KONYA
NECMETTİN ERBAKAN
ÜNİVERSİTESİ

Akciğer Ödeminde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

Prof. Dr. Başar Cander

ATUDER
1999
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Ödem

- Şişme, şişkinlik.

  Sıvının damarlardan etraf dokulara geçmesiyle oluşan şişkinlik

1. Yüksek basınç
2. Düşük onkotik basınç

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

komikler.com
CİĞERCİ HULUSİ
"Akıllı ol; Ciğerimi ye!"
KÜNEFE
Bulunur
komikresim.com

Akciğer Ödemi

- Alveollerin hava yerine aşırı sıvıyla dolması.Bu şekilde gaz alışverişi yapılamaz veya aksar:
  - Solunum sıkıntısı
  - Hipoksemi

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- Birçok sebebi olabilir...Sebepler 2 kategori:

1. Kardiyojenik
2. Non kardiyojenik

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

4 Mekanizma

1. Pulmoner kapiller basınç artışı
2. Alveol kapiller duvarında hasar
3. Lenfatik Obstruksiyon
4. İdiopatik

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Akut Kardiyojenik Akciğer Ödemi

ATUDER
1999
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Semptomlar

- **Nefes Darlığı** : En yaygın semptom,ani veya yavaş başlayabilir
- **Taşipne**
- **Kolay yorulma**
- **Halsizlik**

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Etyoloji

- **Kardiyak**
- **Atrial çıkışta darlık**:
  - Mitral darlığı,
  - atrial miksoma,
  - prostetik kapaklarda tromboz
- **Sol Ventrikül Disfonksiyonu** :
  - AMI,
  - AKS,
  - Şiddetli anemi,
  - sepsis,
  - tirotoksikoz,
  - Myokardit,
  - toksinler,
  - kapak hastalıkları

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- Sol ventrikül diastolik disfonksiyonu
- Disritmiler
- Hipertrofi
- Kardiyomyopati
- Aşırı sıvı yüklenmesi

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Prognoz

- Kesin sonuç vermek zor
- Çok çeşitli sebepler var,Prognoz değişir
- AMI,hipotansiyon prognozu kötüleştirir
- %15-20 mortalite

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Klinik

- Sol Kalp yetmezliğinin ilerlemiş semptomları
- Ani Başlayan **dispne**,anksiyete,boğulma hissi
- **Hipoksi** ve buna bağlı katekolamin artışı
- **Öksürük** : Kronik sol yetmezliğin ilerlemesiyle ortaya çıkar
- **Pembe köpüklü balgam** : Geç devrede

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- **Ses kısıklığı** : Pulmoner hipertansiyona bağlı
- **Göğüs ağrısı** : Uyarı : AMI , aort diseksiyonu (buna bağllı aort yetmezliği ve akciğer ödemi)

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Fizik Muayene

- Taşipne
- Taşikardi
- Dik oturma pozisyonu
- Hava açlığı
- Anksiyete
- Terleme

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- Hipertansiyon :
  - Hiperadrenerjik durum
- Hipotansiyon :
  - Şiddetli sol ventrikül yetmezliği ve kardiyojenik şok
- Soğuk ekstremite :
  - Düşük kardiyak out-put ve dolaşım bozukluğu

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- **Akciğer oskültasyonu** :
  - Yaygın İnce yaş raller , ronküs , wheezing duyulabilir
- **Kardiyovaskuler**:
  - S3 , juguler venöz dolgunluk
- **Üfürüm**:
  - Kapak yetmezlikleri

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- **Ağır Akciğer Ödemi**:
  - Şuur değişikliği
  - Hipoksi
  - Bazen hiperkapni
  - Asidoz

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

LABORATUAR

- **Tam Kan Sayımı**:
  - Şiddetli anemi, infeksiyon, sepsis
- **Serum Elektrolitleri**:
  - diüretik kullanımı
  - Hipokalemi, hipomagnezemi
- **Renal yetmezlik**:
  - Hiperkalemi, BUN, Kreatinin: Renal yetmezlik var mı?Diüretik tedaviye yanıt
- Sistolik disfonksiyonda yükselir

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- **Pulse Oksimetre**:
  - hipoksi, akciğer ödeminin şiddeti

- **Arterial Kan Gazı**:
  - Hipoksi, saturasyon, mekanik ventilasyon ihtiyacı

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- **EKG**
  - Sol atrium genişlemesi
  - Sol ventrikül hipertrofisi
  - Akut taşiaritmi
  - Bradiaritmi
  - Akut koroner sendrom

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

BNP NT- ProBNP

- Kardiyak miyositlerde üretiliyorlar
- Duvar gerginliği, ventriküler dilatasyon, Basınç artışı
- Cut-off 100 ug
- 100 ug altında kalp yetmezliği yok
- Yaş, cinsiyet, obezite, KBY

