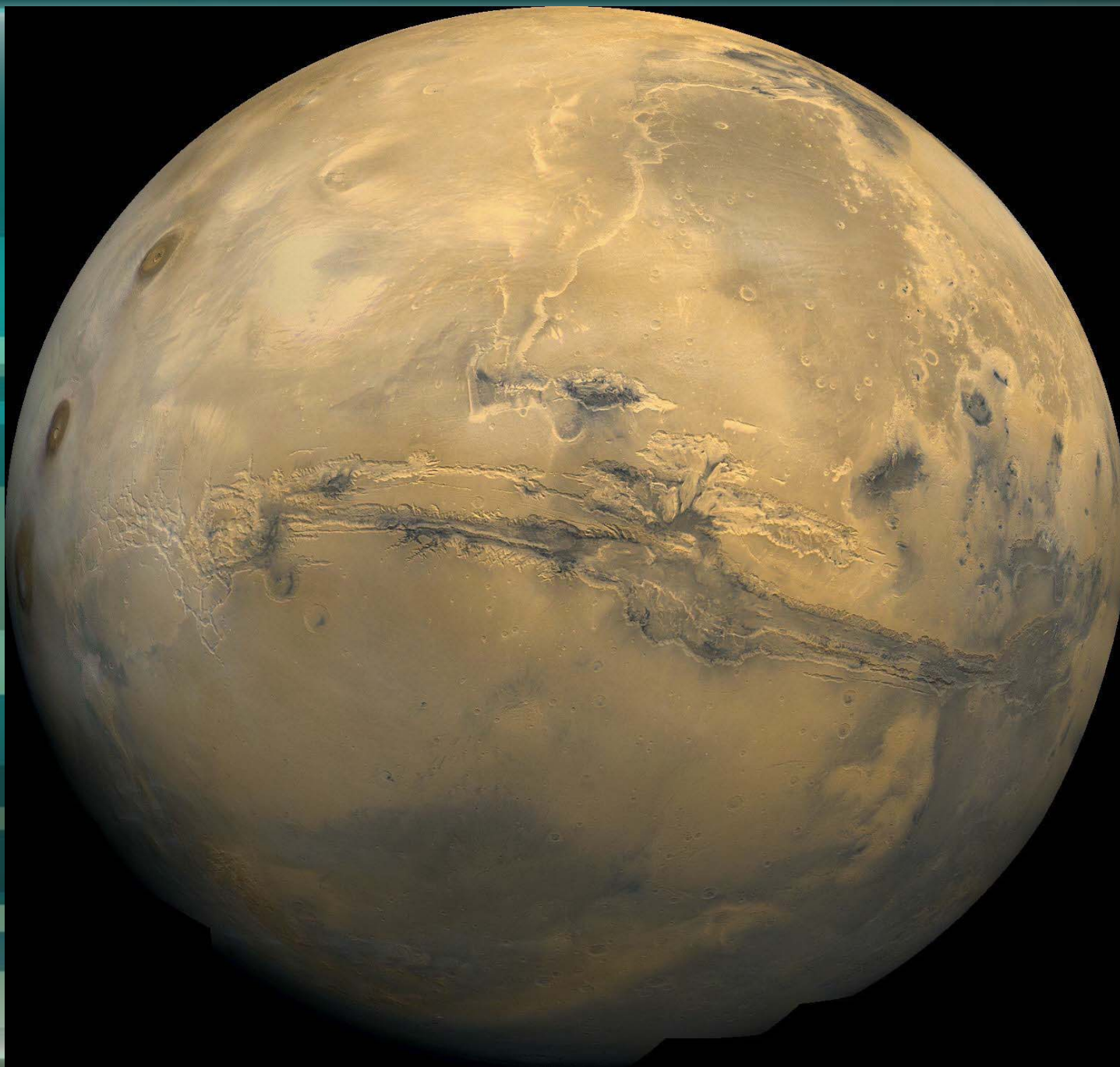


Mekanik Ventilasyon

Dr. Başar Cander

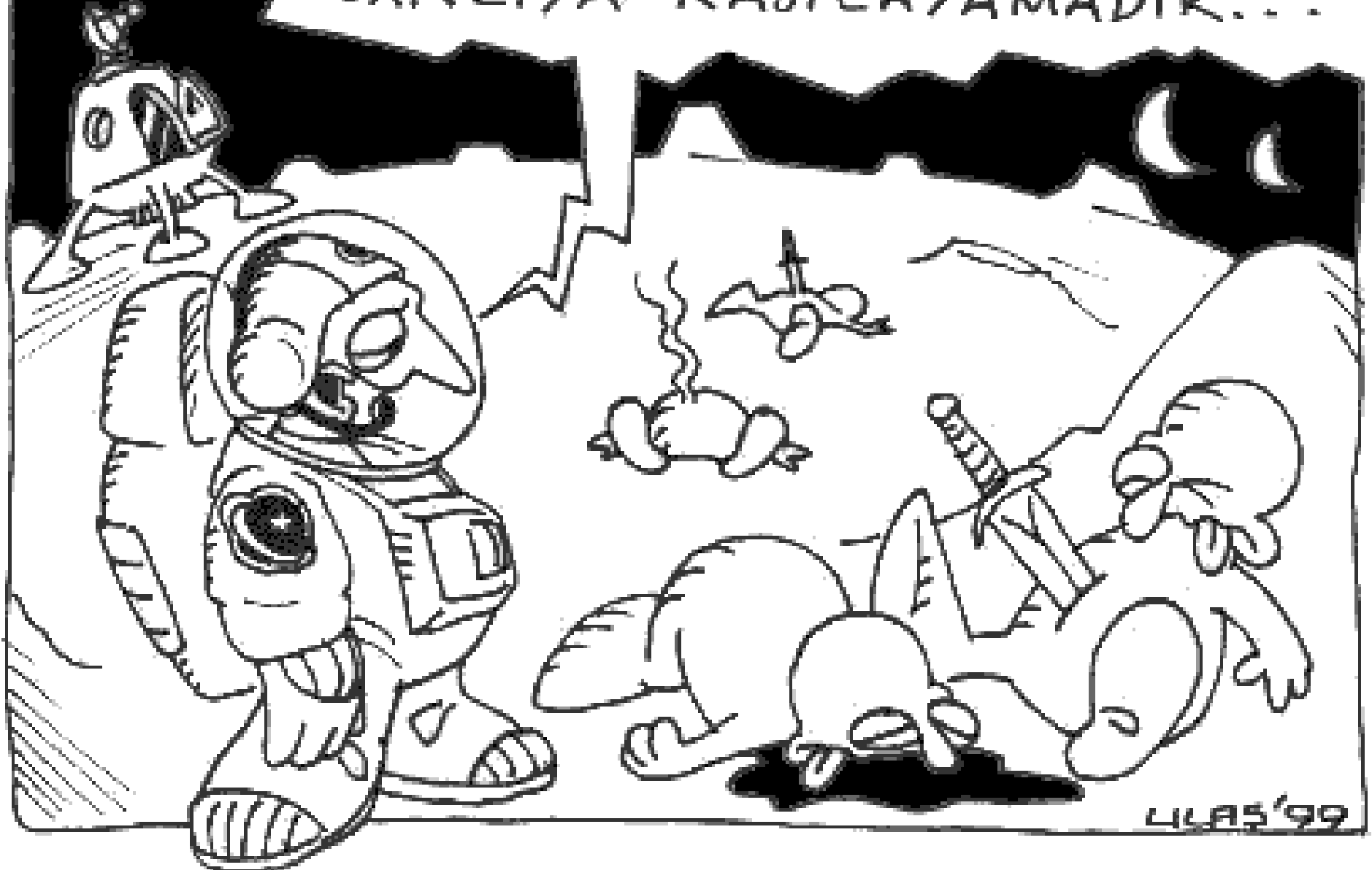
*Selçuk Üniversitesi
Meram Tıp Fakültesi
Acil Tıp AD*



AALO DÜNYA..
BURASI MARS..
BURDA HAYAT FALAN
YOK...VALLA YOK... İKİ
GÖZÜM ÖNÜME AKSIN
Kİ YOK...

