



VENTİLATÖR GRAFİKLERİ NASIL YORUMLANIR ?

Doç. Dr. N. Defne Altıntaş

Ankara Üniversitesi İç Hastalıkları AD, Yoğun Bakım BD

Mart 2017

defne98hac@yahoo.com

Ventilatör Grafikleri

■ Dalga form grafikleri:

- Basınç - zaman
- Akım - zaman
- Hacim - zaman

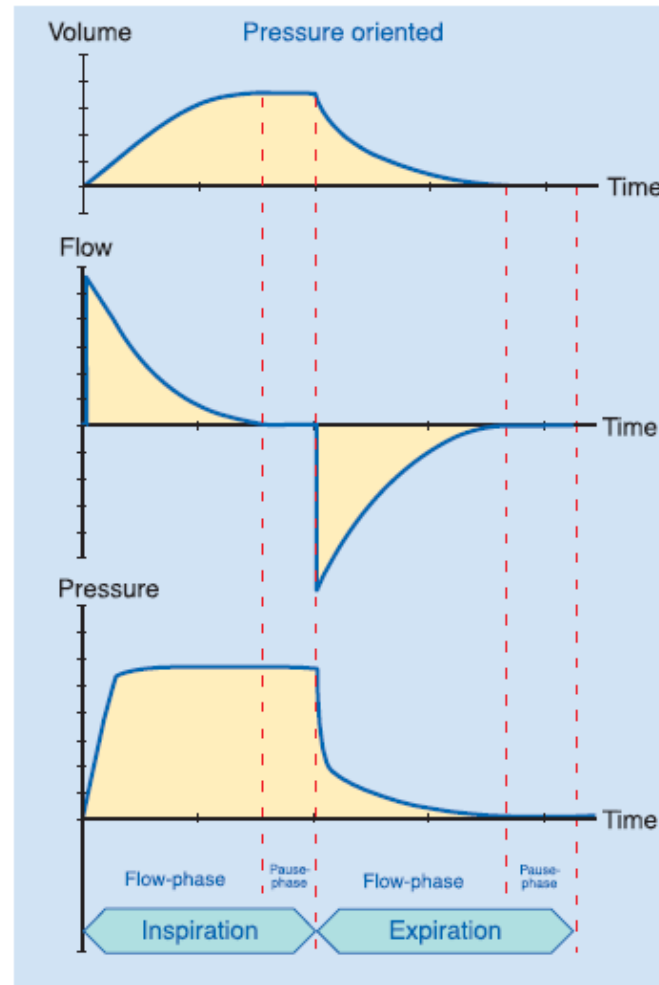
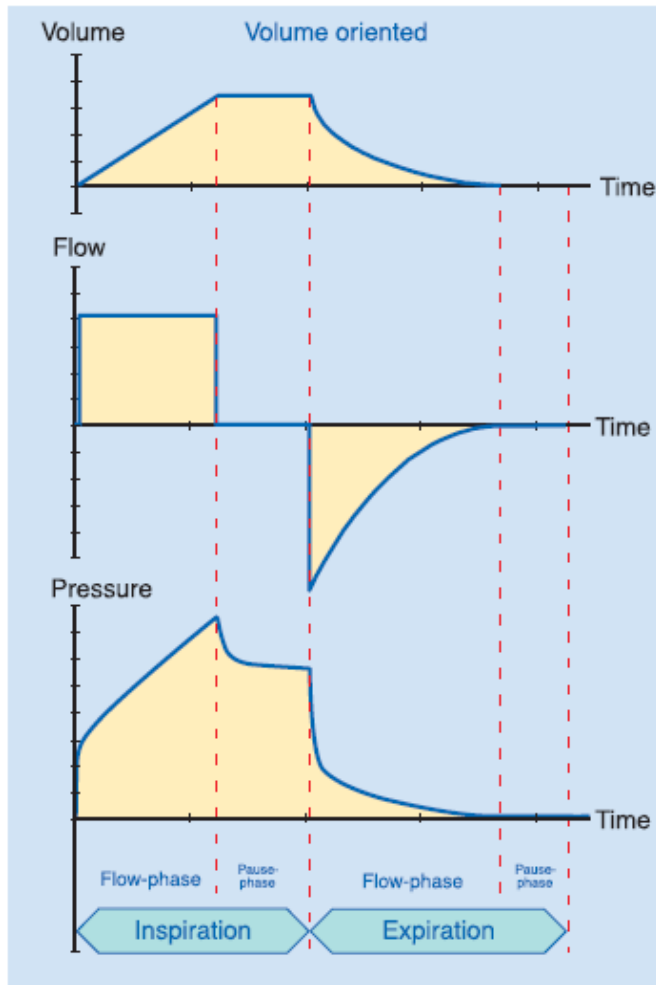
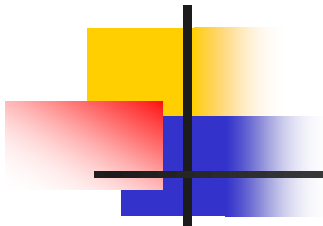
■ Eğriler:

