

Mekanik Ventilasyonda Hasta Takibi ve Kötüleşen Hastaya Yaklaşım (MV Dalgalar-Asenkroni)

Dr. A. Oğuzhan KÜÇÜK

*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
Yoğun Bakım Bilim Dalı, Trabzon, Türkiye*

SUNU PLANI

- Problemin fark edilmesi
- Hasta koruma
- Grafiklerin anlaşılması ve yorumlanması
- Hızlı müdahale ve ani strese giren hastanın tanısının koyulması
 - Hasta ilişkili Problemler
 - Ventilatör ilişkili Problemler
- Asenkroni
 - Tetik asenkronileri
 - Akış asenkronileri
 - Döngü asenkronileri
- Loop - Halkalar

Problemin Fark Edilmesi

KLİNİK

- Dispne
- Takipne
- Burun kanadı solunumu
- Terleme
- Yardımcı solunum kaslarının kullanılması
- Toraks veya batinın paradoksal hareketi, oskültasyonda anormal bulgular

ALARMLAR

- Ventilatör alarmları
- Monitör alarmları

Yakın Takip
Klinik Tecrübe
Farkındalık

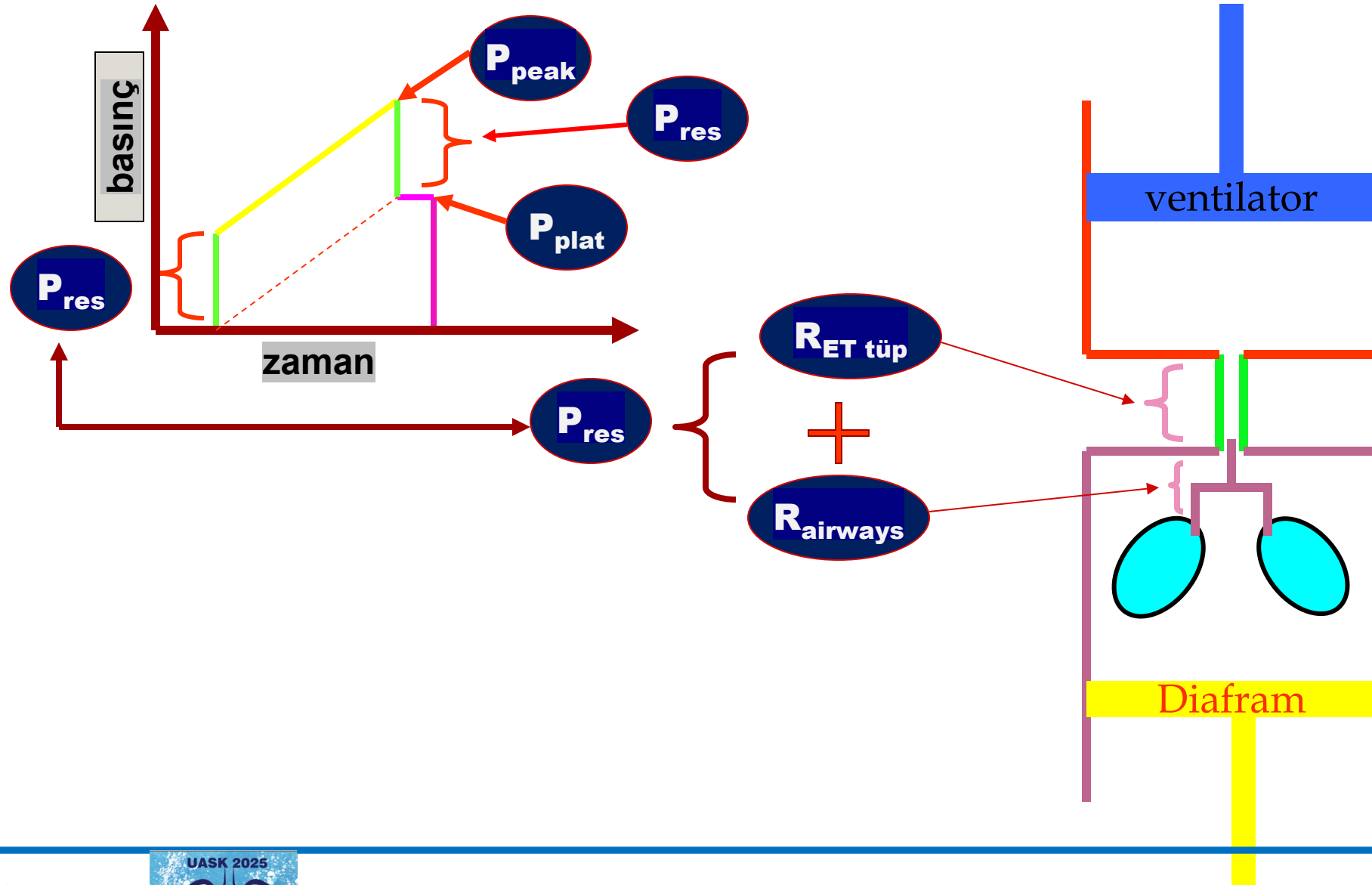
Hasta Koruma

- Sakin
- İletişim (Destek? Yardım?)
- **KONTROLÜ ELE AL**
 - Hastayı MV'den ayır
 - Balon-maske-valf ile elde ventilasyon

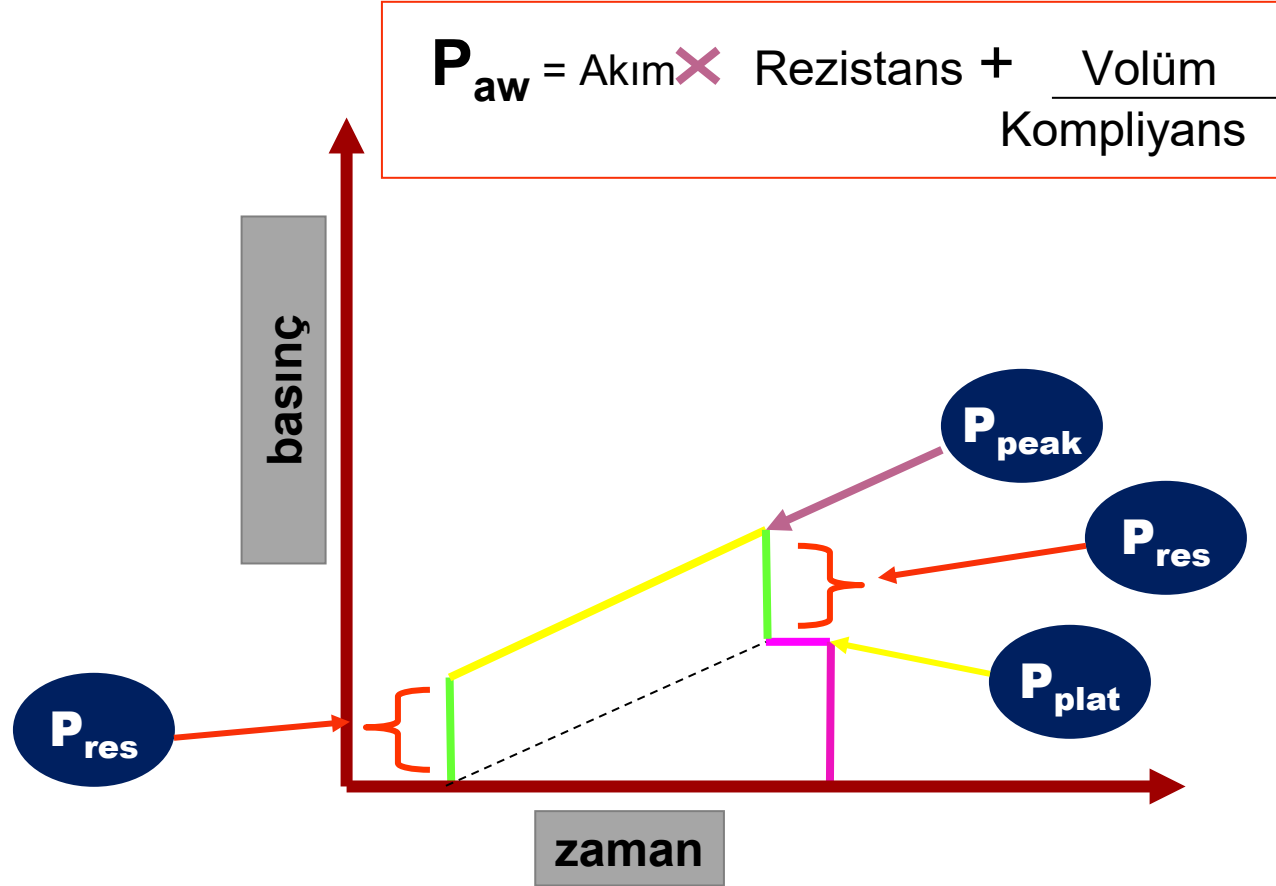


- Hastayı hisset
- Göğüs duvarı ve Akciğer kompliyansı?
- Rezistans?

“Kare Dalga” akım altında Basınç-Zaman eğrisi



Hasta İlişkili Problemler - I



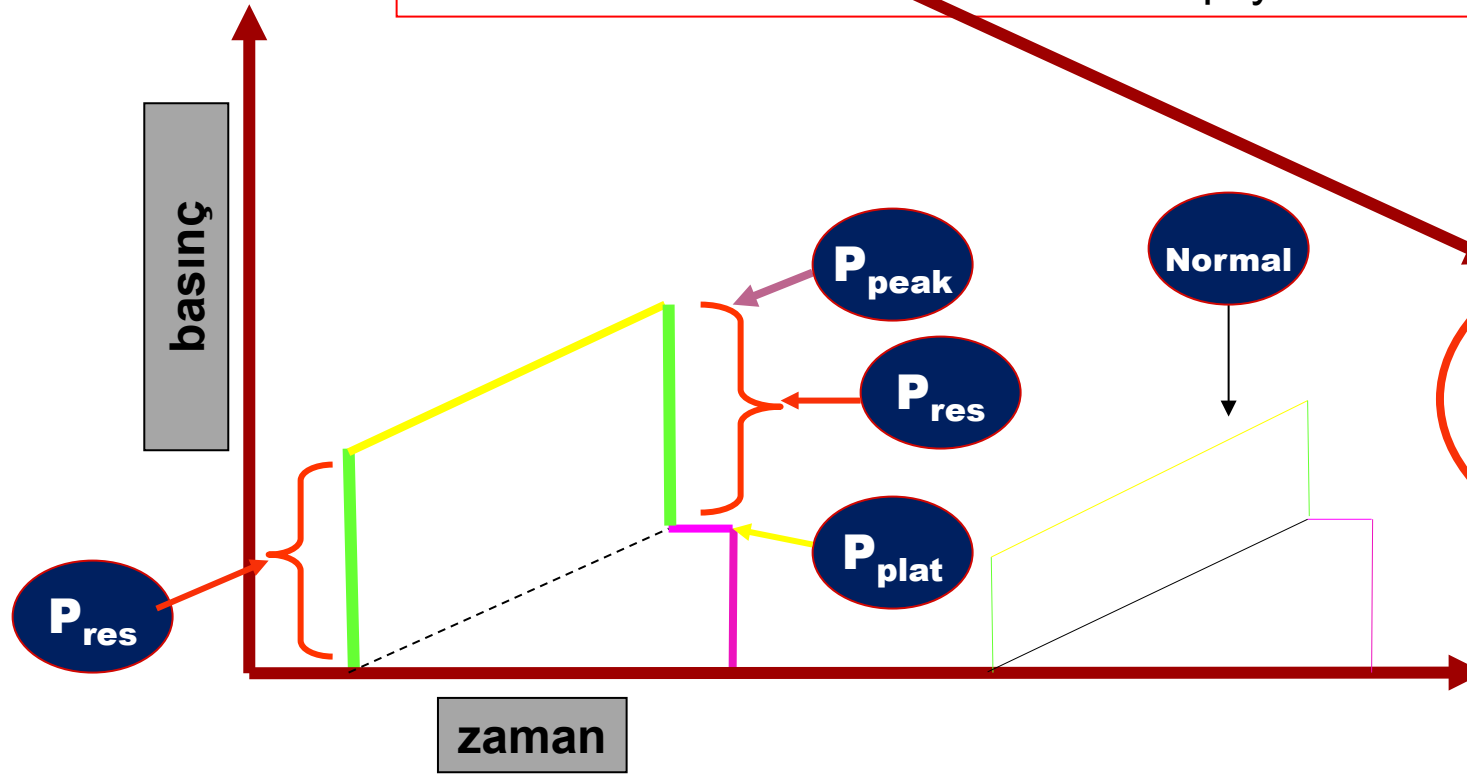
Senaryo #1

Normal değerler:
 $P_{peak} < 40 \text{ cm H}_2\text{O}$
 $P_{plat} < 30 \text{ cm H}_2\text{O}$
 $P_{res} < 10 \text{ cm H}_2\text{O}$

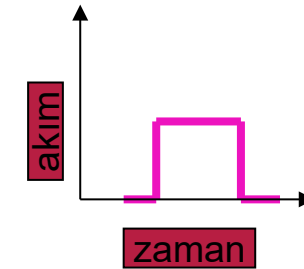
Hasta İlişkili Problemler - II

$$P_{aw} = \text{Akım} \times \text{Rezistans} + \frac{\text{Volüm}}{\text{Kompliyans}}$$

Senaryo # 2



- Sekresyon, Tıkaç
- Tüp Kıvrılması
- Bronkospazm
- Tüpün duvara yaslanması
- Tüp Isırılması

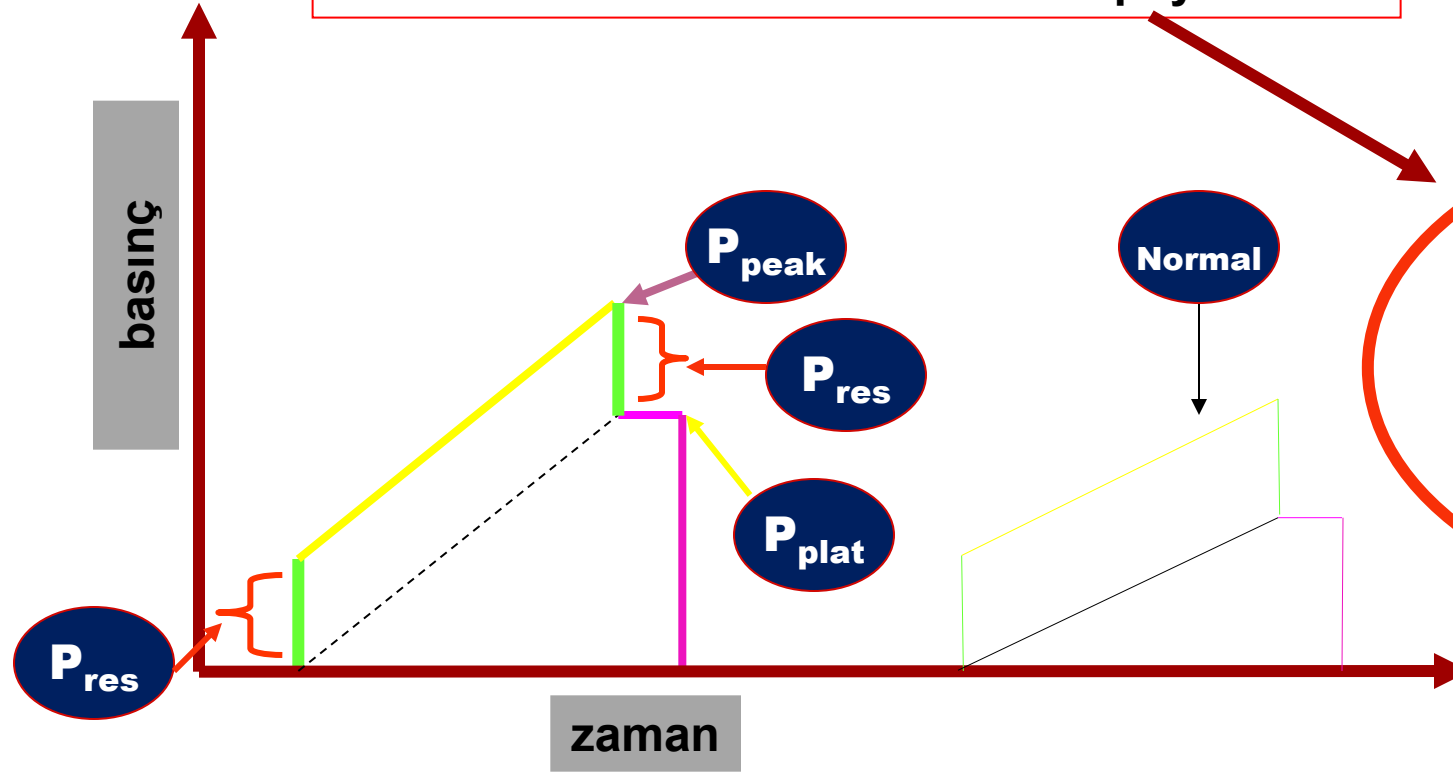


'Kare Dalga'
akım

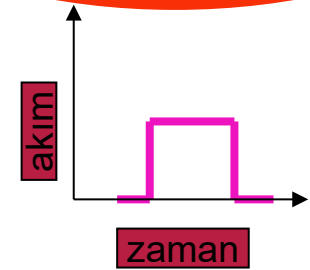
Hasta İlişkili Problemler - III

$$P_{aw} = \text{Akım} \times \text{Rezistans} + \frac{\text{Volüm}}{\text{Kompliyans}}$$