KASTIMÇI

MERKEZ! NE YAZIK KI MARS'TA
CANLIYA RASTLAYAMADIK...



- 64 yaşında bayan hasta,
- Acil servise solunum sıkıntısı ve şuur bulanıklığı nedeniyle getiriliyor
- Muayene Bulguları :
- TA :80/40 mmHg, Taşipne, Taşikardi mevcut
- Akciğer oskültasyonunda: Yaygın ince raller
- EKG : yüksek ventrikül cevaplı atrial fibrilasyon

- Kan Gazları:
 - pH: 7.18
 - PaO₂: 60 mmHg
 - PaCO₂: 65 mmHg

Ön Tanı : Akut Akciğer Ödemi

Tedavi

- Kardiyak destek tedavisi 30 dk boyunca uygulandı,
- Genel durumda değişiklik olmadı

Bu durumda mekanik ventilasyon tedavisine geçmek gerekli mi?

Nasıl uygulanacak?

Akut Kardiyojenik Akciğer Ödeminde

1-) Hasta klinik stabilite yönünden değerlendirilir

- Şuur bozukluğu: Konfüzyon, uykuya eğilim
- Hemodinamik bozukluk: TA<90mmHg, periferik hipoperfüzyon
- Ciddi ritm-ileti bozuklukları: AF, VT, VF, SVT, Bradikardi, Bloklar
- Kan gazı bozukluğu: Akut solunumsal asidoz

Akut Kardiyojenik Akciğer Ödeminde

2-)Hastanın kliniğine göre kalp destek tedavisi başlanır: Oksijen, İV diüretik, nitratlar, İV Vazopressör, İV inotropik

- Ritm-ileti bozukluğu tedavisi

3-)Mekanik ventilasyon endikasyonu açısından değerlendirir:

- Devam eden şuur bozukluğu
- Refrakter hipoksemi ($\text{PaO}_2 < 60$, $\text{Sat O}_2 < 90$, Hiperkapni, $\text{PaCO}_2 > 60$)
- Kalıcı hemodinamik bozuklukla birlikte asidoz($\text{pH} < 7.2$)
- Destek tedavisine rağmen ilk 30 dk içinde klinik stabilite sağlanamayan hastalar

- Spontan veya yapay, ventilasyonun amacı homeostazisi sürdürmeye yardımcı olmaktır.
- Bir bireyin ventilasyonu sürdüremediği ve kardiyopulmoner arrestin meydana gelmek üzere olduğu durumlarda mekanik ventilasyon gereklidir

- Kayıtlara geçen ilk “mekanik ventilasyon” tanımı Andreas Vesalius tarafından 1555 te yapılmıştır. “Trakeanın gövdesine bir pencere açılmalı, buraya kamış bir tüp yerleştirilmeli ve sonra da buradan üflenerek akciğerler tekrar yükseltilmeli ve kalp güçlü hale getirilmelidir” der. Vesalius.

Bu konseptin uygulanması 400 yıl almıştır

- İlk uygulama 1955 yılında polio epidemisi sırasında olmuştur.(İsveç’te)

Mekanik Ventilasyon Gerektiren Durumlar

1-)Alveolar
Hipoventilasyon:

- Hiperkapni,
- Asidoz,
- Hipoksi

2-)Dağılım
Hipoksisi:

- Hiperventilasyon,
- Hipoksemi,
- Hipokapni
- Alkaloz

Mekanik Ventilasyonun Amacı

Fizyolojik Amaçlar

- 1-)Pulmoner gaz değişimini manüple etmek ve desteklemek
- 2-)Akciğer volümünü artırmak
- 3-)Solunum işini azaltmak