- Basınç - hacim
- Akım - hacim

AMAÇ

Solunum mekaniklerinin ve hasta uyumunun değerlendirilmesi

- Kompliyans
- Havayolu direnci
- Solunum işyükünü değerlendirmek

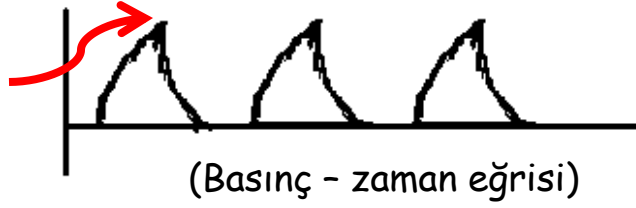


BASINÇ - ZAMAN GRAFIĐİ

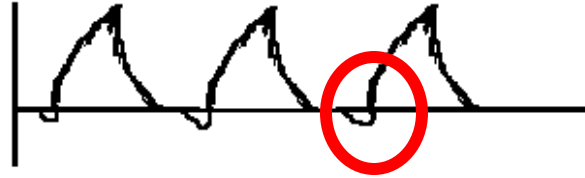


Hacim Kontrollü Mod

Tepe
basıncı

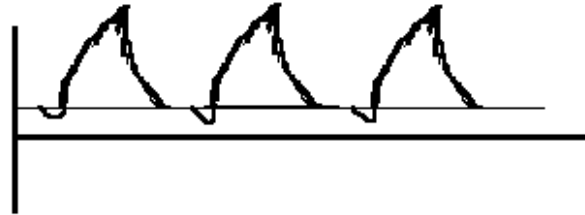


Kontrollü mekanik ventilasyon



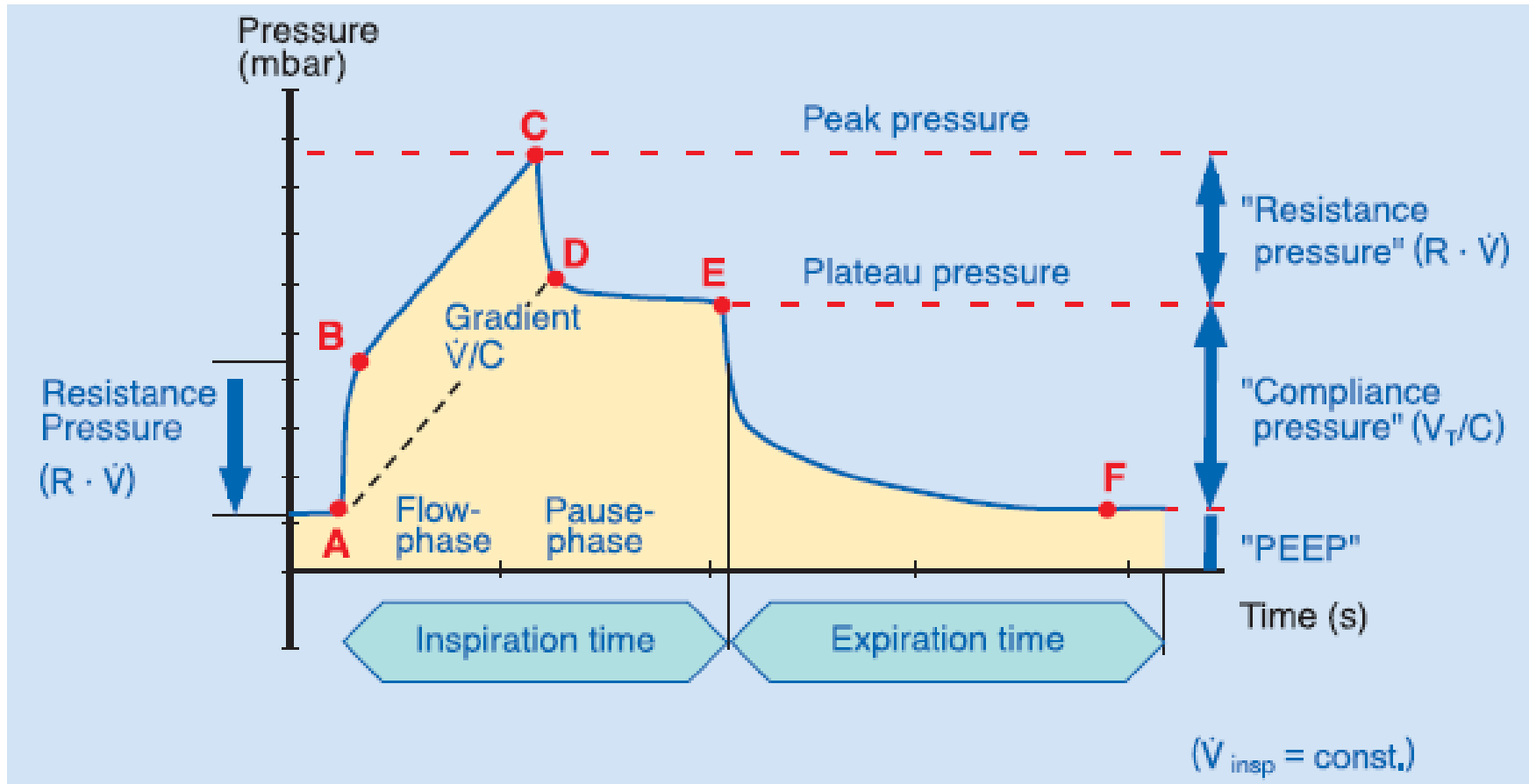
Asist-kontrol mekanik ventilasyon

PEEP

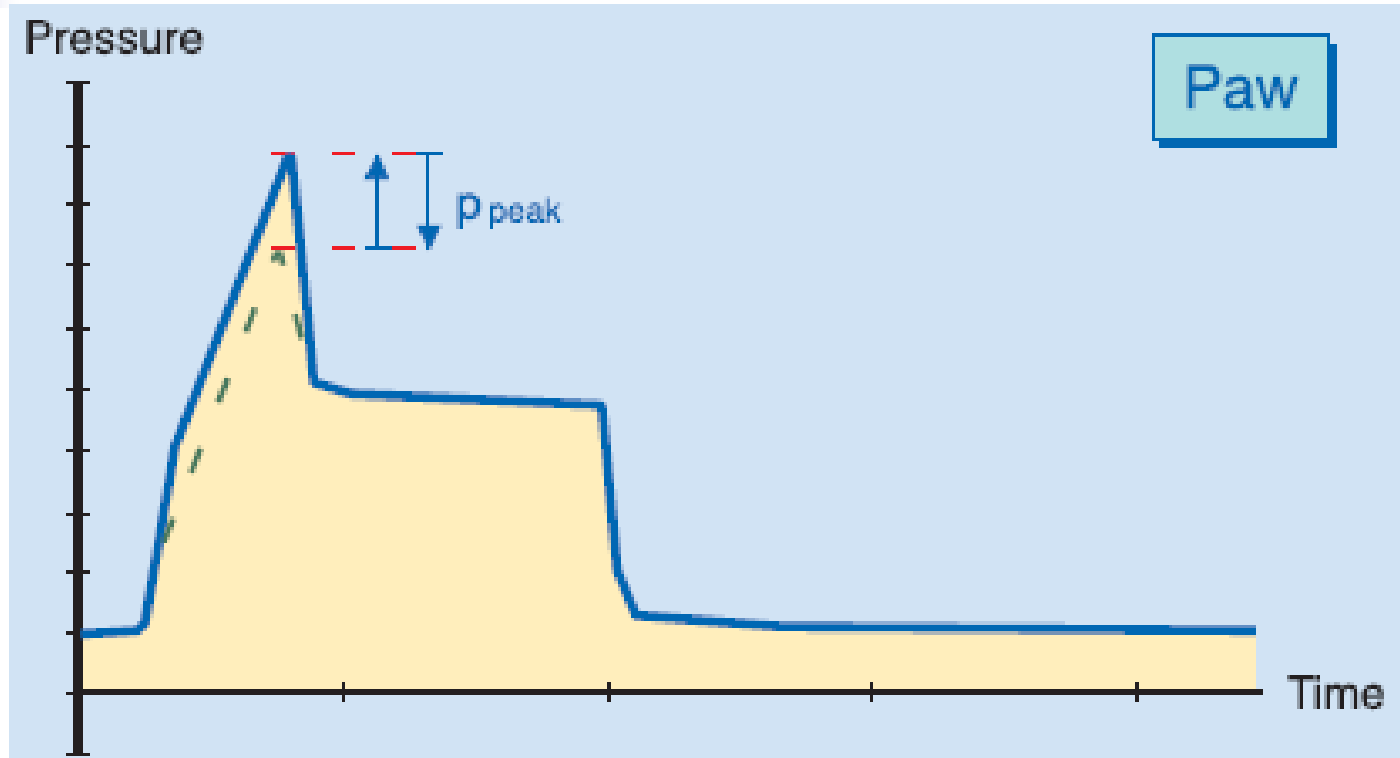


Asist-kontrol ventilasyon ve PEEP

Basınç - Zaman Grafiği

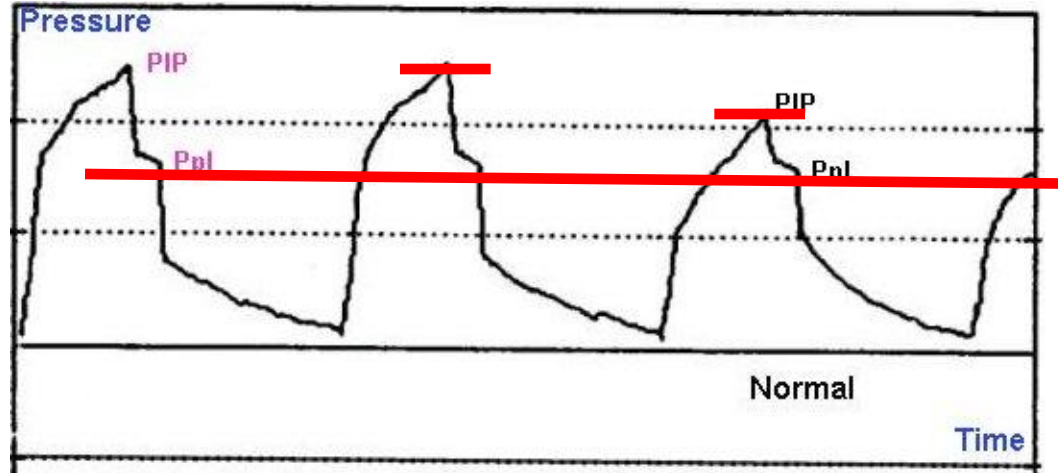


Havayolu Direncinde Değişiklikleri



$$R_{aw} = \frac{\Delta P(P_{IP} - P_{pl})}{\text{Akım hızı}}$$

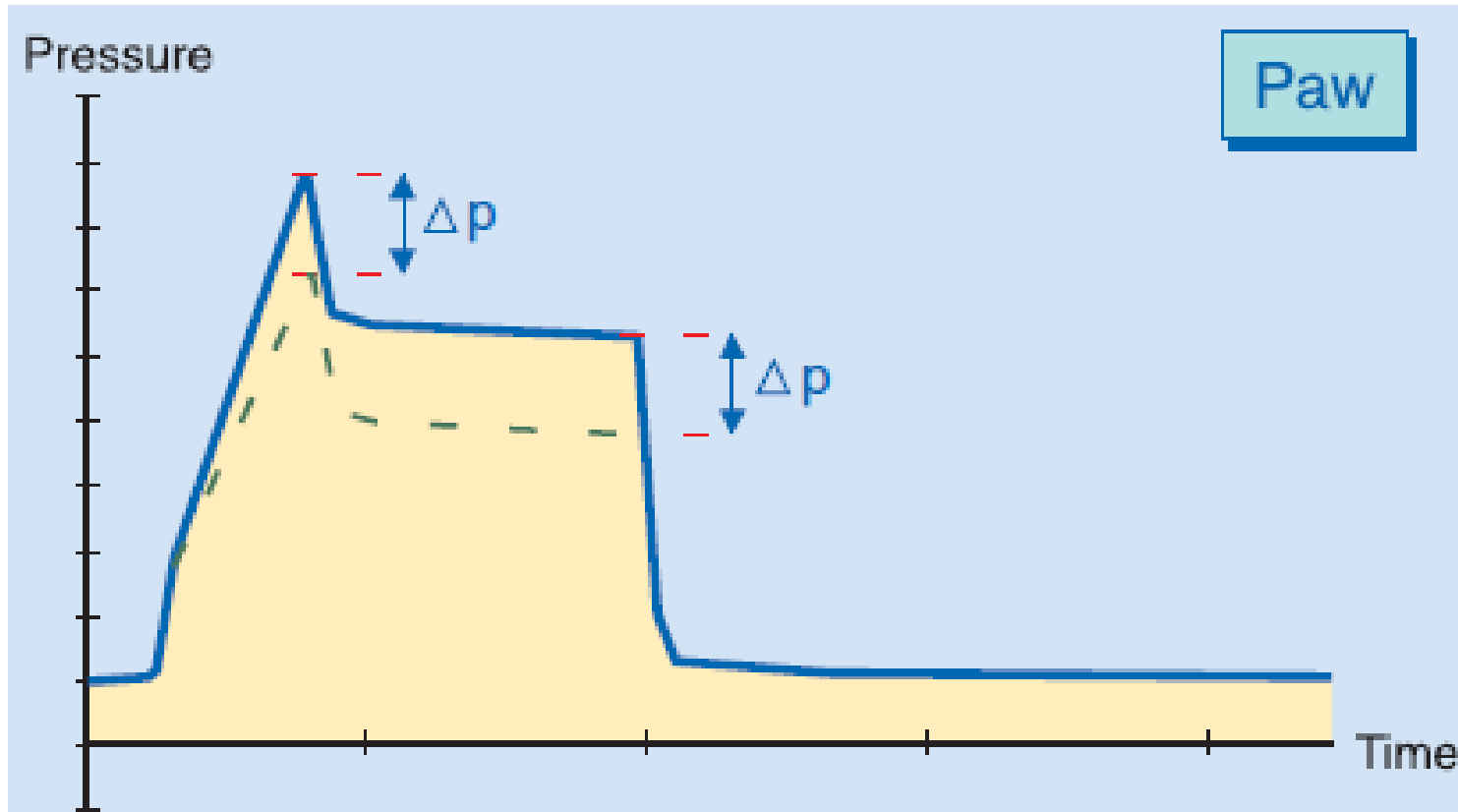
Tepe Basincında Artış



Tepe basincında artış havayollarında daralmaya işaret eder.

$P_{tepe}(P_{tepe} - P_{plato})$ artmışsa: Sekresyonlar
ETT kıvrılması
ETT ısırılması
Bronkospazm

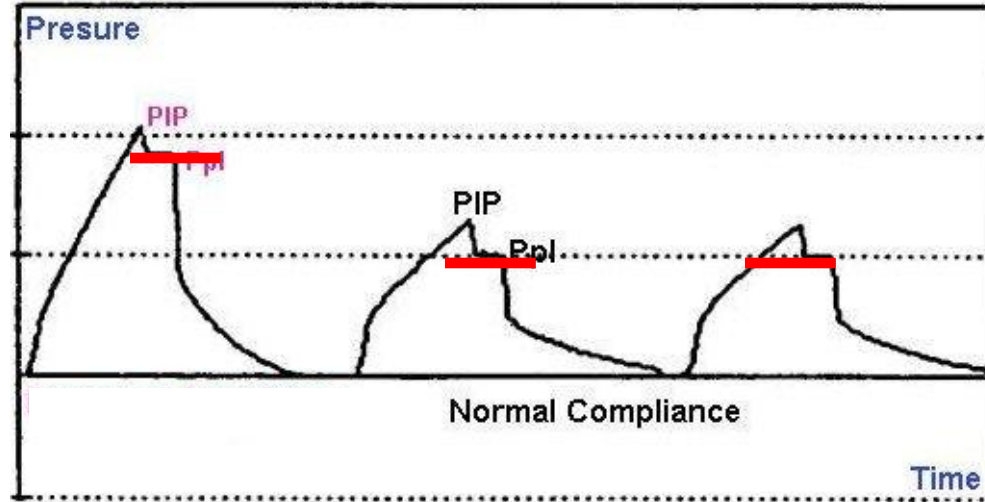
Kompliyans Değişiklikleri



$$\text{Statik kompliyans} = \frac{VT}{P_{pl}-PEEP}$$

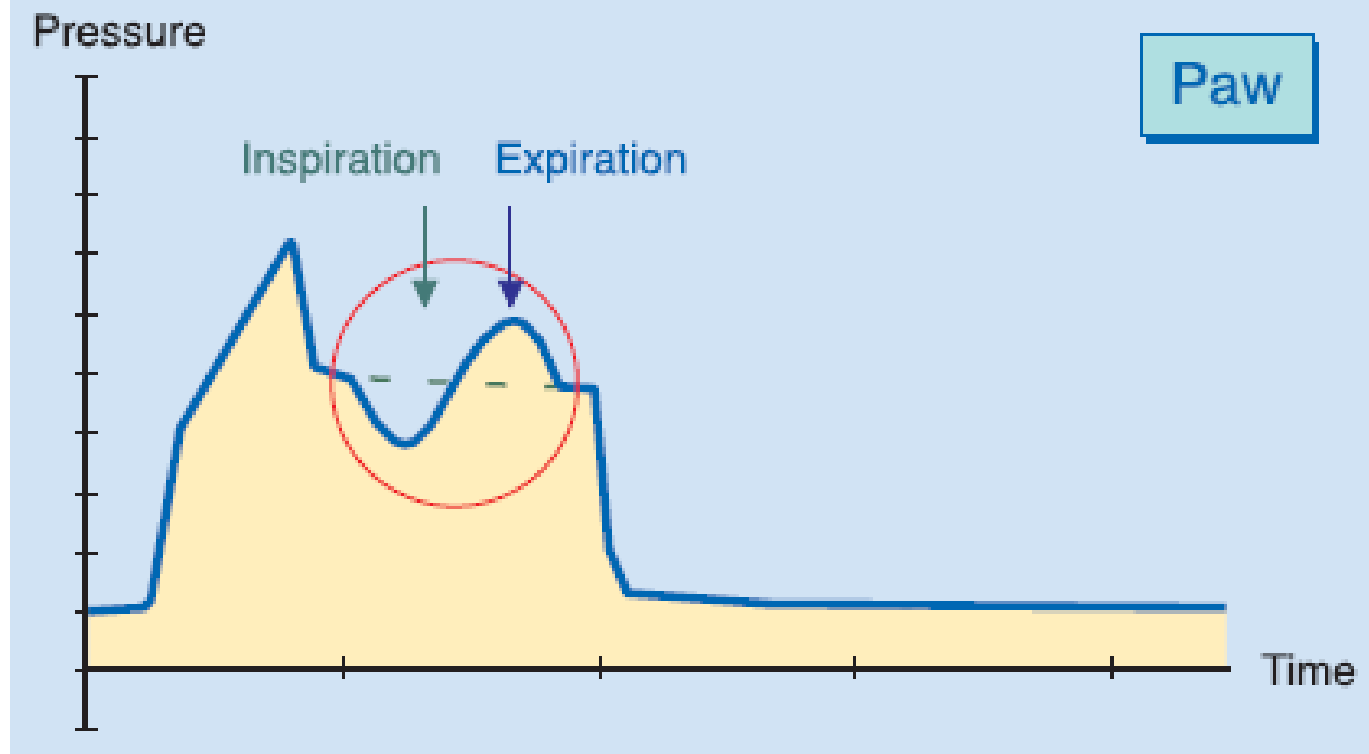
$$\text{Dinamik kompliyans} = \frac{VT}{PIP-PEEP}$$

Plato Basincında Artış



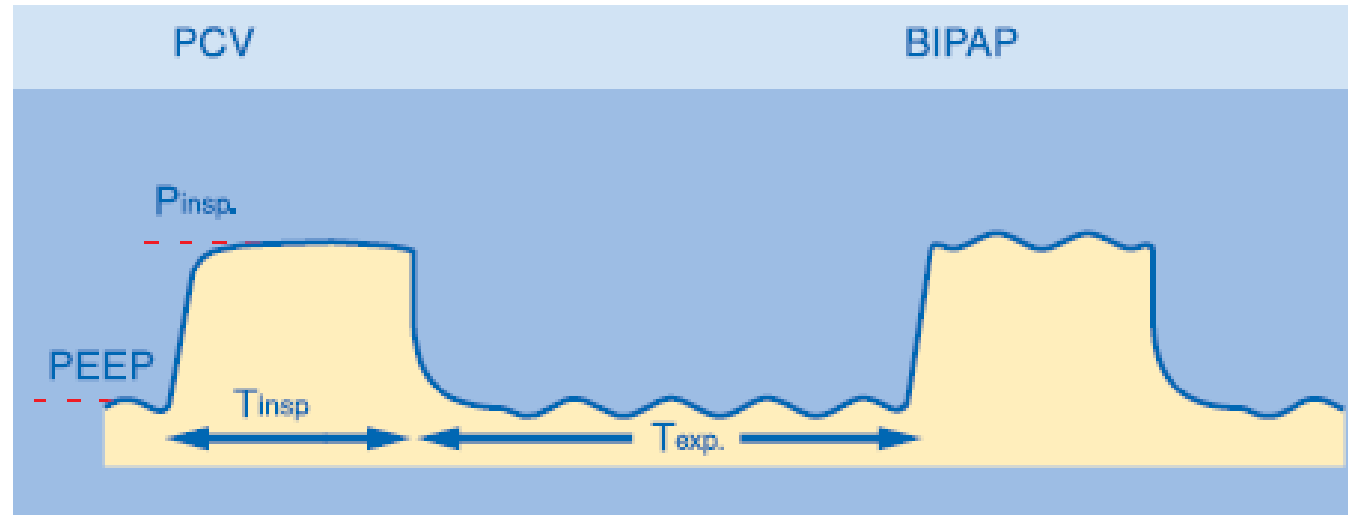
- Sağ ana bronş entubasyonu
- Pnömotoraks
- Atelektazi
- Pnömoni
- Pulmoner ödem (ARDS)

Spontan Solunum Varlığı



- İspirasyon süresi kısaltılabilir.
- BİPAP ve Autoflow gibi hastanın kontrollü soluk sırasında bile nefes alabileceği modlar daha uygun olabilir.