Senaryo # 3

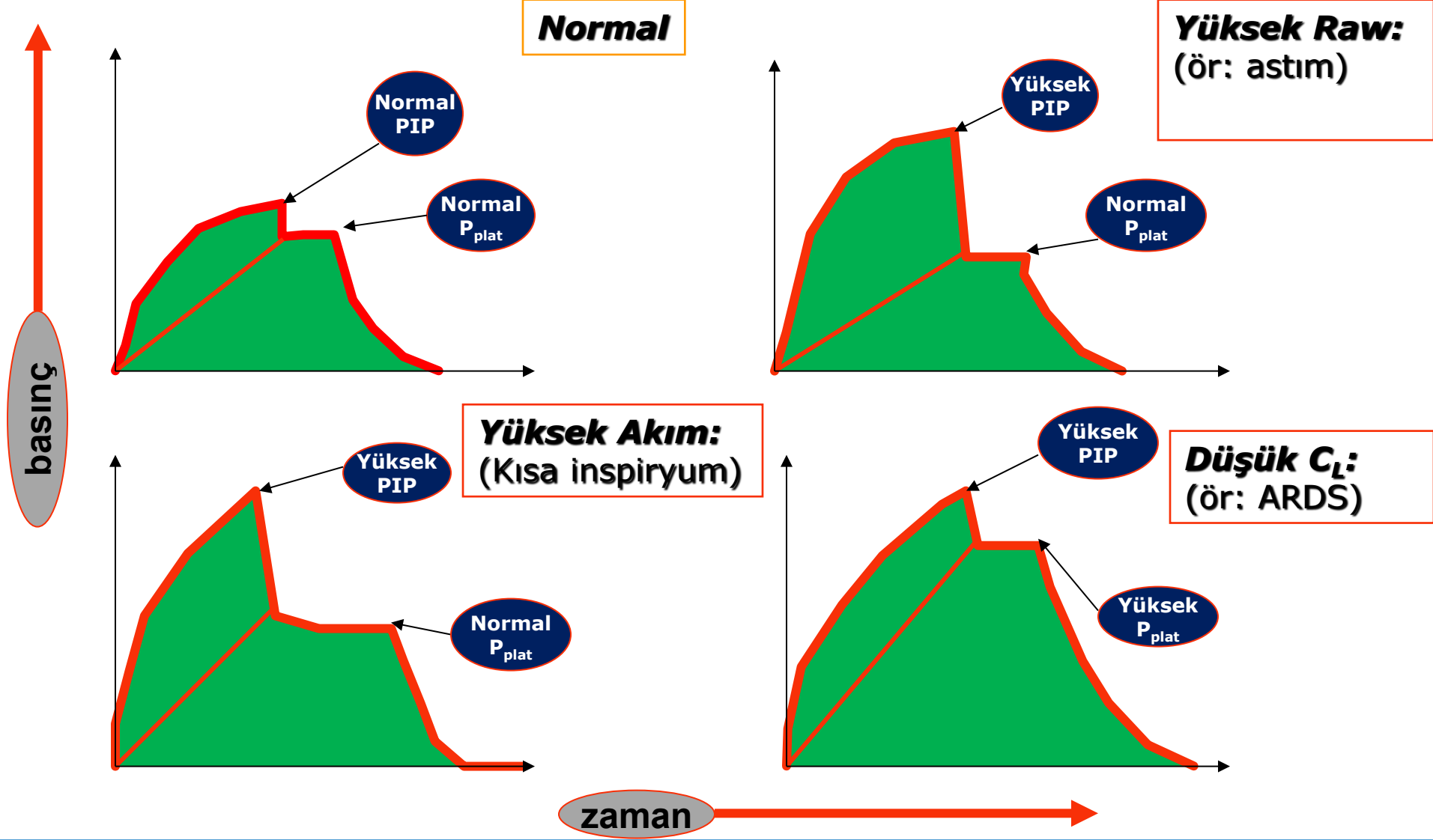


- Ana bronş entubasyonu
- Tüpün Kayması
- Pnömotoraks
- Atelektazi
- Pnömoni
- Pulmoner Ödem
- ARDS

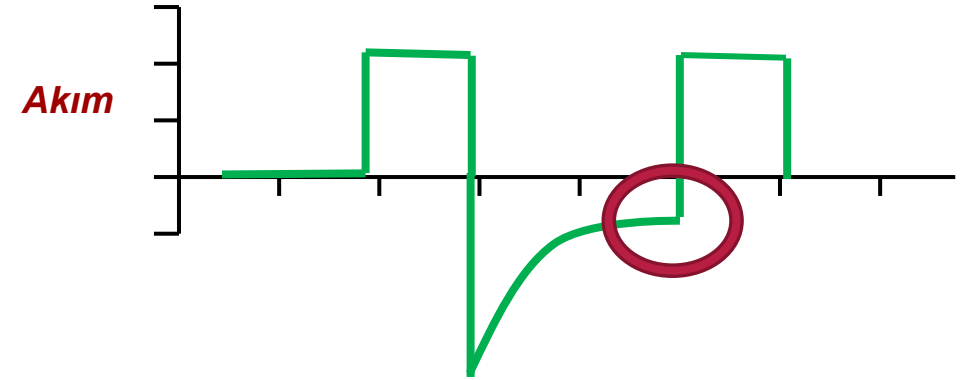
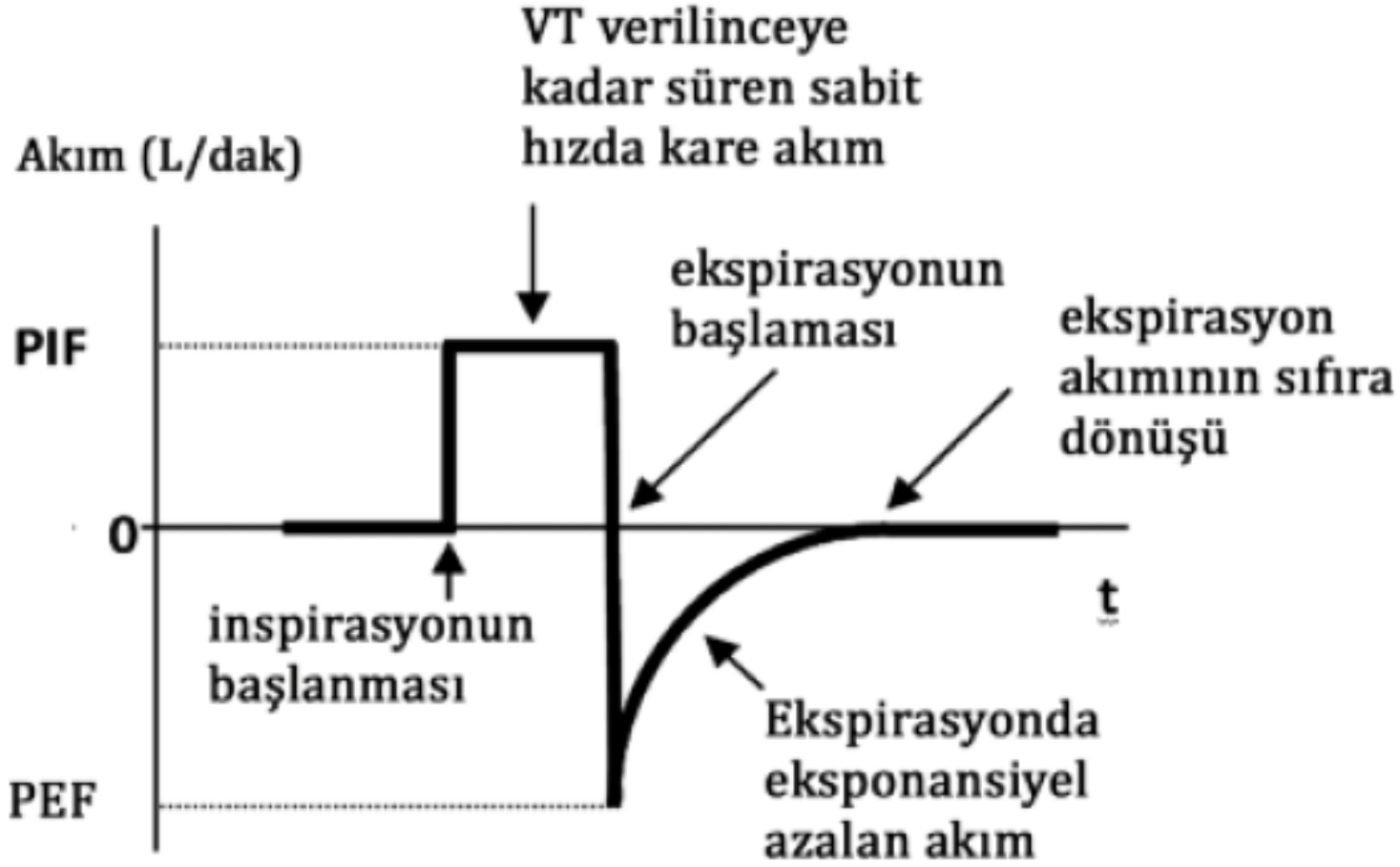


'Kare Dalga'
akım

Hasta İlişkili Problemler - IV



Hasta İlişkili Problemler - V



Yetersiz Ekspiryum

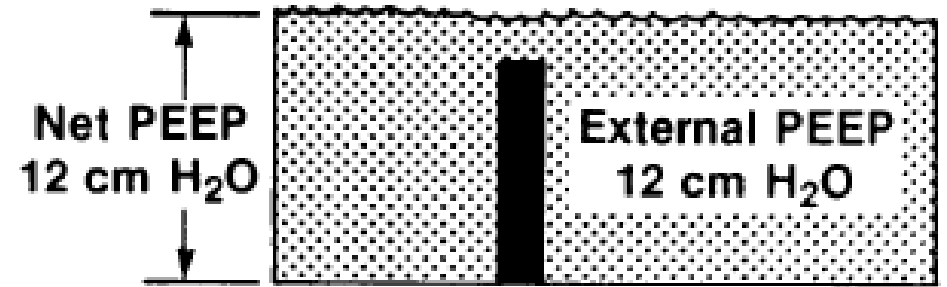
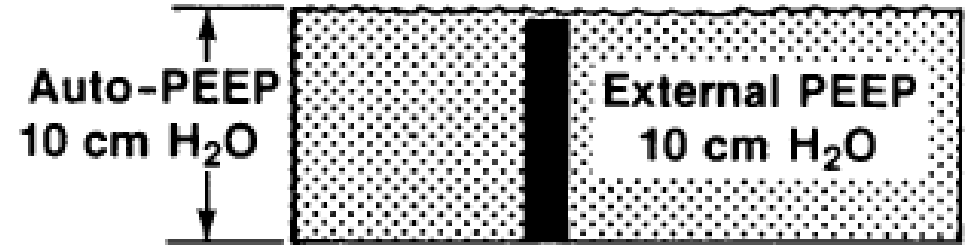
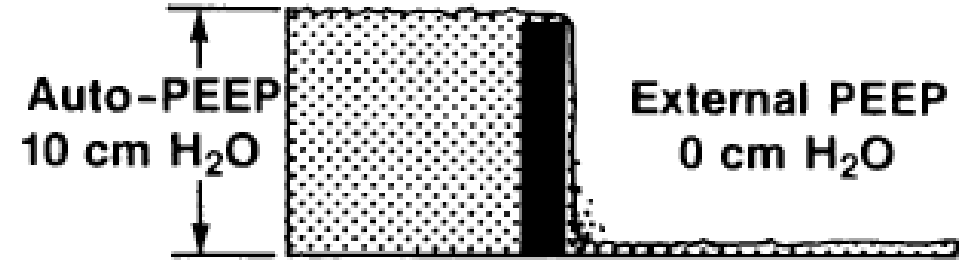
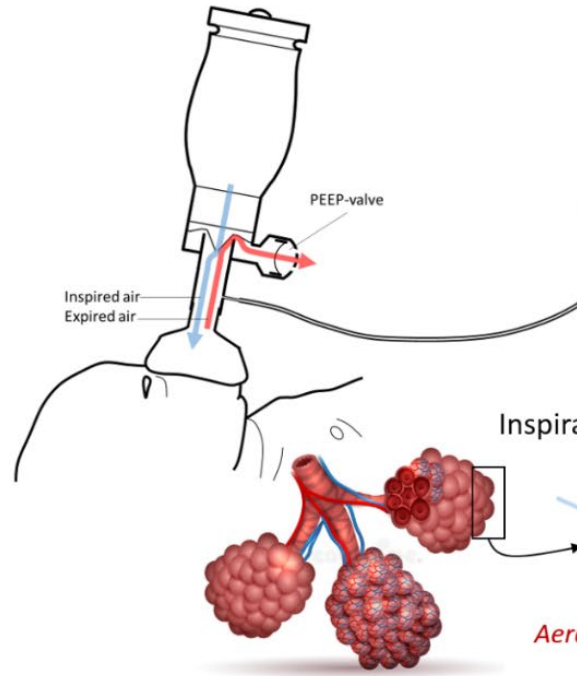
Hava Hapsi