Klinik Amaçlar

- 1-)Akut solunum yetersizliğini düzeltmek
- 2-)Hipoksemiye düzeltmek
- 3-)Atelaktaziye düzeltmek veya önlemek
- 4-)Solunum kaslarının güçsüzlüğünü düzeltmek
- 5-)Sedasyon ve/veya kas gevşemesine izin vermek
- 6-)Sistemik veya myokard oksijen tüketimini azaltmak
- 7-)İntrakraniyal basıncı azaltmak

Hipoventilasyon ve Olası Solunum Yetersizliği İle Birlikte Olan Hastalıklar

- 1) Santral sinir sistemi hastalıkları
- 2) Nöromuskuler fonksiyonla ilgili hastalıklar
- 3) Artmış solunum işi ile sonuçlanan hastalıklar -Plevrayı kapsayan lezyonlar(plevral efüzyon, hemotoraks vb.)

Hipoventilasyon ve Olası Solunum Yetersizliği İle Birlikte Olan Hastalıklar

- Artmış havayolu direnci (Artmış sekresyon, mukoza ödemi, bronskonstriksiyon vb.)
- Akciğer dokusunun tutulumu (İnterstisyel hastalıklar, ARDS, Kardiyojenik pulmoner ödem..)

Mekanik Ventilasyon için Standart Kriterler

- Apne veya solunumun olmaması
- **Akut** solunum yetersizliği
- **Gerçekleşmek üzere olan** solunum yetersizliği
- **Artmış** bir soluma işi veya **etkisiz** soluma şekli ile birlikte **hipoksemik** solunum yetersizliği

Karar verirken;

- Apne
- Akut Solunum Yetersizliği

1-)Spontan solunum sayısı>35/dk
veya <8/dk

2-)PaO₂<60

3-)PaCO₂>55

Karar verirken;

- Tedaviye dirençli hipoksemi ve respiratuar asidoz
- Anesteziden kaynaklanan hipoventilasyon

Tedavi Amaçları

- Uygun düzeyde alveolar ventilasyonu sürdürmeyi gerektiren destekle pulmoner sistemi sağlamak
- Solunum yetersizliğinin nedeni uzaklaştırılana kadar solunum işini azaltmak

Tedavi Amaçları

- Arter ve sistemik bölgelerde normal asit-baz dengesini kurmak
- Vücut organ ve dokularına oksijen transferini ve oksijenizasyonu artırmak

- Akut Akciğer ödeminde
- Kardiyojenik şokta
- Kardiyo pulmoner resusitasyon esnasında ve sonrasında mekanik ventilasyon gerekli

Nasıl Uygulayacağız?

- İnvaziv --X-- Non invaziv
- Parsiyel --X-- Tam destek
- Desteğin süresi ne kadar Olacak?

Ventilasyon Modları

- Ventilasyon modları genel olarak
 - Göğüs içinde oluşan basınç şekline
 - Pozitif basınçlı ventilasyon
 - Negatif basınçlı ventilasyon
 - Hasta ventilatör bağlantısına
 - Noninvazif ventilasyon
 - İnvazif ventilasyon

Ventilasyon Modları

- İnspirasyon akımının başlama şekline
- İnspirasyon akımının hedefine
- İnspirasyondan ekspirasyona geçiş şekline

göre farklılaşırlar.

- Yapay hava yolları kullanılarak uygulanan mekanik ventilasyon standart hale gelmesine rağmen, KOAH ve KKY'ne bağlı solunum yetmezliklerinde noninvaziv ventilasyon nazal veya oronazal maske ile başarıyla uygulanabilir