Spontan Solunum Varlığı



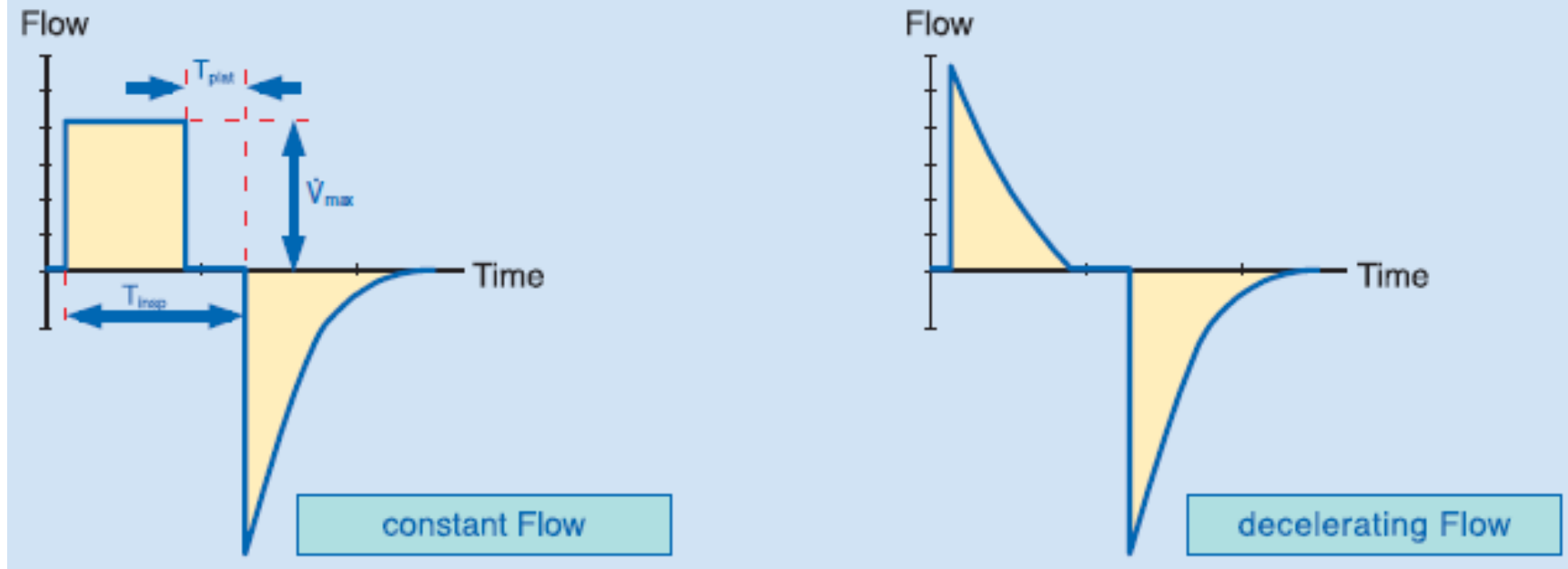
Basınç kontrol

BIPAP

AKIM - ZAMAN GRAFIĐI



Akım Zaman Grafiği

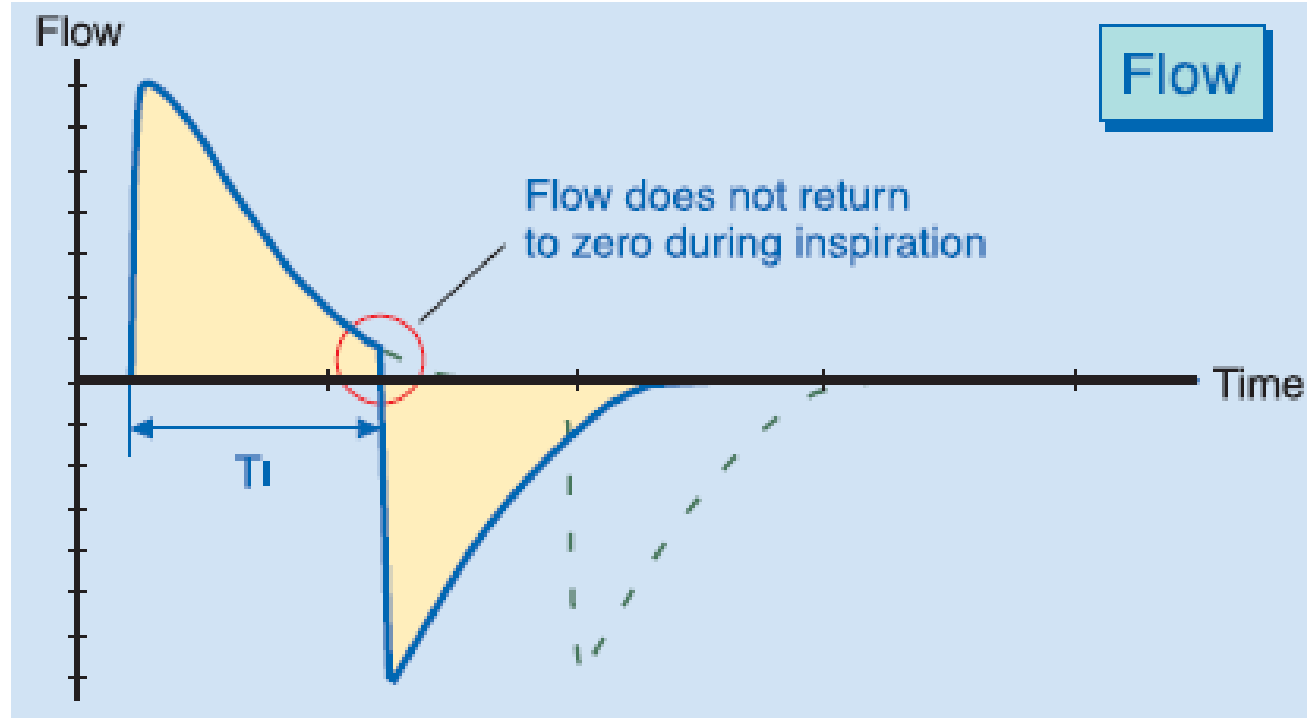


Klasik volüm hedefli ventilasyon

Klasik basınç hedefli ventilasyon

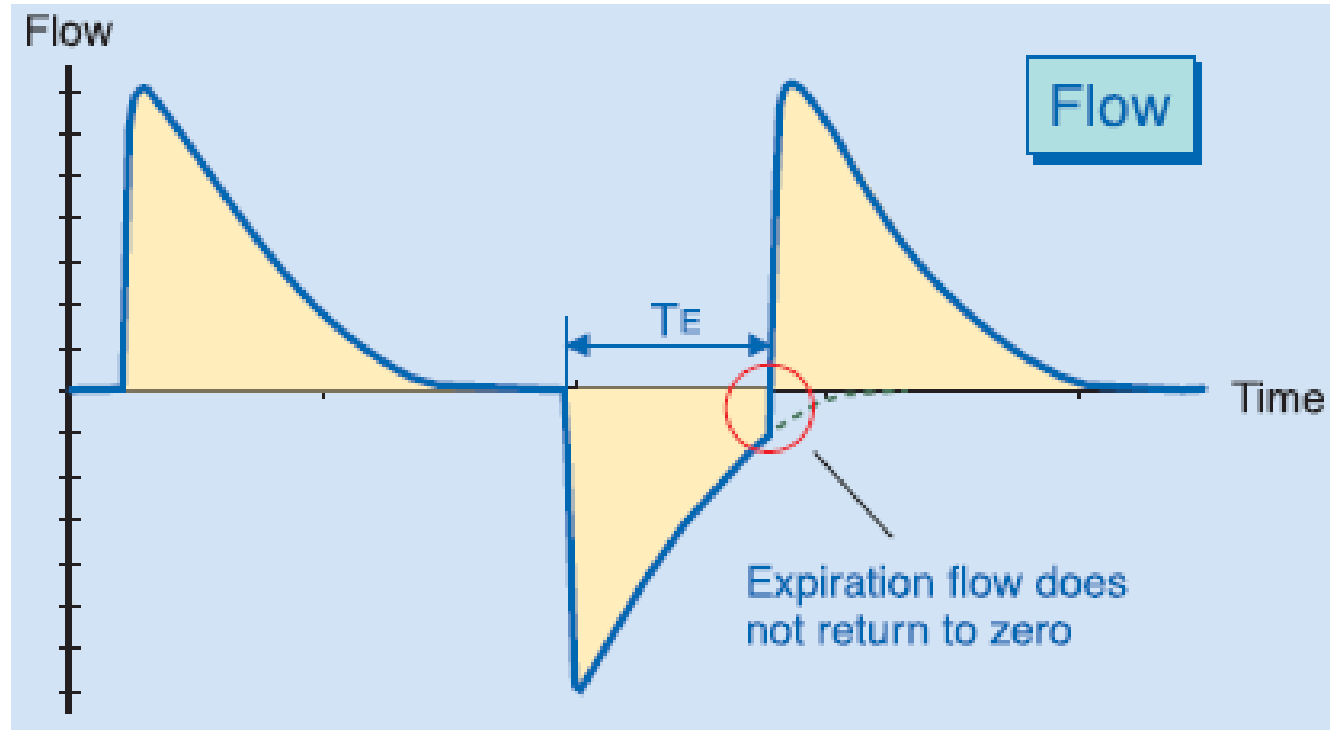
- Boyalı alan tidal volüme eşittir.
- İnspirasyon kısmı ventilatör moduna bağlı, ancak ekspirasyon fazı sistemin direnç ve kompliyansı hakkında değerlendirmelere imkan verir.

Yetersiz İspirasyon Süresi

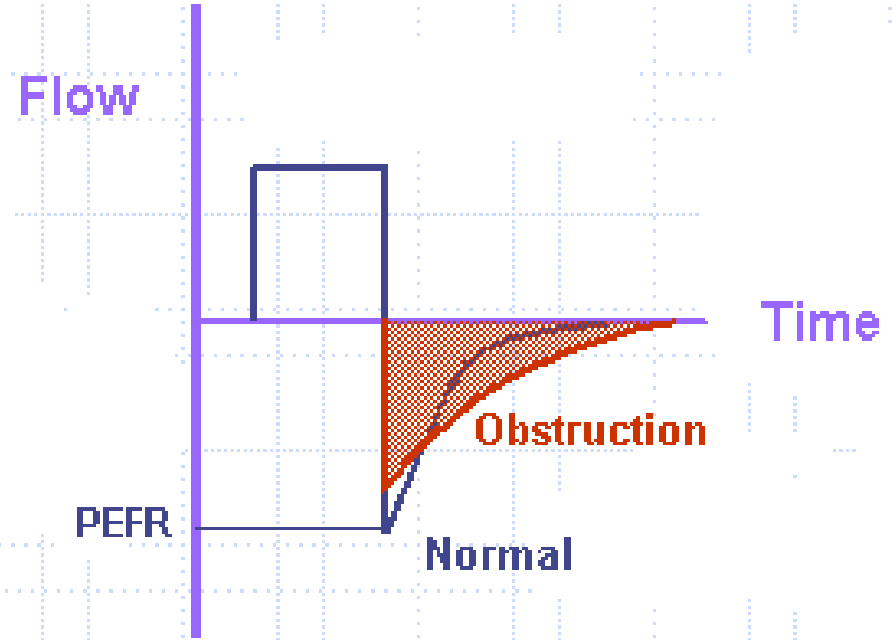


- Eğer akım inspirasyon sonunda sıfıra ulaşmıyorsa inspirasyon süresinin yetersiz olduğuna işaret etmekte olabilir ...