Oto-PEEP

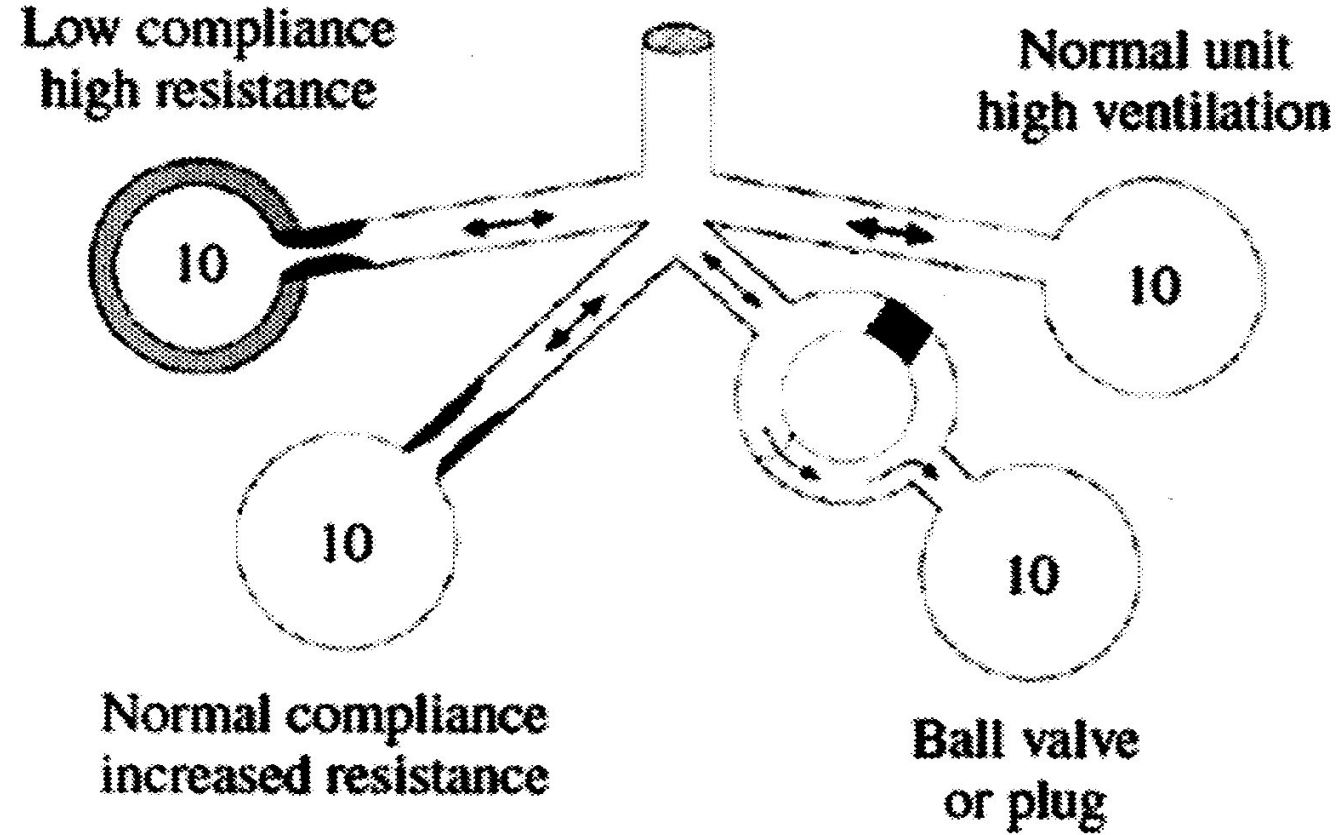
Dinamik Hiperinflasyon

Oto PEEP – Dinamik Hiperinflasyon

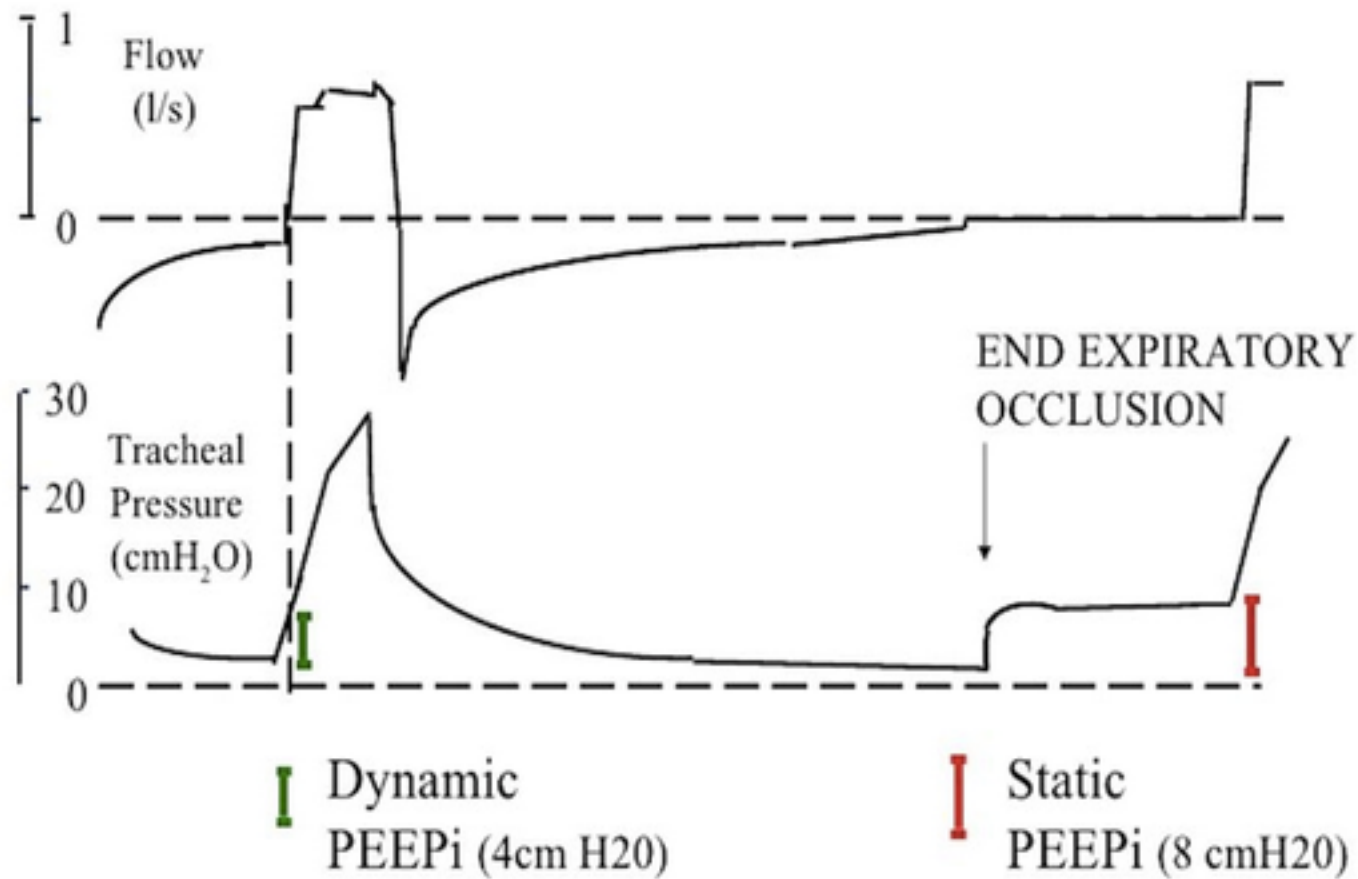
- İntratorasik basınc
- Hemodinami
- Solunum iş yükünü
- MV'de PEEP uygulaması ile havayollarının ve alveollerin
- PEEP'i'nin 2/3'ü kadar PEEP uç



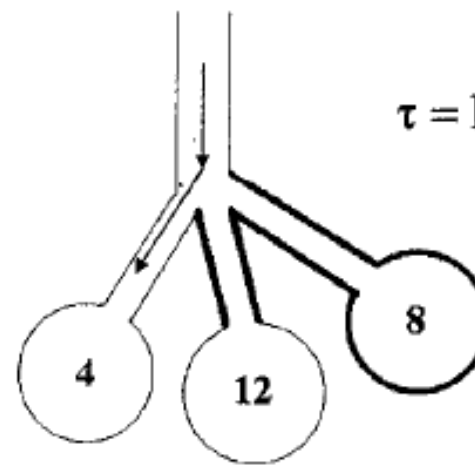
Oto PEEP Mekanizması ve Ölçümü



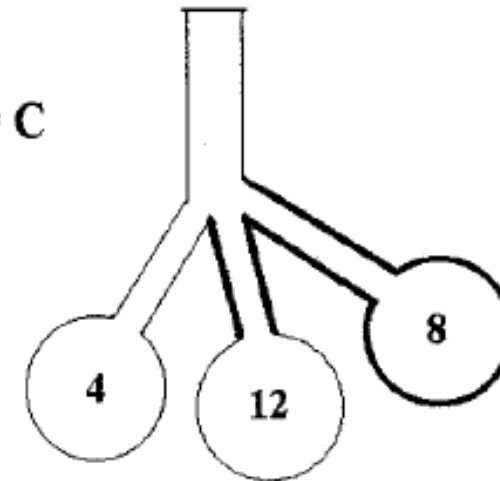
Oto PEEP Mekanizması ve Ölçümü



Dynamic autoPEEP



Static autoPEEP



Oto PEEP Düşürme/Korunma

Havayolu direnci

- Bronkodilatörler, steroidler
- Tüp açık mı?, Sekresyonlar ?

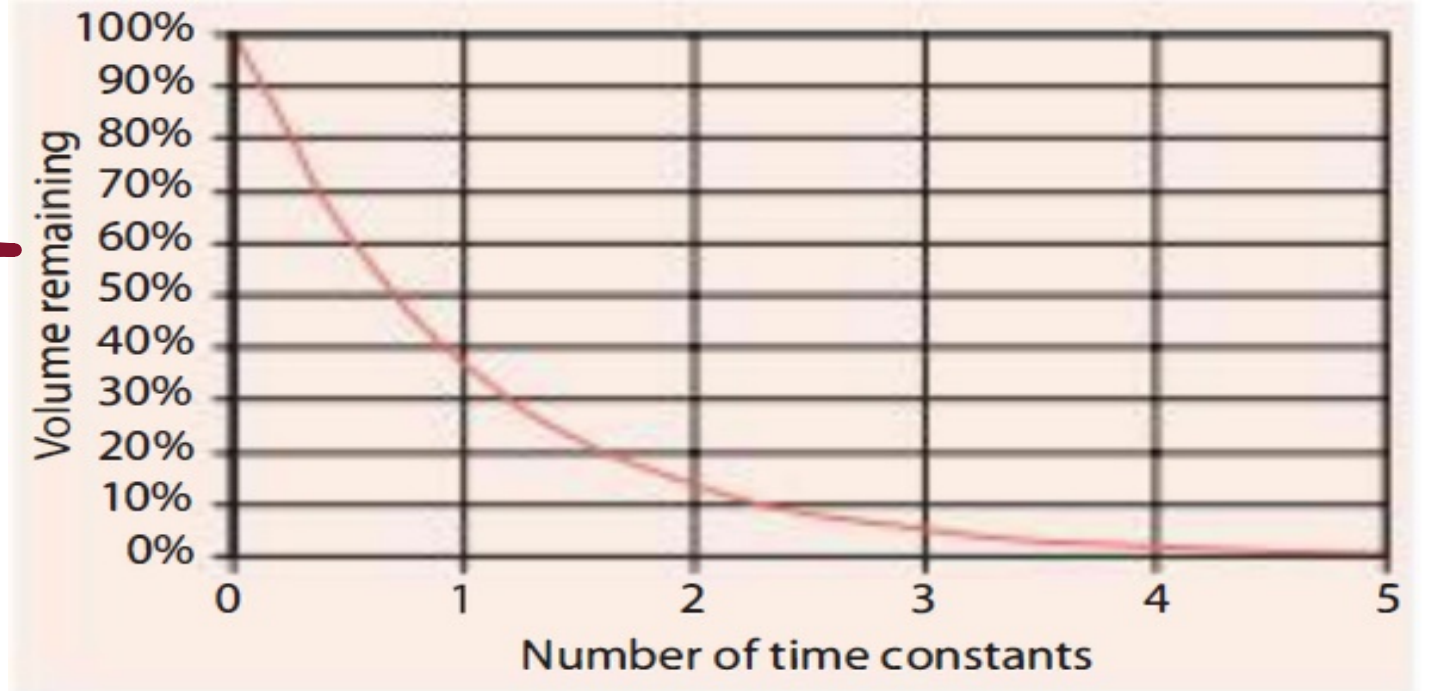
Ekspirasyon süresi

- İnspirasyon süresi
- Solunum hızını

Tidal hacim

- Basınç destek

Zaman Sabiti ($\tau = R \times C$)



Ventilatör İlişkili Problemler - I

- Kaçak (Kaf veya Devre)
- Yetersiz Oksijen (Hipoksemi)
- Yetersiz Ventilasyon Desteği (WOB)
- Tetik Hassasiyet Uygunsuzluğu (Uyumsuzluk)
- Akım Ayarı (Hava Açlığı)

Genel Alarmlar

Düşük Basınç Alarmları

- Hasta bağlantı kopması
- Devre kaçağı
- Ekshalasyon valv kaçağı
- Hava yolu kaçağı
- Göğüs tüpü kaçağı

Yüksek Basınç Alarmları

- Öksürme
- Ekspiryum-İnspiryum uyumsuzluğu
- Rezistans
- Kompliyans azalması
- Devrede sıvı varlığıHasta bağlantı kopması

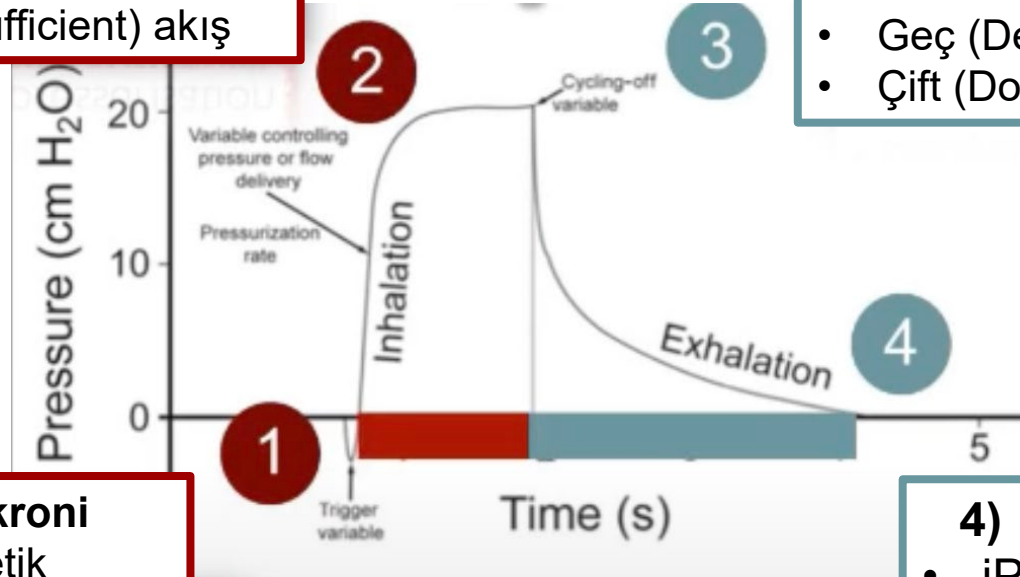
Asenkroni - Sınıflama

2) Akış Asenkroni

- Yetersiz (Insufficient) akış

1) Tetik Asenkroni

- Geç (Delayed) tetik
- Yetersiz (Ineffective) tetik
- Oto (Auto) tetik
- Ters (Reverse) tetik



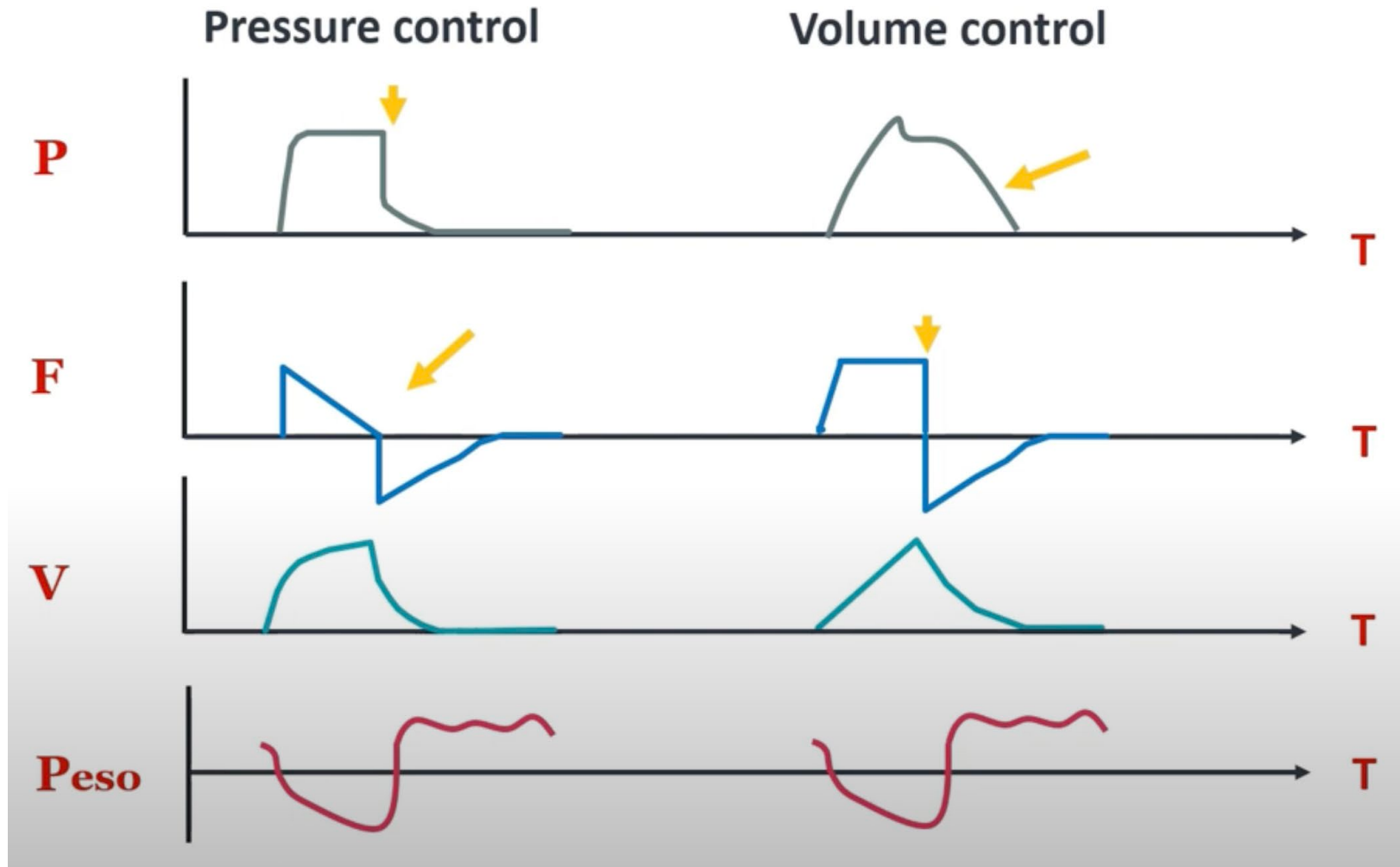
3) Döngü Asenkroni

- Prematür döngü
- Geç (Delayed) döngü
- Çift (Double) tetik

4) Expiryum Asenkroni

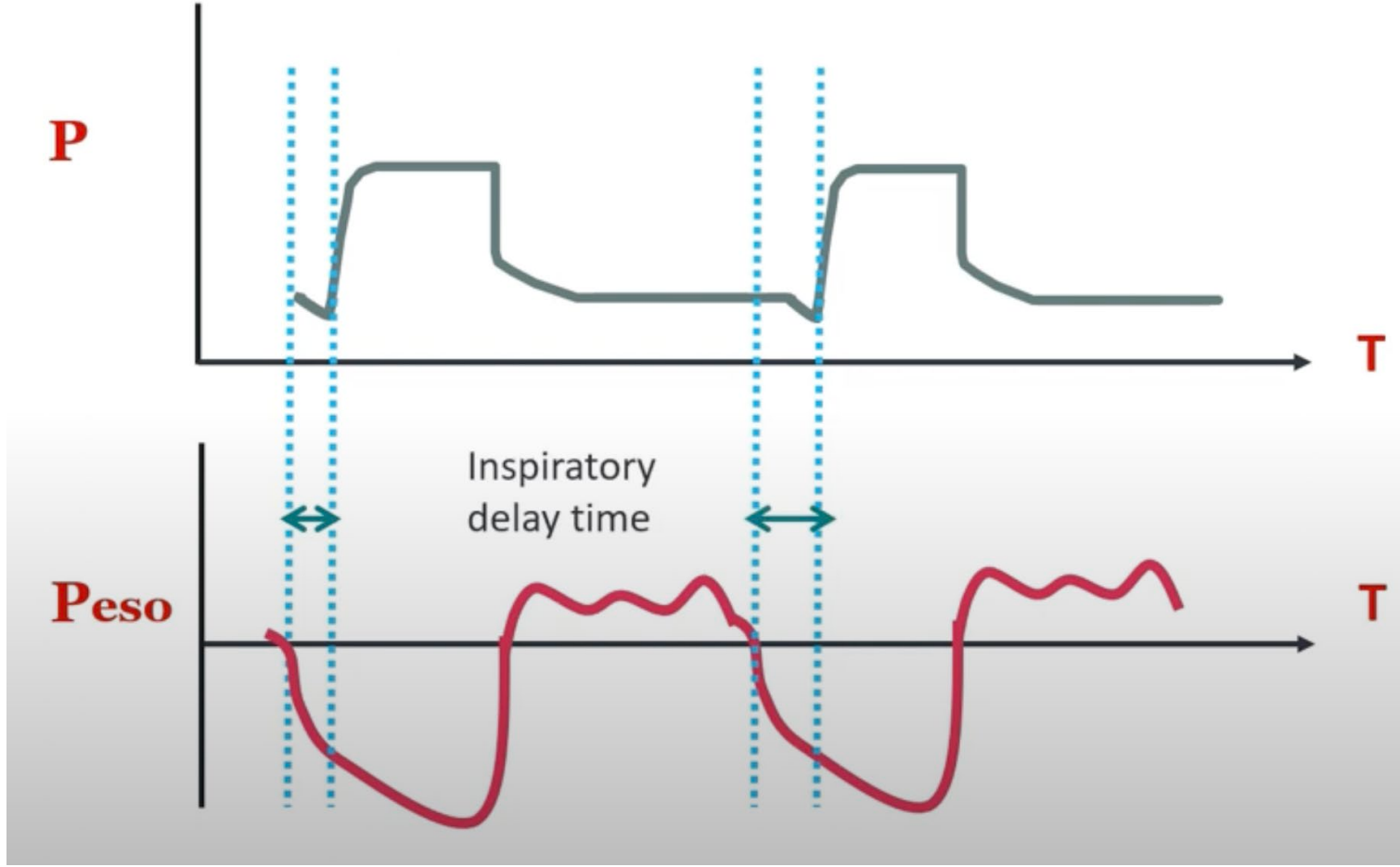
- iPEEP

Genel Dalgalar



Tetik (Trigger) Asenkroni

Geç (Delayed)