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- BNP 100-400pg/ml:
  - Pulmoner hastalıklar:
    - Korpulmonale,
    - KOAH,
    - Pulmoner emboli

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Radyografi

- **Akciğer Grafisi**:
  - Kalp yetmezliği ve pulmoner hastalıkların ayırımı

- ***Kardiyojenik Akciğer Ödeminde***:
  - Kalp genişlemesi
  - Kerley çizgileri
  - Baziller veya diffuz ödem
  - Plevral efüzyon

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Ekokardiyografi

- **Yatak başı EKO akciğer ödeminin nedenini belirleyen ana tetkik** :
  - Sol ventrikül sistolik diastolik disfonksiyonu
  - Duvar hareketi
  - Perikardiyal hastalıklar
  - Mekanik etyoloji:
    - Akut papiller kas rüptürü,
    - Akut ventriküler septal defekt,
    - Kardiyak tamponad,
    - Kapak hastalıkları

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Pulmoner arteriyel kateter

- <u>Swan-ganz</u>:
  - Pulmoner kapiller wedge basınç ölçümü:
    - Kardiyojenik, nonkardiyojenik akciğer ödeminin ayırt edilmesi
  - 18mmHg büyükse Kardiyak(Önce yüksek olmamalı)

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

TEDAVİ

- Resusitasyon: ABC
- Oksijen: Tüm hastalara % 90 satürasyon
- Oksijen: Yüz maskesi CPAP, BİPAP
- Entübasyon
- Mekanik Ventilasyon
- Hipoksi,asidoz şuur durumuna göre

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

3 Ana Hedef

1. Pulmoner venöz dönüşü azaltmak: (Preload)

2. Sistemik vasküler direnci azaltmak: (Afterload)

3. İnotropik destek

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

- Ultrafiltrasyon
- İntra aortik balon pompası

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

NIMV

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Ventilasyon desteği

- Noninvaziv Basınç desteği:
  - erken dönemde düşünmeli
- Alveol açıklığı sağlar,kollapsı önler
- Akciğer yükü azalır
- Pulmoner gaz değişimi iyileşir
- İntratorasik basınç artar:
  - preload ve afterload azalır

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

NIMV

- Yoğun bakım kalış süresi azalmıştır
- İnvaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı azalır
- Cost-Efektif
- Hastane öncesi uygulama da önemli

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Semir Nouira
Riadh Boukef
Wahid Bouida
Wieme Kerkeni
Kaouther Beltaief
Hamdi Boubaker
Latifa Boudhib
Mohamed Habib Grissa
Mohamed Naceur Trimech
Hamadi Boussarsar
Mehdi Methamem
Soudani Marghli
Mondher Ltaief

Non-invasive pressure support ventilation and CPAP in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized study in the emergency department

Received: 18 September 2009
Accepted: 6 July 2010
Published online: 7 December 2010
© Copyright jointly held by Springer and ESICM 2010

This article is discussed in the editorial available at:
doi:10.1007/s00134-010-2084-1.

S. Nouira (✉) · R. Boukef · W. Bouida · W. Kerkeni · K. Beltaief · H. Boubaker · L. Boudhib · M. H. Grissa · M. N. Trimech
Emergency Department and Research Unit UR06SP21, Fattouma Bourguiba University Hospital, 5000 Monastir, Tunisia
e-mail: semir.nouira@rns.tn
Tel.: +216-73-532014
Fax: +216-73-460678

S. Marghli
Emergency Department,
Tahar Sfar University Hospital,
5100 Mahdia, Tunisia

M. Methamem
Emergency Department, Sahloul University Hospital, 4000 Sousse, Tunisia

H. Boussarsar
Medical Intensive Care Unit and Emergency Department, Farhat Hached University Hospital, 4000 Sousse, Tunisia

M. Ltaief
Department of Preventive Epidemiology, Fattouma Bourguiba University Hospital, 5000 Monastir, Tunisia

Abstract *Introduction:* Noninvasive pressure support ventilation (NIPSV) and continuous positive airway pressure (CPAP) are both advocated in the treatment of cardiogenic pulmonary edema (CPE); however, the superiority of one technique over the other has not been clearly demonstrated. With regard to its physiological effects, we hypothesized that NIPSV would be better than CPAP in terms of clinical benefit. *Methods:* In a prospective, randomized, controlled study performed in four emergency departments, 200 patients were assigned to CPAP ($n = 101$) or NIPSV ($n = 99$). Primary outcome was combined events of hospital death and tracheal intubation. Secondary outcomes included resolution time, myocardial infarction rate, and length of hospital stay. Separate analysis was performed in patients with hypercapnia and those with high B-type natriuretic peptide (>500 pg/ml). *Results:* Hospital death occurred in 5 (5.0%) patients receiving NIPSV and 3 (2.9%) patients receiving CPAP ($p = 0.56$). The need for intubation was observed in 6 (6%) patients in the NIPSV group and 4 (3.9%) patients in the CPAP group ($p = 0.46$). Combined events were similar in both groups. NIPSV was associated to a shorter resolution time compared to CPAP (159 ± 54 vs. 210 ± 73 min; $p < 0.01$), whereas the incidence of new myocardial infarction was not different between both groups. Similar results were found in hypercapnic patients and those with high B-type natriuretic peptide. *Conclusions:* During CPE, NIPSV accelerates the improvement of respiratory failure compared to CPAP but does not affect primary clinical outcome either in overall population or in subgroups of patients with hypercapnia or those with high B-type natriuretic peptide.

