

# **NONİNVAZİF MEKANİK VENTİLASYON**

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon

1. Büyük çocuk ise önce ne yapacağını anlat
2. Uygun nasal veya oranazal maske kullan
3. Uygun ve hastayı rahatsız etmeyecek şekilde yerleştir
4. İPAP'ı yavaş yavaş arttır, hastanın konforuna göre. Önce 6-8 cmH<sub>2</sub>O başla 1-2 cmH<sub>2</sub>O arttır (10-16 cmH<sub>2</sub>O olana kadar), EPAP'I 3-5 cmH<sub>2</sub>O başla. Herzaman İPAP 2-4 cmH<sub>2</sub>O > EPAP olmalı.
5. O<sub>2</sub> saturasyonunu monitorize et ve ≥90 olacak şekilde FiO<sub>2</sub>'yi titre et
6. O<sub>2</sub> saturasyonunu arttırma ve tetikleme efforunu minimize etmek için PEEP'i titre et
7. Hava kaçağını kontrol et
8. İPAP'ı 20 cmH<sub>2</sub>O üzerine çıkma
9. Sık sık hastayı değerlendir

### Noninvazif Mekanik Ventiasyonda Akut Hastalıklarda Kullanımında Hedeflerin Monitorizasyonu

---

<u>Amaç</u>	<u>Monitorizasyon</u>
Subjektif iyileşme	Komfor, solunum sıkıntısı
Kan gazında düzelme	Devamlı nabız oksimetre takibi Arteriyel kan gazı (gerekirse) Devamlı arteriyel kan gazı (gerekirse)
Vital bulgularda düzelme	Devamlı EKG monitorizasyonu Solunum ve kalp hızı, kan basıncı
Solunum işinde azalma	Yardımcı solunum kasları Abdominal paradoks
Hasta-ventilatör etkileşimi	Tetikleme ve siklüs Verilen basınç ve volüm
Komplikasyonların en aza inmesi	Maskenin burun ve ağıza uygunluğu Hava kaçağı Öksürük, sekresyonlar

---

## Noninvazif Mekanik Ventilyasyonda Akut Hastalıklarda Kullanımında Hedeflerin Monitorizasyonu

---

<i>Amaç</i>	<i>Monitorizasyon</i>
Semptomların düzelmesi	Yorgunluk Sommölan Sabah başağrıları Dispne
Kor pulmonale bulgularının düzelmesi	Ödem Boyun venlerinde dolgunluk Kalp sesleri
Kan gazında düzelme	Arteriyel kan gazı (sıklıkla) SaO <sub>2</sub> , transkütanöz veya end-tidal CO <sub>2</sub> ölçümü
Uyku kalitesinde iyileşme	Nokturnal oksimetre Multikanallı polisomnografi
Sağlık durumu ve fonksiyonel kapasitede iyileşme	Sağlık durumu ile ilgili sorular 6 dakikalık yürüme testi
Pulmoner fonksiyonların sağlanması	Spirometre Akciğer volümü Pik ekspiratuvar volüm
Yaşam süresinde uzama	Devamlı takip

---

## **Noninvazif Mekanik Ventiasyonunun Akut Astımda Kullanım Endikasyonları**

---

### *Uygun hasta kriterleri*

#### *Klinik*

- Orta veya ciddi solunum yetmezliği
- Taşıpne
- Yardımcı solunm kaslarının kullanımı veya bronkodilatöre cevap yoksa

### *Kan gazı*

- PaCO<sub>2</sub> >40 mmHg üzerine yükseliyorsa
- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200 mmHg

### *Uygun olmayan hasta kriterleri*

- Solunum arresti
  - Komatöz hasta
  - pH <7.10
  - Klinik olarak hemodinamik olarak unstable olması
  - Havayolu reflekslerinin olmaması
  - Maske ve nazal maskenin uygun olmaması
- 

## **Noninvazif Mekanik Ventilasyonunun ARDS Kullanım Endikasyonları**

---

### *Uygun hasta kriterleri*

#### *Klinik*

- Orta veya ciddi derece dispne
- Taşıpne (ciddi takipne)
- Yardımcı solunm kaslarının kullanımı veya abdominal paradoks varsa

### *Kan gazı*

- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200 mmHg

### *Uygun olmayan hasta kriterleri*

- Çok ciddi solunum sıkıntısı veya apne
  - Vazopresörlere rağmen kan basıncı düşük olan hastalarda; ciddi sepsis
  - Uzamış solunum yetmezliği, multiorgan yetmezliği
  - PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 100 mmHg
  - Ajitasyon
  - Koma
  - Havayolu reflekslerinin olmaması
  - Maske ve nazal maskenin uygun olmaması
  - Aşırı sekresyon
-

