

Hipoksik Hastada NIMV'mi, HFNO'mu?

Dr Gökay Güngör

Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi EAH
Solunumsal Yoğun Bakım Ünitesi

Sunum planı

- Hipoksemi tedavisi (neden? ne kadar?)
- Yüksek akım oksijen tedavisi artılar/eksiler
- NIMV artılar/eksiler
- Hipoksemik solunum yetmezliği karşılaştırma
- Hipoksemik solunum yetmezliği alt gruplarında karşılaştırma

Hipoksemi

Tablo 1. Akut hipokseminin fizyolojik etkileri

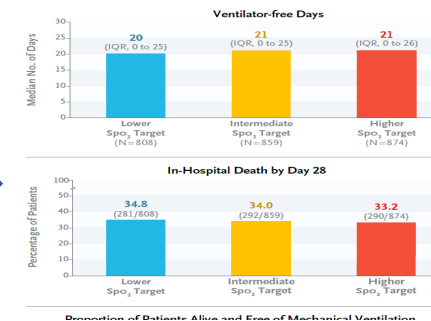
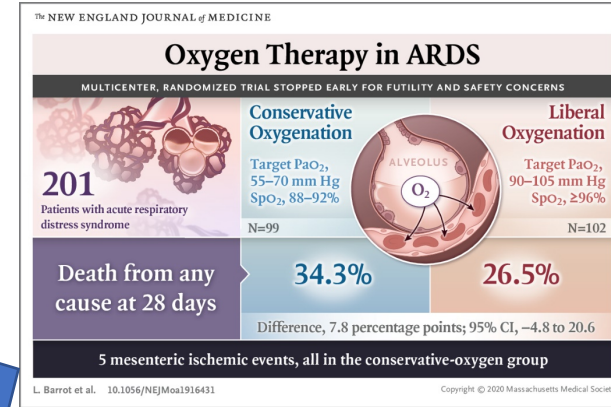
	Etkiler	Riskler
Solunum sistemi	Artmış ventilasyon Pulmoner vazokonstriksiyon	Pulmoner Hipertansiyon
Kardiovasküler sistem	Koroner vazodilatasyon Azalmış sistemik vasküler direnç Artmış kardiak debi Taşikardi	Miyokardialiskemi/infarkt Kritik organların iskemisi/infarkt Hipotansiyon Aritmi
Metabolik sistem	Artmış 2,3-DPG Artmış CO ₂ taşınması (Haldan Etkisi)	Laktik asidoz
Nörolojik sistem	Artmış serebrovasküler kan akımı	Konfüzyon Delirium Koma
Renal sistem	RAA aktivasyonu Artmış eritropoetin üretimi	Akut Tübüler Nekroz

2,3-DPG: 2,3-difosfoglisarat, RAA: Renin-Anjiotensin aksı.

- Hipoksemik SY: $PaO_2 < 60$ ya da $PaO_2/FIO_2 < 300$
- Genellikle amaç, hipoksemiye önlemek ya da tedavi etmek ve bu sırada da hücre hasarına ya da ölümüne neden olabilecek doku hipoksisini önlemektir.
- O₂ tedavisi, oda havasında bulunan O₂'den daha yüksek konsantrasyonda verilmesi olarak tanımlanır.
- O₂ destek tedavisi, hipoksemiye düzeltmek için verilir, ancak hipoksemiye neden olan durumu tedavi etmez, bunun için altta yatan neden hızla saptanmalı ve ona yönelik tedavi verilmelidir.

Hipoksemi tedavisi

- Hiperoksemi, akciğerler ve merkezi sinir sistemi dahil olmak üzere birden fazla sistemi içeren doku hasarına yol açabileceğinden, konservatif yaklaşımların teorik temeli vardır.
- 2018'de yayınlanan ve 25 RKÇ'dan elde edilen verileri inceleyen bir meta-analiz, konservatif stratejilere kıyasla **liberal oksijen stratejileriyle (SpO2 > %96) mortalite riskinin arttığını** tespit etti..
- Öte yandan, diğer veriler **şiddetli ARDS'li** hastalarda **konservatif oksijen stratejileriyle (SpO2 %88-92) mezenterik iskemi ve 90 günlük mortalitede artış** sinyali olduğunu göstermiştir ve bu da orta düzeyde oksijen saturasyonunu (**SpO2 %92-96**) **hedeflemenin** olası bir fayda sağlayabileceğini düşündürmektedir.
- Liberal, orta ve konservatif oksijen stratejilerini inceleyen büyük bir RKÇ, gruplar arasında ventilatörsüz geçen günlerde önemli bir fark bulamadığından ve herhangi bir grupta zarar için artmış bir data bulamadığından, bu konudaki daha yeni veriler çelişkilidir, bu da **%90 ila 98 arasında bir SpO2'nin** güvenli olabileceği sonucunu desteklemektedir.



Lancet. Apr 28 2018;391(10131):1693–1705
N Engl J Med. 2020;382(11):999–1008
N Engl J Med. 2022;387(19):1759–1769

Hipoksemi tedavisi

- Optimal oksijen hedefi hala araştırılmaktadır.
- Sadece özellikle yüksek oksijenasyon seviyelerini hedefleyen çalışmalar, mortalite üzerinde zararlı etkiler göstermiştir.
- Bu bulgular, **PaO₂'yi 90-100 mm Hg'nin ve SpO₂'yi %98'in altında** tutarak hiperoksiyi önlemeyi amaçlayan bir oksijen uygulama stratejisini desteklemektedir
- Birçok kaynak, **PaO₂'yi 55 mmHg ile 80 mmHg** arasında hedefleyen konservatif bir oksijen yaklaşımını savunmaktadır

Tablo 3. Orta düzeyde oksijen desteği gereken hipoksemi olan ciddi hastalıklar

Hastalık Durumu	O ₂ Desteği	Hedef O ₂ saturasyonu
Akut Astım, Pnömoni, Akciğer kanseri, DIAH progresyonu	Rezervuarlı maske 15 l/dk ya da nazal kanül 1-6 l/dk/basit yüz maskesi 5-10 l/dk (SpO ₂ < %85)	%94-98 Hiperkapni riski varsa %88-92
Pnömotoraks	Rezervuarlı maske 15 l/dk Tüp torakostomi ile drenaj	%94-98 Hiperkapni riski varsa %88-92
Plevral efüzyon	Tüp torakostomi ile drenaj Hipoksemiye düzeltecek O ₂ desteği	%94-98 Hiperkapni riski varsa %88-92
Pulmoner emboli	Hipoksemiye düzeltecek O ₂ desteği rezervuarlı maske ile	%94-98 Hiperkapni riski varsa %88-92
Akut Kalp Yetmezliği	Rezervuarlı maske 15 l/dk ya da nazal kanül 1-6 l/dk/basit yüz maskesi 5-10 l/dk (SpO ₂ < %85)	%94-98 Hiperkapni riski varsa %88-92
Sickle Cell Anemi krizi	O ₂ desteği daha fazla sicklingi önlemek için (Hipoksemi olmadan)	%94-98

DIAH: Diffüz İnterstitiyel Akciğer Hastalığı, dk: dakika, L: litre, SpO₂: Pulseoksimetre ile O₂ saturasyonu.