Keywords Cardiogenic pulmonary edema · Continuous positive airway pressure · Non-invasive ventilation

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

The role of noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema

Ashar Salman,[1] Eric B Milbrandt[2] and Michael R Pinsky[3]
University of Pittsburgh Department of Critical Care Medicine: Evidence-Based Medicine Journal Club, edited by Eric B Milbrandt

Expanded Abstract

Citation

Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, Sampson F, Nicholl J: Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med* 2008, 359:142-151 [1].

Background

Noninvasive ventilation (NIV) (continuous positive airway pressure [CPAP] or noninvasive intermittent positive-pressure ventilation [NIPPV]) appears to be of benefit in the immediate treatment of patients with acute cardiogenic pulmonary edema and may reduce mortality.

Methods

Objective: To determine whether noninvasive ventilation reduces mortality and whether there are important differences in outcome associated with the method of treatment (CPAP or NIPPV).
Design: Open, prospective, randomized controlled trial.
Setting: 26 emergency departments in hospital in the UK between July 2003 and April 2007.
Subjects: 1069 patients age >16 years with a clinical diagnosis of acute cardiogenic pulmonary edema, as determined by chest radiograph, respiratory rate >20 breaths/min, and arterial pH<7.35. Exclusion criteria included a requirement for a lifesaving or emergency intervention, inability to give consent, or previous recruitment in the trial.
Intervention: All patients received standard concomitant therapy. Patients were randomly assigned to standard oxygen therapy (up to 15 liters per minute via face mask), CPAP (5 to 15 cm of water), or NIPPV (inspiratory pressure, 8 to 20 cm of water; expiratory pressure, 4 to 10 cm of water).
Outcomes: The primary end point for the comparison between noninvasive ventilation and standard oxygen therapy was death within 7 days after the initiation of treatment, and the primary end point for the comparison between NIPPV and CPAP was death or intubation within 7 days.

Results

A total of 1069 patients (mean [±SD] age, 77.7±9.7 years; female sex, 56.9%) were assigned to standard oxygen therapy (367 patients), CPAP (346 patients), or NIPPV (356 patients). There was no significant difference in 7-day mortality between patients receiving standard oxygen therapy (9.8%) and those undergoing noninvasive ventilation (9.5%, P=0.87). There was no significant difference in the combined end point of death or intubation within 7 days between the two groups of patients undergoing noninvasive ventilation (11.7% for CPAP and 11.1% for NIPPV, P=0.81). As compared with standard oxygen therapy, noninvasive ventilation was associated with greater mean improvements at 1 hour after the beginning of treatment in patient-reported dyspnea (treatment difference, 0.7 on a visual-analogue scale ranging from 1 to 10; 95% confidence interval [CI], 0.2 to 1.3; P=0.008), heart rate (treatment difference, 4 beats per minute; 95% CI, 1 to 6; P=0.004), acidosis (treatment difference, pH 0.03; 95% CI, 0.02 to 0.04; P<0.001), and hypercapnia (treatment difference, 0.7 kPa [5.2 mm Hg]; 95% CI, 0.4 to 0.9; P<0.001). There were no treatment-related adverse events.

Conclusion

In patients with acute cardiogenic pulmonary edema, noninvasive ventilation induces a more rapid improvement in respiratory distress and metabolic disturbance than does standard oxygen therapy but has no effect on short-term mortality.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Giriş

- NİMV acilde ve servislerde uygulanabilir. Hastanın yoğun bakımda olması gerekli değildir.
- Sedasyona sıklıkla gerek duyulmaz
- Konuşabildiği için çevre ile iletişimi daha iyidir ve anksiyetesi de daha azdır.
- Kendi kendine beslenebilir.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

NIMV için hasta seçim kriterleri

- Akut solunumsal asidoz
- Solunumsal distres
- Yardımcı solunum kaslarının kullanımı veya abdominal paradoks
- Hastanın koopere olması
- Hemodinamik olarak stabil olması
- Aktif kardiyak iskemi ve aritmisinin olmaması
- Aşırı sekresyonunun olmaması
- Üst hava yolu fonksiyonlarının normal olması
- Akut fasiyal travma olmaması