## **Noninvazif Mekanik Ventilasyonunun Akut Pulmoner Ödemde Kullanım Endikasyonları**

---

### *Uygun hasta kriterleri*

#### *Klinik*

*Akut pulmoner ödem varlığı*

Orta veya ciddi solunum yetmezliği

Taşipne

Yardımcı solunm kaslarının kullanımı veya abdominal paradoks varsa

#### *Kan gazı*

$PaO_2/FiO_2 < 300^*$  mmHg

### *Uygun olmayan hasta kriterleri*

*Koma veya solunum arresti*

Stable olmayan kardiyak durumu varsa

Kontrol edilemeyen aritmi

Akut kontrol edilemeyen aritimi

Stable olmayan hemodinamik durum

Yukarıdaki diğer ARDS kriterleri

### *Teknik*

CPAP (10-12.5 cmH<sub>2</sub>O) başla

NPPV (11-12/5 cmH<sub>2</sub>O İPAP/EPAP) başla (Eğer PaCO<sub>2</sub> > 50 mmHg veya CPAP'a rağmen solunum sıkıntısı devam ediyorsa)

---

\* Klinik kriterler kan gazından daha önemli

## Noninvazif Mekanik Ventilasyonunun Ekstübasyonu Tolere Edemeyenlerde Kullanım Endikasyonları

---

### *Klinik*

Ekstübasyondan sonra taşipnesi veya dispnesi arttıyorsa veya  
Yardımcı solunm kaslarının kullanımı veya abdominal paradoks varsa

### *Kan gazı*

PaCO<sub>2</sub> artıyorsa (>50 mmHg veya ekstübasyon öncesine göre % 20 artmışsa) PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>  
< 200 mmHg

### *Öncelikle tercih edilecek hasta grubu*

KOAH  
Konjestif kalp yetmezliği  
Üst havayolu obstrüksiyonu (laringeal veya glottik ödeme bağlı)

### *Kontrendikasyon*

Tam havayolu obstrüksiyonu varlığında  
Solunum arresti  
Aşırı sekresyon  
Havayolu korunamayacaksa  
Koopere kurulamıyorsa  
Medikal stable değilse  
Maske veya nazal maske uygun değilse

---

## Noninvazif Mekanik Ventilasyonun Çocuklardaki Endikasyonu

---

### **Restriktif hastalıklar**

Duchenn Musküler distrofi  
Spinal musküler atrofi  
Myotonik distrofi  
Kifoskolyoz

### **Obstrüktif bozukluklar**

Kistik fibrosiz  
Bronkopulmoner displazi  
Astım bronşiale  
Bronşiolitis obliterans

### **Overlap sendromlar**

Spina bifida  
Serabral palsi  
Obesite hipoventilasyon  
Obstrüktif hipoventilasyon

### **Akut Hipoksik Solunum Yetmezliği**

Pnömoni  
Orak hücedeki akut Chest send.  
Atelektazi

### **Solunum merkezindeki etkilenim**

Konjenital sentral hipoventilasyon  
Akkiz sentral hipoventilasyon  
İnfeksiyöz veya metabolik ensefalopatiler

### **Postekstübasyon sonrası başarısızlık**

---

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Monitorizasyon

---

### **Hasta**

Arteriyel kann gazı  
Endtidal veya transkütanöz CO<sub>2</sub> (yapılabilecekse)  
Devamlı nabız oksimetresi  
Devamlı solunum ve EKG monitorizasyonu  
Kann basıncı  
Solunum sıkıntısının derecesi  
    Yardımcı solunum kaslarının kullanımı  
    Retraksiyonun lokalizasyonu ve şiddeti  
    Burun kanadı solunum  
Solunum sesleri  
Subkütanöz amfizem ve gastrik distansiyon yönünden takip  
Akciğer filmi

### **NİPPV ve maskeler bakımından**

Yüksek ve düşük basınçlar da dahil havayolu basıncı ve bağlantıdan ayrıldığında ikaz verecek alarmlar  
FiO<sub>2</sub>  
İnspirasyon bağlantısındaki gazın sıcaklığı

---

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Uygun Nazal Mask

Büyükük	Genişlik (cm)	Boy (cm)
Küçük Çocuk	2.9	2.4
<b>Petite</b>	3.4	3.9
Küçük	3.6	4.6

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Önerilen İlk Değerler

<i>Klinik Durum</i>	<i>Mod</i>	<i>İPAP</i>	<i>EPAP</i>	<i>Hız</i>
Santral Hipoventilasyon	S/T veya T	8-10	4-6	20
Nöromüsküler hastalıklar	S/T veya T	8-12	4-6	20
Obesite hipoventilasyon send.	S/T veya T	14-16	6-8	10-20
Atelektazili Pnömoni	S veya S/T	10-14	6-8	10-20
Atelektazili Astım	S/T veya T	12-16	6-8	10