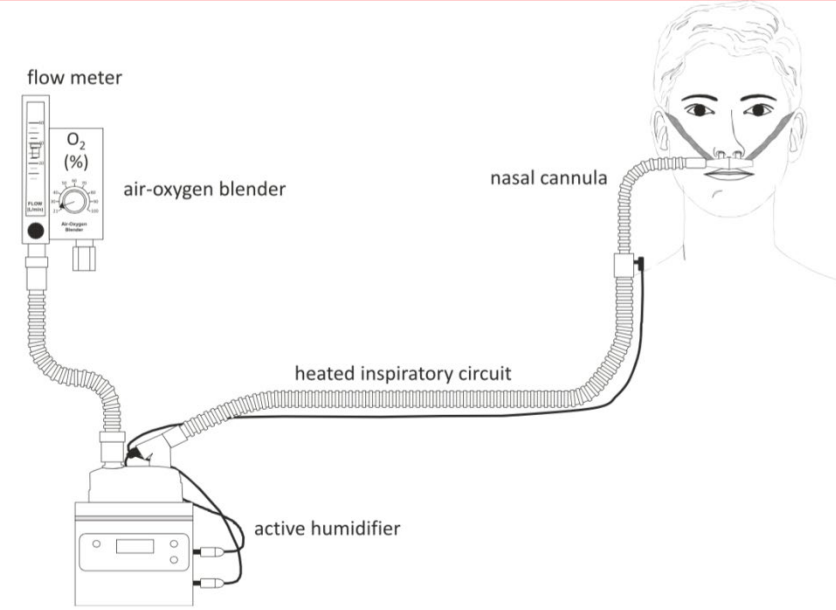
Tablo 5. Kontrollü ya da düşük düzeyde O₂ tedavisi gereken durumlar

Hastalık Durumu	O ₂ Desteği ve Öneriler	Hedef SpO ₂
KOAH Bronşiektazi	O ₂ 'e duyarlı veya asidozu varsa düşük O ₂ düzeyi	%88-92 Hiperkapni varsa NIMV düşün
KF alevlenmesi	Takipne varsa venturi maskesinde akım artırılır	%88-92 Hiperkapni varsa NIMV düşün
NMH, GDH	Hiperkapnik solunum yetmezliği riski	%88-92 Hiperkapni varsa NIMV düşün
Morbid Obezite (BKI > 40 kg/m ²)	Hiperkapnik solunum yetmezliği riski, hipoventilasyon (OSAS olmasa da)	%88-92 Hiperkapni varsa NIMV düşün

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, KF: Kistikfibroz, NMH: Nöro-musküler Hastalıklar, GDH: Göğüs Duvarı Hastalıkları, BKİ: Beden kütlesi indeksi, NIMV: Non-invasif mekanik ventilasyon, OSAS: Obstrüktif Sleep Apne Sendromu.

Yüksek akım oksijen tedavisi

- Yüksek akımlı oksijen, 20-60 L/dak devamlı gaz dağıtabilen özel bir cihazdır.
- Bu cihaz komprese olmuş medikal hava ve oksijeni, ısıtılmış ve nemlendirilmiş döngüden geçiren özelliktedir.
- Cihaz, bu gazı verebilmek için daha geniş çaplı nazal kanül ile kullanılabilir



Akım

- Normal ve sessiz solunum sırasında, **tepe inspiratuar akış hızı yaklaşık 30-40 L/dk**'dır. Ağır iş sırasında, (ASY ile benzer tablo), ortalama akış hızları **70 L/dk**'nın üzerine çıkabilir.
- Geleneksel oksijen cihazlarıyla 6-15 lt/dk akım sağlanabilir
- Bu nedenle, ASY hastalarının peak inspiratuar akım hızı, geleneksel oksijen cihazlarının desteklediği akım hızlarını aşarak uygulanan gazın oda havası ile seyrelmesine ve sonunda alveollere ulaşan oksijen miktarının azalmasına neden olur
- Yüksek akımlı nazal kanül (HFNO) ile sağlanan daha yüksek akımlarla bu dilüsyonda daha az azalma olur

Akım

- Normal ve sessiz solunum sırasında, tepe inspiratuar akış hızı yaklaşık 30-40 L/dk'dır. Ağır iş sırasında, (ASY ile benzer tablo), ortalama akış hızları 70 L/dk'nın üzerine çıkabilir.
- Geleneksel oksijen cihazlarıyla 6-15 lt/dk akım sağlanabilir
- Bu nedenle, ASY hastalarının peak inspiratuar akım hızı, geleneksel oksijen cihazlarının desteklediği akım hızlarını aşarak uygulanan gazın oda havası ile seyrelmesine ve sonunda alveollere ulaşan oksijen miktarının azalmasına neden olur
- Yüksek akımlı nazal kanül (HFNO) ile sağlanan daha yüksek akımlarla bu dilüsyonda daha az azalma olur

Akım

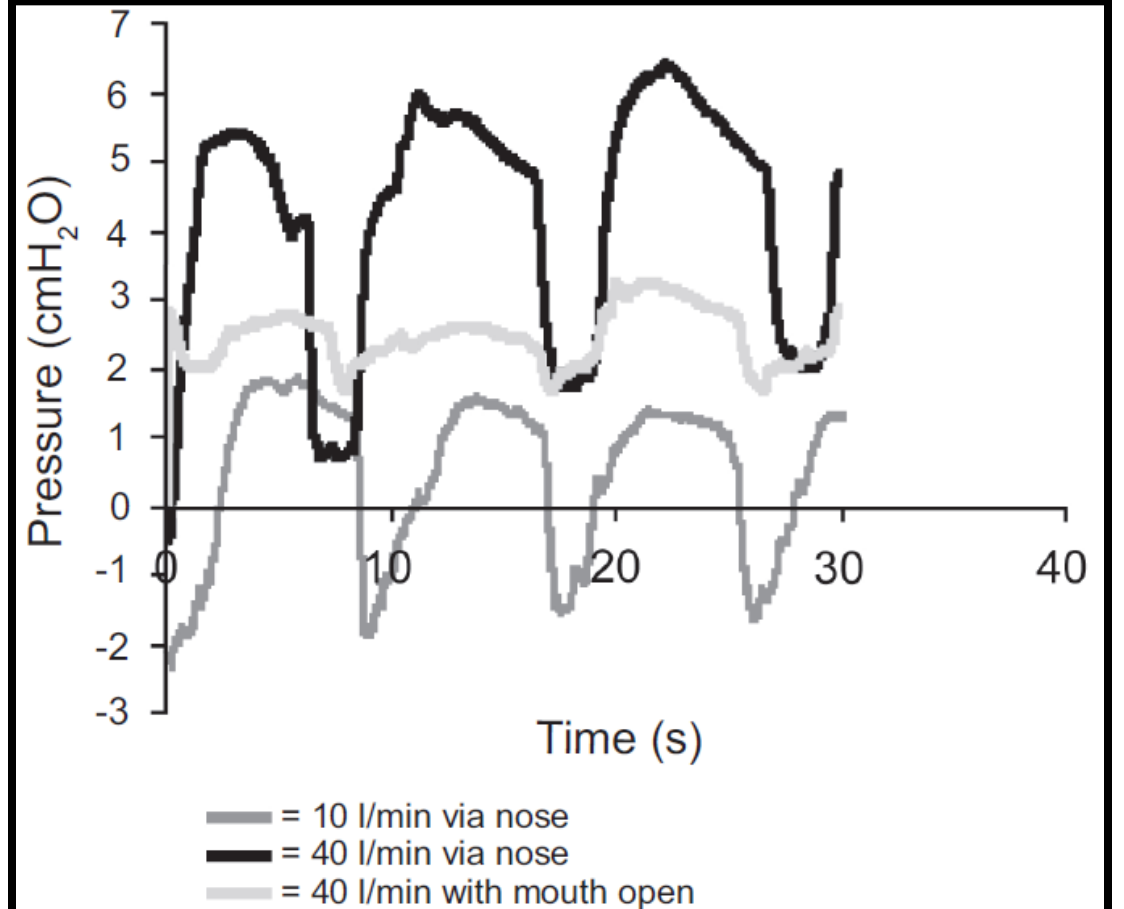
- Normal ve sessiz solunum sırasında, tepe inspiratuar akış hızı yaklaşık 30-40 L/dk'dır. Ağır iş sırasında, (ASY ile benzer tablo), ortalama akış hızları 70 L/dk'nın üzerine çıkabilir.
- Geleneksel oksijen cihazlarıyla 6-15 lt/dk akım sağlanabilir
- Bu nedenle, ASY hastalarının peak inspiratuar akım hızı, geleneksel oksijen cihazlarının desteklediği **akım hızlarını aşarak uygulanan gazın oda havası ile seyrelmesine** ve sonunda alveollere ulaşan **oksijen miktarının azalmasına** neden olur
- Yüksek akımlı nazal kanül (HFNO) ile sağlanan daha yüksek akımlarla bu dilüsyonda daha az azalma olur