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Kontrendikasyon

- Kalp ve/veya solunum durması
- Tıbbi olarak stabil olmayan hasta (septik, kardiyojenik şok, kontrolsüz üst gastrointestinal sistem kanaması, akut miyokard infarktüsü, kontrolsüz aritmi)
- Solunum yollarını koruyamama
- Sekresyonların atılamaması
- Kooperasyon kurulamayan ve ajite hasta
- Yüzüne maske yerleştirilemeyen hasta
- Üst solunum yolu ve gastrointestinal sistem cerrahisi sonrası

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon için gerekli ekipman

1) Maske ve maskeyi tutan aparat
2) Ventilatör
3) Ventilatör devresi
4) Aksesuarlar
    a- Oksijen sistemi
    b- Nemlendirici

Uygun ventilatör seçimi
Uygun maske seçimi
Hasta ve ventilatör arasındaki uyum
NIV'nin başarısını etkiler

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

NIV için maskeler

- Maske seçiminde
- NMV kullanım süresi (saat/gün)
- Hastanın yüz şekli ve cildinin yapısı
- Psikolojik durum (klastrofobi, anksiyete)

- Ölü boşluk az olmalı
- Temin etme kolaylığı olmalı
- Yüze oturmalı
- Transparan ve kolay temizlenebilir olmalı
- Hafif, nonallerjik, ucuz olmalı

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Maskeler

- Yüz maskeleri hem ağzı hem burnu kapsadığı için özellikle ağızdan solunum yapan hastalarda veya burun kanalları tıkalı olan hastalarda çok yararlıdır.
- Yüz maskesi ile dakika ventilasyonu nazal maskeye göre daha yüksek bulunmuştur.
- Belki de bu nedenle akut solunum yetmezliklerinde tüm yüz maskesi tercih edilmektedir.

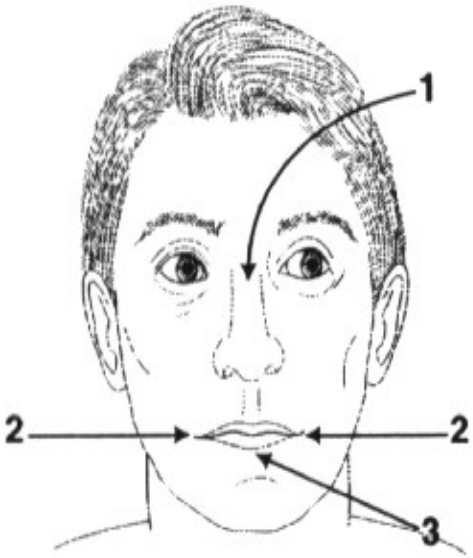
ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

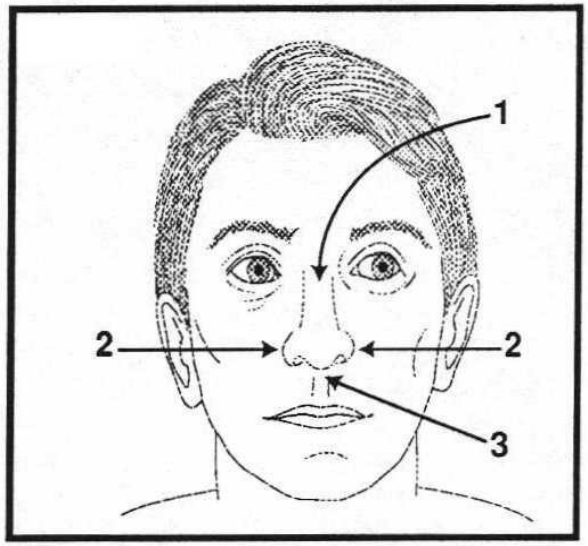
Nazal-Oronazal maskeler

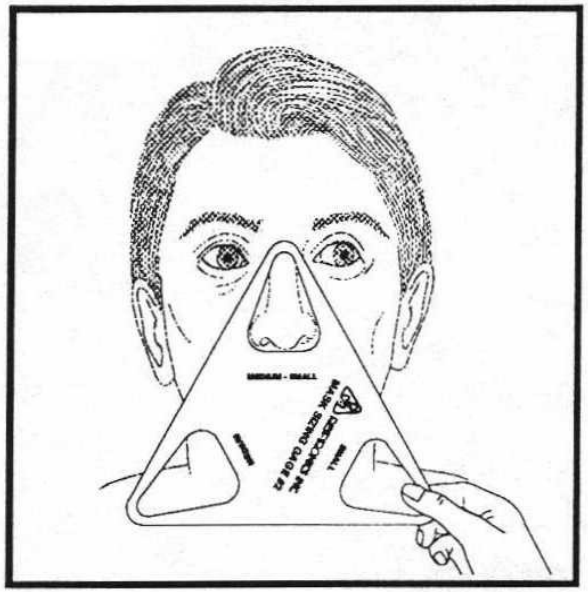
	Avantajları	Dezavantajları
Nazal maske	•Ölü boşluk az •Aspirasyon riski az •Klostrofobi minimum •Konuşma, beslenme, balgam atabilme kolaylığı	•Ağız kaçağı, ağız kuruluğu •Nazal obstrüksiyonda etkisiz •Nazal irritasyon ve rinore •Burun kökünde ülserasyon
Oronazal maske	•Ağız kaçaklarını önler •Ağız solunumu yapanlarda daha etkin •Nazal obstruksiyonda etkin	•Artmış ölü boşluk •Aspirasyon riski •Klostrofobi •Konuşma, beslenme zorluğu •Yüze uyumda zorluk •Burun ve yüzde basınca bağlı ülser •Ventilatör bozukluğunda asifiksi riski

