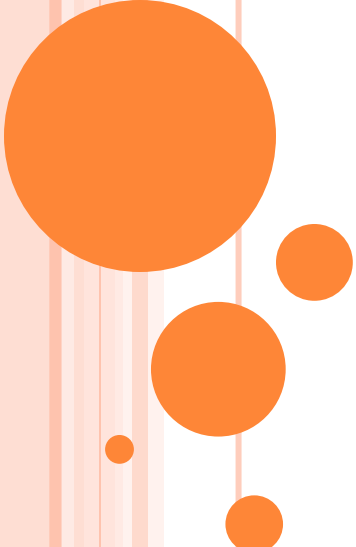




NON-INVASIV MEKANİK VENTILASYON. KİME, NE ZAMAN?

Yrd. Doç. Dr. M. Kürşad ERKURAN

Aibü Tıp Fakültesi

Acil Tıp AD- BOLU

2015

TANIM

- ***Soluma***; solunabilir gaz karışımının alveollere girmesi ve çıkmasıdır
- ***Solunum***; havadaki oksijenin soluma ile alveollere alınması ve ortaya çıkan karbondioksitin dış ortama atılmasıdır



TANIM

- Solunum fonksiyonlarında yaşamı tehdit edecek dereceye ulaşabilen bozukluklar gelişebilir
- Böyle klinik tabloda solunum sisteminin kısmen ya da tamamen desteklenmesi gerekir
- Mekanik ventilatörler solunum desteği sağlayan cihazlardır



TANıM

MV 2 ana gruba ayrılır:

1. İnvaziv mekanik ventilasyon
2. **Noninvaziv mekanik ventilasyon**



TANIM

- Yapay hava yoluna ihtiyaç olmadan ventilatör ile solunum desteği vermek



TANıM

NIMV ise 2 farklı mekanizma ile gerçekleştirilir:

1. Negatif basınçlı ventilasyon (NPV)
2. Pozitif basınçlı ventilasyon (PPV)



TARİHÇE

- 1980'li yıllarda obstruktif uyku apnesi tedavisi için nazal CPAP uygulaması geliştirildi
- 1990'lı yıllarda KOAH, konjestif kalp yetersizliği ve solunum yetersizliğinde kullanımı gündeme gelmiştir.



AMAÇ

Kısa dönem de;

- Hastanın solunum işi azaltılmalı
- Semptomlar gerilemeli
- Gaz değişimi iyileşmeli
- Entübe olmadan solunum sıkıntısı düzeltilmeli

Uzun dönem de;

- Uyku düzeni iyileşmeli
- Uyku kalitesi iyileşmeli
- Fonksiyonel kapasite artmalı



NIMV SIK KULLANILDIĞI KLİNİK DURUMLAR

- KOAH akut alevlenmesi
- KOAH hastalarında ekstübasyonu kolaylaştırmak (weaning)
- Akut kardiojenik akciğer ödemi
- İmmün suprese hastalar



NIMV

- NIMV'da başarısızlık oranı %25-%40 arasındadır.
- *NIMV başarısını değerlendirmede dikkat edilmesi gereken parametreler;*
 1. Kalp hızı
 2. Solunum sayısı
 3. Solunum eforu
 4. Arter kan gazı



NIMV

Entübasyon gerekliliği işaretleri:

1. Hastada solunum sıkıntısının ilerlemesi
2. Hastada solunum sayısının artması
3. Hastanın yardımcı solunum kaslarını kullanması



NIMV İÇİN UYGUN HASTA

1. Açık bilinç
2. Yeterli öksürük refleksi ve yutma fonksiyonu
3. Stabil klinik
4. Maske yüz uyumunun olması



NİMV KONTRENDİKASYONLAR

- Kardiyak ve solunumsal arrest
- Maskeyi yüze oturtamama
- Çoklu organ yetersizliği
- Koopere olamayan hasta
- Üst havayolu obstrüksiyonu
- Havayolu kontrolünün olmaması
- Yakın zamanda geçirilmiş üst havayolu ve gastrointestinal cerrahi
- Ciddi asidemi
- Çok fazla sekresyon
- Tıbbi olarak stabil olmayan hasta (Hipotansif şok, kardiyak iskemi, aritmi, üst GİS kanaması...)