Yetersiz Ekspirasyon Süresi

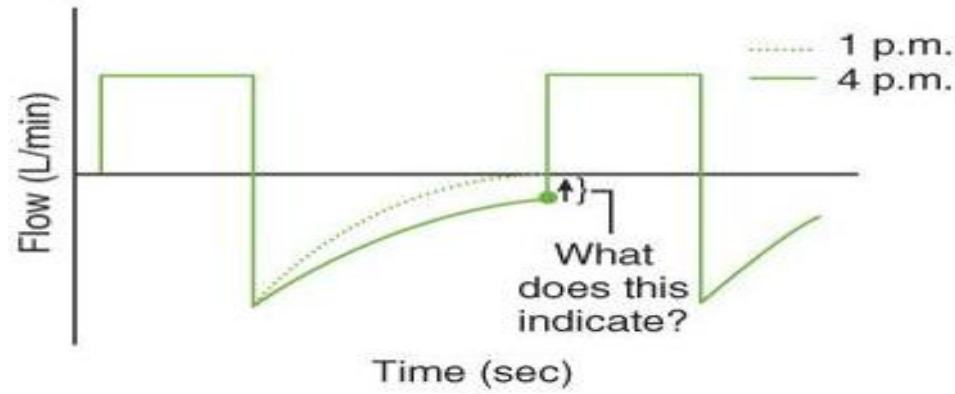


Havayolu Obstrüksiyonu



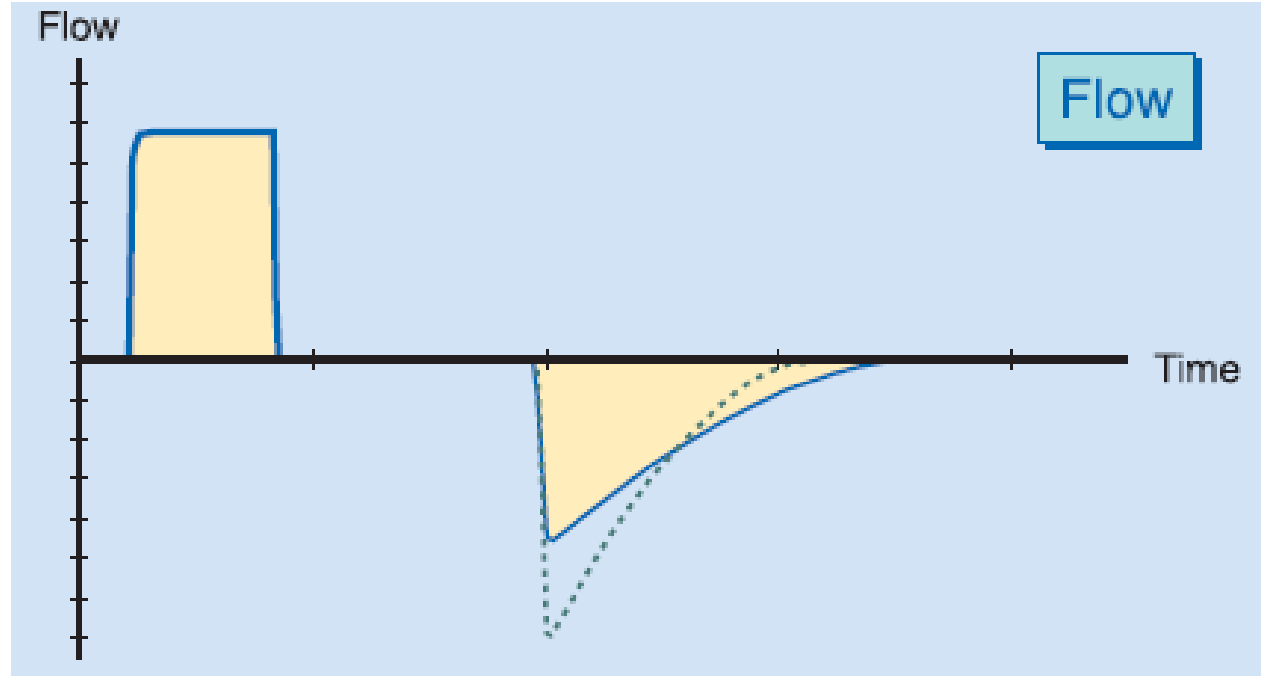
- Pik ekspiratuar akım hızı azalmıştır (PEFR).
- Ekspiratuar süre uzamıştır.
- **Bronkospazm ya da sekresyonların birikmesine bağlı havayolu direncinde artışa bağlı olabilir.**

Hava Hapsi ve Oto-PEEP



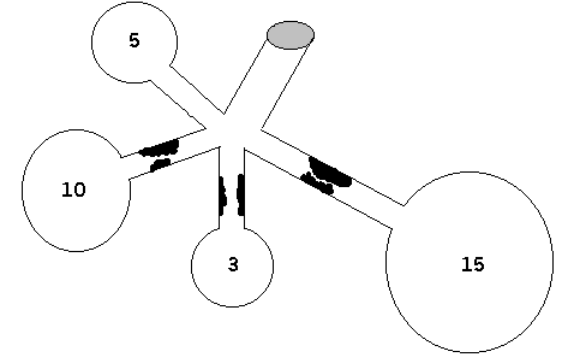
- Ekspiratuar akım bir sonraki soluktan önce sıfıra ulaşmıyorsa:
 - Havayollarında ciddi obstrüksiyon
 - Yetersiz ekspiratuar süre
- Stabil olmayan havayollarının ekshalasyon sırasında kollabe olmasına bağlı olarak da görülebilir.
 - - KOAH'lı hastalar

Artmış Ekspiratuar Direnç



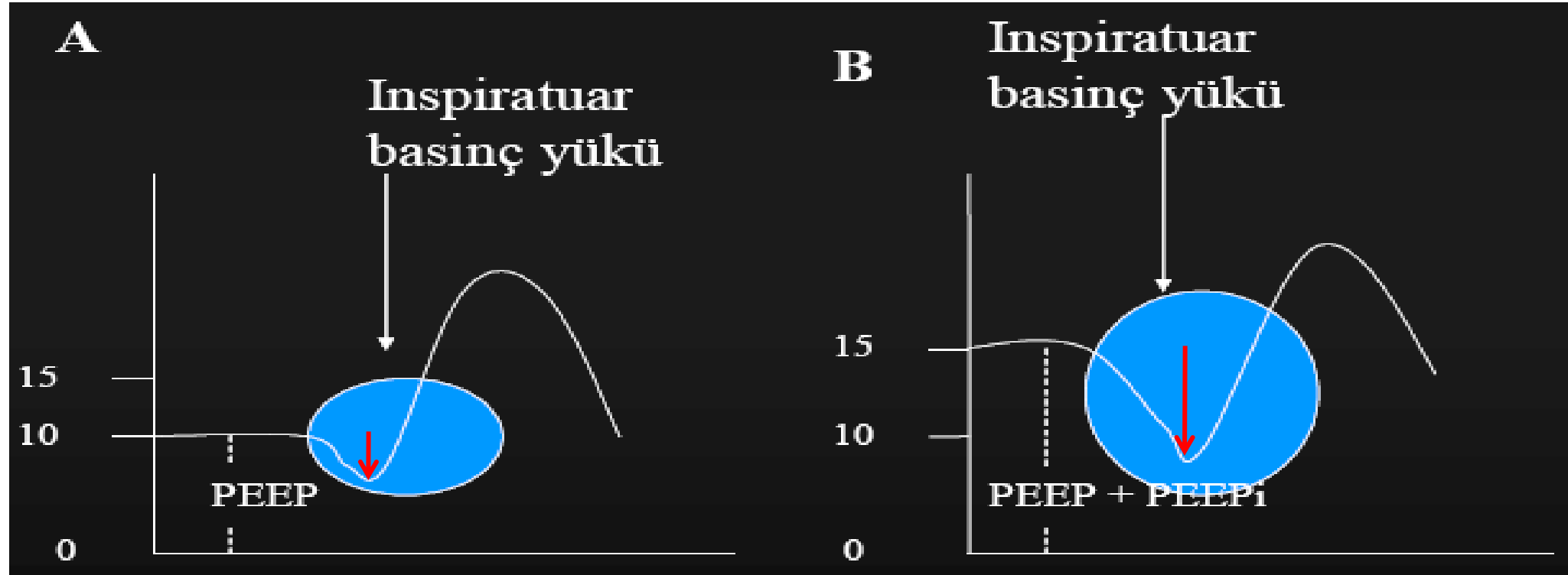
- Nemlenmiş ya da nebüller nedeniyle tıkanmış nemlendirici filtrelere bağlı da gelişebilir.
- İş yükünde önemli artışa yol açar.

Oto-PEEP

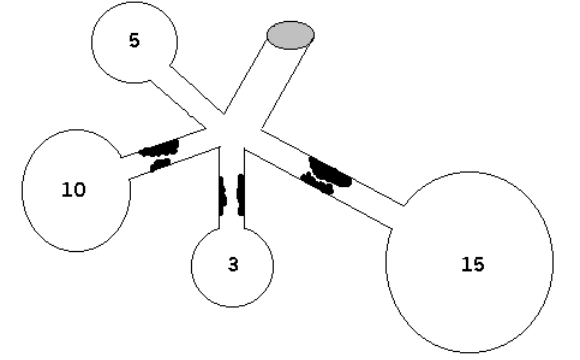


- Havayollarında ciddi obstrüksiyon var, ekspirasyon tanınan sürede sağlanamıyorsa intraalveolar hava hapsi gerçekleşir.
- PEEP ölçümü için ekspiryum sonu 'hold' yapılarak gaz akımının dengelenmesi beklenir.
 - 2-5sn genelde yeterli, 20 sn'ye kadar uzayabilir.

Oto-PEEP Varlığında Soluk Tetiklemek Zordur



Oto-PEEP



- İntratorasik basıncı arttırır.
 - Hemodinamiyi bozar.
 - Solunum iş yükünü arttırır.
-
- MV'de PEEP uygulaması ile küçük havayollarının ve alveollerin kollabe olması engellenebilir.
 - PEEPi'in 2/3'ü kadar PEEP uygulanması oksijenasyon ve ventilasyonu düzelterek solunum iş yükünü azaltacaktır.

Oto-PEEP Nasıl Düşürülür?

Havayolu direnci azaltılmalı:

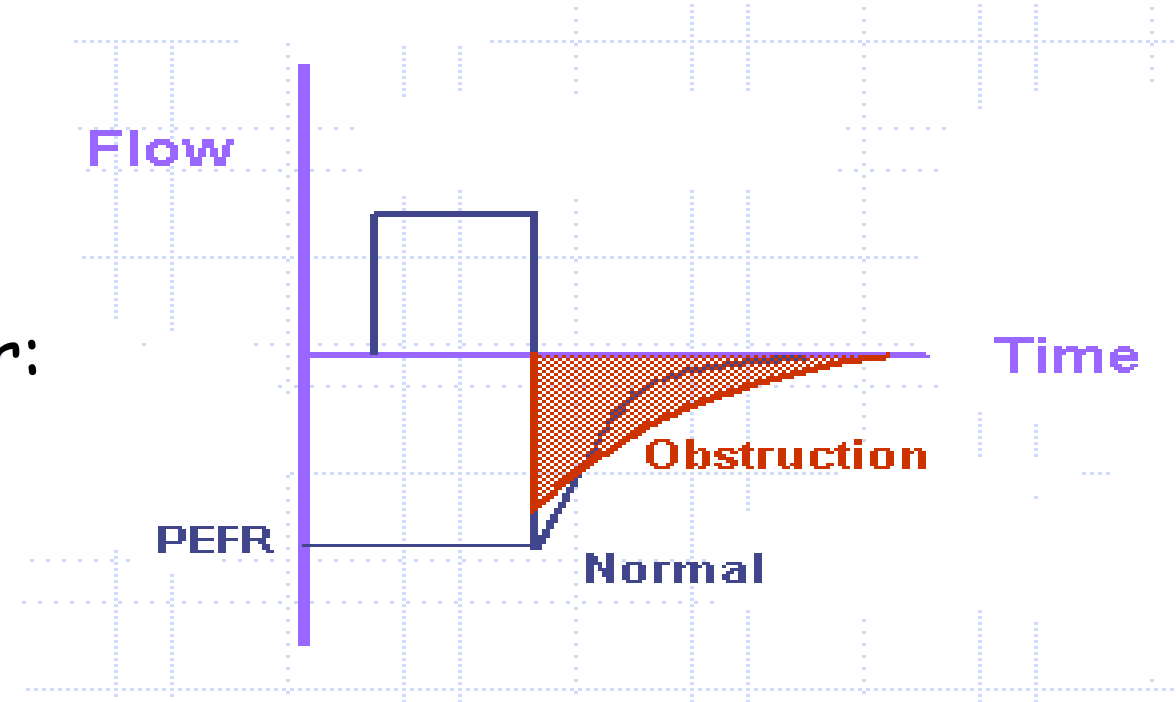
- Bronkodilatörler, steroidler
- Tüp açık mı?, Sekresyonlar ?