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Maskenin tam oturması tedavinin başarısı için çok önemli







ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Maskelerin tutunmasını sağlayan aparatlar

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Aksesuarlar

a) Oksijen verilmesi

- BiPAP kullananda devreye T-tüp ile veya direkt maskeden
- Ağır hipoksemide portable ventilatörler
- yüksek FiO2 sağlayamaz (YB ventilatörleri)

a) Nemlendirici

- Isıtmalı-pass-over nemlendirici

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Ventilatörler

- Bu amaçla gerek standart mekanik ventilatörler gerekse NIMV amacıyla üretilmiş 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

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

İdeal Ventilatör

- Asist, asist/kontrol ve kontrol modlar
- Kaçakları kompanse edebilmeli
- Duyarlı tetikleme (akım)
- Minimal rebreathing
- Basınç, volüm ve akım grafikleri
- Uygun alarmlar
- Yüksek FiO2 sağlayabilme

- Portable ve sessiz
- İnternal bateri
- Kolay ulaşılabilir
- Ucuz

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

NIV için ventilatör modları

- Teorik olarak invazif mekanik ventilasyonda hangi modlar uygulanıyor ise noninvazif mekanik ventilasyonda da aynı modlar kullanılabilir.

- Temel olarak tidal volüm iki şekilde verilebilir; biri volüm hedefli diğeri ise basınç hedeflidir.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

NIV için ventilatör modları

1) Kontrol mod: inspiryumu başlatan ve bitiren ventilatör

2) Asit/kontrol mod: inspiryum hastanın eforu ile veya hasta tanımlanmış zaman aralığında solunumu başlatamaz ise ventilatör tarafından başlatılıyor (basınç sınırlı ventilasyonda S/T mod)

3) Asist mod (Spontan mod): İnspiryumu başlatan ve bitiren hastanın eforu (sadece basınç sınırlı ventilasyon için geçerli; PSV ve PAV)

Yeni ev tipi ventilatörlerde bu üç mod mevcut.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Noninvaziv pozitif basınçlı ventilatörler

- Volüm hedefli ventilatörler

- Basınç hedefli ventilatörler

  -BiPAP (IPAP+EPAP)

  -PAV (hastanın eforuna göre basınç)

  -CPAP (insp ve eksp. da sabit pozitif basınç)

Hem volüm hem de basınç hedefli ventilatörler

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Volüm hedefli ventilatörler

- Genellikle assist/control modda
- Önceden belirlenmiş tidal volüm hastaya verilir
- Bunun için bir akım hızı saptanır
- Hava kaçağı nedeniyle yüksek Vt gerekir (10-15 ml/kg)
- BU modda tepe akım hızı (peak flow rate) ayarlanması son derece önemlidir.
- Tepe akım hızının hastada dispne hissi oluşmaması için >45-60 L/dakika olarak ayarlanması gereklidir.
- Özellikle obez hastalarda ve NMH

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Basınç hedefli ventilatörler

- Önceden belirlenmis bir hava yolu basıncına ulaşarak bir volüm oluşturmak söz konusudur.
- Pressure support ventilasyon (PSV) bu sekilde NIMV de en sık kullanılan basınç hedefli moddur.
- Preset IPAP (PEEP veya EPAP ile kombine edilebilir)
- IPAP ve EPAP arasındaki fark= basınç desteği
- Ekspirium ise ya akımın belirli bir değerin altına düşmesi yada önceden belirlenmiş bir zamanın sona ermesi ile başlar.
- Tetikleme ve siklus mekanizmaları oldukça duyarlı (tolerans iyi)

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Volüm +basınç hedefli ventilatörler

- Sofistike alarmlar, monitorizasyon sistemleri, O2 blender
- İnvaziv ve noninvaziv ventilasyon(hastane kullanımı için)
- Portable ama pahalı

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

CPAP

- FRC'yi arttırır, kollabe veya az ventile alveolleri açarak sağ-sol şantı azaltır ve oksijenasyonu düzenler
- Afterload azaltır ve CO'u artırır →bu nedenle akut pulmoner ödemde tercih edilir
- iPEEP'den kaynaklanan artmış solunum iş yükünü azaltır