İPAP; inspiratuv pressure, EPAP; ekspiratuv pressure, S; spontan, S/T; Spontan/ Timed, T; Timed

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Komplikasyonlar

---

<i>Komplikasyon</i>	<i>Neden</i>
Gastrik içeriğin aspirasyonu	Havayolu reflekslerinin yetersizliği
Gastroözafajial reflünün ortaya çıkması	Çok küçük çocuklarda sfinterin yetersizliği
Anatomik laringeal obstrüksiyonla ilişkili durumlar	Laringomalazi
Üst havayolu obstrüksiyonun artması	Üst havayolu sekresyonlarının uzaklaştırmasının azalması
Solunum paterni ile asenkronizasyon	
Anksiyete	Maskeler

---

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Maskeler ile İlgili Problemler

---

<u><i>Problem</i></u>	<u><i>İnsidans</i></u>	<u><i>Yapılacaklar</i></u>
<b>Nazal maske</b>		
Maskenin rahat olmaması	% 30-50	Gerilimi azalt, fazla sıkma başka maske dene
Cilt döküntüleri	% 10-20	Topikal steroid veya klindamisin Cildiye konsültasyonu
Burunda yaralar	% 5-10	Gerilimi azalt, yakın gözle farklı geniş maskeye geç
Nazal obstrüksiyon	Sık	Topikal dekonjestan Oranazal maske
<b>Oranazal maske</b>		
Maskenin rahat olmaması	% 30-50	Gerilimi azalt, farklı bir tip veya daha geniş maskeye geç
Ciltte döküntü ve burun yarası	% 10-20	Nazal maskedeki gibi uygula
Aspirasyon/kusma	nadir	Hemen müdahale et
Ölü boşluğun artması	Maskeye göre	Ölü boşluğu azaltacak bir sünger koy

---

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Basınç ve Akım ile İlgili Problemler

---

<u><i>Problem</i></u>	<u><i>İnsidans</i></u>	<u><i>Yapılacaklar</i></u>
<b>Basınç</b>		
Rahatsızlık vermesi	% 20-50	İnspiratuvar basıncı azalt
Kulak ve sinüste ağrı	% 10-20	İnspiratuvar basıncı azalt
Gastrik şişme	% 30-40	İnspiratuvar basıncı azalt Ventilasyon bozulmuşsa mideyi boşalt
Pnömotoraks	nadir	Aşırı yüksek basınçtan sakın gerekirse tüp koy
<b>Akım</b>		
Nazal/oral konjesyon	% 50	Topikal steroid, dekonjestan antihistaminikli dekonjestanlar
Nazal/oral kuruluk	% 30-50	Nazal SF, humidifikasyon Hava kaçagını kontrol et
Gözde irritasyon	% 33	Hava kaçagını azalt, fizyolojik göz damlaları, gerilimi azalt farklı maske kullan

---

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Major Komplikasyonlar

<i>Problem</i>	<i>İnsidans</i>	<i>Yapılacaklar</i>
Aspirasyon	% 5	Uygun hasta seçimi Uygunsu gastric drenaj
Mukus tıkaç	sık olmayarak	Uygun hasta seçimi Yeterli hidrasyon, öksürtme Solunum terapisi
Ciddi hipoksemi	etiolojiye göre farklı	Uygun hasta seçimi Yüksek oksijen, EPAP arttır
Hipotansiyon	sık olmayarak	Uygun hasta seçimi Yeterli hidrasyon Düşük İPAP

## Noninvazif Mekanik Ventilasyon Uygulanan Çocuklarda Major Komplikasyonlar

<i>Neden</i>	<i>Yapılacaklar</i>
Uygun olmayan hasta	Uygun hasta seçimi
Maskeyi tolere edememe	Uygun boyutu dene, farklı maske dene
Nazal obstrüksiyon	Nazal dekonjestan
Ventilatör intoleransı	İPAP'ı dikkatli titre et
Hasta-ventilatör senkronizasyonu	Zamanı, tetikleme, inspiriyum süresini değerlendir
Yetersiz ventilatör basıncı	PS veya tidal volümü (İPAP-EPAP farkı) arttır
Sekresyon birikmesi	Öksürtmeyi arttıracak cihaz kullan Yeterli ısıtma-hidrasyon, N-asetil sistein
Hava kaçağı	Overventilasyondan kaçın Uygun maske kullan veya başkasına geç
Geri-solunma	EPAP $\geq$ 4cmH <sub>2</sub> O, ölü boşluğu minimize et, gerisolumasız kullan