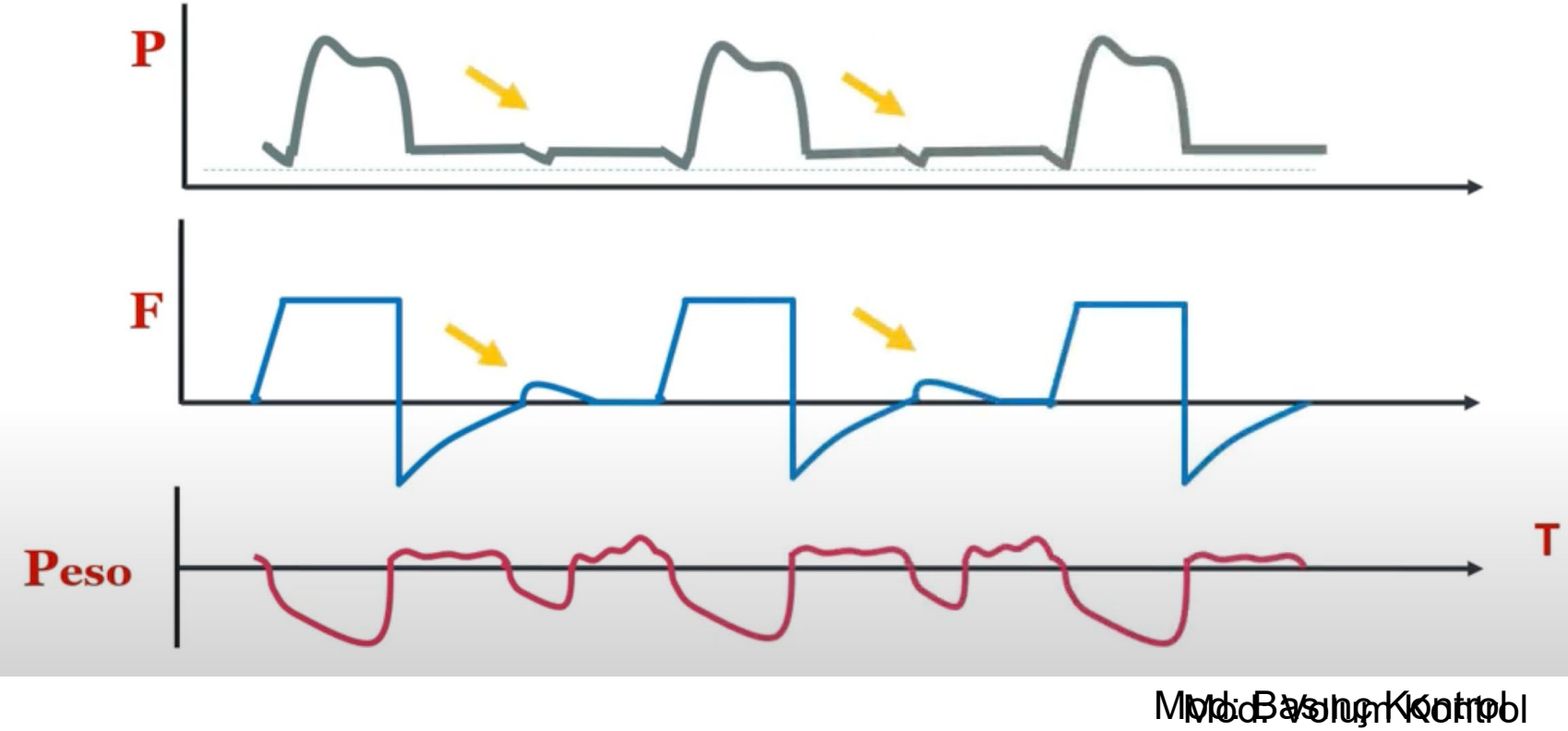


OLASI SEBEPLER

- Tetik eşiği yüksek
- Ventilator sensörleri
- Oto-PEEP
- Düşük solunum drive
- Zayıf solunum eforu

Tetik (Trigger) Asenkroni

Yetersiz (Ineffective) tetik



OLASI SEBEPLER

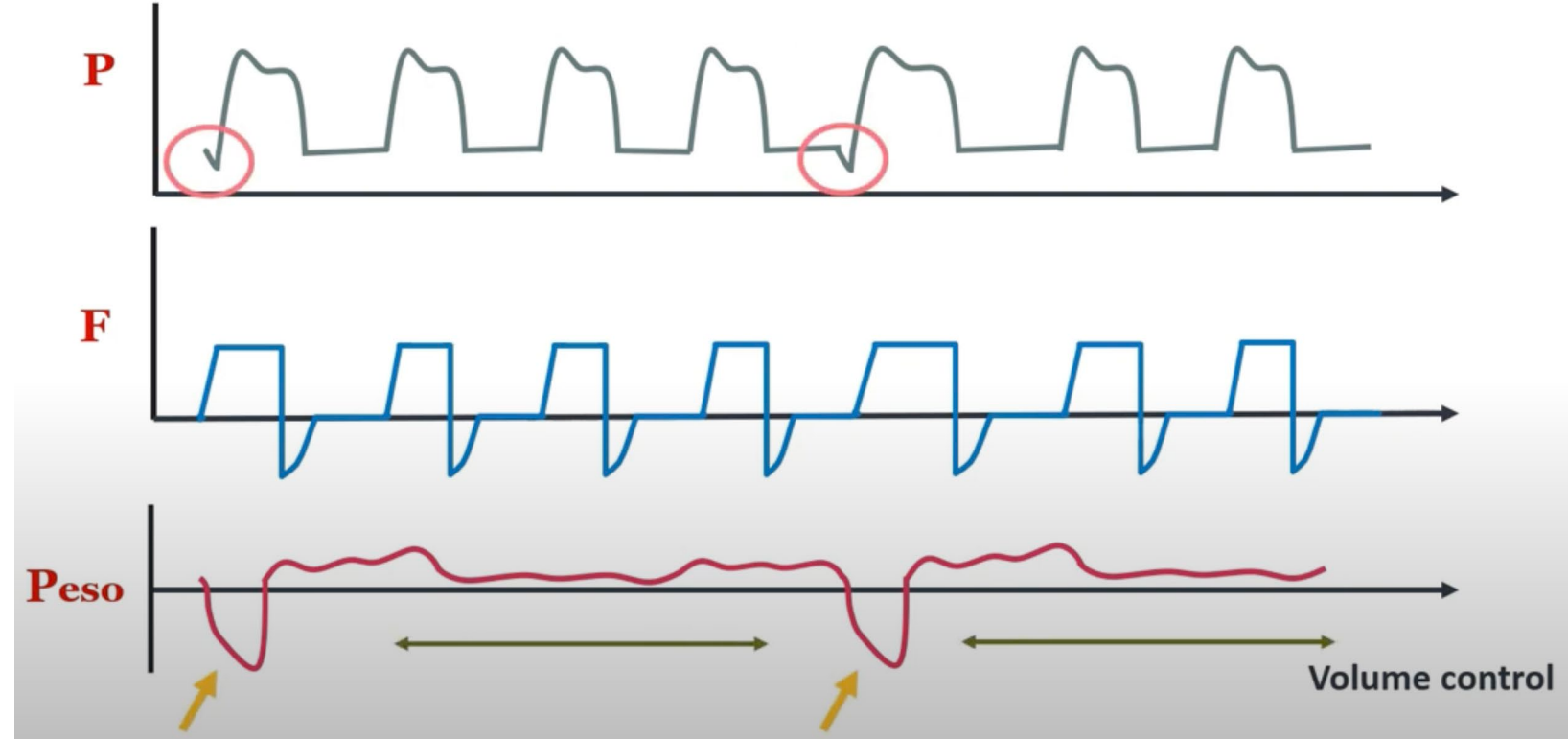
- 🖨️ Tetik eşiği yüksek
- 🖨️ Basınç desteği / Hedef tidal Volum fazla
- 🖨️ Frekans / Inspiratuar süre fazla
- 👤 Oto-PEEP
- 👤 Düşük solunum drive
- 👤 Zayıf solunum eforu / Kas
- 👤 Sedasyon

Tetik (Trigger) Asenkroni

Oto (Auto) tetik

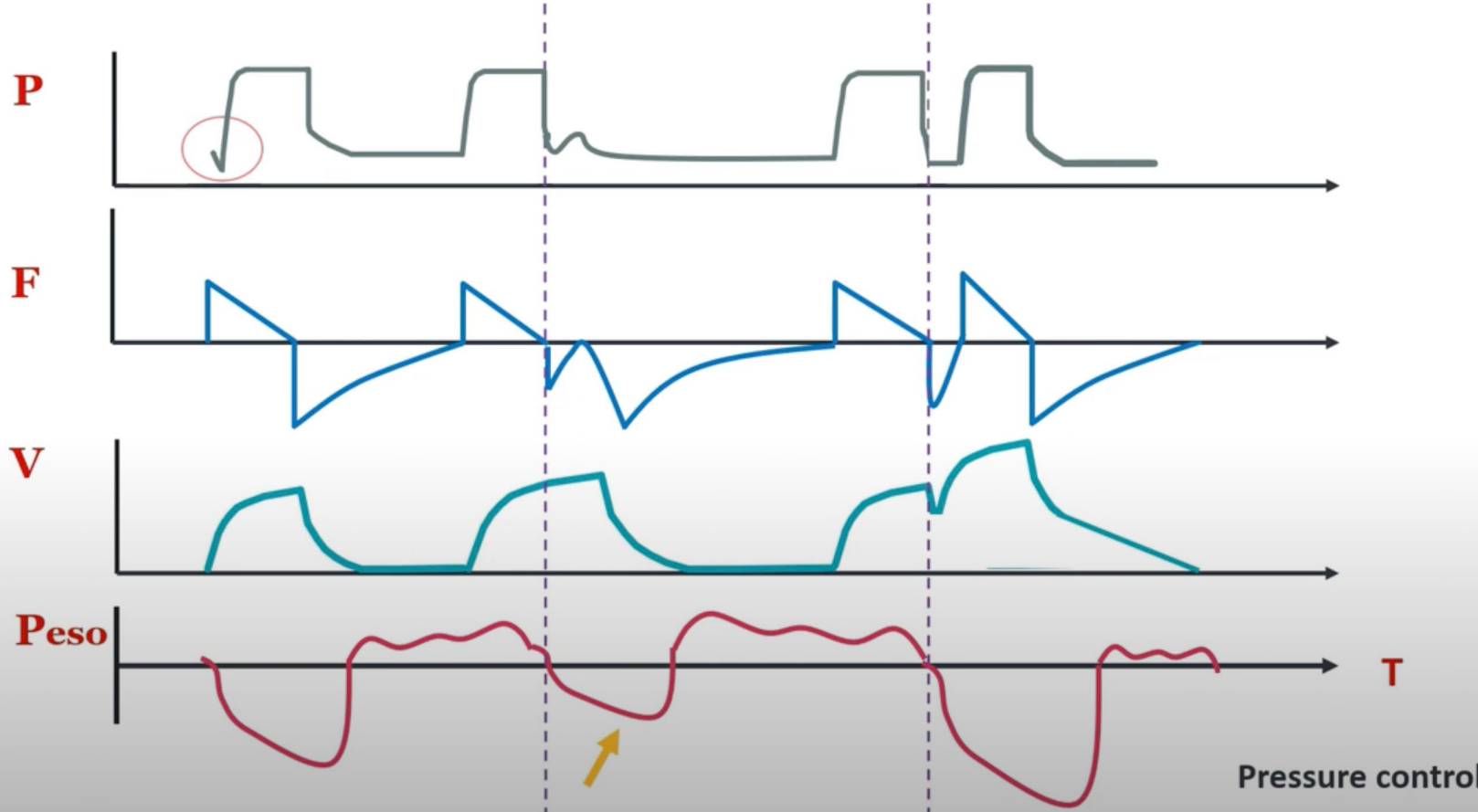
OLASI SEBEPLER

- Tetik eşiği düşük
- Sistemde kaçak
- Sistemde Osilasyon
(su, sekresyon, kardiyak)



Tetik (Trigger) Asenkroni

Ters (Reverse) tetik

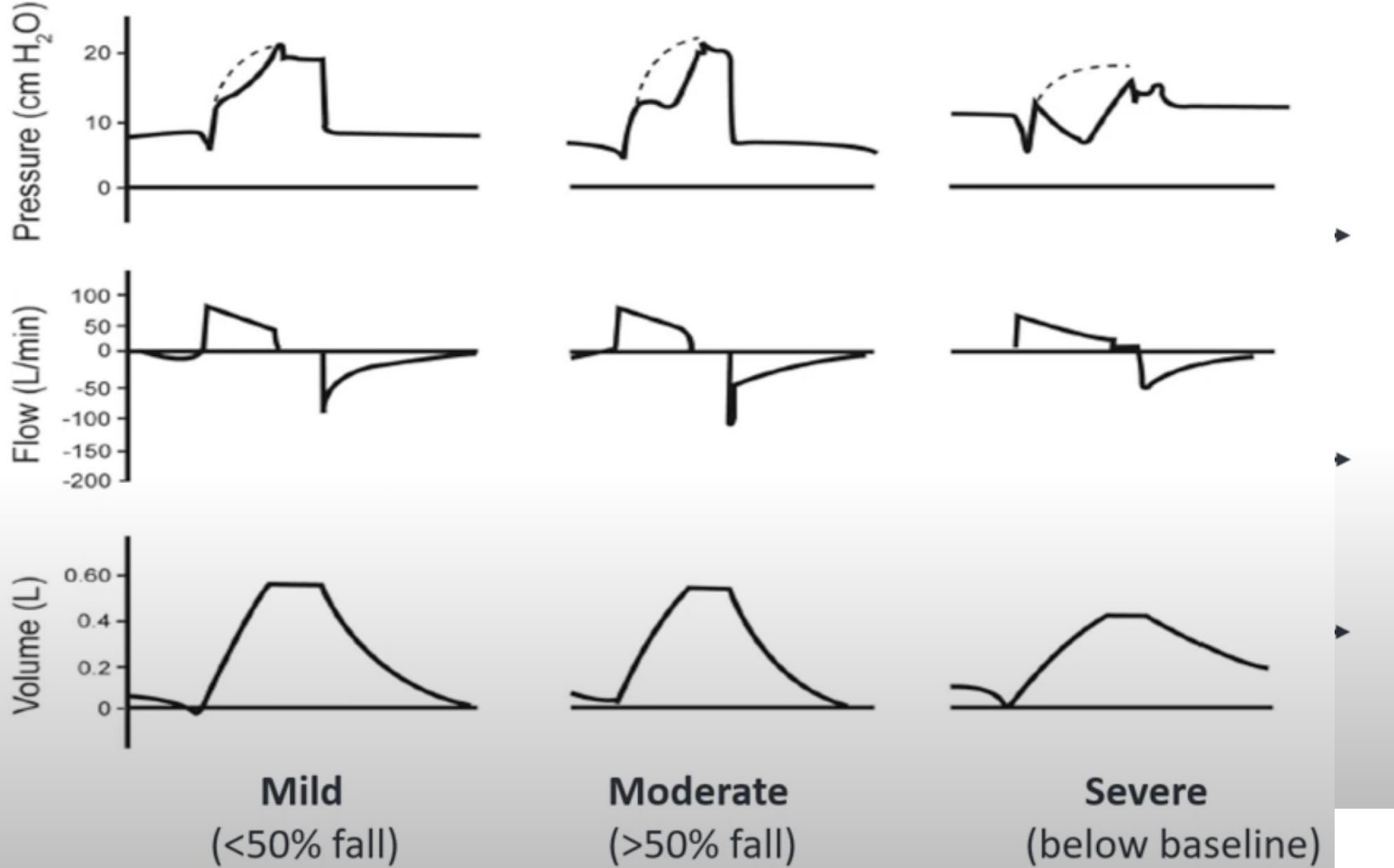


OLASI SEBEPLER

- ⦿ Aşırı sedasyon
- ⦿ Overdistension
- ⦿ Gerim reseptöleri
(Hering-Breuer Refleks)