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

BiPAP

- Kronik ve akut solunum yetersizliğinde
- **IPAP:**
  - Ventilasyonu artırır (Vt artar ve PaCO2 azalır)
- **EPAP:**
  - FRC'yi artırır (oksijenizasyonu artırır)
  - *PEEP den kaynaklanan solunum işi yükünü azaltır*
  - Üst solunum yolunu stabilize eder
- **IPAP-EPAP= Basınç desteği (PS)**
- **Avantaj:** Ucuz, portable, sofistike değil, hasta uyumu iyi
- **Dezavantaj:** Alarm-monitorizasyon-bateri-O2 blender eksikliği, basınçlar kısıtlı (20-30cmH2O) (Vision gibi yeni BiPAP'lar daha sofistike)

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

BiPAP S/T modları:

a) Spontan mod (S): Vt ve RR hasta tarafından belirleniyor (PSV'ye benziyor)

b) Spontan/Time mod (S/T): ek olarak RR ayarlanıyor (asist/control mod)

c) Time mod (T): IPAP spesifik zaman aralıklarında başlıyor

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Proportional Assist Ventilation (PAV)

- Solunumun normal fizyolojiye yakın bir şekilde desteklenmesi
  - Volüm, basınç ve solunum sayısının ayarlanması söz konusu değildir.
  - Hastanın eforu sonucu oluşan akım ve volümün analizi sonrasında hemen akım belirli bir miktarda (akım veya rezistif destek) ve ikinci bir kazanç olarak ta volüm (volüm veya elastik destek) desteklenir.
  - Bu moddaki en sık sorun aşırı destek vererek aşırı volüm, basınç oluşturulması ve hastanın konforunun bozulmasıdır.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Ayarlar

- Düşük bir inspirasyon basıncı ile başlanıp (8-10 cmH_2O) basınçlar giderek arttırılabileceği gibi, 20 cmH_2O gibi yüksek bir basınçla başlayıp hasta tolere edemezse basınçlar azaltılabilir.
- Genellikle en az 5 cmH_2O PEEP (EPAP) oto-PEEP'i yenmek için önerilmektedir.
- Alet uygun ise backup solunum sayısı konabilir

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Ventilatör ayarları

- Başlangıç ayarları
  - EPAP: 4-5 cmH_2O
  - IPAP: 8-12 cmH_2O
  - Aradaki fark PS: 7-16 cmH_2O
- Ayar değişikliği
  - EPAP birer birer (SpO_2'ye göre)
  - IPAP ikişer ikişer (TV ve $PaCO_2$'ye göre)
- Konfor için:
  - Rise time: 0.1 sn
  - İnspiryum zamanı: <1.0 sn.
- Oksijenasyon: SpO_2: 90-92 olmalı

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

NIV sırasında gelişebilecek problemler

- Maske intoleransı
- Nazal konjesyon (nazal steroid, dekonjestan-antihistamin)
- Nazal kuruluk (serum fizyolojik, nemlendirici)
- Bası yarası (başlığı gevşetmek, maskeyi değiştirmek)
- Deri döküntüleri (steroid pomadı, klindamisin solusyonu)
- Hava kaçağı (basınç azalt, yüz maskesi, çene bandı)
- Abdominal distansiyon (basınç azalt)
- Enfeksiyon (sinüzit, pnömoni)
- Barotravma, pnömotoraks
- Hipotansiyon, aritmi

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Monitörizasyon

- Solunum sayısı (1-2 saat içinde normale dönmesi başarı göstergesi)
- İnterkostal çekilmeler, paradoks solunum, sempatik aktivite artış bulguları
- Tidal volüm (7 ml/kg'da fazla olması istenir)
- Oksijen satürasyonu (%90)
- Kan gazı (pH ve PCO2 ilk 2 saatte)

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials

JAVIER MARIANI, MD,[1] ALEJANDRO MACCHIA, MD,[1] CÉSAR BELZITI, MD,[2] MAXIMILIANO DEABREU, MD,[1] JUAN GAGLIARDI, MD,[1] HERNÁN DOVAL, MD,[1] GIANNI TOGNONI, MD,[3] AND CARLOS TAJER, MD[1]

Buenos Aires, Argentina; and Santa Maria Imbaro, Italy

ABSTRACT

Background: The evidence of individual studies in acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE) supporting noninvasive ventilation (NIV) is still inconclusive, particularly regarding noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV).

Methods: We carried out a meta-analysis. We searched in the Embase, Medline, Cinahl, Dare, Coch, Central, and CNKI databases and congress abstracts for trials comparing continuous positive airway pressure (CPAP) or NIPPV with standard therapy (ST). To assess treatment effects, we carried out direct comparison using a random effects model and adjusted indirect comparison.