Akım

- Normal ve sessiz solunum sırasında, tepe inspiratuar akış hızı yaklaşık 30-40 L/dk'dır. Ağır iş sırasında, (ASY ile benzer tablo), ortalama akış hızları 70 L/dk'nın üzerine çıkabilir.
- Geleneksel oksijen cihazlarıyla 6-15 lt/dk akım sağlanabilir
- Bu nedenle, ASY hastalarının peak inspiratuar akım hızı, geleneksel oksijen cihazlarının desteklediği akım hızlarını aşarak uygulanan gazın oda havası ile seyrelmesine ve sonunda alveollere ulaşan oksijen miktarının azalmasına neden olur
- Yüksek akımlı nazal kanül (HFNO) ile sağlanan **daha yüksek akımlarla** bu dilüsyonda **daha az azalma** olur

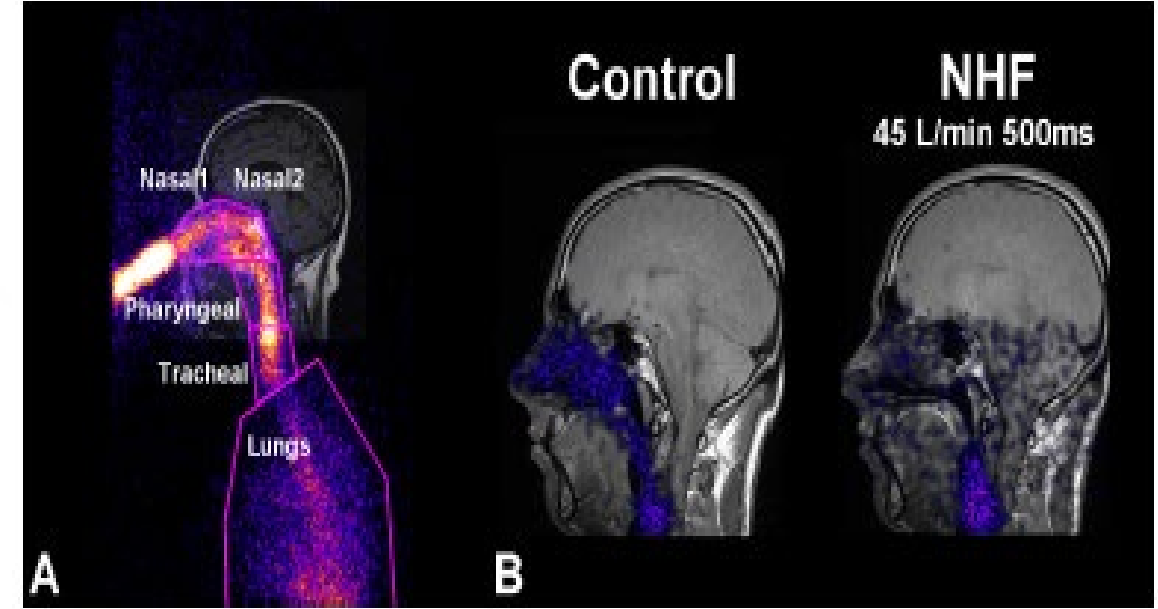
Akım(PEEP etkisi)

- Ağız kapalıyken, akıştaki her 10 L/dk artış için 0.7-1 cm H₂O'luk hava yolunda pozitif end ekspiratuvar basınç (PEEP) benzeri bir etki yapar
- PEEP benzeri etkisinin çoğu ağız açılırsa kaybolabilir(0.35 cmH₂O)
- HFNC'nin oksijenasyonu düzeltici etkisi akım >30l/dk başlar
- 60 l/dk'da maksimum verimliliğe ulaşır



Akım(Ölü boşluk azalması)

- Nazal yüksek akım (NHF) ile üst solunum yollarındaki ekspire edilen havanın temizlenmesi, yumuşak damağın altına uzanabilir ve fiili olarak ölü boşluğun azalmasına neden olur.
- Ölü boşluk klirensi akışa ve zamana bağlıdır
- Ölü boşluk hacmini azaltabilir ve alveolar hacmini artırabilir, bu da HFNO tedavisi sırasında alveolar ventilasyonun ve gaz değişiminin iyileşmesine neden olabilir.