NİMV KOMPLİKASYONLAR

Maske ile ilgili

- Rahatsızlık
- Yüzde eritem
- Klostrofobi
- Nazal ülser

Basınç ve akımla ilgili

- Nazal konjesyon
- Kulak ağrısı
- Ağız-burun kuruluğu
- Gözde irritasyon
- Gastrik distansiyon

Diğer

- Hava kaçağı
- Aspirasyon pnömonisi
- Hipotansiyon
- Pnömotoraks



NIMV UYGULANMA YERİ

- Yoğun bakım ünitesi
- Acil servisler
- Ara yoğun bakım
- Cerrahi sonrası uyanma odası
- Servisler



NİMV İÇİN MASKELER

Maske çeşitleri

1. ***Burun maskeleri:*** Sadece burunu kaplayan maskeler
2. ***Burun yastıkçıkları:*** Burun deliklerine yerleştirilen tıkaçlar
3. ***Oro-nazal:*** Hem ağız hem burunu kaplayan maskeler
4. ***Tüm yüz maskesi:*** Ağız, burun ve gözleri kaplayan maskeler
5. ***Helmet:*** Boyundan itibaren tüm kafayı içine alacak şekilde yüz ve kafa ile temas etmeyen maske şekli.



NAZAL MASKELER



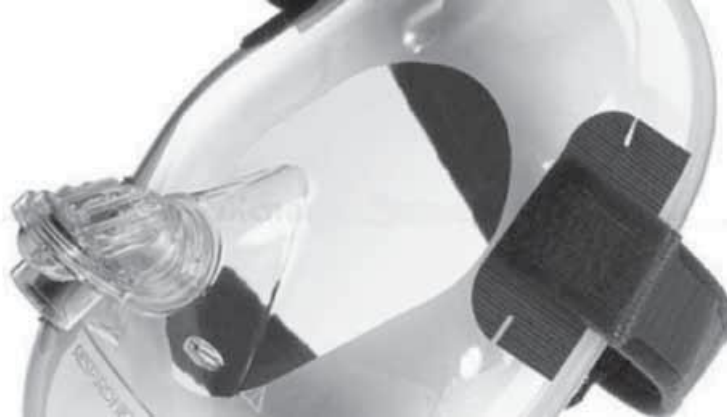
NAZAL YASTIKÇIKLAR



ORO-NAZAL MASKELER



TÜM YÜZ MASKELERİ



HELMET MASKESI



NİMV İÇİN MASKELER

İdeal bir maskede bulunması gereken özellikler;

- Kaçağın az olduğu
- Sağlam
- Travmatik olmayan
- Hafif ve yumuşak
- Dayanıklı
- Kolay eğilip bükülmeyen
- Nonallerjik materyal
- Hava akımına düşük rezistans
- En az ölü boşluk
- Düşük fiyat
- Değişik ölçülerde bulunması
- Maskenin kolayca hareket etmemesi ve yer değiştirmemesi için stabil olması
- Takılıp çıkarılması kolay olması
- Yıkanabilir olması (evde kullananlar için)
- Hastane kullanımı için tek kullanımlık olması



NIMV VENTILATÖRLER

- Yoğun bakım ventilatörleri
- Günümüzde NIMV için geliştirilmiş taşınabilir, sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) ya da inspiratuar ve ekspiratuar basınç düzeyleri ayrı ayrı belirlenebilen pozitif hava yolu basıncı (BIPAP) sağlayan cihazlar kullanılmaktadır



NIMV VENTILATÖRLER



NIMV MODLAR

- NIMV da invazif mekanik ventilasyonda hangi modlar uygulanıyor ise aynı modlar kullanılabilir.

En sık kullanılan solunum modları;

1. CPAP (sürekli pozitif hava yolu basıncı)
2. BİPAP (iki düzeyli pozitif hava yolu basıncı)
3. PAV (orantılı destekli ventilasyon)