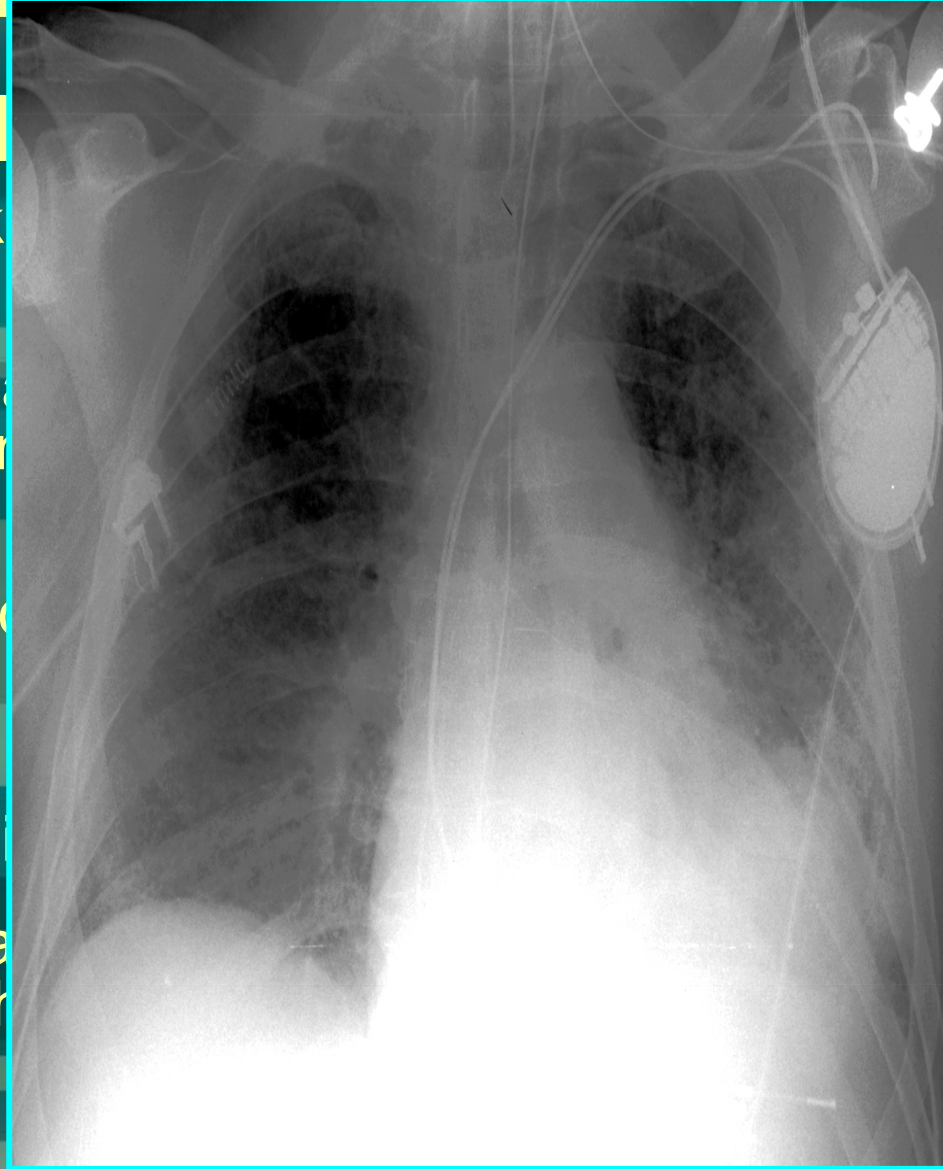
Noninvaziv Ventilasyon

- Noninvaziv ventilasyon (NIV), hastaların üst hava yollarında entübasyon, trakeostomi tüpü veya laringeal mask kullanmaksızın maske veya benzer aletlerle solunum desteği sağlanmasına denmektedir

Akut kardiyenik

pulm

- ❖ Kronik k veya MI
- ❖ Ani başla hipokser
- ❖ Akciğer direnci artış
- ❖ Akciğer gaz değ
- ❖ Çoğu ha morfin) h tablo ağ



(KPÖ)

syonu

ren

olu
n işinde

lı olarak

liüretik,
smında



Dünyada Kalbi Göbeğinde Olan Tek İnsan

- ***CPAP'ın etki mekanizması (1-4)***

- ❖ Su ile dolu alveolleri açarak FRC↑ ve oksijenasyonu düzeltir
- ❖ Solunum eforunu azaltır
- ❖ Sol ventrikül ard yükünü azaltır ve atım volümünü artırır

(1) Katz JA, Marks JD. *Anesthesiology* 1985; 63:598-607

(2) Philip-Jöet FF, et al. *Respiration* 1999; 66: 136-43

(3) Naughton MT, et al. *Circulation* 1995; 91:1725-31

(4) Lenique F, et al. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:500-5

Akut kardiojenik pulmoner ödemi bulunan hastalarda maske ile CPAP'ın etkinliğini ispatlayan 3 randomize kontrollü çalışma vardır⁽¹⁻³⁾.