Akış (Flow) Asenkroni

Yetersiz (Insufficient) akış



OLASI SEBEPLER

Volume Kontrol Modda

Yetersiz akış

Basınç Kontrol Modda

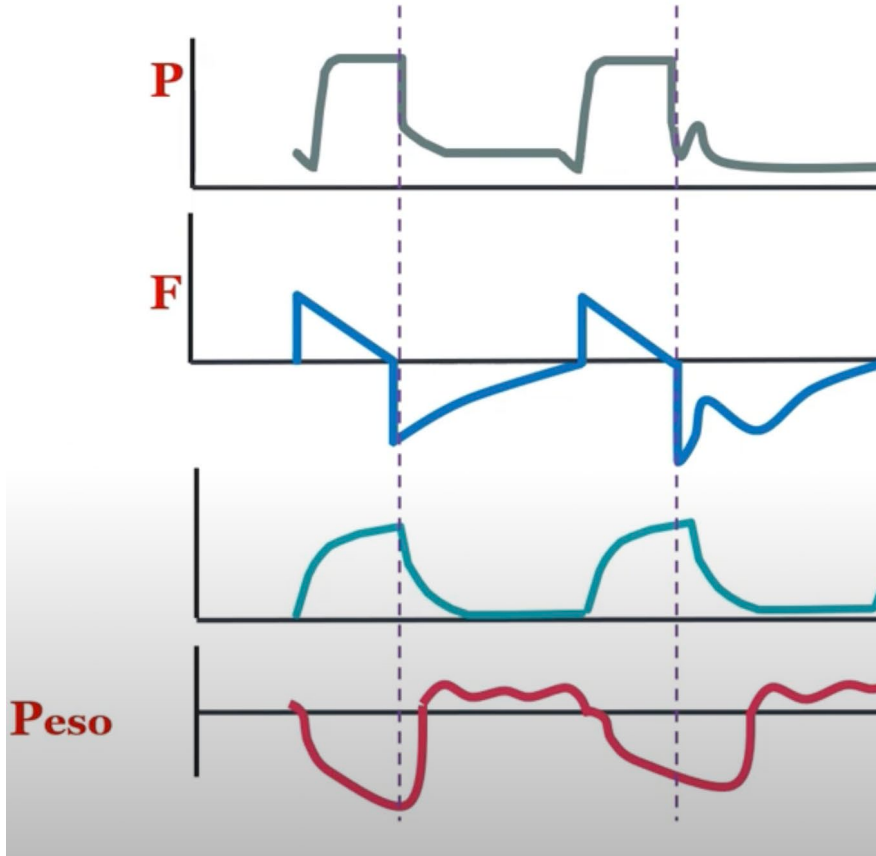
Yetersiz P-rampa

Yüksek solunum ihtiyacı

Pe

Döngü (Cycle) Asenkroni

Prematür (Early) döngü



OLASI SEBEPLER

Pressure Support Modda

- 🖨️ Döngü kriteri (ETS) yüksek
- 🖨️ Ventilator support çok düşük
- 🖨️ Hızlı rise-time

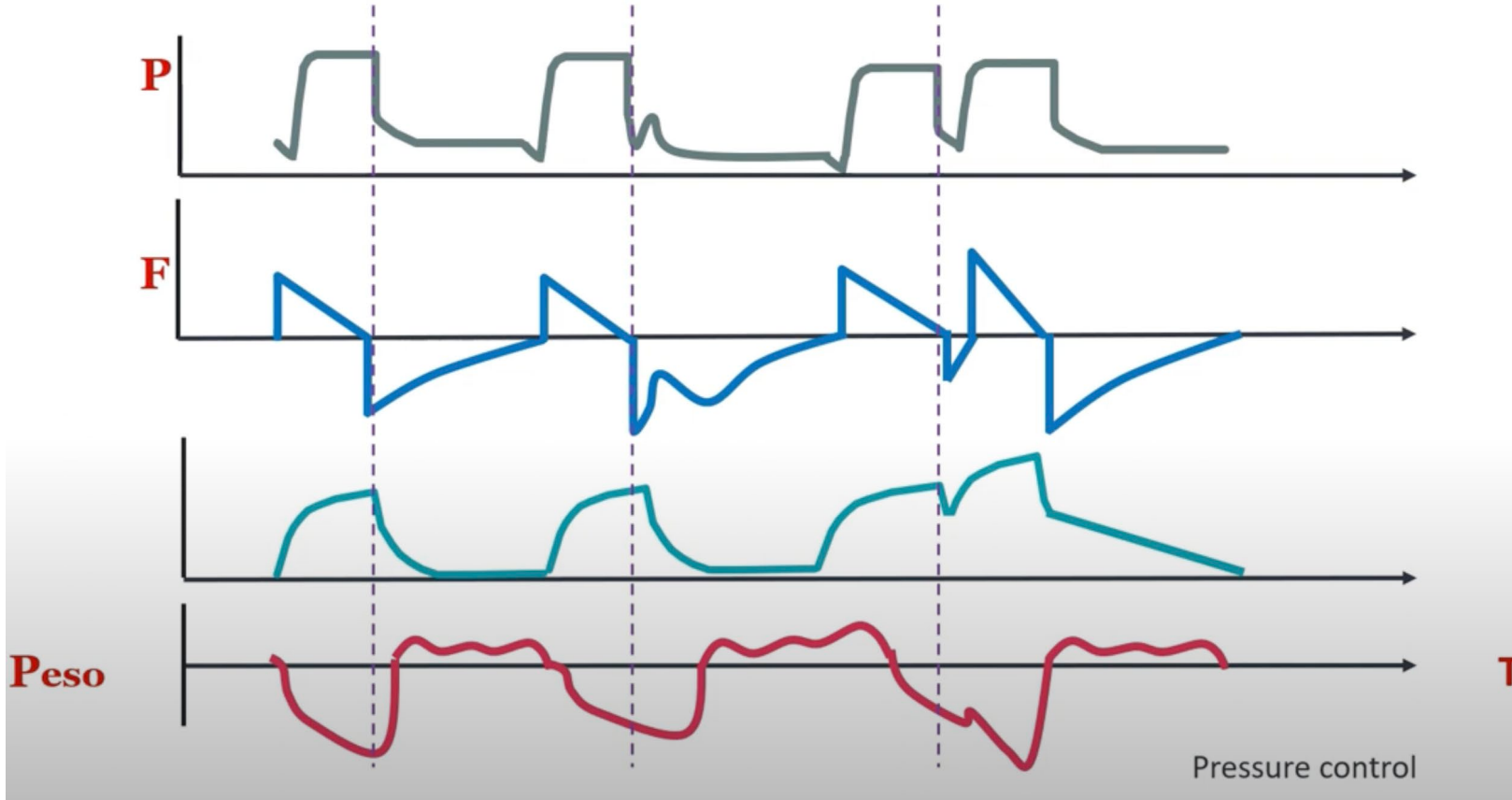
Zaman Döngülü Modda

- 🖨️ Kısa inspiryum (Ti) süresi

Mod: Basınç Kontrol

Döngü (Cycle) Asenkroni

Çift (Double) tetik

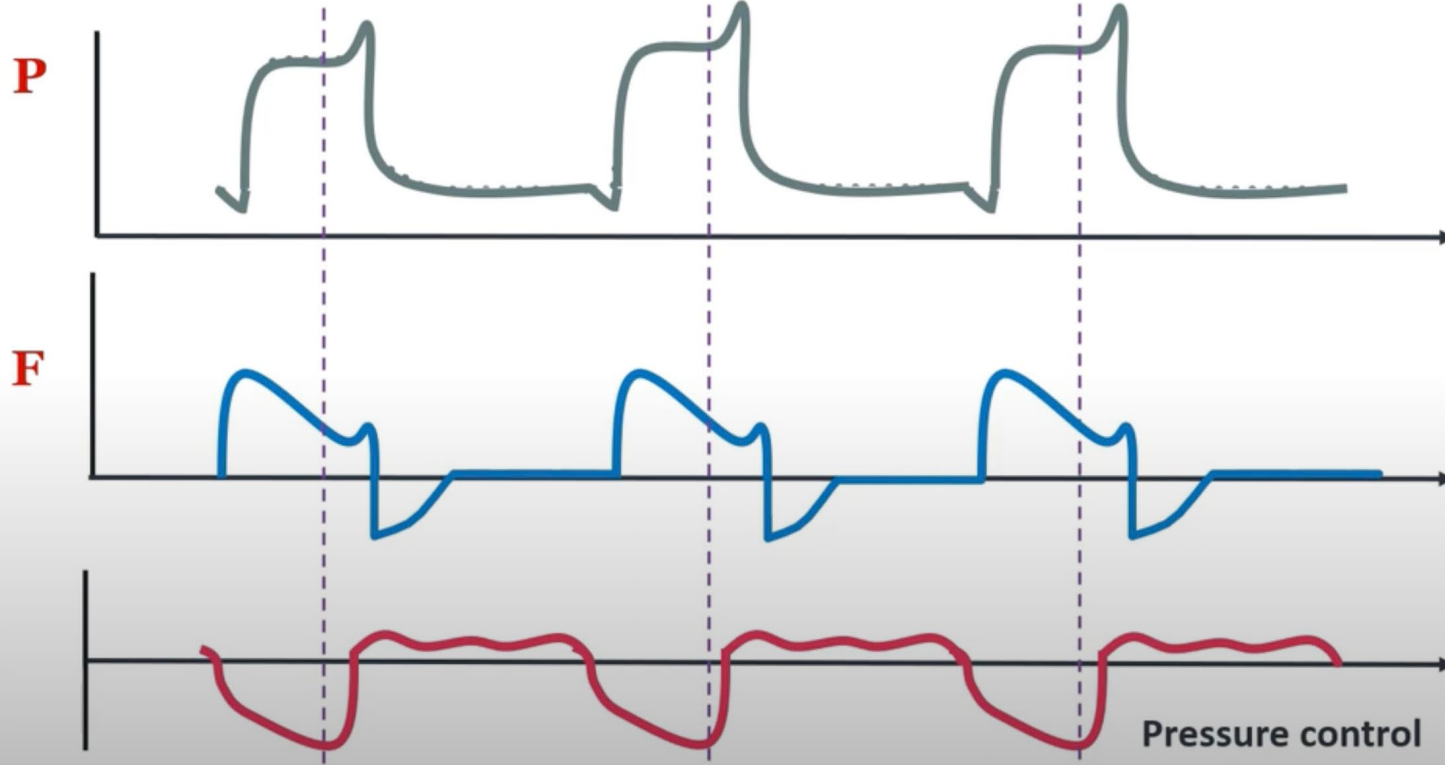


OLASI SEBEPLER

- 🏠 Döngü kriteri (ETS) yüksek
- 🏠 Ventilator support çok düşük
- 🏠 P-ramp çok kısa
- 🏠 Akış açlığı
- 👤 Yüksek solunum ihtiyacı

Döngü (Cycle) Asenkroni

Geç (Delayed) döngü



OLASI SEBEPLER

Pressure Support Modda

- ❏ Döngü kriteri (ETS) düşük
- ❏ Ventilator support yüksek
- ❏ P-ramp uzun

Basıç Kontrolde

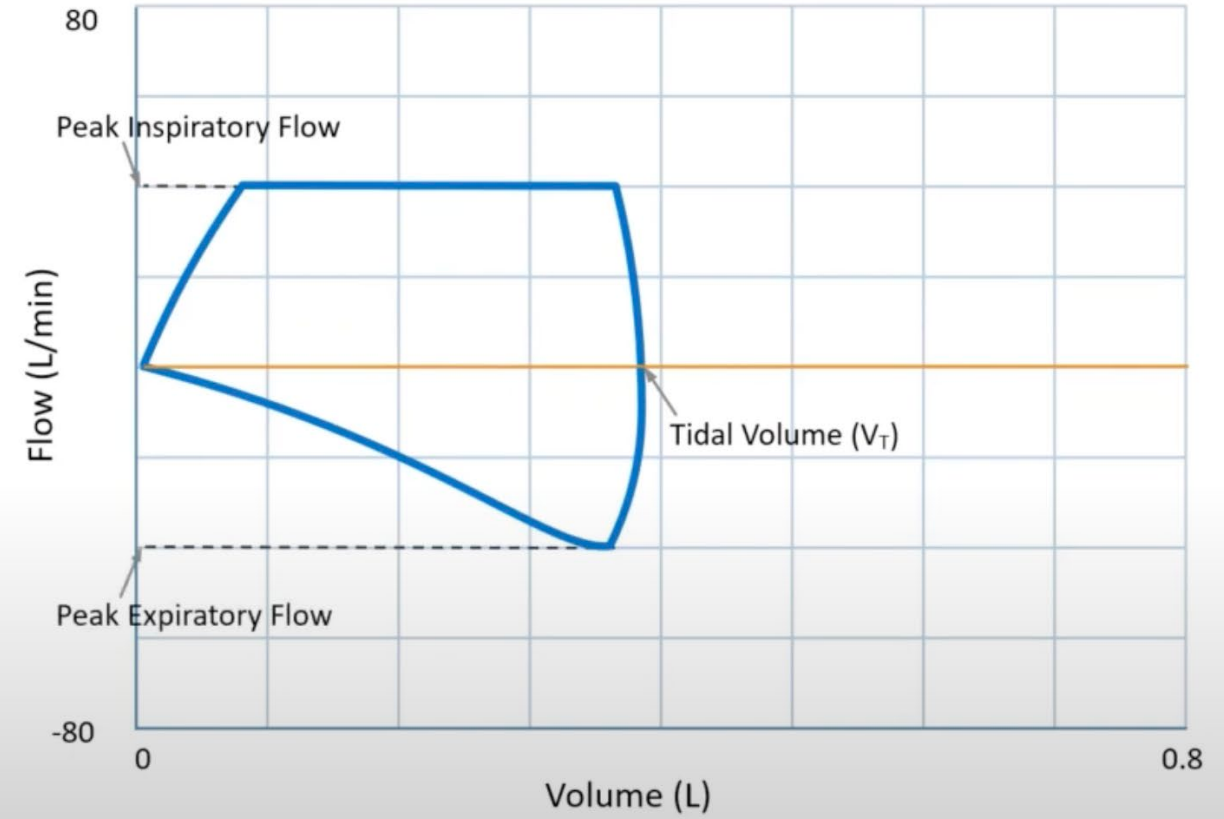
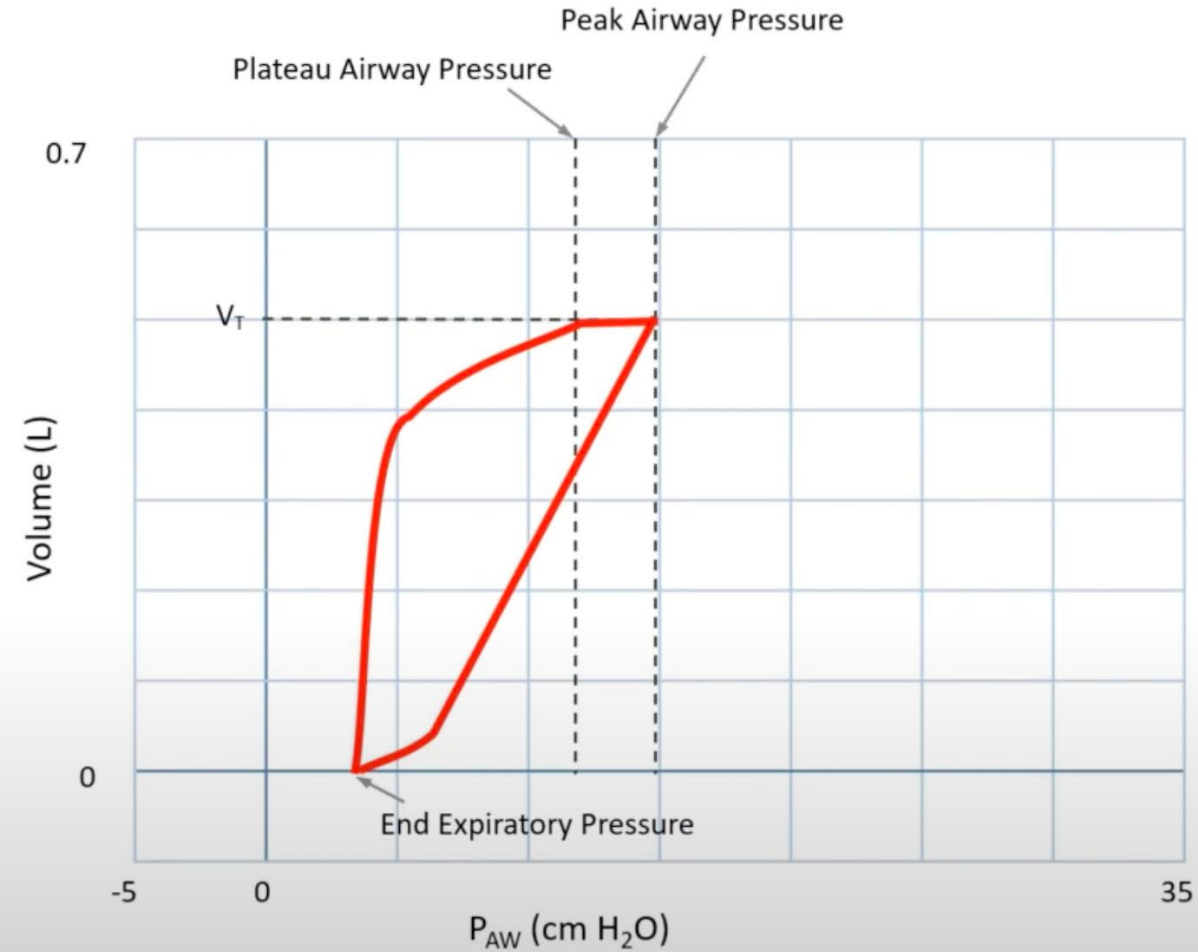
- ❏ Uzun inspiryum (Ti) süresi