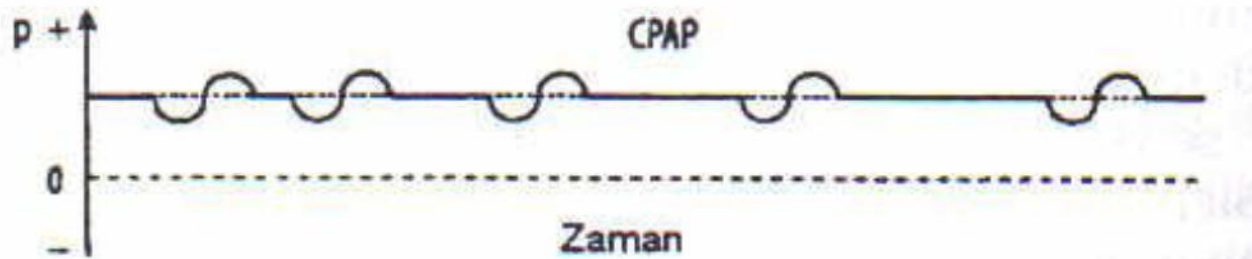
NIMV MODLAR

- Hasta ile ventilatörün senkronizasyonu önemlidir.
- İnspirasyon başlangıcının ve inspirasyondan ekspirasyona geçişin iyi senkronize edilmesi gerekmektedir.
- Hastanın inspirasyon çabası ile orantılı olarak her solukta farklı düzeyde basınç, akım ve volümle desteklenmesi hasta ventilatör uyumunu arttırarak soluma işini azaltacaktır.



CPAP

- Tüm solunum siklusu boyunca sabit bir pozitif hava yolu basıncı oluşturulması esasına dayanır.



CPAP



CPAP

- Hasta her bir solunumu başlatmalıdır
- Hem inspiryum hem de ekspiryumda olmak üzere hava yollarında sabit bir pozitif basınç alveolleri açarak gaz değişimi için yeterli alan sağlar.
- Kollabe veya az ventile alveolleri açarak sağ-sol şanti azaltır
- Hipoksemiye düzeltir
- Kalbin ön yük ve ard yükünü azaltır, CO artırır
- Sıklıkla 10 cmH₂O pozitif basınç düzeyinde uygulanır.



CPAP

1. Obstrüktif uyku apne sendromu
2. Kardiyojenik pulmoner ödem
3. Obesiteye bağlı hipovekilasyon sendromunda yaygın olarak kullanılır



BIPAP

- En sık kullanılan NİMV modu.
- Çift düzeyli basınç desteği yapar.
- Önceden ayarlanan hem İPAP'ı hem de EPAP'ı uygular.
- İPAP, yeterli ventilasyon oluşturur; PaCO₂ azalır, tidal volüm artar
- EPAP, FRC artırır; atelektaziyi önler



BIPAP



BIPAP

- Uygulama düşük basınçlar ile başlanır.
- Ayar değişikliği;
 - EPAP birer birer (SO_2 'ye göre)
 - IPAP ikişer ikişer (TV ve $PaCO_2$ 'ye göre)
- Genellikle en az 5 cmH₂O EPAP, oto-PEEP'i yenmek için önerilmektedir.
- Sıklıkla İPAP:12-14 cmH₂O, EPAP:6-8 cmH₂O basınçlarla uygulanır.



BIPAP

BiPAP modları:

- 1. Spontan (S) mod:*** Tüm soluklar hasta tarafından tetiklenir. IPAP ve EPAP düzeylerinin siklusu hastanın solunum çabasına yanıt olarak oluşur
- 2. Spontan zamana bağlı (ST) mod:*** Minimum bir solunum hızı ayarlanır, hastanın ayarlanmış zaman aralığı içinde inspiratuar çabası yok ise önceden ayarlanan frekansta solunumu cihaz sağlar
- 3. Zamana bağlı (T) mod:*** Hasta çabası olmaksızın basınç destekli solunum uygulanır. IPAP, EPAP, solunum sayısı, Ti belirlenir. Senkronizasyon sorunu olan vakalarda kullanılır.



PAV

- Hasta eforu ile orantılı bir mekanik ventilasyon desteği verilir.
- Solunum normal fizyolojiye yakın bir şekilde desteklenir
- Hastanın çabası ile orantılı olarak havayolu basıncının inspirasyon akımı ve hacmine göre arttırılıp azaltılması esasına dayanır.



PAV

- Hastanın önceki solukları sırasındaki hava yolu direncini ve elastansı algılayarak gereksinme kadar destek verir
- Volüm, basınç ve solunum sayısının ayarlanması söz konusu değildir.
- Hasta konforunu arttırması dışından diğer modlardan belirgin üstünlüğü yoktur.