Results: At total of 34 studies (3,041 patients) were included. In direct comparisons, both CPAP and NIPPV reduced the risk of death (relative risk [RR] 0.64, 95% CI 0.44–0.93; RR 0.80, 95% CI 0.58–1.10; respectively) compared with ST, although only CPAP had a significant effect. There were no significant differences between NIPPV and CPAP. Pooled results of direct and adjusted indirect comparisons showed that compared with ST, both CPAP and NIPPV significantly reduced mortality (RR 0.63, 95% CI 0.44–0.89; RR 0.73, 95% CI 0.55–0.97; respectively).

Conclusions: Our findings suggest that among ACPE patients, NIV delivered through either NIPPV or CPAP reduced mortality. (*J Cardiac Fail 2011;17:850–859*)

Key Words: Continuous positive airway pressure, noninvasive positive pressure ventilation, pulmonary edema, acute heart failure.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Noninvasive positive pressure ventilation in patients with perioperative negative pressure pulmonary edema

Masayuki Furuichi · Shinhiro Takeda · Shinji Akada · Hidetaka Onodera · Yuko Yoshida · Keiko Nakazato · Atsuhiro Sakamoto

Received: 6 October 2008 / Accepted: 4 January 2010 / Published online: 11 March 2010
© Japanese Society of Anesthesiologists 2010

Abstract Negative pressure pulmonary edema (NPPE) is a noncardiogenic pathological process that is treated with invasive ventilation via a tracheal tube. To investigate the feasibility and safety of noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) as an alternative treatment for NPPE, we retrospectively reviewed charts of 15 perioperative NPPE patients. Eight patients were treated by NPPV and 7 were treated by invasive ventilation. Patient characteristics, duration of NPPV, duration of intensive care unit (ICU) stay, and maximum airway pressure were investigated for the NPPV-treated patients. All patients treated by NPPV had a patent airway after complete relief of the airway obstruction and recovered from NPPE symptoms within one postoperative day. Arterial blood gas analysis showed a significant improvement in the PaO_2/FiO_2 ratio from 132 ± 30 mmHg in the operating room to 282 ± 77 mmHg at discontinuation of NPPV. Serious complications, such as ventilator-associated pneumonia or aspiration pneumonia, did not occur, and intubation was not required for any patient. Favorable outcomes in these cases suggest that NPPV could be a feasible and safe alternative for treating NPPE if the patency of the airway is restored.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Noninvasive Ventilation in Pulmonary Edema Complicating Acute Myocardial Infarction

Takeshi Yamamoto, MD; Shinhiro Takeda, MD; Naoki Sato, MD; Koichi Akutsu, MD; Hiroshi Mase, MD; Keiko Nakazato, MD; Kyoichi Mizuno, MD; Keiji Tanaka, MD

Background: Because it remains unclear whether noninvasive ventilation (NIV) is an effective therapy for cardiogenic pulmonary edema secondary to acute myocardial infarction (AMI), we retrospectively evaluated our experience with NIV in the treatment of pulmonary edema secondary to AMI and other cardiac conditions.

Methods and Results: The study group included 206 patients with cardiogenic pulmonary edema, divided into an AMI group (53 patients) and a non-AMI group (153 patients). The weaning rate from NIV was similar in the AMI and non-AMI groups (90.6% vs. 90.8%, P=0.950). Heart rate, blood pressure, and respiratory rate decreased significantly 1 h after initiation of NIV in both groups, and were maintained until weaning from NIV. The frequency of endotracheal intubation after weaning from NIV was higher in the AMI group than in the non-AMI group (7.5% vs. 0.7%, P=0.016), although the overall frequency of intubation was similar in both groups. The in-hospital mortality rate was similar in the AMI and non-AMI groups (13.1% vs. 9.8%, P=0.489).

Conclusions: NIV effectively improved vital signs and oxygenation and lowered the intubation rate in patients with cardiogenic pulmonary edema of all etiologies, including AMI. The outcome in patients with AMI treated with NIV depends primarily on the severity of the course of AMI and not on the severity of acute respiratory failure. (*Circ J* 2012; **76:** 2586–2591)

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Noninvasive Ventilation in Patients With Acute Cardiogenic Pulmonary Edema

Sangeeta Mehta MD FRCPC, Abdul Hakeem Al-Hashim MD FRCPC, and Sean P Keenan MD FRCPC MSc

Acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE) is a common cause of respiratory failure that necessitates endotracheal intubation. In some patients intubation and its attendant complications can be avoided with noninvasive ventilation (NIV). Both continuous positive airway pressure (CPAP) and NIV have been evaluated in patients with ACPE. Compared to conventional treatment, both CPAP and NIV improve vital signs and physiologic variables, and reduce intubation rate, in patients with ACPE. Both CPAP and NIV appear to be well tolerated and are not associated with any serious adverse events. Initial concern that NIV may be associated with a greater risk of myocardial infarction than CPAP was laid to rest by later studies. Despite a physiologic rationale that NIV should offer greater benefit than CPAP, NIV has not been found to offer any advantages regarding intubation rate or mortality compared with CPAP. We review the randomized controlled trials and summarize the evidence on NIV and CPAP in patients with ACPE. *Key words: acute cardiogenic pulmonary edema, congestive heart failure, noninvasive ventilation, mechanical ventilation, continuous positive airway pressure, CPAP, bi-level positive airway pressure, BiPAP respiratory failure.* [Respir Care 2009;54(2):186–195. © 2009 Daedalus Enterprises]

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

Prognostic indicators in patients presenting with acute cardiogenic pulmonary edema treated with CPAP: it's not the acid that matters, it's back to basics

Dominik Schlosshan*[1] and Mark Elliott[2]

See related research by Aliberti *et al.*, http://ccforum.com/content/14/6/R196

Abstract

Several prognostic markers have been identified for patients admitted with acute cardiogenic pulmonary edema. Most of the markers are based on clinical risk scores. Unlike hypercapnic respiratory failure, acidosis is not an adverse predictor in these patients. Hemodynamic variables that assess pathophysiological mechanisms may be more helpful to guide appropriate management.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

A multicentre randomised controlled trial of the use of continuous positive airway pressure and non-invasive positive pressure ventilation in the early treatment of patients presenting to the emergency department with severe acute cardiogenic pulmonary oedema: the 3CPO trial

AJ Gray,[1*] S Goodacre,[2] DE Newby,[3] MA Masson,[1] F Sampson,[2] S Dixon,[2] S Crane,[4] M Elliott[5] and J Nicholl,[2] on behalf of the 3CPO study investigators

[1]Department of Emergency Medicine, Royal Infirmary of Edinburgh, Edinburgh, UK
[2]Medical Care Research Unit, University of Sheffield, Sheffield, UK
[3]University of Edinburgh, Edinburgh, UK
[4]Department of Emergency Medicine, Leeds Teaching Hospitals NHS Trust, Leeds, UK
[5]Department of Respiratory Medicine, Leeds Teaching Hospitals NHS Trust, Leeds, UK

*Corresponding author

Conclusions: Non-invasive ventilatory support delivered by either CPAP or NIPPV safely provides earlier improvement and resolution of breathlessness, respiratory distress and metabolic abnormality. However, this does not translate into improved short- or longer-term survival. We recommend that CPAP or NIPPV should be considered as adjunctive therapy in patients with severe acute cardiogenic pulmonary oedema in the presence of severe respiratory distress or when there is a failure to improve with pharmacological therapy.

ATUDER
Acil Tıp Uzmanları Derneği

When Pressure is Positive: A Literature Review of the Prehospital Use of Continuous Positive Airway Pressure

Brett Williams, PhD; Malcolm Boyle, PhD; Nicole Robertson, BEH-P; Coco Giddings, BEH-P

Abstract

Background: Heart failure poses a significant burden of disease, resulting in 2,658 Australian deaths in 2008, and listed as an associated cause of death in a further 14,466 cases. Common in the hospital setting, continuous positive airway pressure (CPAP) therapy is a non-invasive ventilation technique used to prevent airway collapse and manage acute pulmonary edema (APO). In the hospital setting, CPAP has been known to decrease the need for endotracheal intubation in patients with APO. Therefore the objective of this literature review was to identify the effectiveness of CPAP therapy in the prehospital environment.

Methods: A review of selected electronic medical databases (Cochrane, Medline, EMBASE, and CINAHL) was conducted from their commencement date through the end of May 2012. Inclusion criterion was any study type reporting the use of CPAP therapy in the prehospital environment, specifically in the treatment of heart failure and acute pulmonary edema. References of relevant articles were also reviewed.

Results: The literature search located 1,253 articles, 12 of which met the inclusion criteria. The majority of studies found that the use of CPAP therapy in the prehospital environment is associated with reduced short-term mortality as well as reduced rates of endotracheal intubation. Continuous positive airway pressure therapy was also shown to improve patient vital signs during prehospital transport and reduce myocardial damage.

Discussion: The studies conducted of prehospital use of CPAP to manage APO have all demonstrated improvement in patient outcomes in the short term.

Conclusion: Available evidence suggests that the use of CPAP therapy in the prehospital environment may be beneficial to patients with acute pulmonary edema as it can potentially decrease the need for endotracheal intubation, improve vital signs during transport to hospital, and improve short-term mortality.

ATUDER Acil Tıp Uzmanları Derneği

Williams B, Boyle M, Robertson N, Giddings C. When pressure is positive: a literature review of the prehospital use of continuous positive airway pressure. *Prehosp Disaster Med.* 2013;28(1):52-60.