Ekspirasyon süresi uzatılabilir:

- İnspirasyon süresi kısaltılarak
- Solunum hızını düşürerek

Tidal hacim azaltılabilir:

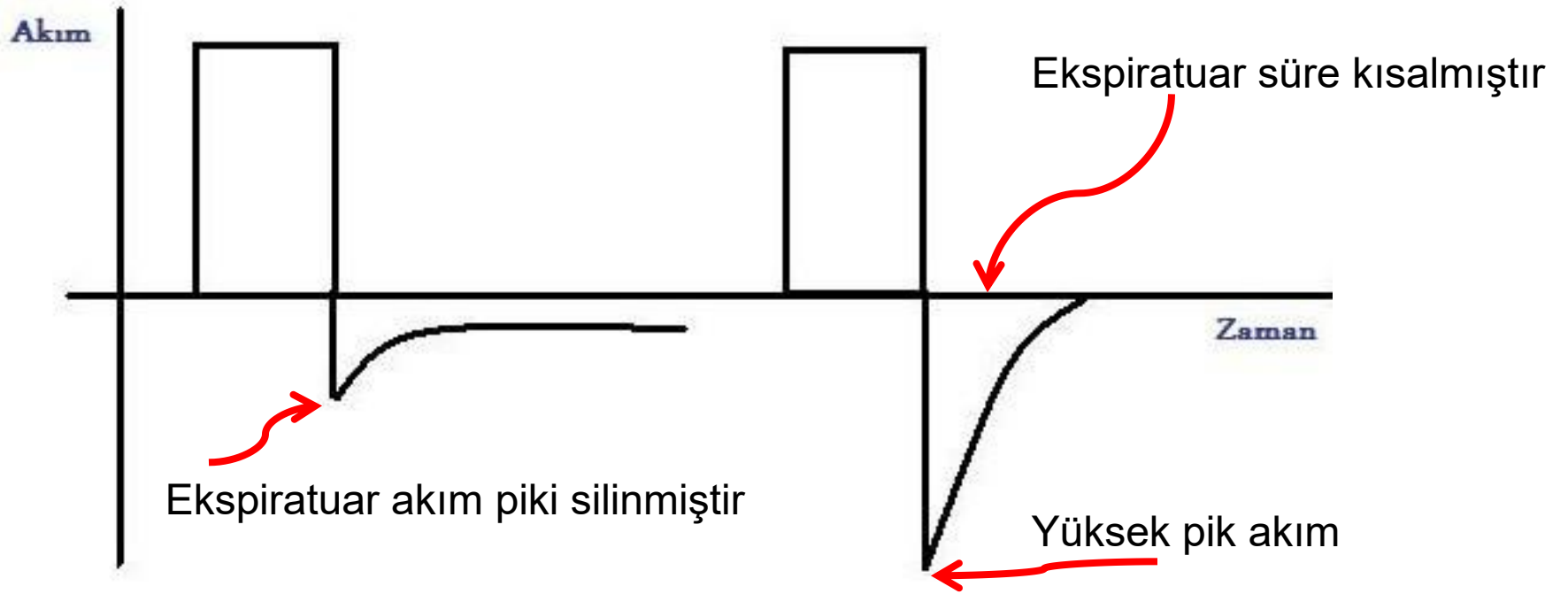
- Basınç destek azaltılarak



Düşük ve Yüksek Kompliyans

Amfizem

ARDS



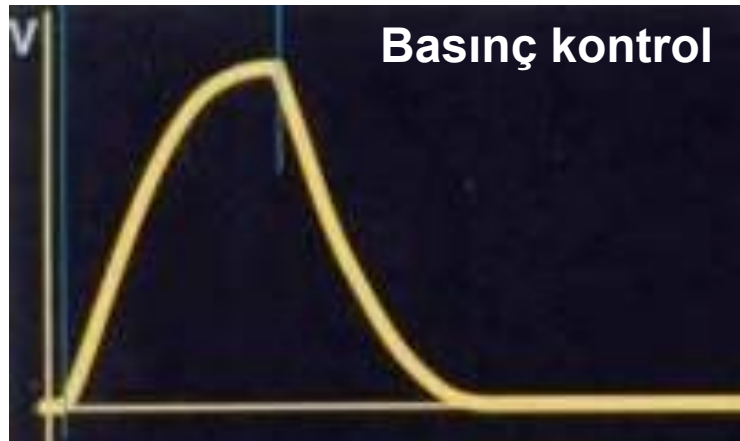
HACİM - ZAMAN GRAFIĞİ



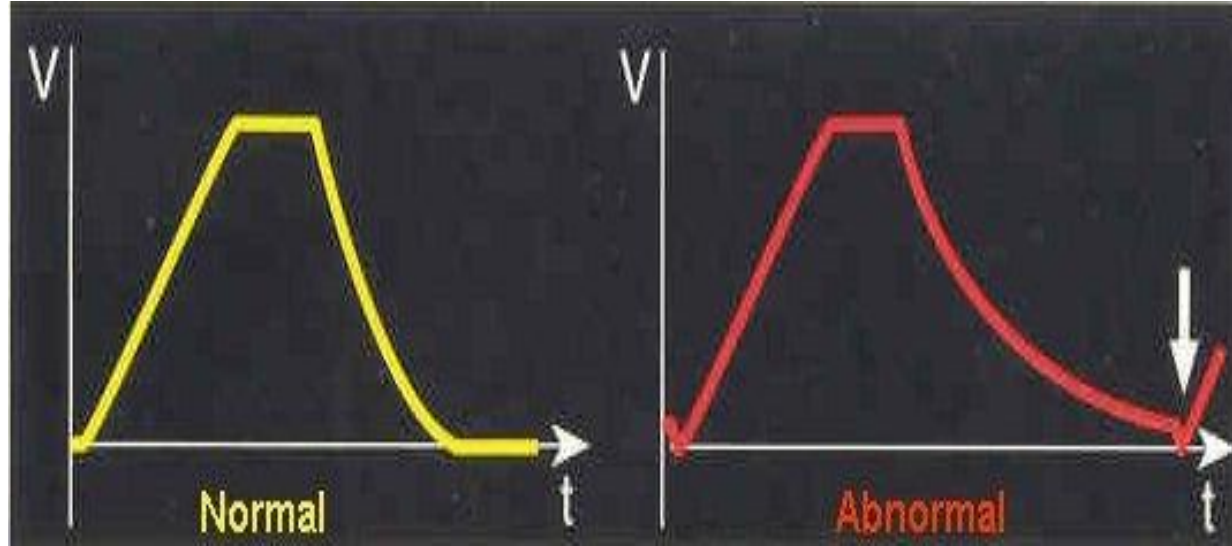
Hacim - Zaman Grafiği



- Tidal hacim
- Oto-PEEP
- Hava kaçağı



Hava Kaçağı



- Ekspiratuar hacim eğrisi sifıra ulaşmaz ve çentiklidir.
 - Kaçak için devre, endotrakeal tüp çevresi, cuff ve tüp yerleşimi kontrol edilmelidir.
 - Bronkoplevral fistula
- Dinamik hiperinflasyon da aynı görüntüyü sergiler.

BASINÇ - HACİM EĞRİSİ



Basınç - Hacim Eğrisi

- Akciğerlerde, artan hacimle beraber kompliyanstaki değişimi gösterir.
- ARDS'de akciğerlerin elastik özelliklerinin değerlendirilmesi ve optimal PEEP'in hesaplanmasında kullanılır.
- Eğri çizilirken hastanın spontan solunumu olmamalıdır. Sabit akım kullanılmalıdır.

Basınç - Hacim Eğrisi

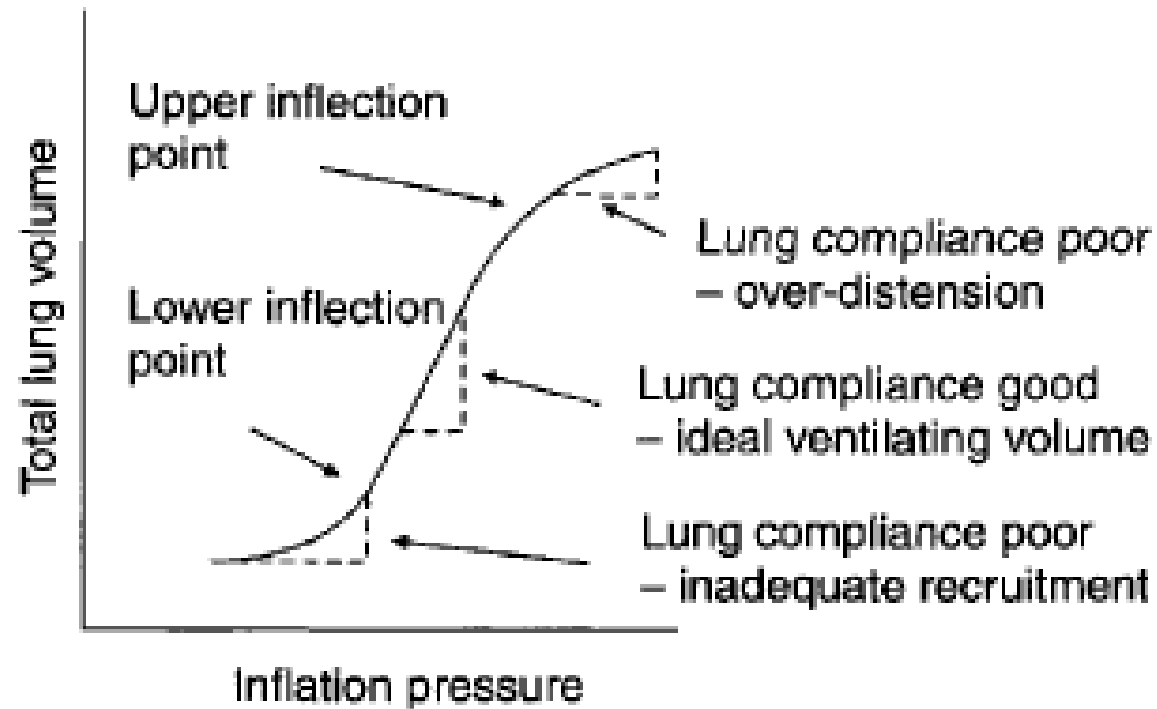
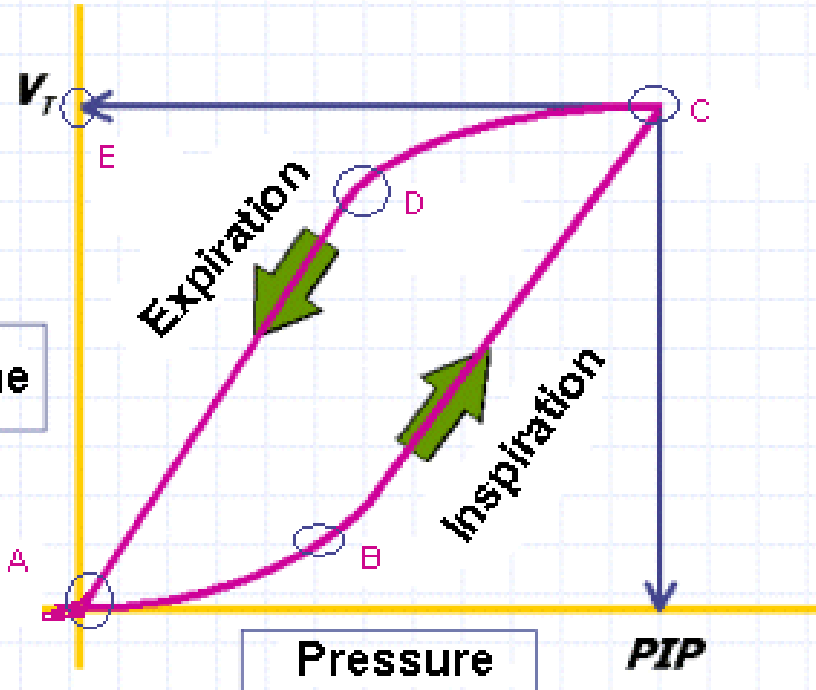


Figure 8.10 Pressure-volume curve of the lung demonstrating potential for lung damage with inadequate recruitment or over-distension.

Basınç - Hacim Eğrisi



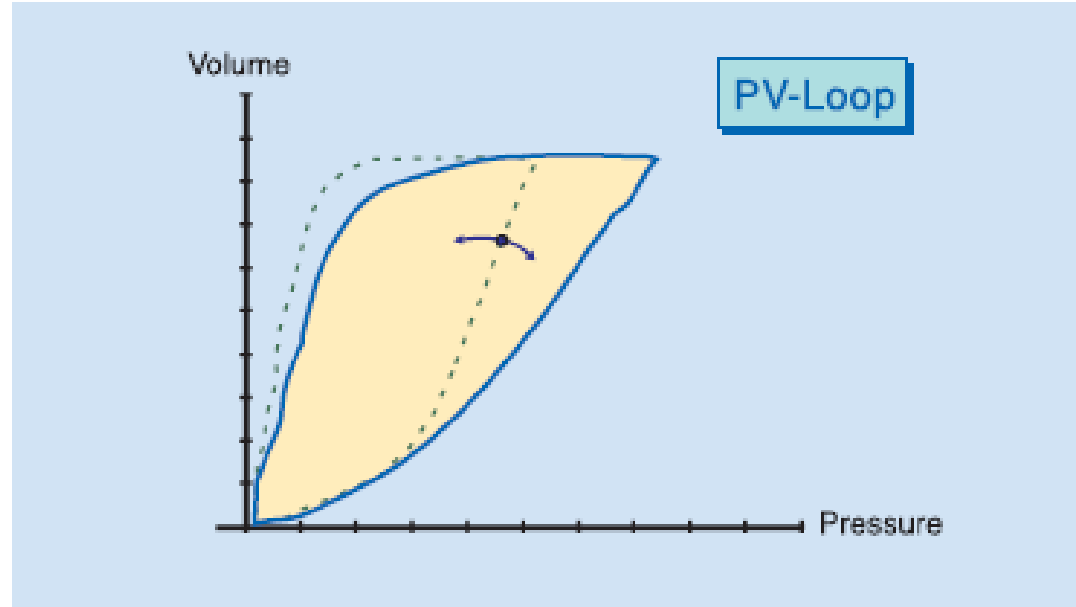
A: Soluk başlar; ilk kısımda hacimde az artış ile basınçta daha çok artış gözlenir.