Volume Kontrolde

- ❏ Düşük akış
- ❏ Uzun inspiryum (Ti) süresi
- ❏ Yüksek tidal volume

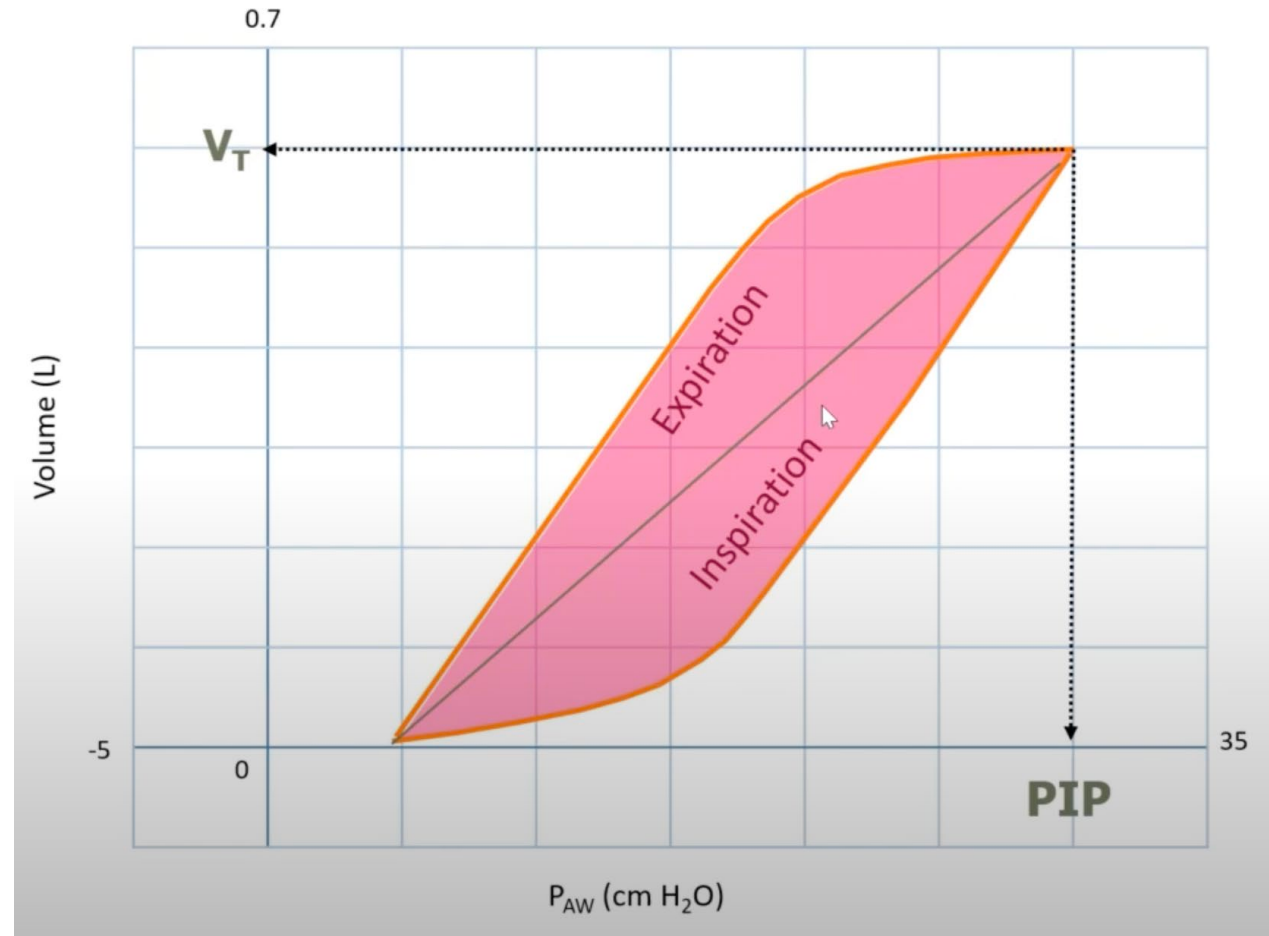
Loop - Halkalar

Normal



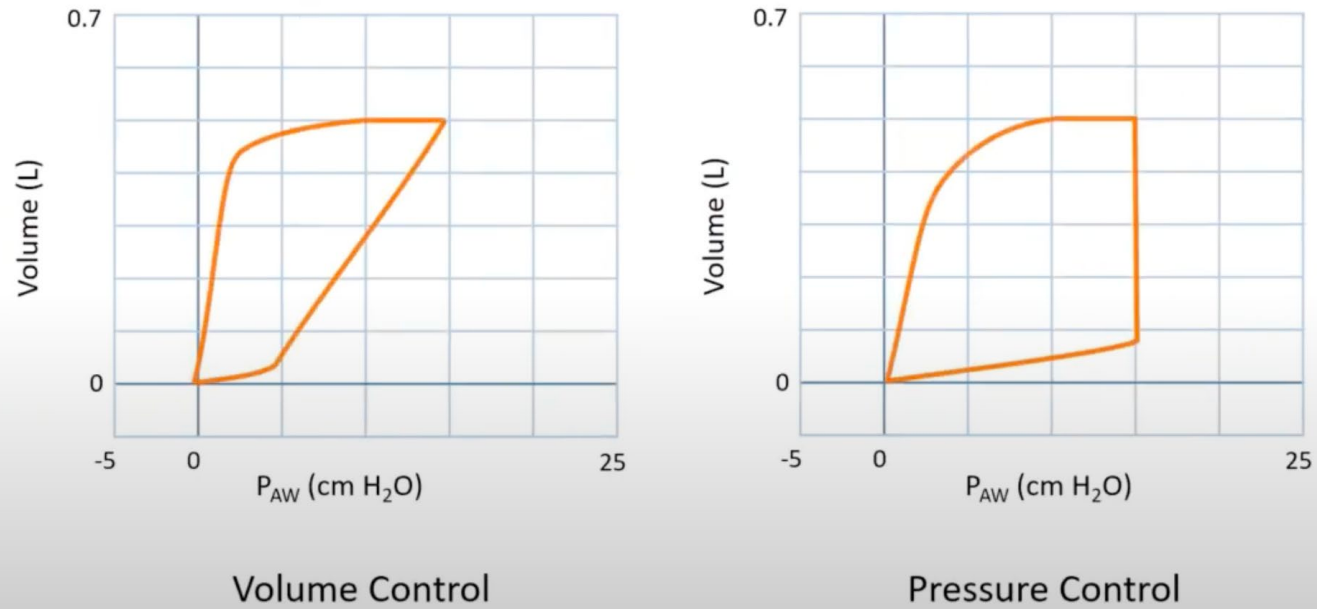
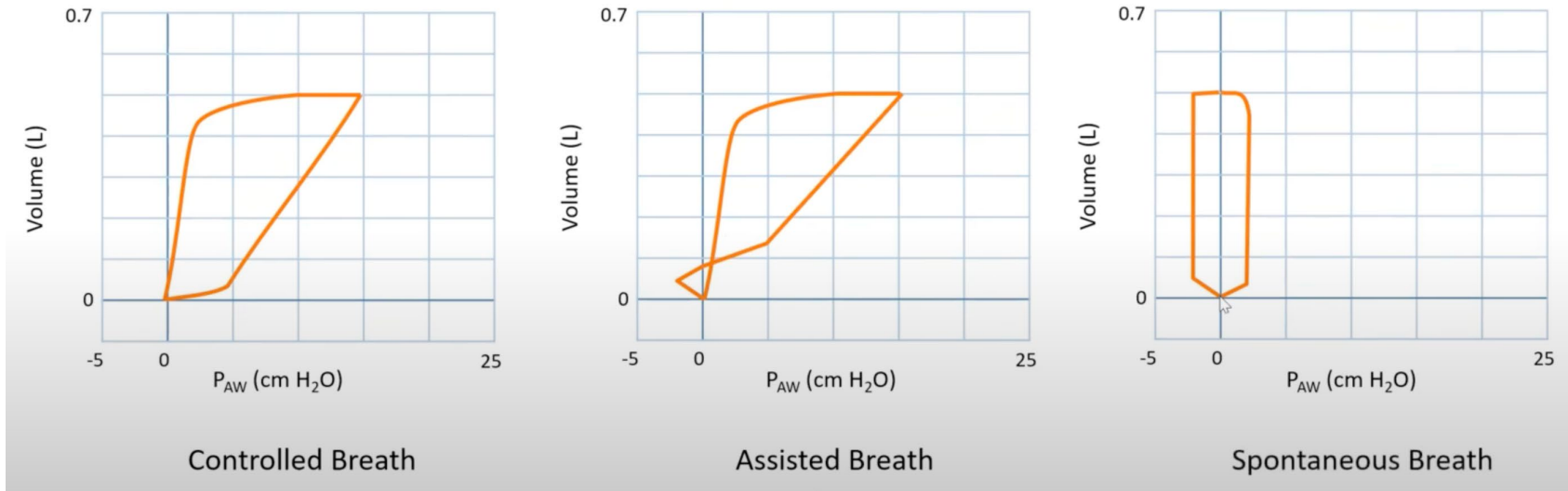
Loop - Halkalar

Basınç – Volume 1



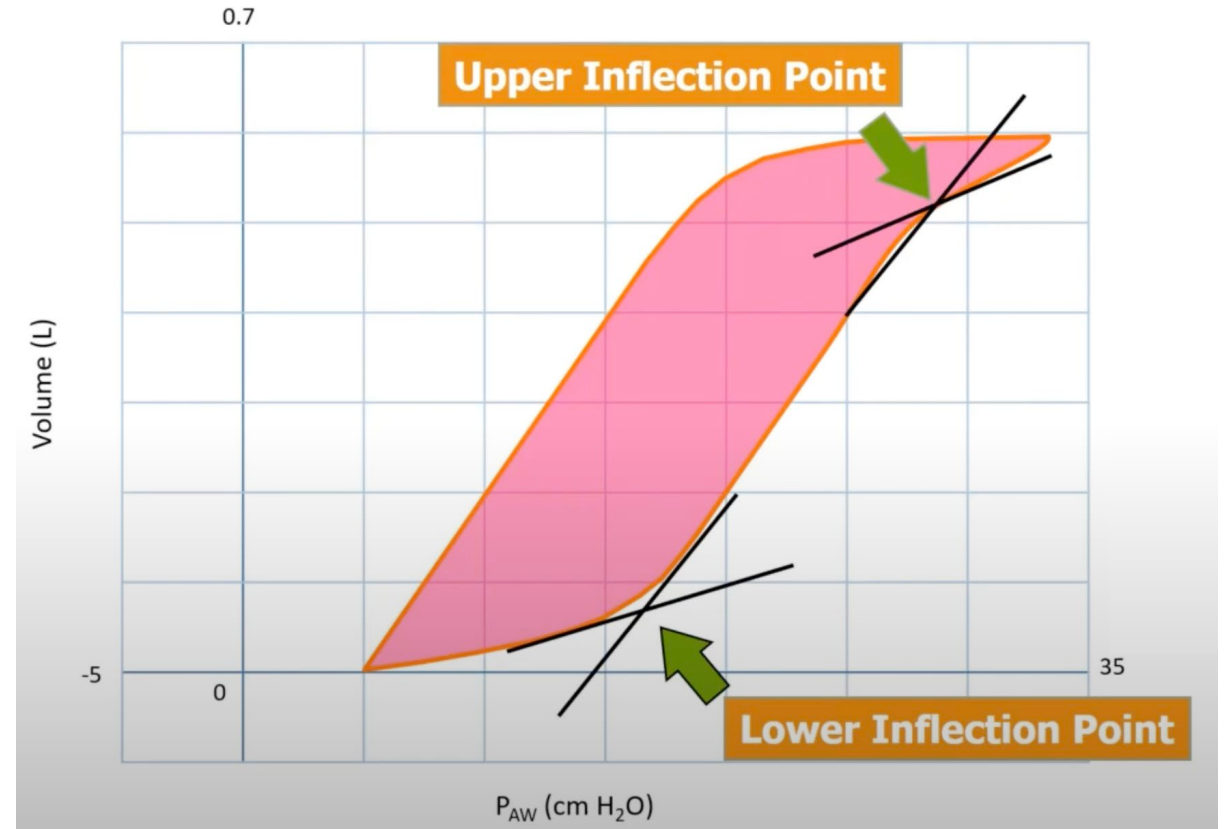
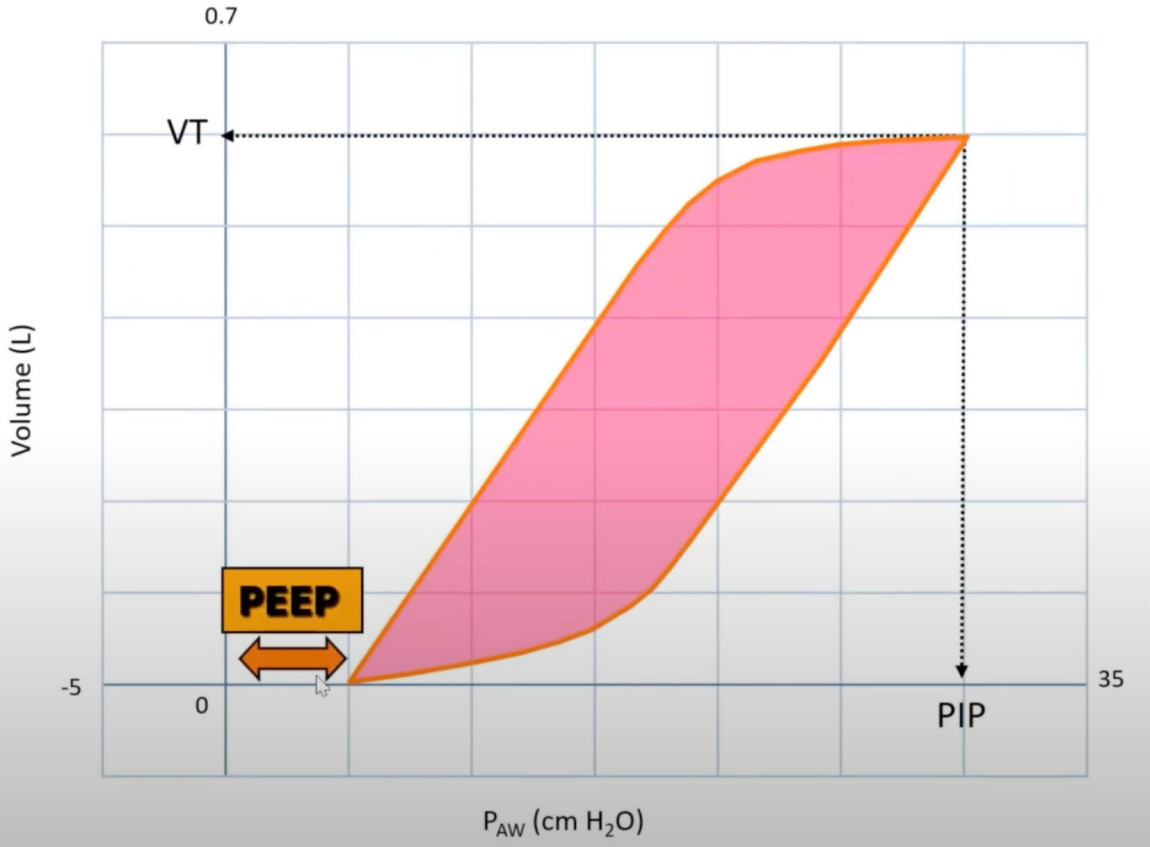
Loop - Halkalar