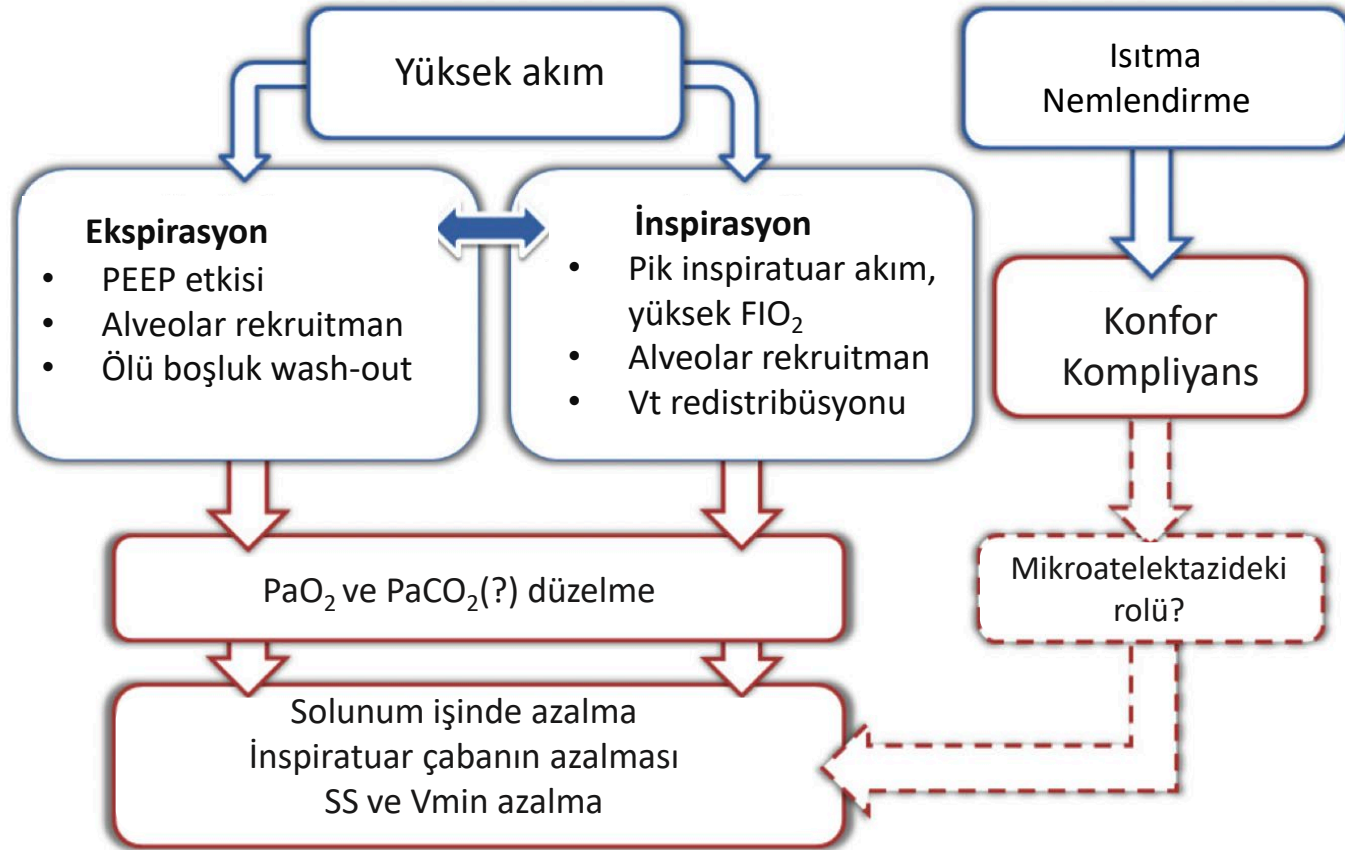


Isıtma nemlendirme

Aktif nemlendirme

- Mukosiliyer fonksiyonu iyileştirir,
- Sekresyonların temizlenmesini kolaylaştırır
- Atelektazi oluşumunu azaltır
- Kuru ve soğuk gazlar nedeniyle oluşan bronkokonstriksiyon riskini de azaltır,
- 37 C kadar ısıtılabilen ve nemlendirilmiş gaz akışı nazal mukozayı korur ve yüksek akımlarda dahi konforu çok fazla bozmaz.
- Klasik nazal kanülle 5/dk'dan fazla O2 verildiğinde ciddi tahriş yapabiliyor ve hastalar tolere edemiyor.

Fizyolojik etkileri



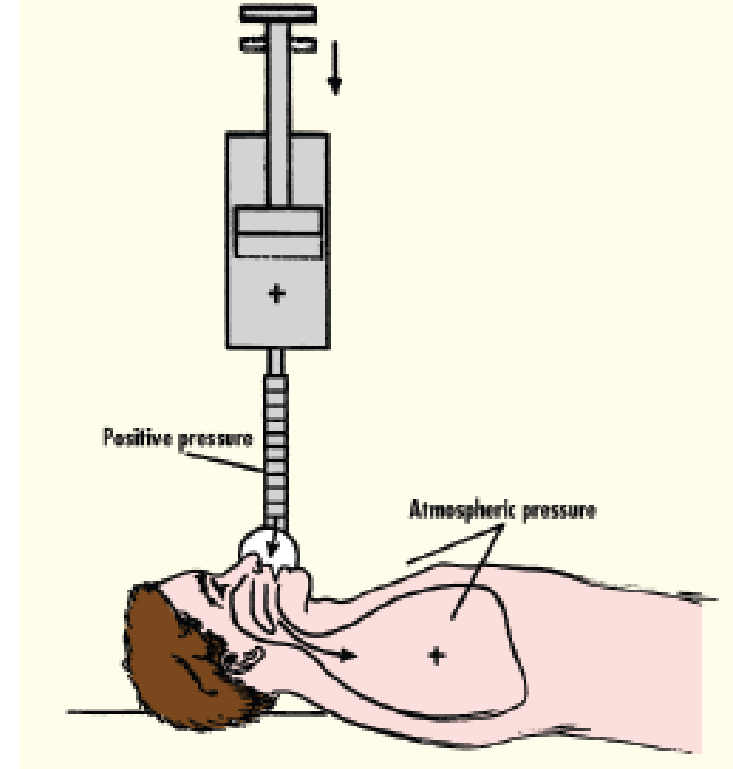
Değişkenler	NYA 20-45L/min	NYA 60 L/min
Pozitif hava yolu basıncı		✓
End expiratuvar AC volümü (global)		✓
Dinamik AC kompliyansı		✓
PaO ₂ /FiO ₂ oranı		✓
Ölü boşluk temizleme	✓#	✓
PTP/WOB	✓#	✓
Dakika volümü	✓#	✓
Solunum sayısı	✓#	✓

Endikasyonları

- Akut hipoksemik solunum yetmezliği (COVID-19 dahil)
- Ekstübasyon sonrası solunum yetmezliğinin önlenmesi
- Ameliyat sonrası solunum yetmezliğinin önlenmesi
- Akut hiperkapnik solunum yetmezliği (NIMV)
- Endotrakeal entübasyondan önce ve entübasyon sırasında oksijenizasyonu sağlamak,
- Yoğun bakımda bronkoskopi sırasında

NIMV

- İnvaziv ventilasyona benzer bir dizi fizyolojik etkiye sahiptir.
- Başlıca etkileri, **dakika ventilasyonunu artırmak ve kas yorgunluğu azaltmaktır.**
- NIMV, PEEP ile beslenebildiğinden, **alveolar rekrütmanın sürdürülmesi** de mümkün olur ve oto-PEEP tarafından uygulanan tetikleme yükü azaltılabilir.
- NIMV obstrüktif uyku apnesi olan hastalarda uyku sırasında **üst solunum yolu açıklığını koruyabilir.**
- **Venöz dönüşü azaltarak**, kalp yetmezliği veya aşırı sıvı yükü olan hastalarda yardımcı olabilir, NIMV ayrıca sağ ventrikül son yükünü artırabilir veya sol ventrikül son yükünü azaltmak için işlev görebilir.



HFNO/NIMV etkinlik karşılaştırması

			
	LTOT	HFT	NIV
Improves oxygenation	✓	✓	✓
Reduce work of breathing	✓	✓	✓
Decrease cardiac load	✓	✓	✓
Improvement in tidal volume		✓	✓
Decrease respiratory rate		✓	✓
Mucociliary clearance		✓	
Dead space washout		✓	
Comfort and tolerance		✓	
Small PEEP effect		✓	
Improves PEEP			✓
Improves alveolar ventilation			✓
Unload respiratory muscles			✓

NIMV'de oksijen verilmesi

- Yoğun bakım ventilatörleri ile kullanılırken sabit bir FiO₂ sağlanabilir.
- Fakat bu taşınabilir ventilatörlerde de O₂'nin bir bağlantı noktasından ventilatör devresine verilmesi gereklidir.
- Bu da FiO₂'nin bazı faktörlerden etkilenmesine neden olarak, hastaya daha az konsantrasyonda O₂ gitmesine neden olabilmektedir.

- O₂'nin, üzerinde ekshalasyon portu olan bir maske üzerinden verilmesi, ekshalasyon portu civarında hava akımı fazla olduğundan O₂'nin de dışarı atılmasına neden olarak FiO₂ düzeyinde azalmaya neden olmaktadır.