B: 'Alt infleksiyon noktası'. Alveollerde ani açılmaya bağlı belli bir basınçta daha çok hacim sağlanmaya başlar.

C: İnspiryum sonu ve ekspiriyum başlangıcı. C ve D arasındaki kısımda hacimdeki ufak bir azalma ile belirgin basınç azalması gözlenir.

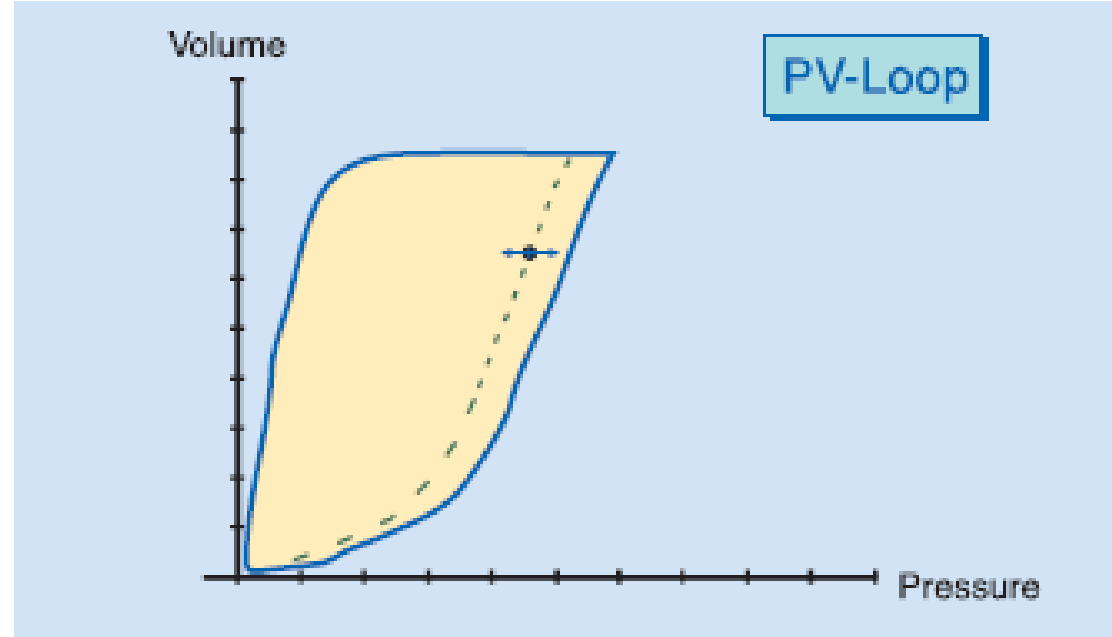
D: 'Üst infleksiyon noktası'. Sonrasında belli bir basınç değişikliği için hacimde belirgin azalma olur. 'Alveoler derekrutment'

Kompliyansta Azalma



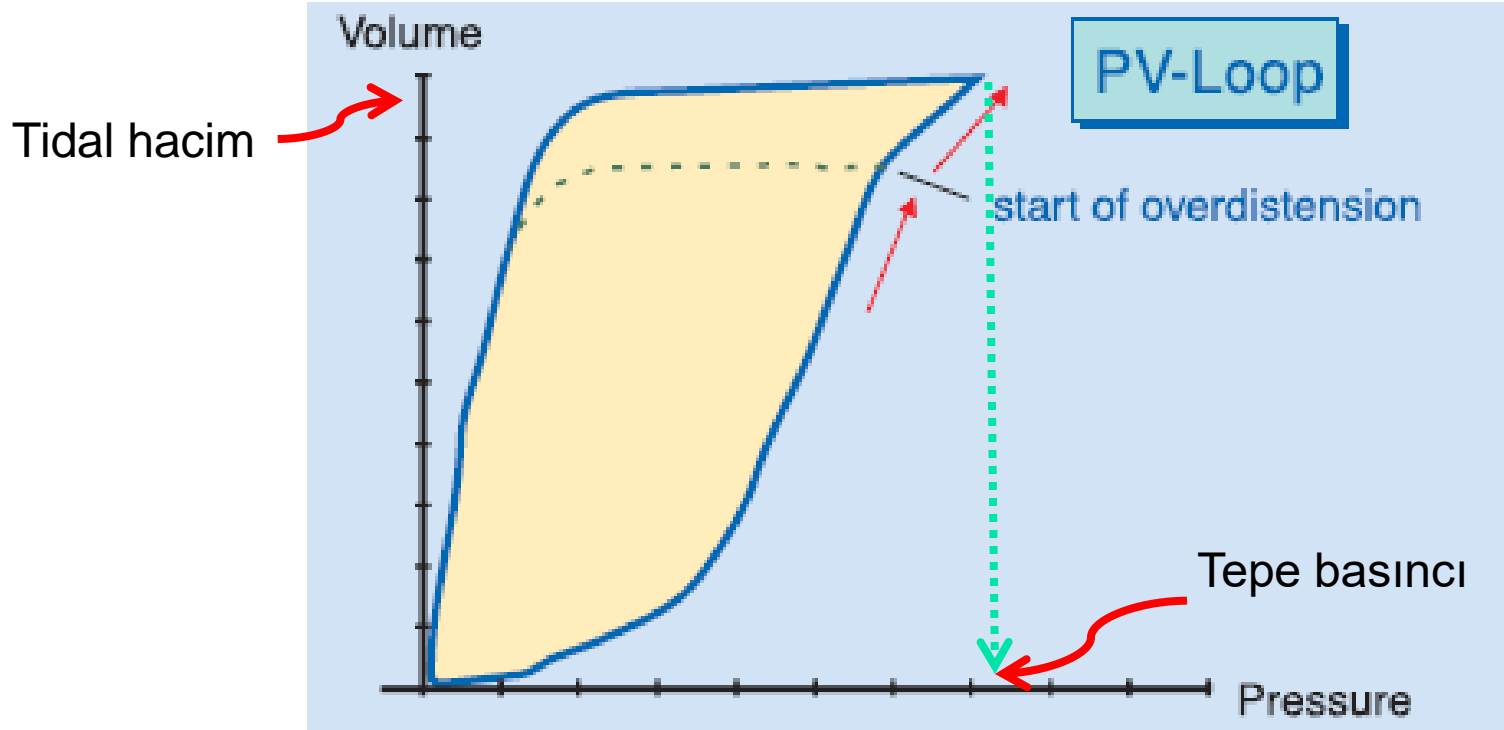
- Eğrinin inspiyum kolu kompliyansta azalma ile beraber sağa doğru yatar.

Havayolu Direncinde Artış



- Eğrinin eğiminde değişiklik olmaz.
- Ancak inspiyum kolu sağa kaymıştır.

Alveolar Aşırı Gerilme

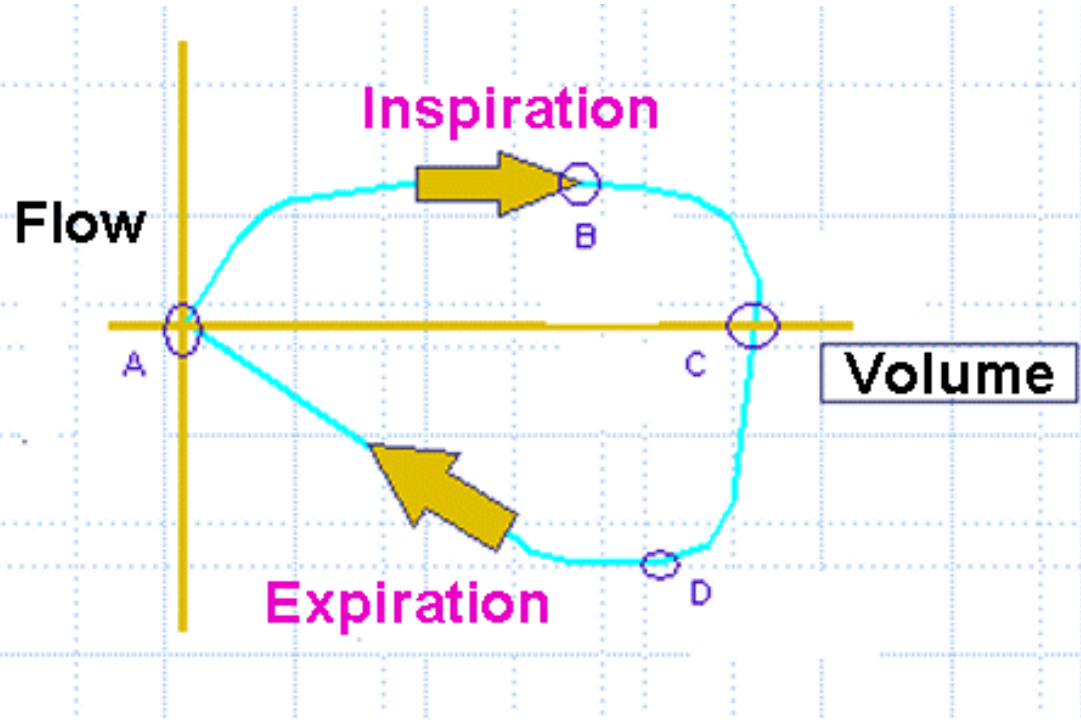


- Sabit akımlı ventilasyon sırasında inspirasyon kolu sağa doğru yataylaşıyorsa alveolar aşırı gerilme düşünülmelidir.
- İnspiratuar kolda basınç artışı ile beraber eğri yataylaşır, beklenen hızda hacim artışı görülmez.

AKIM - HACİM EĞRİSİ



Akım - Hacim Eğrisi



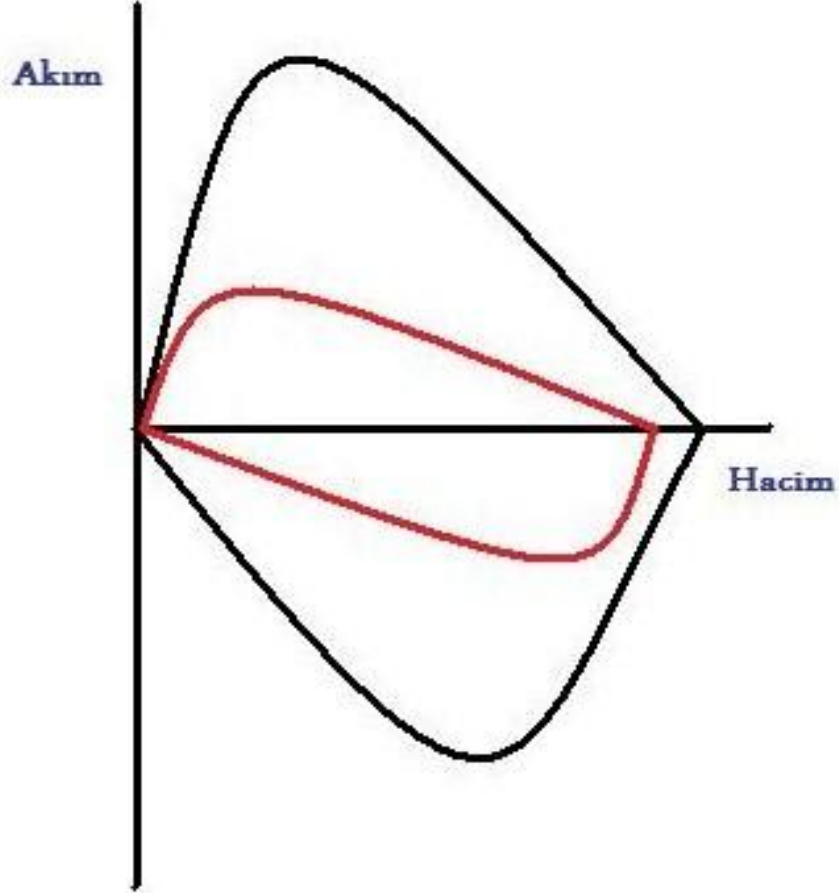
A: İspirasyon başlar.

B: Akım maksimumdur (pik inspiratuar akım hızı) ve hacimde artış gözlenir.

C: Tidal hacim verilip, inspirasyon bittiğinde, akım sıfıra düşer, ekspiryum başlar.

D: Pik ekspiratuar akım hızına ulaşılır, sonra ekshalasyon ile sıfır noktasına yaklaşır.