Başıncı – Volume 2



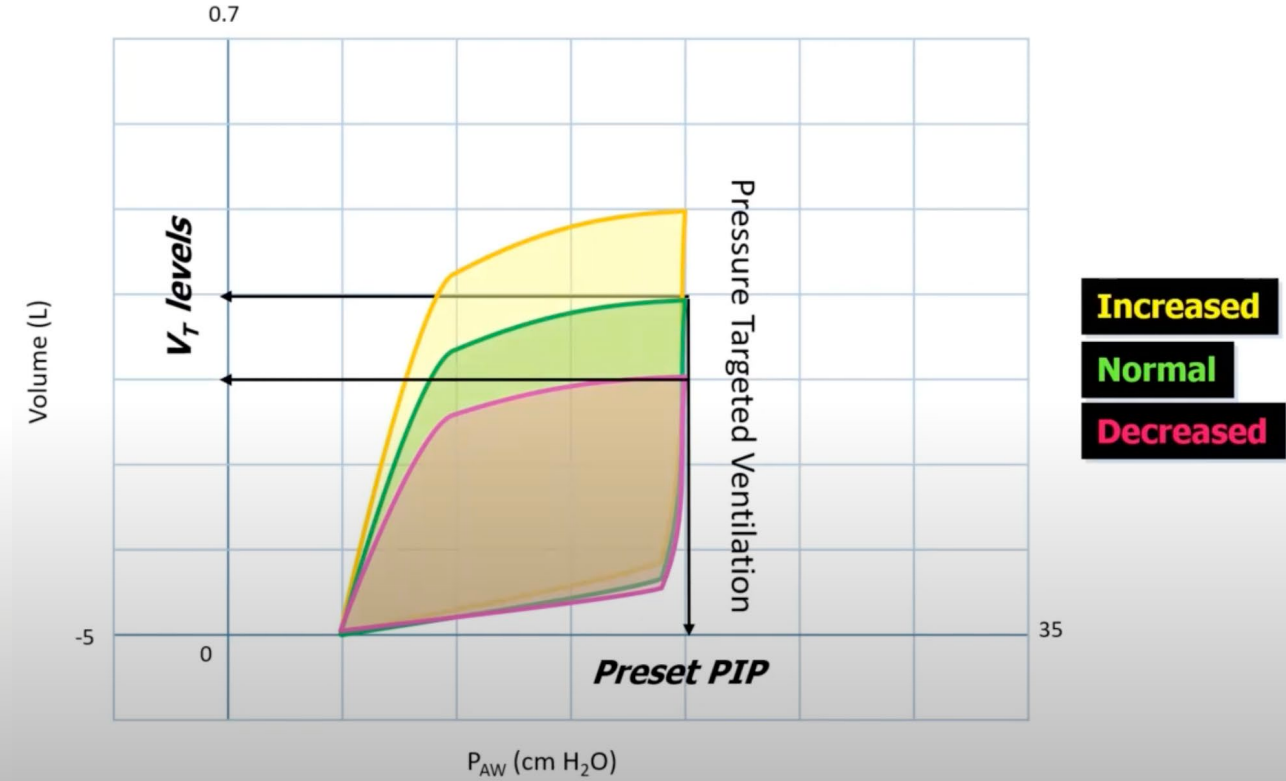
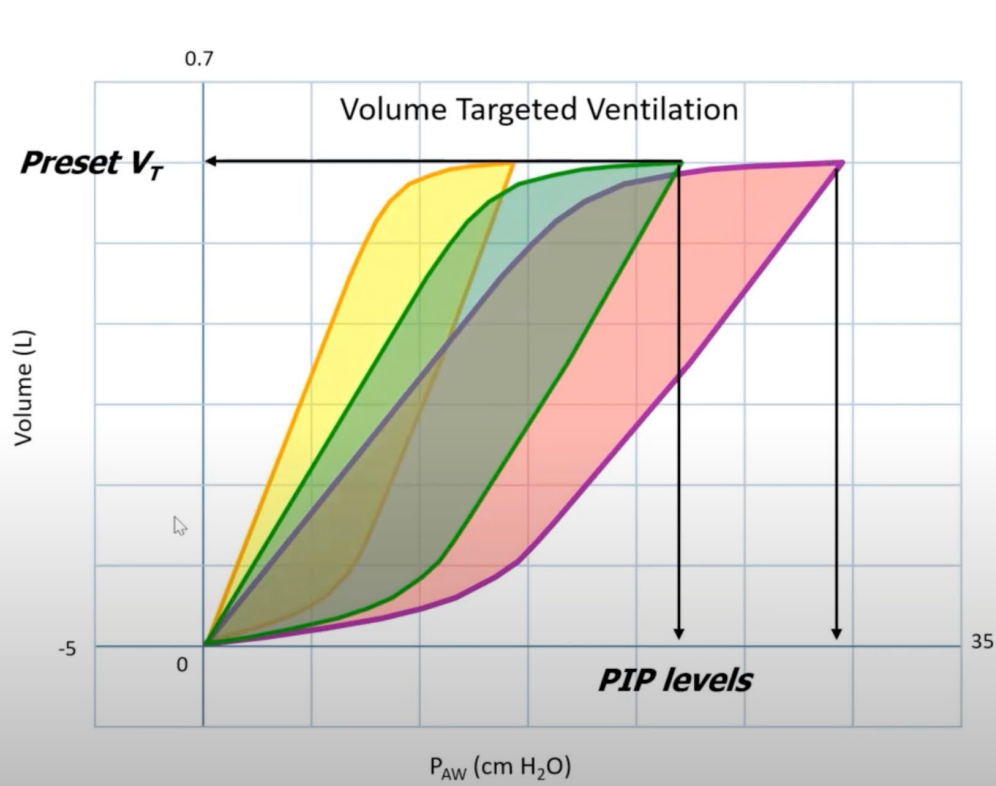
Loop - Halkalar

PEEP – LIP & UIP



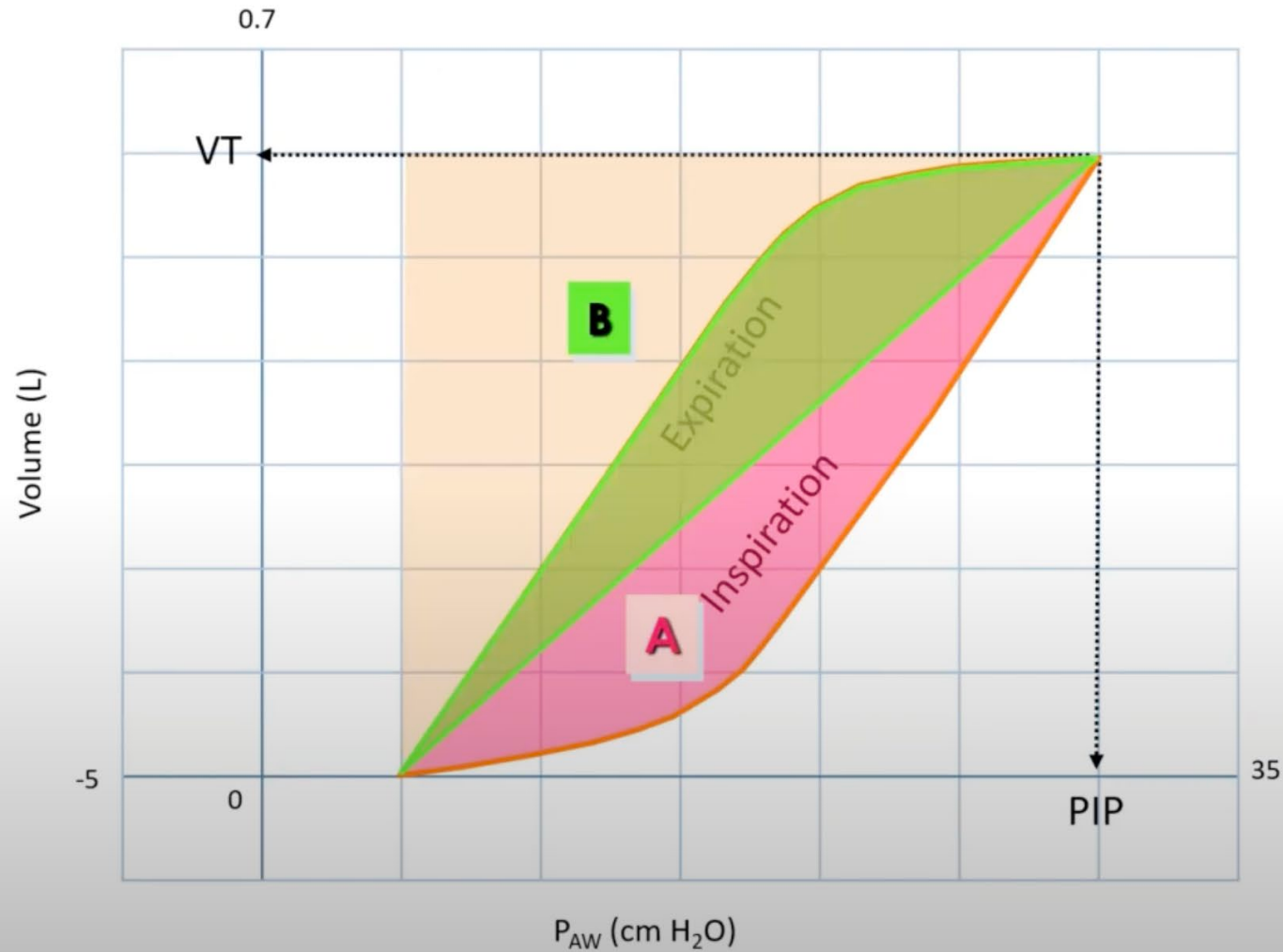
Loop - Halkalar

Başıncı – Volume 3



Loop - Halkalar

Work of Breath



$$WOB = \int_0^{t_i} P \times V dt$$

Elastic work

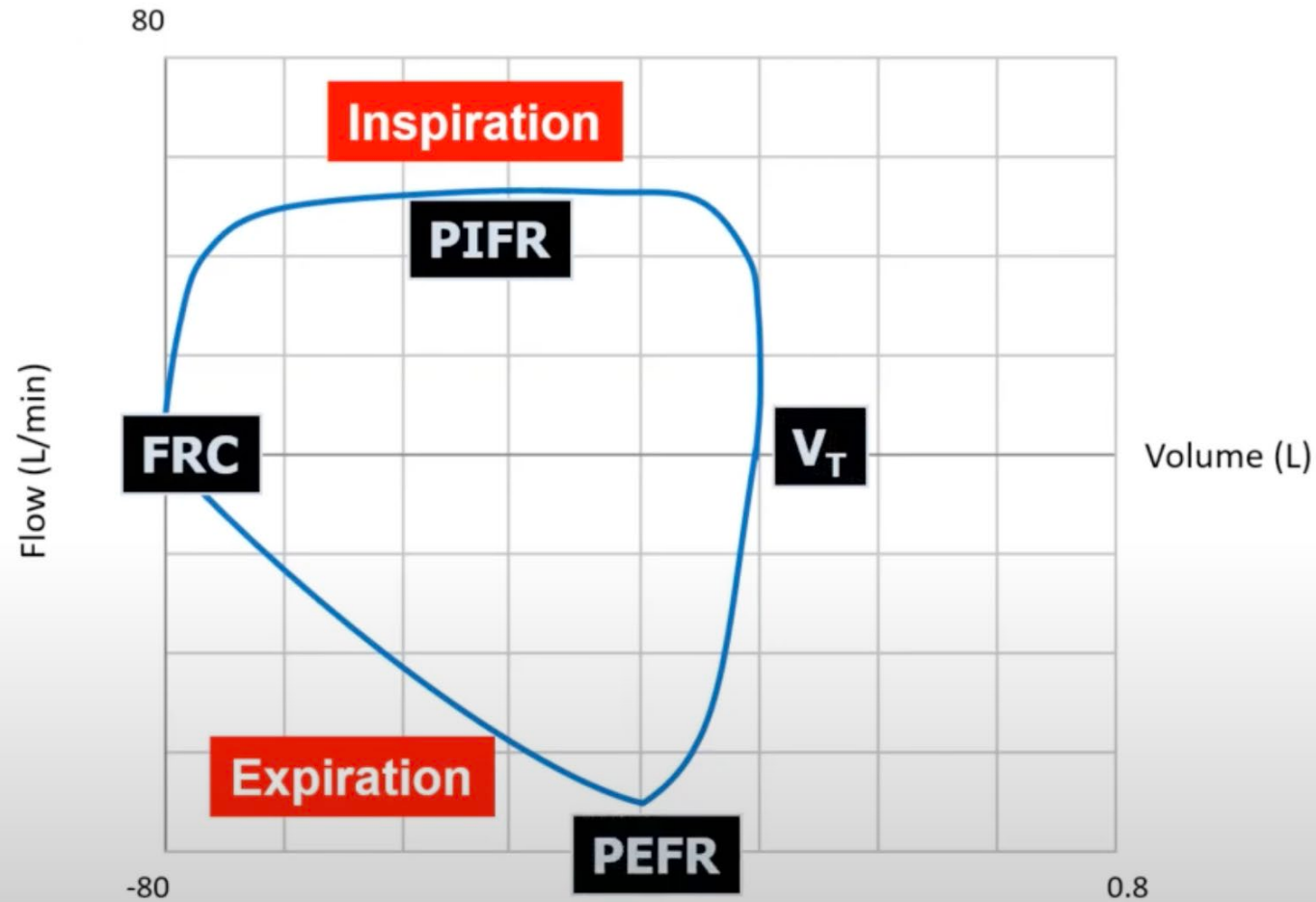
Resistive work

Inspiratory

Expiratory

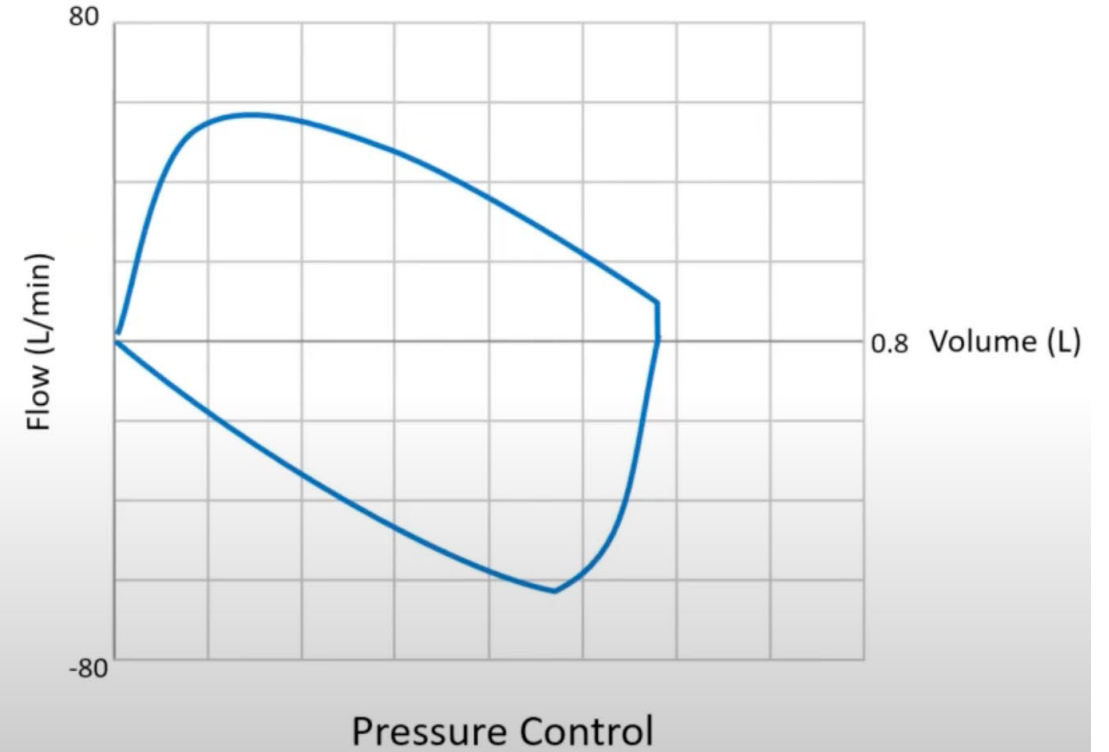
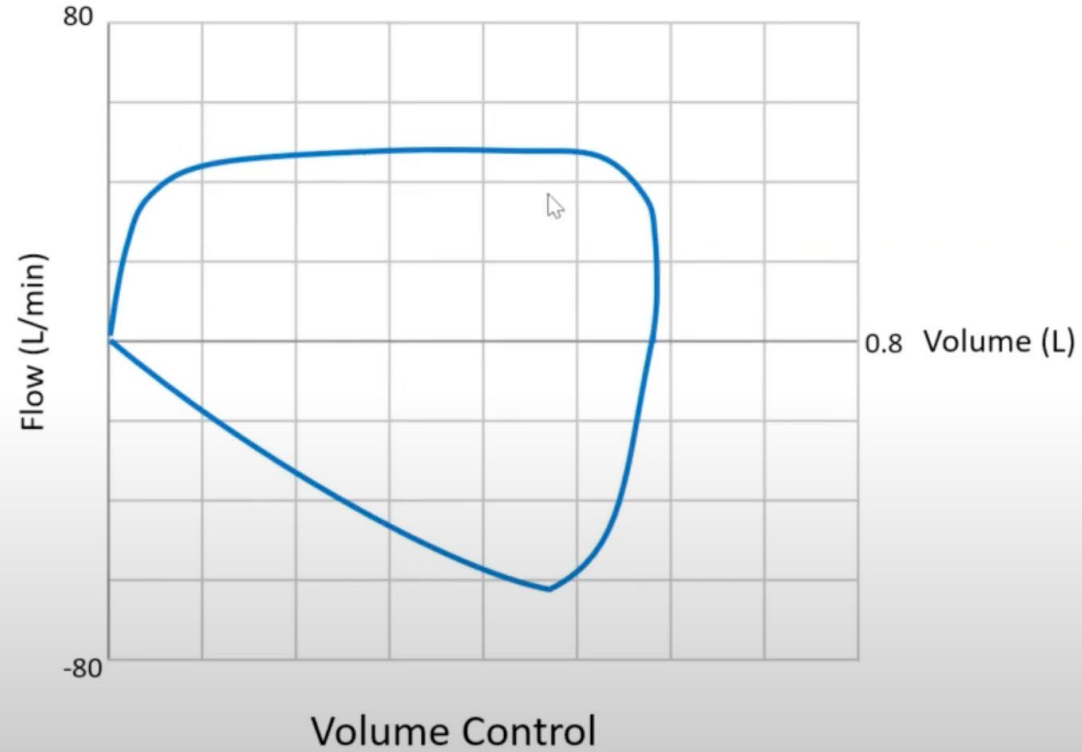
Loop - Halkalar