NIMV İZLEM

Subjektif yanıtlar

- i. Solunum sıkıntısı
- ii. Bilinç
- iii. Maske ve hava akımı ile ilgili sıkıntılar

Fizyolojik yanıtlar

- i. Solunum sayısı
- ii. Solunum eforu
- iii. Hava kaçağı

Hasta-ventilatör uyumu

- i. Gaz değişimi
- ii. Pulse oksimetre
- iii. Arter kan gazı



NIMV IZLEM

- Solunum sayısının 1-2 saat içinde normale dönmesi en önemli başarı göstergelerinden biridir
- Solunum sayısının 20-30/dakika aralığında tutulması hedeflenmektedir
- Tidal volümün 7 mL/kg dan fazla olması
- SO₂'nin sürekli izlenmesi ve %90'nın üzerinde tutulması gerekir
- İlk 2 saatte arter kan gazı incelemesi (pH ve CO₂'i değerlendirmek için)



NIMV BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- Genç yaş
- Düşük APACHE II skoru
- Koopere olabilen hastalar
- Ventilatör ile uyumlu olabilen hastalar
- Maske ile hava kaçağının az olması
- Çok ciddi hiperkapni olmaması($p_{CO_2} < 92 \text{ mmHg}$)
- Ciddi asidoz olmaması($pH > 7.10$)
- İlk 2 saatte kalp hızında , solunum sayısı ve eforunda düzelme olması



NIMV UYGULANMASI

NIMV başlanmasında önerilen protokoller

1. Hastanın uygun bir şekilde gözlenebilecek yerde olması, oksimetre takibi, klinik olarak gerektikçe vital bulgularının takibi
2. Gövdenin en az 30-45 derece yükseltilmesi
3. Uygun maskenin seçimi
4. Ventilatör seçimi
5. Maskenin uygun bir başlık ile yerleştirilmesi, başlık kayışları ile yüz arasına 2 parmak sokulabilmelidir, hasta maskeyi tutmaya teşvik edilir
6. Maske ventilatör hortumuna bağlanıp, ventilatör çalıştırılır
7. Spontan modda, uygun backup verilerek düşük basınç (inspirasyon: 8-12 cm H₂O, ekspirasyon: 3-5 cm H₂O) ya da volüm (10 mL/kg) sınırlı olarak ventilasyona başlanır
8. Hasta tolere ettikçe inspirasyon basıncı (10-20 cm H₂O'ya) ya da tidal volüm (10-15 mL/kg) arttırılır. Nefes darlığının azalması, solunum sayısının azalması, tidal volümün artması ve hasta-ventilatör uyumu kontrol edilir
9. Oksijen saturasyonunu %90'ın üzerinde tutacak şekilde O₂ verilir
10. Hava kaçağı kontrol edilir
11. Nemlendirici takılabilir
12. Hafif sedasyon yapılabilir
13. Hasta teşvik edilmeli, sık kontrollerle gerekli ayarlamalar yapılmalıdır
14. Arter kan gazı ilk 1-2 saatte kontrol edildikten sonra, gerektikçe tekrarlanmalıdır.



KOAH AKUT ALEVLENMESİ

- NİMV kullanımının en çok desteklendiği klinik tablodur
- KOAH alevlenmede NİMV başarısı %80-85 olarak bildirilmektedir.*
- KOAH alevlenmede artan solunum işinin yaklaşık %65'i oto-PEEP'e bağlıdır.
- Yaklaşık 5 cmH₂O eksternal PEEP uygulanması oto-PEEP'in yenilmesi için yeterlidir.

*Mehta S, Hill N. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001;163:540-577.



KOAH AKUT ALEVLENMESİ

KOAH'a bağlı akut solunum yetersizliğinde NIMV endikasyonları;

1. Artan orta-ciddi derecede dispne
2. Solunum sayısı >25/dak
3. Yardımcı solunum kası kullanımı
4. Paradoksal solunum
5. Gaz-alışverişinde bozulma:
 - a) $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$
 - b) $\text{pH} < 7.35$
 - c) $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$



KOAH AKUT ALEVLENMESİ

NIMV ile;

- i. Hastanede kalış süresi kısalmakta
- ii. Mortalite azalmakta
- iii. Asidoz da düzelme,
- iv. PaCO₂'de düşme,
- v. Solunum sayısında azalma,
- vi. Dispne de azalma
- vii. Entübasyon riski azama gözlenmektedir



AKUT KARDIYOJENİK AKCIĞER ÖDEMI

- İlk seçenek olarak CPAP uygulanması önerilmektedir
- FRC artar ve gaz değişimi iyileşir
- Ön yükü azaltır ve CO'u artırır
- Bazı çalışmalarda çift düzeyli havayolu basıncı ile CPAP'a göre gaz değişiminde ve vital bulgularda daha hızlı iyileşme gösterilmiştir.*
- Özellikle CPAP başlamasına rağmen dispnesi ve hiperkapnisi devam eden hastalarda BİPAP tercih edilebilir.