(1) *Rassanen J, et al. Am J Cardiol 1985; 55:296-300*

(2) *Bersten AD, et al. N Engl J Med 1991; 325: 1825-30*

(3) *Lin M, et al. Chest 1995; 107:1379-86*

- BİPAP; CPAP'a göre inspiratuar işi daha iyi azaltır ve tidal volümü daha iyi artır ⁽¹⁻³⁾ .

(1) Mehta S, et al. *Crit Care Med* 1997; 25: 620-8

(2) Philip-Joet FF, et al. *Respiration* 1999; 66: 136-43

(3) Nava S, et al. *Chest* 1993; 103: 143-50

❑ Akut hipoksemik solunum yetmezliklerinin içinde NIV kullanımını destekleyen kanıtların en güçlü olduğu solunum yetmezliği kardiojenik pulmoner ödemdir.

❑ Pozitif basıncın kardiojenik pulmoner ödemde oksijenasyonu düzelttiği, kardiyak outputu artırdığı ve solunum işini azalttığı gösterilmiştir.

□ Şimdiye kadar elde edilen verilere göre kardiyojenik pulmoner ödemde CPAP; entübasyon oranını azaltır ve mortaliteyi düşürme eğilimindedir. Eğer ventilasyonda problem varsa Bilevel NIV dikkatli bir şekilde uygulama düşünülebilir.

Noninvazif Ventilasyon

- Avantajları
 - İntübasyona bağlı komplikasyonlar ↓
 - ↓ MV süresi ve ↓ yatış
 - ↓ Mortalite
 - Hasta konforu
 - Sedasyon gereksinimi ↓
 - Aralıklı kullanım

Noninvazif Ventilasyon

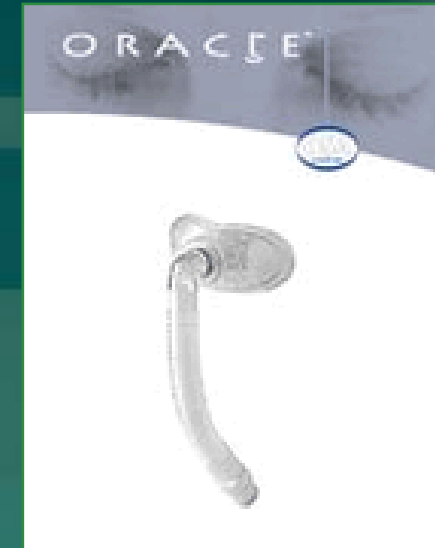
Kontrendikasyonları

- CPR uygulaması
- Solunum arresti
- Ciddi hemodinamik bozukluk
- GKS < 8
- Status astmaticus
- Status epilepticus
- İki yada daha çok organ yetersizliği
- Trakeostomi/fasyal deformiteli hastalar
- Oronazal/üst GİS cerrahisi, üst GİS kanaması
- Dolaşım şoku

NIMV Başlama Protokolü

- 1) Yatağın baş kısmını 45° açığa getir.
- 2) Doğru ölçüde maskeyi seç ve ventilatörü CPAP 0 cmH₂O ve basınç desteğini 10 cmH₂O da başlat
- 3) Maskeyi hastanın yüzüne kibarca, hasta rahat edene ve ventilatörle uyum sağlayıncaya kadar tut.
- 4) Burun köküne ve diğer basınç noktalarına yara örtüsü uygula.
- 5) Kafa bağları ile maskeyi tespit et, fakat çok sıkmaktan kaçın.
- 6) Yavaş olarak CPAP'ı 5 cmH₂O'dan yukarı artır.