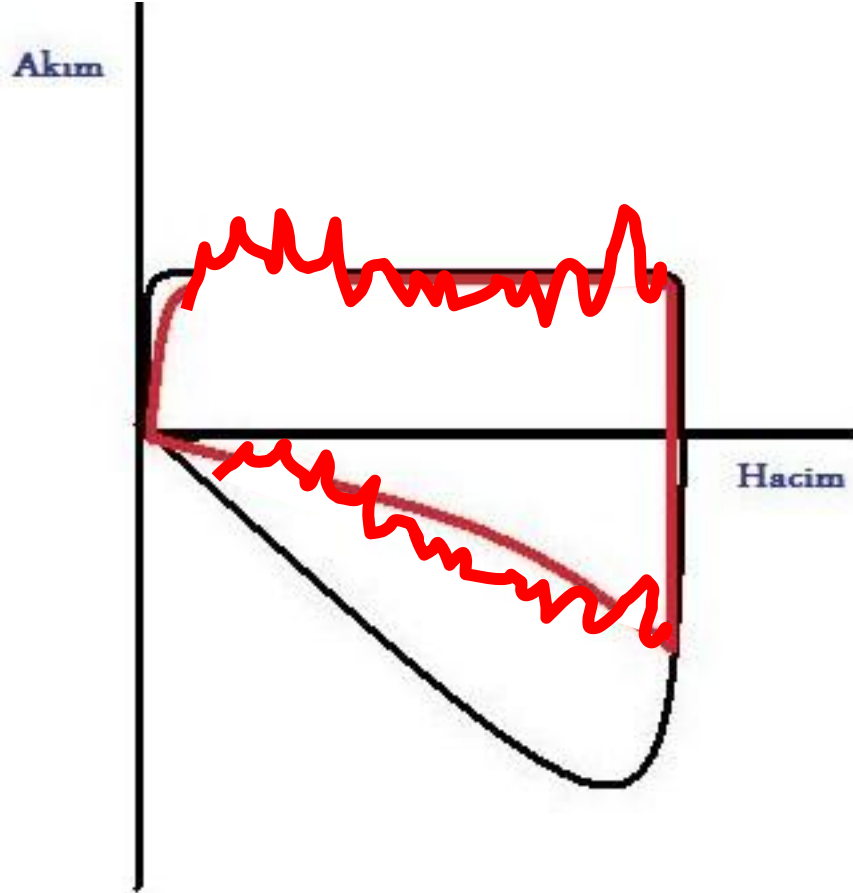
Basınç Kontrollü Mod



Artmış havayolu direnci ile:

- Azalmış pik inspiratuar akım
- Azalmış pik ekspiratuar akım
- Tidal hacimde azalma

Hacim Kontrollü Mod



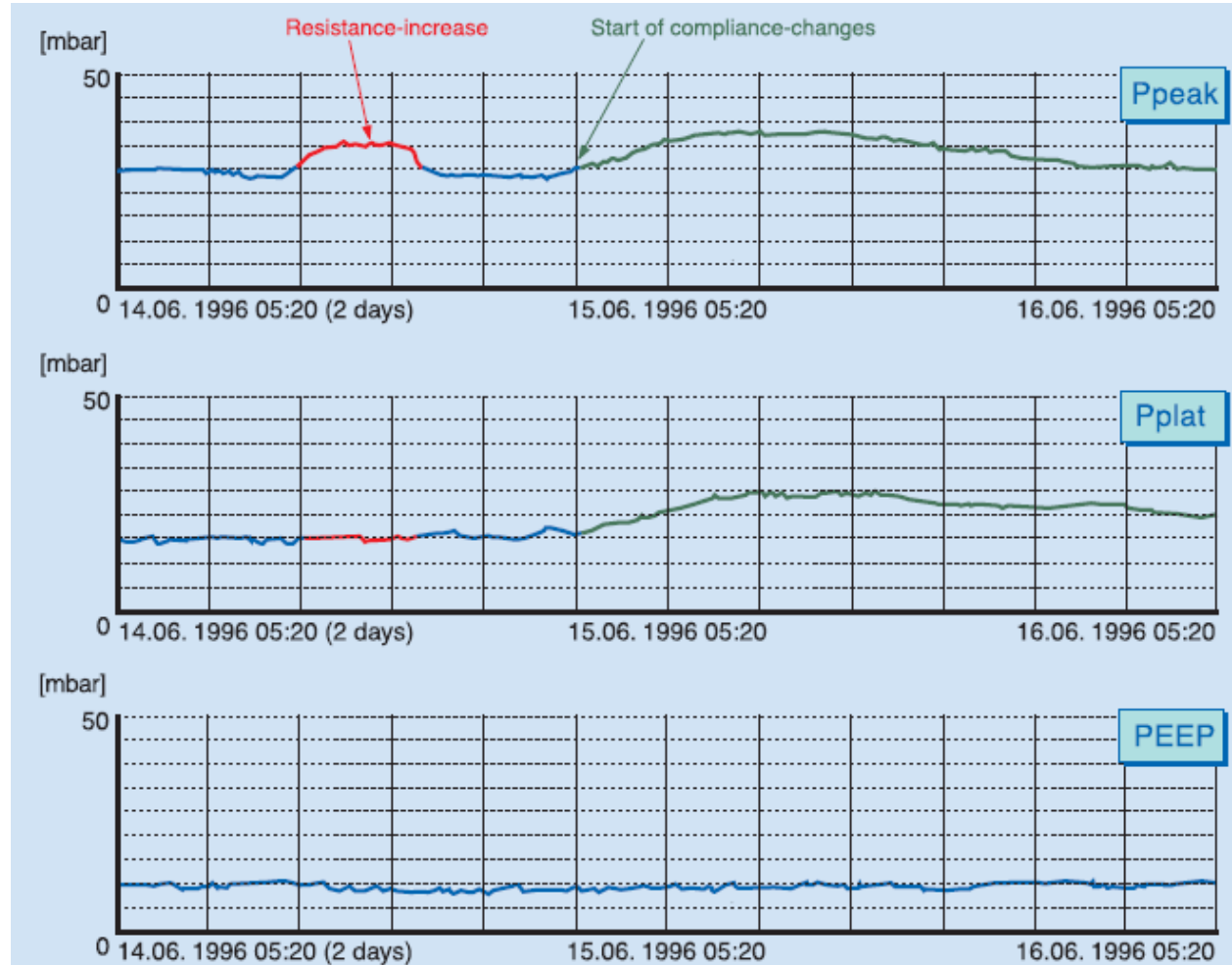
Artmış havayolu direnci ile:

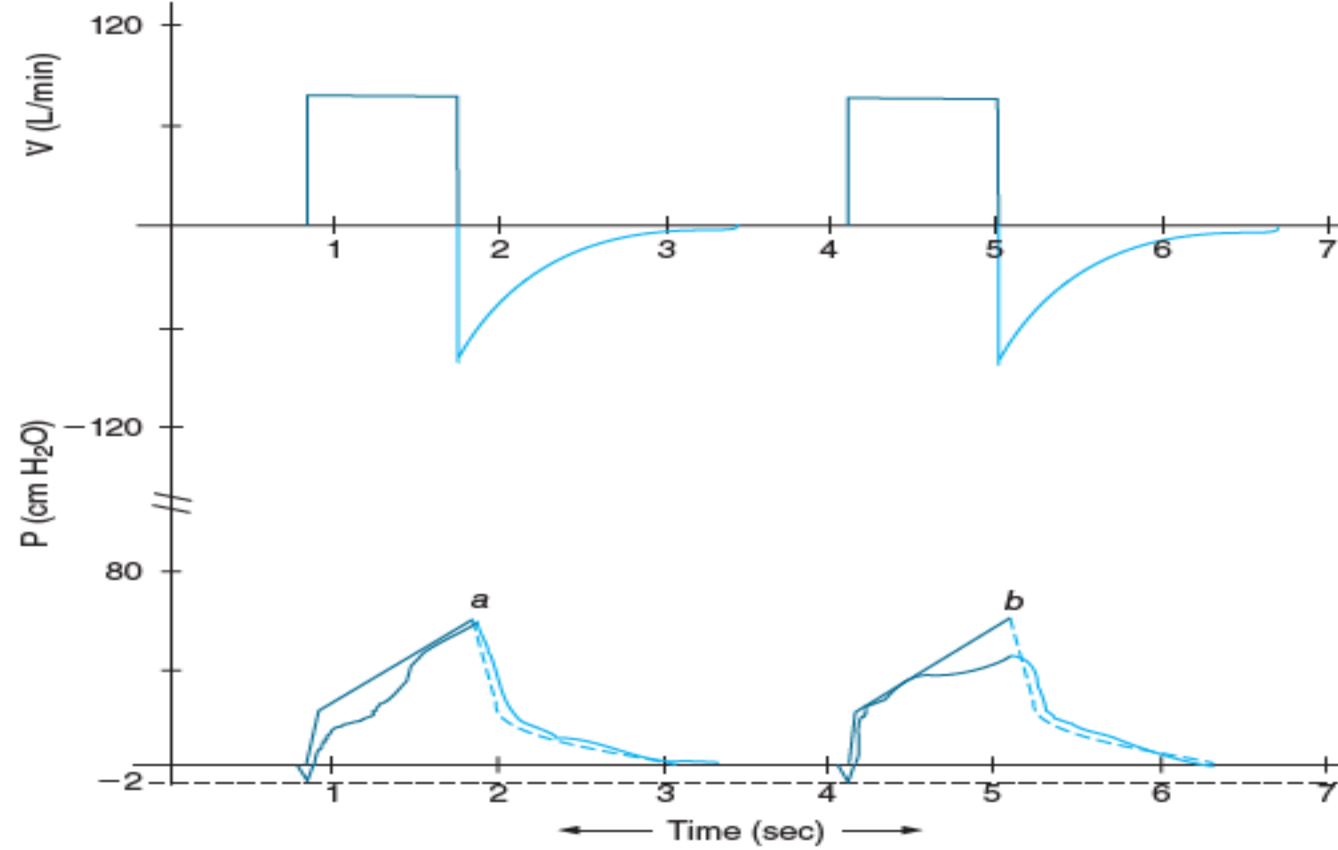
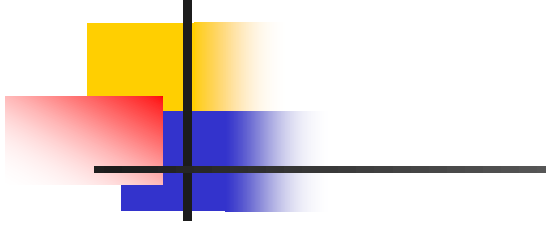
- İnspiryum başındaki köşede küntleşme
- Azalmış pik ekspiratuar akım
- Ekspiryum eğrisinde hafif indentasyon

Çeşitli Örnekler



Basınç Takibi ile İlgili Örnek Olgu





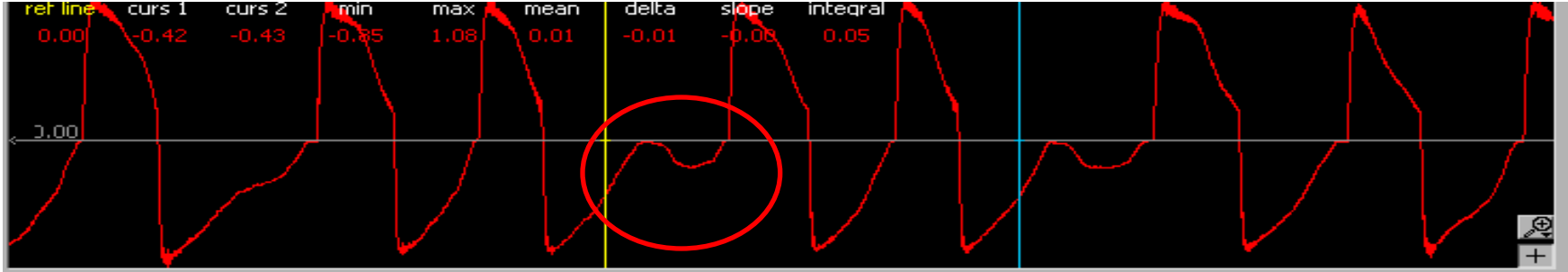
Uyumsuz ventilasyon gösteren sabit akım ve basınç-zaman eğrileri

A - Hasta ihtiyacını karşılamada yetersiz ilk tepe akımı

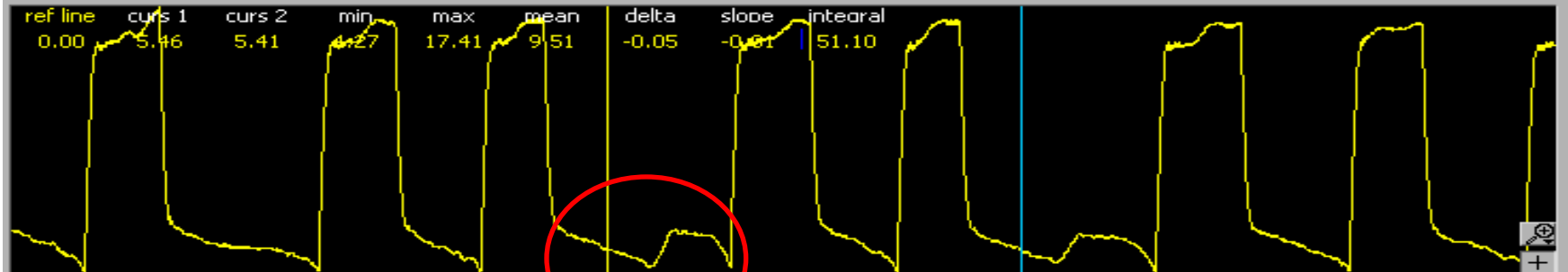
B - Hasta ihtiyacını karşılamada yetersiz tidal volüm