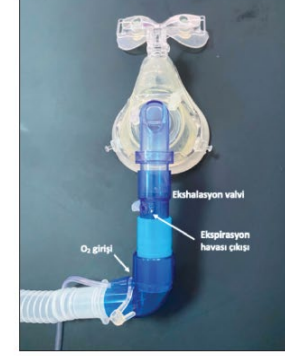
Örneğin 15/5 cmH₂O basınçlar ile yapılan bir NIMV uygulamasında O₂ girişi maske üzerinde ise 5L/dakika O₂ akımı ile FiO₂ %22 olurken, aynı O₂ akımıyla O₂ girişi ventilatör devresinde olduğunda FiO₂'nin %34'e çıktığı bildirilmektedir.



Şekil 1. Ekshalasyon portu (ekspirasyon havası çıkışı) üzerinde olan maske

NIMV'de oksijen verilmesi

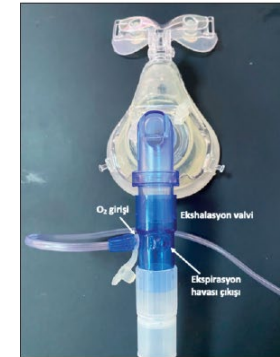
- Hasta ya da ventilatöre çok yakın bağlantı noktalarından O₂ verilmesi FiO₂ konsantrasyonunda daha fazla azalmaya yol açmaktadır.
- O₂'nin ventilatör devresine bağlantı yerinin ekshalasyon portunun ventilatör tarafında olması gerektiği bildirilmektedir.
- Ayrıca ekspirasyon sırasında ekshalasyon portunun gerisindeki ventilatör devresinde O₂'nin birikmesi nedeniyle, ventilatör devresinin O₂ rezervuarı gibi davrandığı ve bu nedenle de inspirasyonda daha fazla O₂'nin hastaya ulaştırılabildiği belirtilmektedir (2) (Şekil 3).
- Ekshalasyon portu üzerinde olmayan maskeler kullanıldığında, yani hava çıkışı ventilatör devresi üzerinden sağlanıyorsa maskeden O₂ verilmesinin ventilatör devresine bağlantı yapılarak O₂ verilmesine göre daha yüksek O₂ konsantrasyonu sağladığı belirtilmektedir (3) (Şekil 4).
- Ekshalasyon portundan O₂ verilmesi FiO₂ düzeyinin azalmasına neden olabilmektedir (Şekil 5).



Şekil 3. O₂ girişinin ventilatör devresinin maskeye yakın ucuna ve ekshalasyon valfinden önce ventilatör devresine bağlanması



Şekil 4. Maske üzerinden O₂ girişi

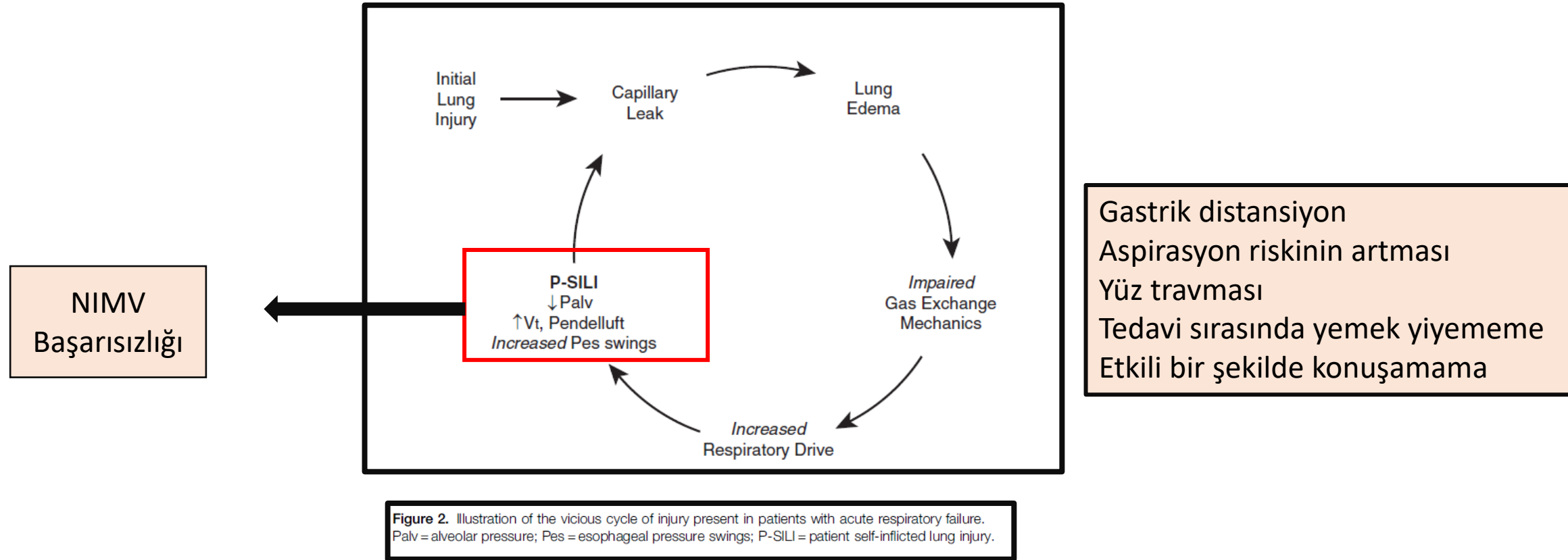


Şekil 5. O₂ girişinin ekshalasyon valfi üzerinde olması

NIMV

Clinical indication [#]	Certainty of evidence [¶]	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation		No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
<i>De novo</i> respiratory failure		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recommendation for
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recommendation against
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
[#] : all in the setting of acute respiratory failure; [¶] : certainty of effect estimates: ⊕⊕⊕⊕, high; ⊕⊕⊕, moderate; ⊕⊕, low; ⊕, very low.		

Hipoksemik ASY olan hastalarda NIMV



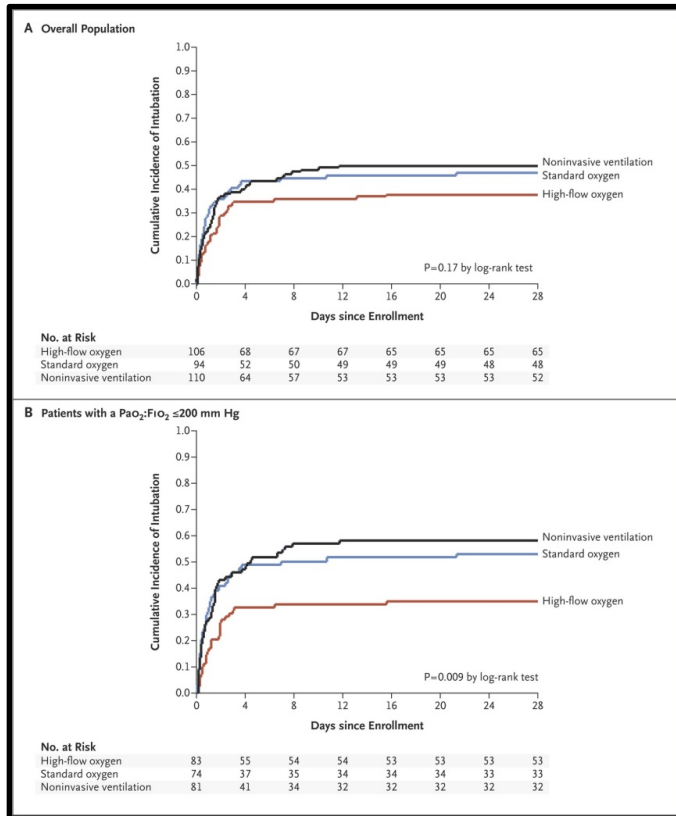
Hipoksemik ASY olan hastalarda NIMV

Clinical indication [#]	Certainty of evidence [¶]	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation		No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
<i>De novo</i> respiratory failure		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recommendation for
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recommendation against
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for