Akış – Volume 1



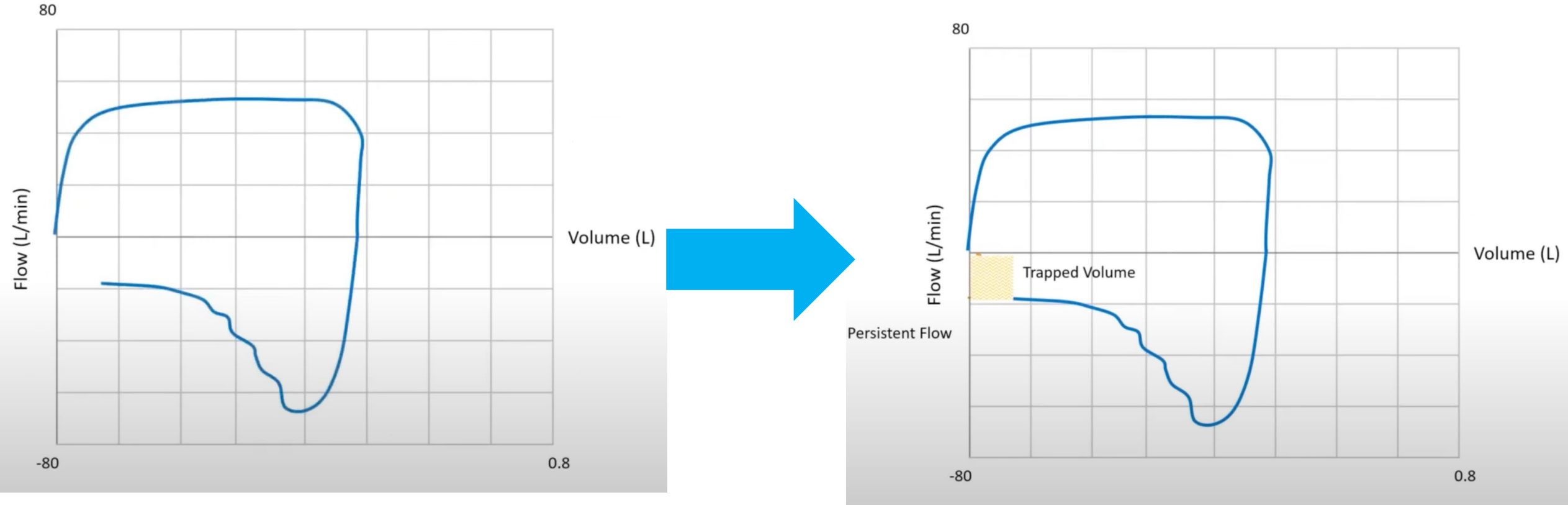
Loop - Halkalar

Akış – Volume 2



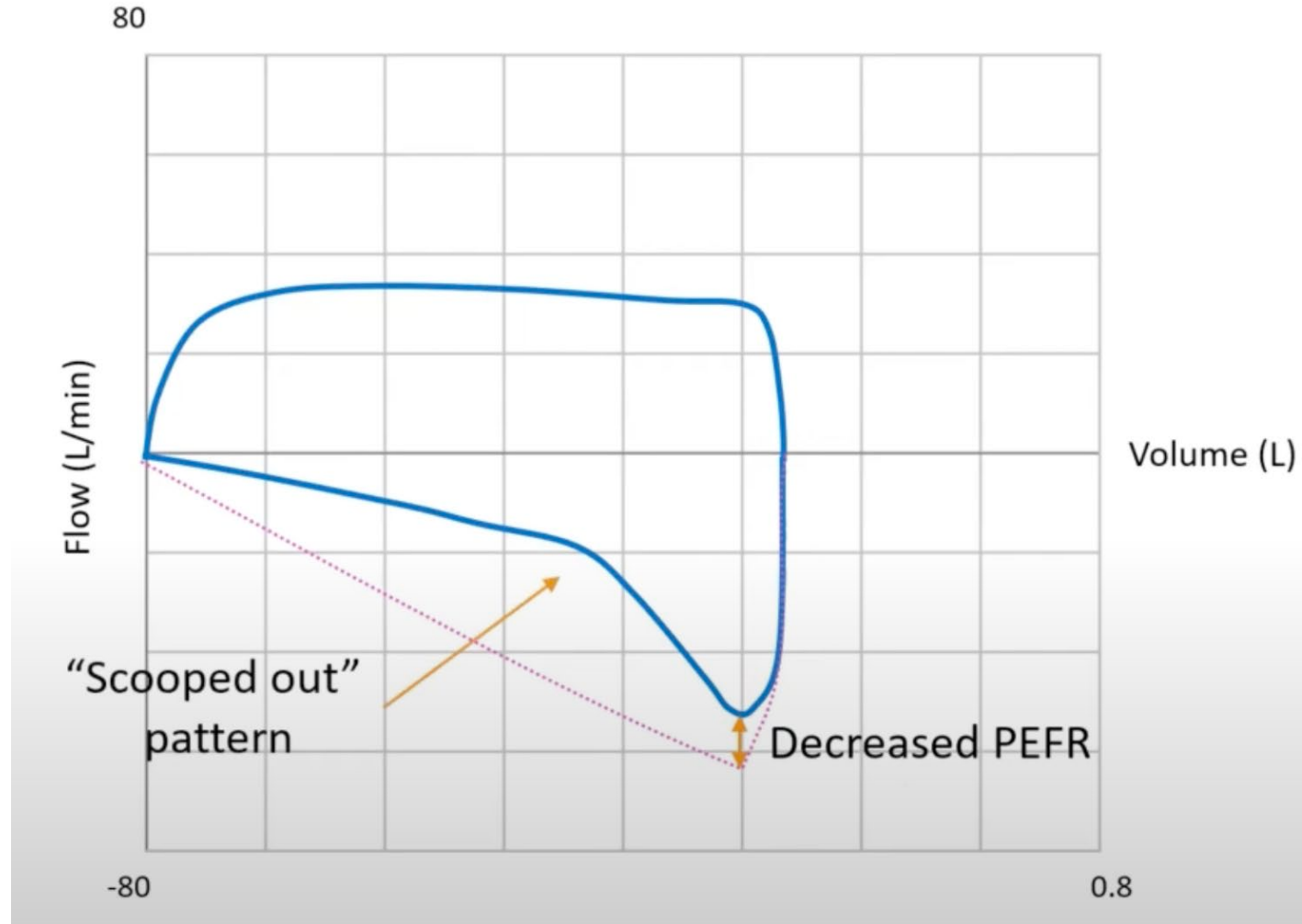
Loop - Halkalar

Akış – Volume 3 (Dinamik Hiperinflasyon)



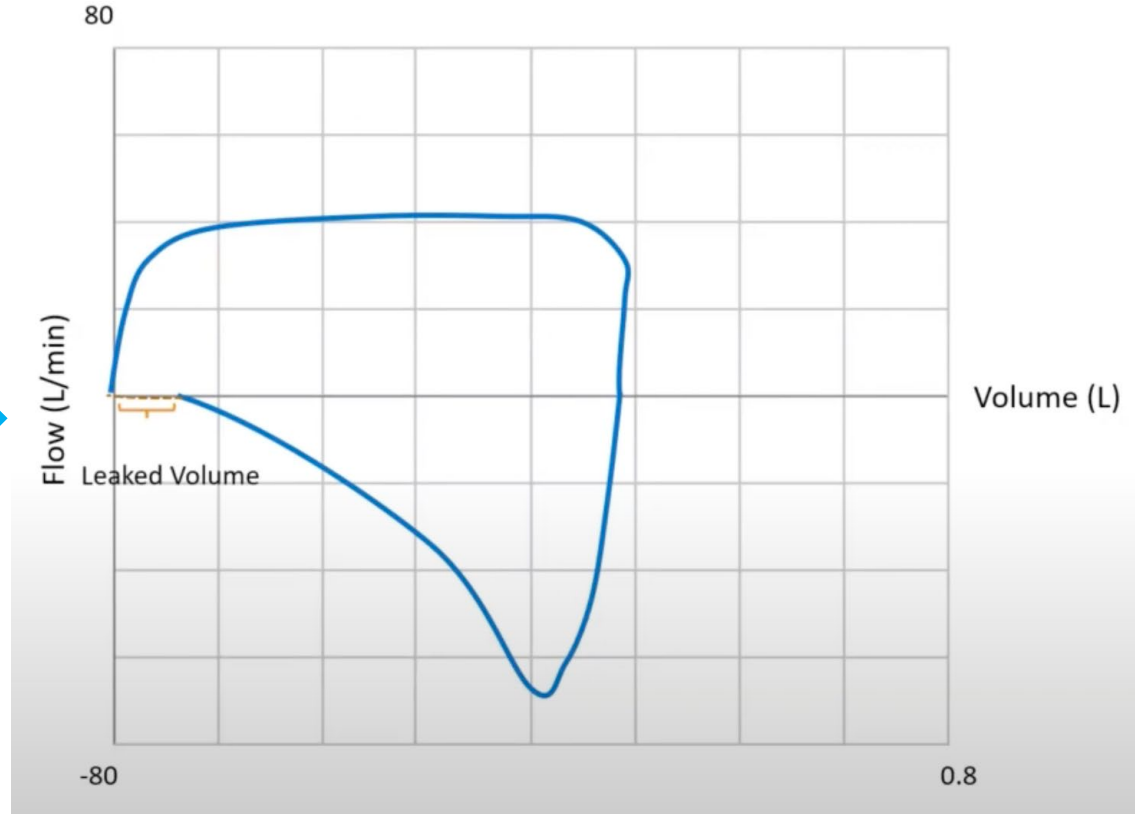
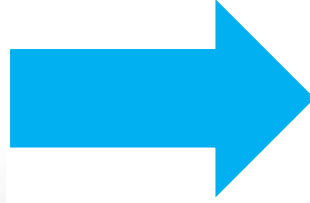
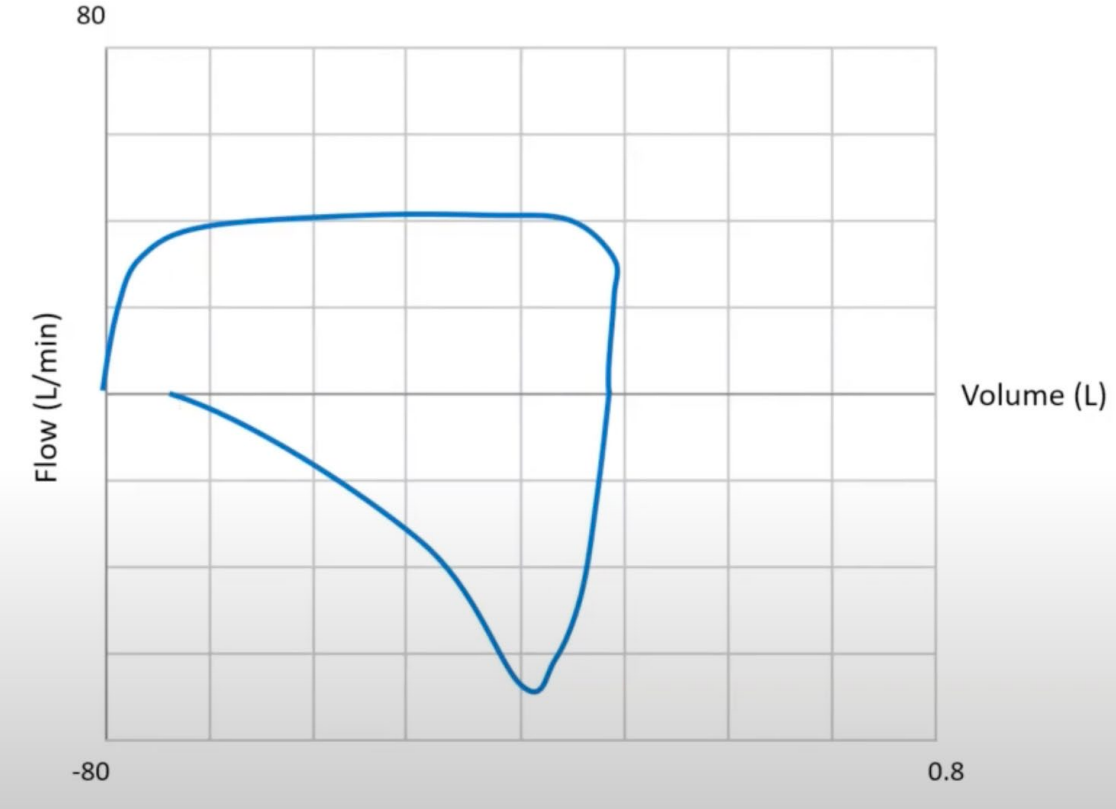
Loop - Halkalar

Akış – Volume 4 (Artmış Hava yolu basıncı)



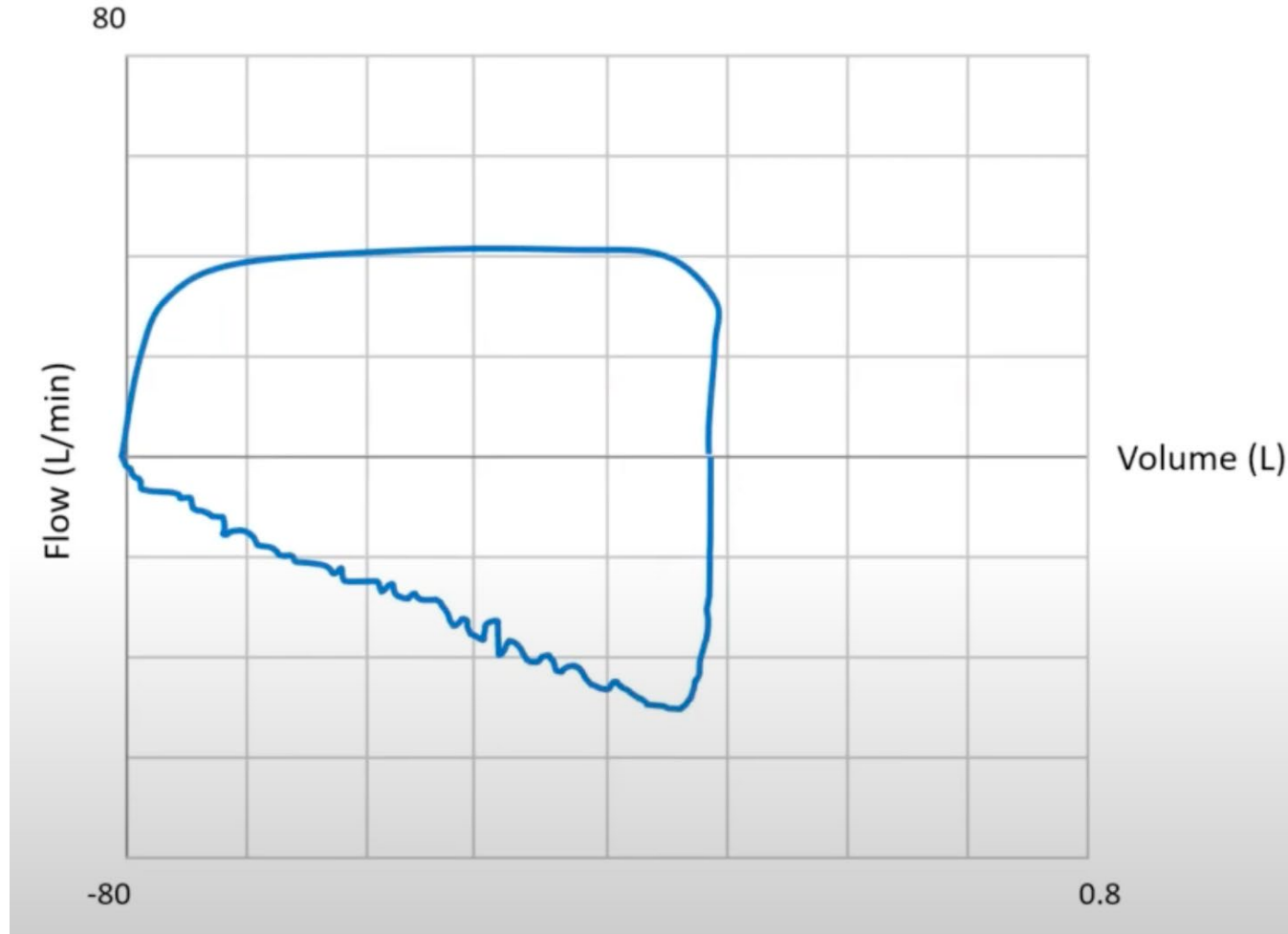
Loop - Halkalar

Akış – Volume 5 (Kaçak)



Loop - Halkalar

Akış – Volume 6 (Sekresyon / Devrede Su)



"Patients Don't Suddenly
Deteriorate.
Healthcare Professionals
Suddenly Notice."



« Patients don't suddenly deteriorate,
healthcare professionals suddenly notice »



KARADENİZ
TECHNICAL UNIVERSITY
Faculty of Medicine



a.oguzhankucuk@gmail.com



@Jugoturbinaa