Etkin Olmayan Soluma Giriřimleri

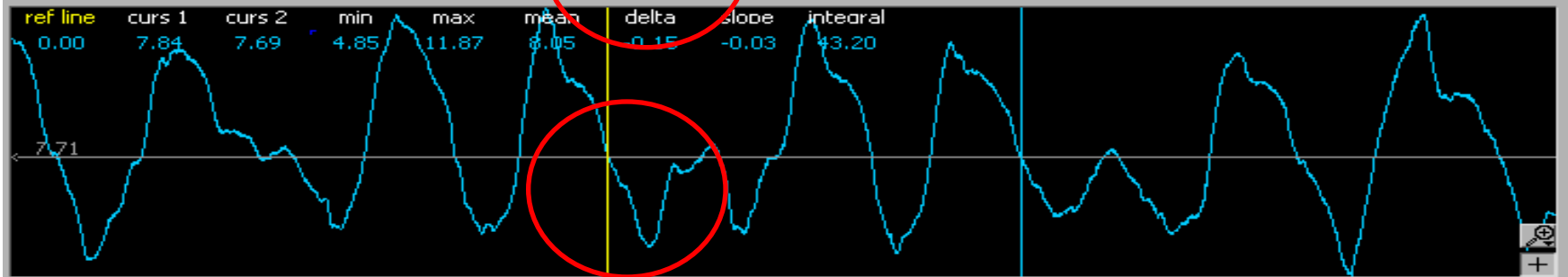
Akış



Pao

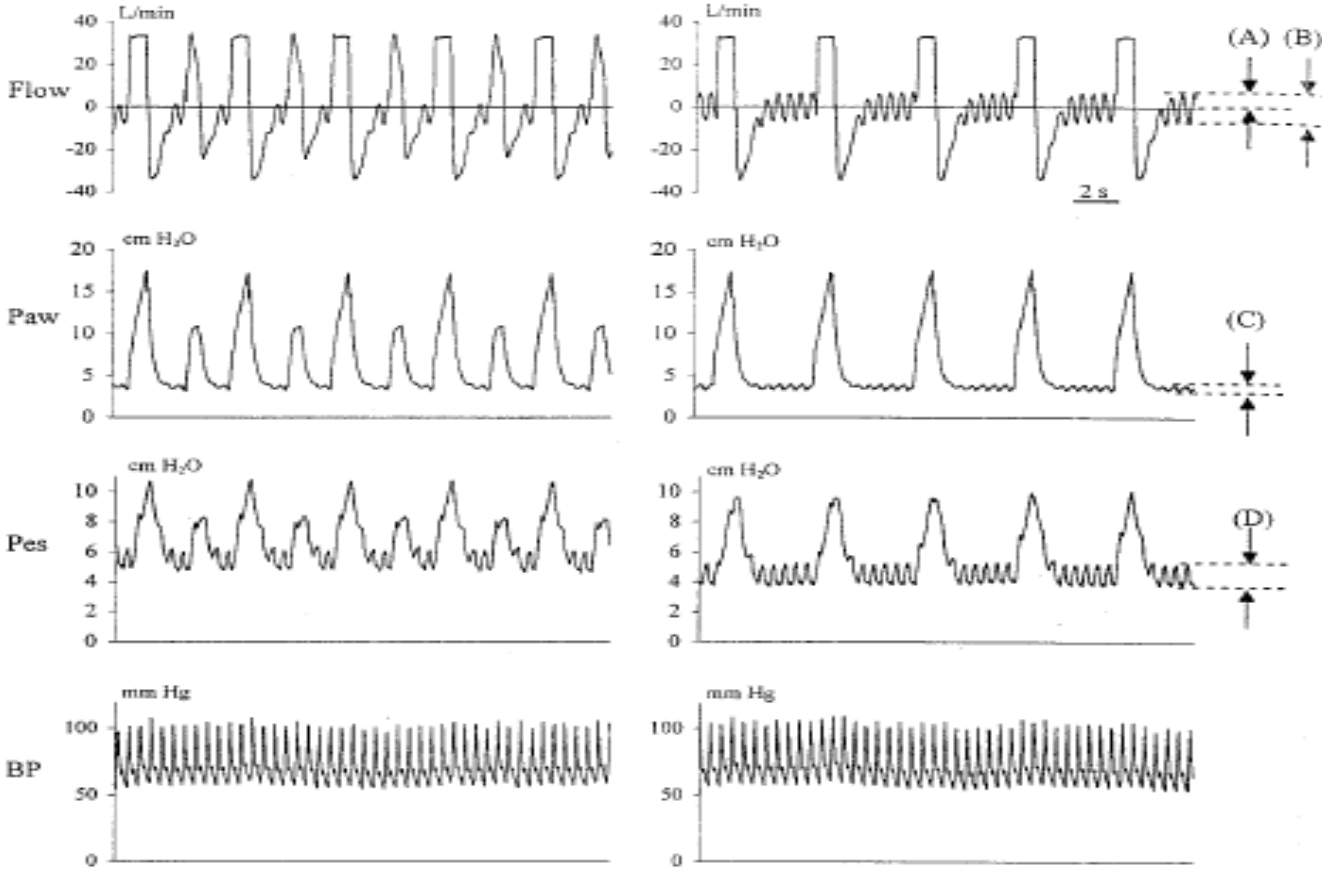


Peso



Tetik hassasiyeti gerektiğinden yüksek ayarlanmış.

Oto Tetikleme



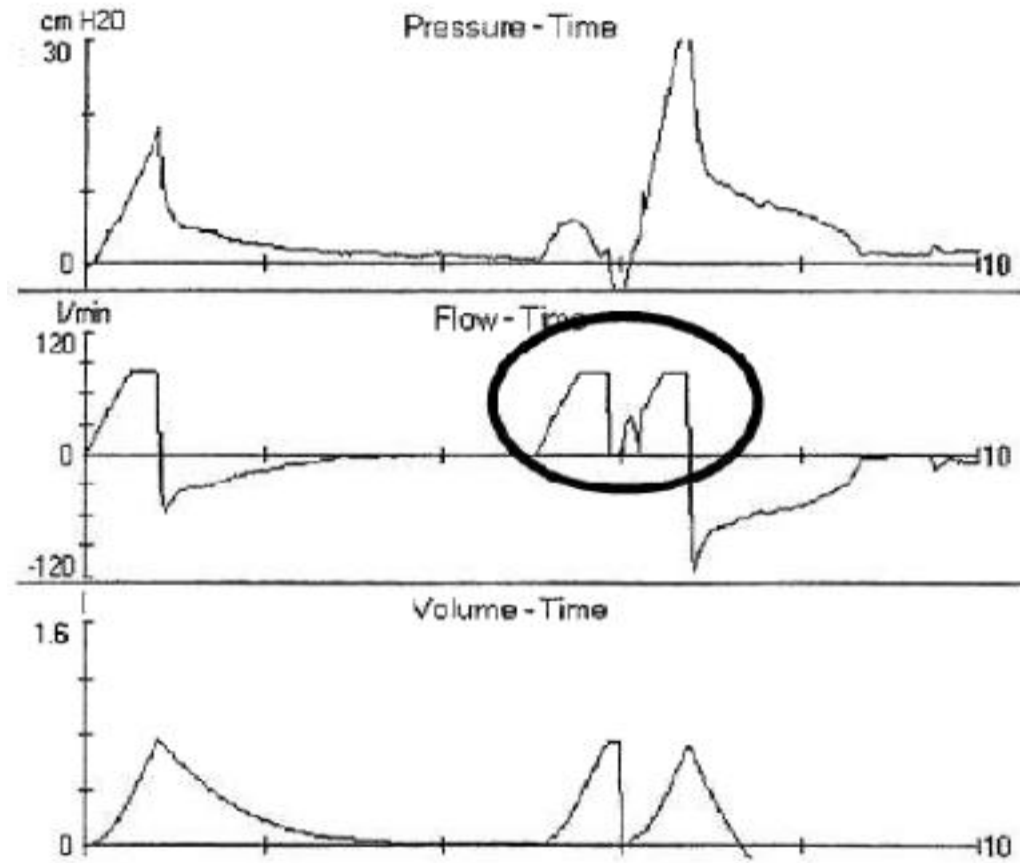
Mitral kapak ve triküspid anüloplasti yapılan bir hasta.

Sol: Tetik ayarı 1 L/dk, her 2 SIMV soluk arasında PSV destekli soluklar oluşmakta.

Sağ: Tetik ayarı 4 L/dk, PSV destekli soluklar kaybolmuş.

Akım grafilerinde arter dalgaları/kalp atımları ile uyumlu osilasyon mevcut. Oto-tetikleme sırasında bazal Pes yüksek olması hiperinflasyonu düşündürmekte.

Çift Tetikleme





Çift Tetiklemeye Yaklaşım

Yüksek solunum ihtiyacı ve kısa inspirasyon süresi ile görülür
(AVC'de PSV'den daha sık)

Hava açlığının azaltılması

- Tidal volümlerin arttırılması
- Sedasyon

Ti 'nin uzatılması

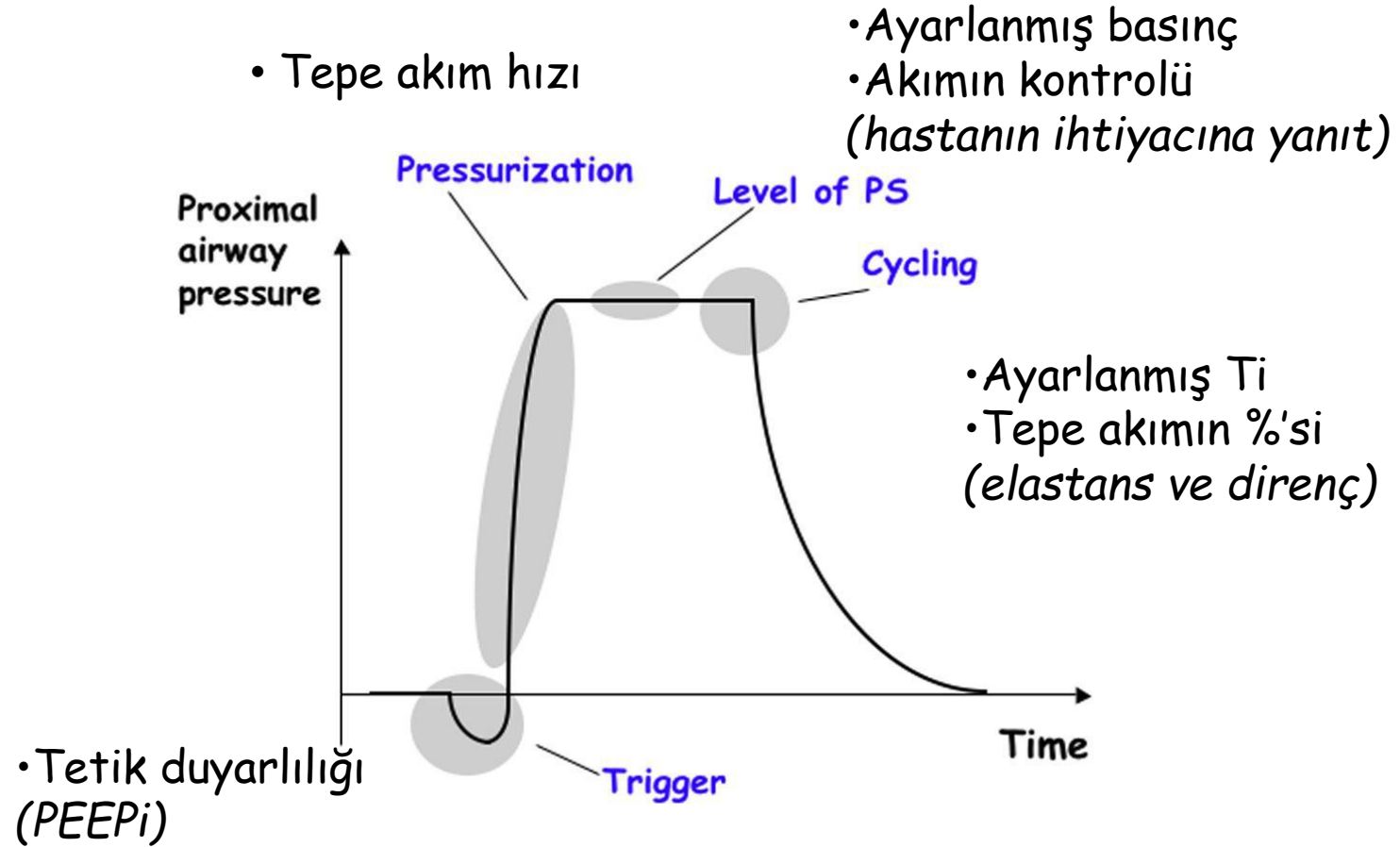
- Esens'in azaltılması (ekspirasyonun daha geç başlaması)
- Ti'nin uzatılması

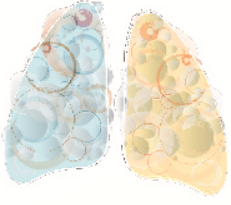
TEŞEKKÜRLER ...



800x600 76kb JPEG

Solunum Döngüsünün Fazları





VENTİLATÖR GRAFİKLERİ NASIL YORUMLANIR ?

Doç. Dr. N. Defne Altıntaş

Ankara Üniversitesi İç Hastalıkları AD, Yoğun Bakım BD

Mart 2017

defne98hac@yahoo.com