*Mehta S, Jay GD, Woolard RH, et al. Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. Crit Care Med. 1997 Apr;25(4):620-8



KOAH HASTALARINDA EKSTÜBASYONU KOLAYLAŞTIRMAK

- KOAH akut atak nedeniyle entübe edilmiş hastalarda NİMV ile weaning uygulamasının iyi sonuç verdiği gösterilmiş

NİMV ile weaning;

- i. Entübasyon süresi daha kısa
- ii. Yoğun bakım kalış süresi
- iii. Hastanede kalış süresinin azaldığı
- iv. Nozokomiyal pnömoni görülme sıklığında azalma olduğu gösterilmiş.*

*Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure: a randomized controlled trial. Am J Respir Crit Care Med. 2003 Jul 1;168(1):70-6.



IMMÜN SUPRESE HASTALAR

- Bağışıklığı baskılanmış hastalarda (AIDS, hematolojik kanserler, organ nakli yapılan...) endotrakeal entübasyona bağlı enfeksiyon komplikasyonları ciddi risk oluşturur.
- Bu tip hastalarda akut solunum yetersizliğinde erken NİMV uygulanmasının morbidite ve mortaliteyi önemli oranda azalttığı bildirilmiştir.*

*Hilbert G, Gruson D, Vargas F, et al. Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure. N Engl J Med. 2001 Feb 15;344(7):481-7



AMELİYAT SONRASı SOLUNUM YETERSİZLİĞİ

- NİMV postoperatif solunum yetersizliğinde atelektazileri önleyerek ve gaz değişimini iyileştirerek etkili olmaktadır
- Öncelikle pozitif basınçlı ventilasyonla hava yolları ve alveoldeki kollaps önlenir, fonksiyonel rezidüel kapasite artar ve daha iyi gaz değişimi sağlanır
- Tüm cerrahi operasyonlarda postoperatif solunum yetersizliği %3-10 arasında bildirilmektedir*
- Sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) ve iki düzeyli pozitif hava yolu basıncı (BİPAP) postoperatif solunum yetersizliğinde kullanılabilen iki ayrı NİMV modudur

*Conti G, Cavaliere F, Costa R, Craba A, Catarci S, Festa V, et al. Non invasive positive pressure ventilation with different interfaces in patients with respiratory failure after abdominal surgery: a matched control study. Respir Care 2007;52(11):1463-71.



AMELİYAT SONRASı SOLUNUM YETERSİZLİĞİ

- Elektif batın ameliyatlarından sonra gelişen akut solunum yetersizliklerinde CPAP ile entübasyon, pnömoni ve sepsis oranının daha düşük olduğu gösterilmiş*
- Aortik cerrahi uygulanan hastalara NİMV ve oksijen tedavisini randomize ederek karşılaştırdıklarında, NİMV grubunda yoğun bakımda ve hastanede kalış süresini daha kısa (2.5 güne karşılık 6.5 gün) ve pulmoner komplikasyon oranını da daha düşük olarak (0/14 (%0)'a karşılık 5/15(%33)) tespit etmişlerdir**

*Squadrone V, Cocha M, Cerutti E, et al. Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial. JAMA. 2005 Feb 2;293(5):589-95.

**Bagan P, Bouayad M, Benabdesselam A, Landais A, Mentec H, Couffignal JC. Prevention of pulmonary complications after aortic surgery: evaluation of prophylactic noninvasive perioperative ventilation. Ann Vasc Surg 2011;25(7):920-2.



SONUÇ

- NİMV, invaziv mekanik ventilasyon yerine değil, alternatif uygulanacak bir yöntem olarak düşünülmeli
- Uygun hastalarda ilk seçenek olmalı
- Akut uygulamada NİMV, hasta nerede ise orada başlanabilir
- Uygun hasta seçimi NİMV başarısı ve kaynakların doğru kullanımı açısından oldukça önemli



TEŞEKKÜRLER ●