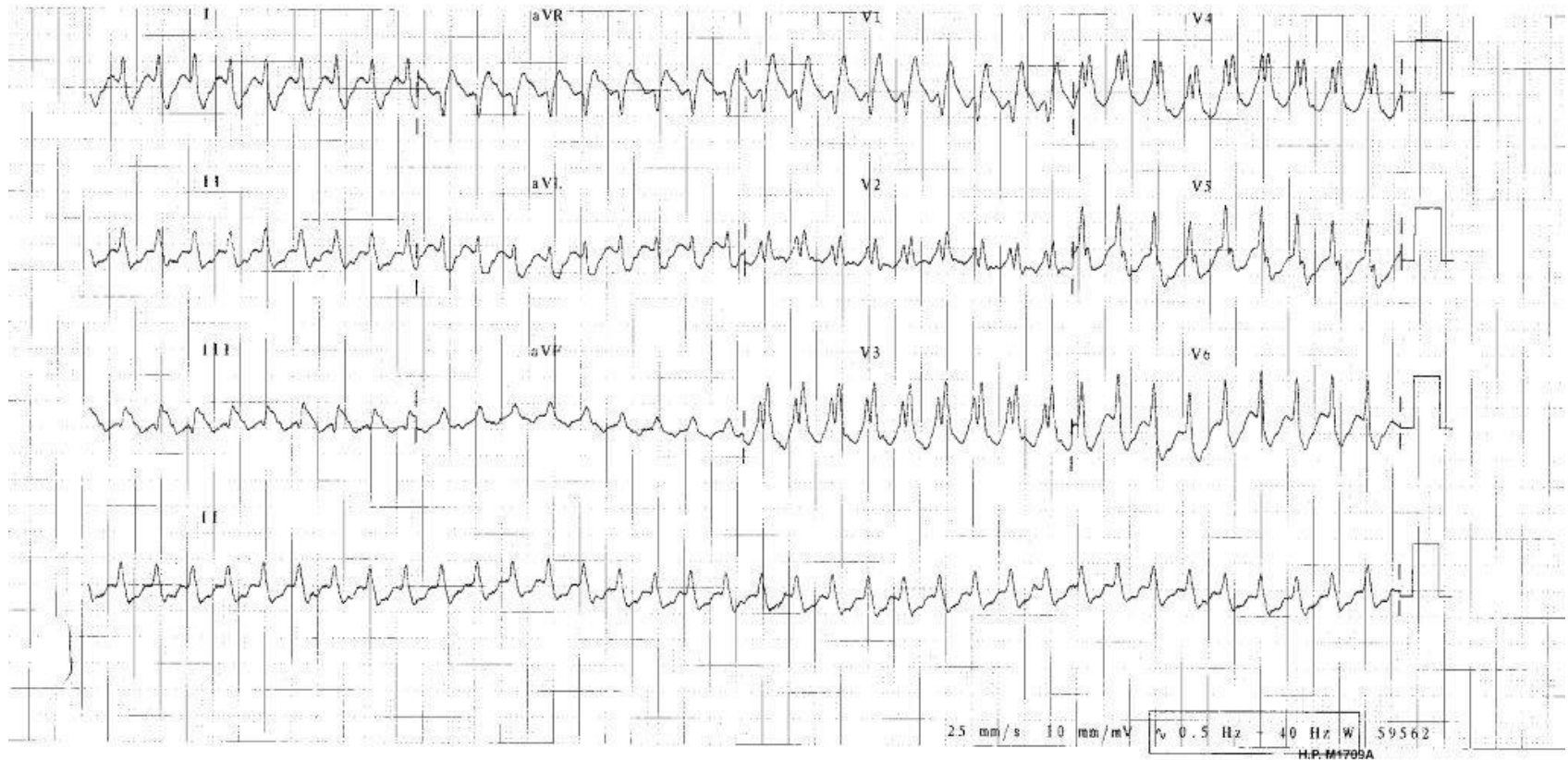
- CPAP+
- PaO<sub>2</sub>: 53.8, PaCO<sub>2</sub>: 25.9, pH:7.45
- 2 gün sonra Solunum YBU'ne kabul edildi.
- Hastanın ajitasyonu arttı.
- Entübasyon?
- Enfeksiyon etkeni?

Nazmi

Kasin

10-11-09

ST-15-55





- 1 hafta entübe izlendi sonrasında ayrıldı ve bir süre NIMV desteği verildi ve taburcu edildi.
- H1N1:---?

# NIV başarısızlığı

## Ekip

Tecrübe eksikliği

Hasta seçimi yetersiz

Yeterli monitorizasyon yokluğu

## Hasta ilişkili faktörler

İntolerans

Maske problemleri

Ajitasyon

Aşırı sekresyon, yetersiz hava yolu kontrolü

## Teknik konular

Yetersiz ekipman

Ventilasyon yetmezliği

Oksijenasyon yetmezliği

Hasta ventilatör uyumsuzluğu

Hava kaçağı

# Hipoksik solunum Yetmezliği: başarısızlık

- ARDS ve pnömoni tanısı
- SAPS skoru >35
- Düşük PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>(<100)
- Düşük pH
- Yaş >40
- Septik şok
- Multi organ yetmezliği
- 1 saat sonra PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> oranında düzelme yok