Maske Seçimi



Başarının Göstergesi

- **NIMV uygulamasının başlamasından sonra 2 saat içerisinde;**
 - **Gaz değişiminde ↑ veya**
 - **Solunum sayısı / kalp atım hızı ↓**

Ne Zaman İnvaziv?

- ❑ Solunum yetmezliği ile birlikte eğer hastalarda aktif kardiyak iskemi, hemodinamik instabilite, aritmiler veya deprese mental durum mevcut ise hastalar entübe edilmelidir.
- **İnvaziv Mekanik ventilasyon tercih edilmelidir**

Mekanik ventilatörler

- Negatif basınçlı ventilatörler
- Pozitif basınçlı ventilatörler
- Yüksek frekanslı ventilatörler

(genellikle pozitif basınçlı olanlar kullanılır)

Pozitif Basıncılı Ventilasyon

- Volüm Hedefli
- Basınc Hedefli

Volüm Hedefli

- Hava yolu tepe Basıncı(PAP) ve Plato basıncından bağımsız
- Sabit Tidal Volüm dağıtılması sağlanır

Ayarlanacak parametreler

- VT: Tidal Volüm veya VE
- I/E oranı
- İnspirasyon süresi
- İnspirasyon akış biçimi
- PEEP
- Tetikleme duyarlılığı
- FiO₂

- Dezavantajları:

Yüksek havayolu basıncına ve
barotravmaya neden olabilir

Basınç Hedefli MV

- İns sırasında belirlenen basınç düzeyine ulaşincaya kadar hava yoluna pozitif basınç
- VT den bağımsız
- Sabit PAP ve PP

- Avantajı:

- Alveollerin aşırı gerilmesine neden olan basıncı sınırlar,
- Barotravmayı azaltır.

- Dezavantajı

- Tidal volüm sabit değildir
- Dakika ventilasyonu sabit değildir

Ayarlanacak parametreler

- Basınç düzeyi
- I/E oranı
- İnspirasyon süresi
- PEEP
- Tetikleme duyarlılığı
- FiO₂

Mekanik Ventilasyona Başlarken

- O₂ konsantrasyonu
- Tidal Volüm
- Dakika volümü
- Solunum hızı
- İnspirasyon/expirasyon sürelerinin oranı öncelikle ayarlanmalıdır

Solunum Modları

- CMV(Kontrollü solunum)
- A/C (Asiste-Kontrollü solunum)
- Asiste Solunum
- SIMV(Senkronize Aralıklı Zorunlu Solunum)

Kontrollü Solunum (CMV)

- Hasta solunumu seçilmiş tidal volüm ve aralıklarla, hastanın kendi solunum çabasından bağımsız olarak ventilatör tarafından sağlanır
- Solunum veya solunum çabalarının olmadığı durumlarda kullanılır

Kontrolle Ventilasyon Endikasyonları

- Tüm solunum işi ventilatör tarafından yapılır
 - 1) Ağır solunum yetersizlikleri (ARDS)
 - 2) Hemodinamik instabilite
 - 3) Kompleks yaralanmaları olan hastalar
 - 4) Paralizi uygulanan hastalar

Kontrolle Ventilasyonda Sorunlar

- 1) Sedasyon ve paralizi gereksinimi
- 2) Diyafram kas gücünde azalma
- 3) Uzayan YB ve MV süresi
- 4) Nozokomial infeksiyonlarda artış
- 5) DVT insidansında artış

Asiste-Kontrollü Solunum (A/C)

- Hasta soluk almak için efor harcıyorsa kullanılabilir
- Ventilatör, hastanın solunum eforlarına yanıt verir, ayrıca solunum eforu yokluğunda önceden belirlenmiş hızda hastanın solunumunu sürdürür.