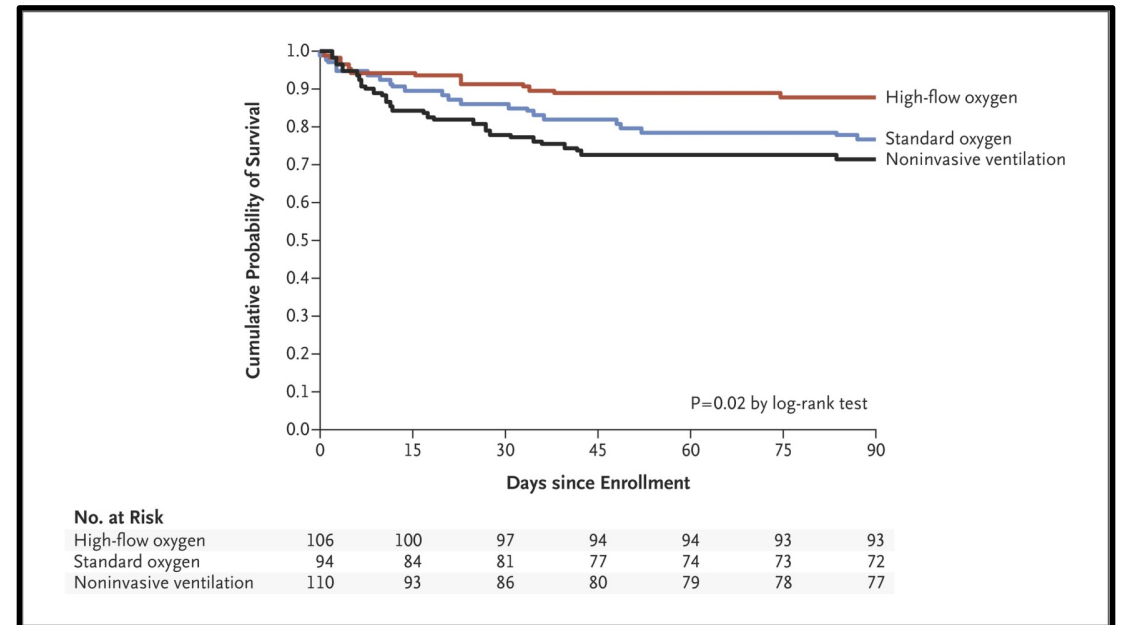
[#]: all in the setting of acute respiratory failure; [¶]: certainty of effect estimates: ⊕⊕⊕⊕, high; ⊕⊕⊕, moderate; ⊕⊕, low; ⊕, very low.

High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure

Jean-Pierre Frat, M.D., Arnaud W. Thille, M.D., Ph.D., Alain Mercat, M.D., Ph.D., Christophe Girault, M.D., Ph.D.,



Entübasyon



FLORALI çalışması
310 olgu, 3 grup, KOT, HFNO, NIMV
Entübasyon
HFNO %38
KOT %44
NIMV %50 (p.0.18)

90 günlük mortalite

Mortalite
KOT/HFNO HR:2.01
NIMV/HFNO HR:2.5

ERS Clinical Practice Guidelines: High-flow nasal cannula in acute respiratory failure

Simon Oczkowski, Begüm Ergan, Lieuwe Bos, Michelle Chatwin, Miguel Ferrer, Cesare Gregoretti, Leo Heunks, Jean-Pierre Frat, Federico Longhini, Stefano Nava, Paolo Navalesi, Aylin Ozsancak Uğurlu, Lara Pisani, Teresa Renda, Arnaud W. Thille, João Carlos Winck, Wolfram Windisch, Thomy Tonia, Jeanette Boyd, Giovanni Sotgiu, Raffaele Scala

- Çalışma grubu başkanları (BE, RS) tarafından sekiz soruluk bir liste geliştirildi ve onay için ERS'ye sunuldu
- Sorular PICO (population; intervention; comparison; outcomes) formatında yapılandırılmış olup TF panelistleri ve metodoloji ekibi tarafından onaylandı.
- Populasyon; Hipoksemik ASY, Post-operatif, Post-ekstübasyon, Hiperkapnik ASY olgular

Hipoksemik ASY olan hastalarda
HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

Karşılaştırma

Kritik sonuçlar

- NIMV gereksinimi olması
- Endotrakeal entübasyon
- Mortalite artışı

Kritik olmayan sonuçlar

- AKG
- Solunum sayısı
- Dispne
- Konfor

Hipoksemik ASY olan hastalarda HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

Kritik sonuçlar	Çalışmalar	Rölatif risk	Mutlak risk	Kanıtın kesinliği
Mortalite	3 RKÇ n=474	RR 0.77 (0.52 to 1.14)	1,000 kişide 45 ↓ (94 ↓ ile 27 ↑ arası)	Çok düşük
Entübasyon	5 RKÇ n=708	RR 0.84 (0.61 to 1.16)	1,000 kişide 41 ↓ (101 ↓ ile 41 ↑ arası)	Düşük

Hipoksemik ASY olan hastalarda HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

Kritik olmayan sonuçlar
HFNO artmış konfor,
Benzer CO₂ and SS
Dispne, PaO₂ and P/F ↓

Öneri: Akut hipoksemik solunum yetmezliğinde **NIMV yerine HFNO**
kullanımını öneriyor
(koşullu öneri, çok düşük kanıt kesinliği)

Hipoksemik ASY olan hastalarda HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

HFNO

- NIMV ile karşılaştırıldığında, **HFNO mortaliteyi azaltabilir** (%4,5) ancak çok belirsizdir
- Daha düşük P-SILI riski
- **Bazı senaryolarda HFNO tercih edilir** (maske intoleransı, hava kaçakları, aşırı sekresyon, NIMV-hasta uyumsuzlukları)

NIMV

- Bazı klinik senaryolarda (HFNO intoleransı, OSA şüphesi, sekresyon yokluğu, kardiyopulmoner komorbiditeler, solunum kas yorgunluğu) **NIMV tercih edilebilir.**
- **Protektif NIMV** (daha düşük PS, daha yüksek PEEP) **Helmet** ile verildiğinde tercih edilir

Lokal kaynaklara göre cihazlara erişim ve maliyet farklı olabilir.

Hipoksemik ASY olan hastalarda HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

- Çalışma grubu hangi hastaların hangi cihazdan en çok fayda göreceğine ilişkin belirsizliği kabul etmekte
- Bireysel hasta faktörleri ve klinik karar verme, hangi solunum desteğinin benimseneceğini seçmede önemli bir rol oynar.