Asiste Solunum

- Hastanın bütün inspirasyonlarını başlatan hastanın spontan solunum hareketleridir.
- Ayarlanmış frekans yoktur, frekans sıfırdır
- Solunum işi artmış, respiratuar asidozu olan hastalarda seçilebilir

SIMV (Senkronize Aralıklı Zorunlu Solunum)

- Solunumun asiste edeceği peryodlar belirlenir.
- Bu peryodlar arasında hasta spontan solur.
- Belirlenen aralıkta ise hasta solunumu desteklenir
- Kardiyopulmoner yan etkileri daha azdır

Yardımlı Ventilasyon Endikasyonları

- Solunum işi ventilatör ile hasta arasında paylaşılır
 - 1) KOAH
 - 2) Modere solunum yetersizlikleri
 - 3) Ventilatörden ayırma süreci

Yardımlı Ventilasyonda Sorunlar

- Hasta ventilatör senkronizasyonu
- Yeterli alveol ventilasyonu hastanın çabasına bağlıdır

Komplikasyonlar

- Barotravma, oksijen toksisitesi, hemodinamik bozukluklar, Nazokomiyal pnomoni
- Kardiyak aritmiler
- Havayolu sorunları
- Aspirasyon

- En Alışkın olduğunuz, en iyi bildiğiniz modu seçin

- FiO₂: ilk olarak 1 (%100) ile başlanıp kliniğe göre düşürülür
- VT: İlk olarak 8-10ml/kg olmalıdır. ARDS hastalarında 5-8ml/kg seçilmelidir
- SS: 12-16 /dk ile başlanır

- PEEP:Ekspirasyon sonunda pozitif basınç uygulamasıdır.
- Kollabe alveolleri açar, FRC artar, kompliyans iyileşir
- ARDS ve Akciğer ödeminde, ciddi hipoksemilerde, atelektazileri önlemek için kullanılır
- 5cm H₂O ile başlanıp arttırılabilir

Akut Sıkıntılı Solunum Sendromunda Ventilasyon

- Akciğer koruyucu ventilasyon
 - Tidal volüm 6 ml/kg
 - Plato basınçları < 30 cmH₂O
 - Yüksek PEEP
 - “Recruitment” manevraları
- Yavaş akım hızları (Ters oranlı ventilasyon)

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Ventilasyon

- Noninvazif ventilasyon
- Yardımlı solunum modları
- Oto-PEEP ölçerek PEEP düzeyi
- Akut solunumsal alkaloz dikkat
- Uzun ekspirasyon süresi

Akut Astımda Ventilasyon

- Entübasyon bronkospazmı arttırabilir
 - Ağır sedasyon ve kontrole ventilasyon
 - Havayolu basınçlarına dikkat
 - Deselere akım ile ventilasyon
 - Ekspirasyon zamanı uzun olmalı
 - PEEP < Oto-PEEP
 - Nöromüsküler bloker kullanımı
- DİKKAT**

Kafa Travmalı Hastada Ventilasyon

- Kontrole ventilasyon gerekebilir
- Hafif hiperventilasyon gerekebilir
- Göğüs içi basınç düşük tutulmalıdır
 - Basınç kontrollü ventilasyon
 - PEEP düzeyi minimum

"Mekanik ventilasyon bilim değil sanattır"

Hiçbir ventilasyon şeklinin
diğerine üstünlüğü gösterilememiştir

Klinisyen fizyolojiyi, ventilatörü ve hastanın
durumunu değerlendirerek ventilasyon
uygulamasını ayarlamak zorundadır

Sonlandırmak için

- Bilinç düzeyinin yeterli olması,
- üst hava yolu koruyucu reflekslerinin varlığı,
- kardiyovasküler stabilite,
- yeterli doku oksijenasyonu,
- pulmoner patolojinin kontrolü

Sonuç Olarak

- Solunum yetmezliği olan durumlarda mekanik ventilasyon desteğinin gerekliliği unutulmamalıdır.
- Gerekli durumlarda erken ve cesur kararlar vermek hasta kliniğinde olumlu gelişmeler sağlayabilir



TEŞEKKÜRLER