HFNO/NIMV temel RKÇ

Table 4 Main RCTs comparing NIV vs. COT or HFNC in acute hypoxemic respiratory failure

Study, year N centers	N Patients	NIV vs. COT or HFNC	Outcomes
Coudroy, 2022 [78] 29 ICUs	N=299; Immuno-Compromised – COPD/CPE: No	NIV facemask + HFNC (n=145) vs. HFNC (n=154)	<i>Intubation day-28</i> : NIV 46% vs. HFNC 51% (p=0.44) – Timing: NIV 29 h [9–72] vs. HFNC 20 h [5–58] (p=0.24) <i>Mortality day-28</i> : NIV 35% vs. 36% (p=0.83)
Grieco, 2021 [79] 4 ICUs	N=109; COVID-19 – COPD/CPE: No	NIV helmet (n=55) vs. HFNC (n=54)	<i>Intubation</i> : NIV 30% vs. HFNC 51% (p=0.03) – Timing: NIV 29 h [8–71] vs. HFNC 21 h [4–65] (p=0.45) <i>Mortality day-28</i> : NIV 15% vs. 18% (p=0.80)
Nair, 2021 [77] 1 ICU	N=109; COVID-19 – COPD/CPE: No	NIV facemask (n=54) vs. HFNC (n=55)	<i>Intubation day-7</i> : NIV 46% (n=25) vs. HFNC 27% (n=15) (p=0.045) – Timing not specified <i>Mortality hospital</i> : NIV 46% (n=25) vs. 29% (n=16) (p=0.06)
He, 2019 [76] 21 ICUs	N=200; Mild Acute Respiratory Distress Syndrome – COPD/CPE: No	NIV facemask (n=102) vs. COT (n=98)	<i>Intubation</i> : NIV 9% vs. COT 7% (p=0.66) – Timing: NIV 4.7 ± 6.7 days vs. COT 2.6 ± 2.9 (p=0.38) <i>Mortality ICU</i> : NIV 7% vs. 7% (p=0.72)
Doshi, 2018 [75] 5 EDs	N=204; Acute hypoxemic respiratory failure – COPD: 39%	NIV facemask (n=100) vs. HFNC (n=104)	<i>Intubation at 72 h</i> : NIV 13% vs. HFNC 7% (p=0.13) – Timing: NIV 2.5 h [1.0–6.4] vs. HFNC 4.0 h [2.1–5.5] (p=NS)
Lemiale, 2015 [74] 28 ICUs	N=374; Immuno-Compromised – COPD/CPE: No	NIV facemask ± HFNC (n=191) vs. COT or HFNC (n=183)	<i>Intubation day-28</i> : NIV 38% vs. COT or HFNC 45% (p=0.20) – Timing not specified <i>Mortality day-28</i> : NIV 24% vs. 27% (p=0.47)
Frat, 2015 [1] 24 ICUs	N=310; Acute hypoxemic respiratory failure – COPD/CPE: No	NIV facemask (n=110) vs. COT (n=94) or HFNC (n=106)	<i>Intubation day-28</i> : NIV 50% vs. COT 47% or HFNC 38% (p=0.18) – Timing: NIV 27 h [8–53] vs. COT 15 h [5–39] or HFNC 27 h [8–46] (p=0.27) <i>Mortality ICU</i> : NIV 25% vs. COT 19% or HFNC 11% (p=0.047)

Entübasyon



Mortalite



Sepsis'e bağlı hipoksemik SY

Ventilation

Oxygen targets

Recommendation

46. There is **insufficient evidence to make a recommendation** on the use of conservative oxygen targets in adults with sepsis-induced hypoxemic respiratory failure

High-flow nasal oxygen therapy

Recommendation

47. For adults with sepsis-induced hypoxemic respiratory failure, we suggest the use of high flow nasal oxygen over non-invasive ventilation
Weak recommendation, low quality of evidence

Non-invasive ventilation

Recommendation

48. There is **insufficient evidence to make a recommendation** on the use of non-invasive ventilation in comparison to invasive ventilation for adults with sepsis-induced hypoxemic respiratory failure

ARDS

CONFERENCE REPORTS AND EXPERT PANEL



ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies

Giacomo Grasselli^{1,2*}, Carolyn S. Calfee³, Luigi Camporota^{4,5}, Daniele Poole⁶, Marcelo B. P. Amato⁷,

Recommendation 3.1

We **recommend** that non-mechanically ventilated patients with AHRF not due to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of COPD receive HFNO as compared to conventional oxygen therapy to reduce the risk of intubation

Strong recommendation; moderate level of evidence in favor

We are **unable to make a recommendation** for or against the use of HFNO over conventional oxygen therapy to reduce mortality

No recommendation; high level of evidence of no effect

This recommendation applies also to AHRF from COVID-19
Strong recommendation; low level of evidence in favor for intubation and no recommendation; moderate level of evidence of no effect for mortality, for indirectness.

Recommendation 3.2

We are **unable to make a recommendation** for or against the use of HFNO compared to continuous positive airway pressure (CPAP)/NIV to reduce intubation or mortality in the treatment of unselected patients with acute hypoxemic respiratory failure not due to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of COPD.

No recommendation; moderate level of evidence for mortality, low level of evidence for intubation, not in favor nor against.

We **suggest** that CPAP/NIV can be considered instead of HFNO for the treatment of AHRF due to COVID-19 to reduce the risk of intubation (*weak recommendation, high level of evidence*), but **no recommendation** can be made for whether CPAP/NIV can decrease mortality compared to HFNO in COVID-19.

No recommendation; high level of evidence of no effect.

Recommendation 4.1

We are **unable to make a recommendation** for or against the use of CPAP/NIV compared to conventional oxygen therapy for the treatment of AHRF (not related to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of COPD) to reduce mortality or to prevent intubation.

No recommendation; high level of evidence for mortality, moderate level of evidence for intubation.

We **suggest** the use of CPAP over conventional oxygen therapy to reduce the risk of intubation in patients with acute hypoxemic respiratory failure due to COVID-19.

Weak recommendation; low level of evidence in favor.

In this population, we are **unable to make a recommendation** for or against the use of CPAP over conventional oxygen therapy to reduce mortality.

No recommendation; moderate level of evidence of no effect.

Pnömoni

Observational Study

Medicine
OPEN

Comparative study of noninvasive positive pressure ventilation and high-flow nasal cannula oxygen therapy in the treatment of patients with COPD and community-acquired pneumonia

Wangfei Ji, MD^a, Xiaobai Zhang, MBBS^a, Honghua Ji, MBBS^a, Chenhui Wang, MD^b, Lina Xu, MBBS^{a,*} 

Table 3

Comparison of respiratory and circulatory parameters before and after treatment.

Time	RR (breaths/min)		t	P	SpO ₂ (%)		t	P
	NIV group (n = 33)	HFNC group (n = 30)			NIV group (n = 33)	HFNC group (n = 30)		
Pretreatment	28.2 ± 3.1	29.5 ± 3.0	-1.640	.107	84.1 ± 7.1	83.6 ± 6.5	0.264	.793
Day 1	25.2 ± 4.5*	26.5 ± 3.8*	-1.123	.266	88.9 ± 4.9*	87.6 ± 5.1*	0.889	.378
Day 3	21.7 ± 2.4* [†]	22.3 ± 2.3* [†]	-0.857	.395	91.9 ± 3.5* [†]	90.9 ± 4.2* [†]	0.954	.345
Day 7	20.2 ± 1.2* ^{†‡}	20.4 ± 1.1* ^{†‡}	-0.652	.518	94.1 ± 3.8* ^{†‡}	94.7 ± 1.9* ^{†‡}	-0.682	.498

Time	PaO ₂ (mm Hg)		t	P	PaO ₂ /FiO ₂ (mm Hg)		t	P
	NIV group (n = 33)	HFNC group (n = 30)			NIV group (n = 33)	HFNC group (n = 30)		
Pretreatment	54.5 ± 9.4	53.4 ± 7.3	0.463	.645	235.9 ± 38.4	234.6 ± 32.6	0.139	.890
Day 1	61.2 ± 8.1*	58.2 ± 7.8*	1.337	.187	269.4 ± 36.0*	262.6 ± 27.1*	0.751	.456
Day 3	67.6 ± 12.5* [†]	68.4 ± 10.7* [†]	-0.232	.817	292.1 ± 35.7* [†]	296.7 ± 37.4* [†]	-0.444	.659
Day 7	76.4 ± 17.3* ^{†‡}	75.1 ± 8.8* ^{†‡}	0.302	.764	331.4 ± 46.1* ^{†‡}	336.7 ± 29.4* ^{†‡}	-0.456	.651

FiO₂ = fraction of inspiration O₂, HFNC = high-flow nasal cannula, NIV = noninvasive ventilation, PaO₂ = arterial oxygen partial pressure, RR = respiratory rate, SpO₂ = peripheral oxygen saturation.

Table 4

Comparison of complications, tracheal intubation rates, and mortality rates between the groups (cases, %).

	NIV group (n = 33)	HFNC group (n = 30)	χ ²	P
Complications	10 (30.30)	3 (10.00)	3.955	.047
Facial pressure injuries	4 (12.12)	0 (0.00)		
Dry nose and mouth	3 (9.09)	2 (6.67)		
Bloating	3 (9.09)	1 (3.33)		
Tracheal intubation	4 (12.12)	2 (6.67)	0.543	.461
Death	2 (6.06)	1 (3.33)	0.258	.612

HFNC = high-flow nasal cannula, NIV = noninvasive ventilation.

Table 5

Comparison of treatment costs and hospitalization duration between the groups.

Group	Hospitalization duration (d)	Hospitalization costs (10,000 yuan)
NIV group (n = 33)	13.6 ± 8.1	2.29 ± 1.53
HFNC group (n = 30)	12.8 ± 7.7	2.36 ± 1.29
t	0.357	-0.163
P	.722	.871

HFNC = high-flow nasal cannula, NIV = noninvasive ventilation.

Özetle, hem NIMV hem de YAO KOAH ve TKP hastaları için olumlu tedavi sonuçları sağlarken,YAO daha fazla konfor ve uyum ve daha az komplikasyon sunar ve NIMV'yi tolere edemeyen hastalar için uygundur

Kalp yetmezliğine bağlı ASY

- 2010-2024 arası 6 çalışma(802 çalışma)
- 572 olgu
- Tedavi başarısızlığı
 - Tedavinin erken sonlandırılması
 - Entübasyon
 - Hastane mortalitesi

- **Tedavi başarısızlık oranı** randomize çalışma
YAO %20
NIMV %13 (OR: 1.7, %95 CI: 0.9-3.1)
Gözlemsel çalışmalarda ise
YAO %34
NIMV %16 (OR: 3.1, %95 GA: 0.7-13.5)
- **Mortalite** randomize çalışma
YAO %13
NIMV %8 (OR: 1,8, %95 CI: 0,8-1,1)
Gözlemsel çalışmalarda ise
YAO %14
NIMV %9 OR: 1,4, %95 CI: 0,5-3,7)

NIMV ile karşılaştırıldığında, HFNO tedavi başarısızlığı riskinin daha yüksek olmasıyla ilişkilendirilmemiştir.

COVID-19

High-flow nasal oxygen versus conventional oxygen therapy and noninvasive ventilation in COVID-19 respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials

Walter Pisciotta¹, Alberto Passannante¹, Pietro Arina¹, Khalid Alotaibi¹, Gareth Ambler² and

- COVID'li olgularda HFNO/NIMV/KOT karşılaştırılmış

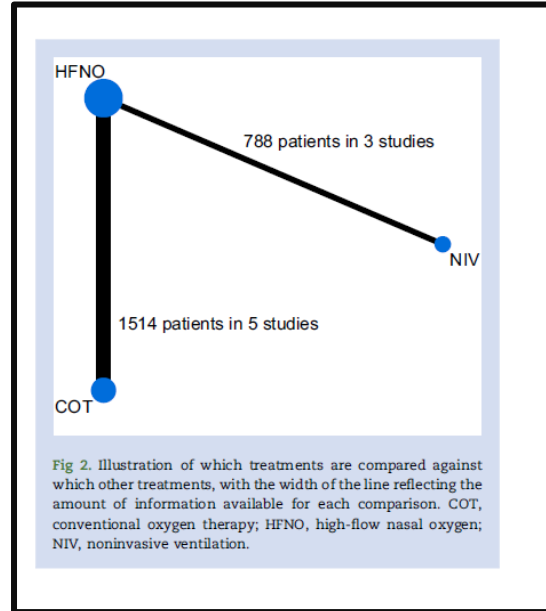


Fig 2. Illustration of which treatments are compared against which other treatments, with the width of the line reflecting the amount of information available for each comparison. COT, conventional oxygen therapy; HFNO, high-flow nasal oxygen; NIV, noninvasive ventilation.

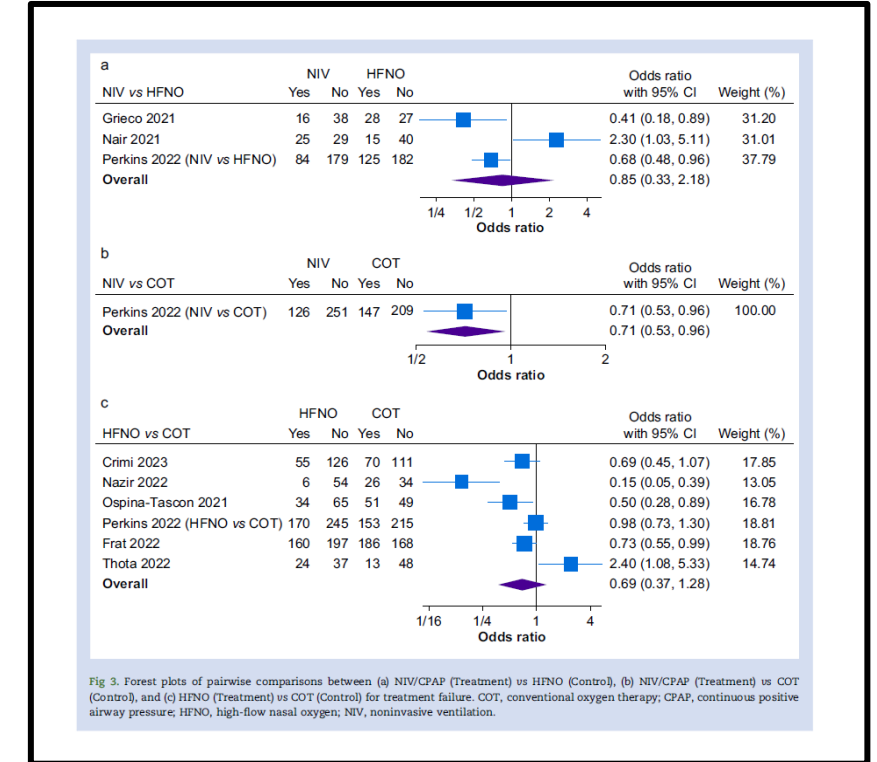


Fig 3. Forest plots of pairwise comparisons between (a) NIV/CPAP (Treatment) vs HFNO (Control), (b) NIV/CPAP (Treatment) vs COT (Control), and (c) HFNO (Treatment) vs COT (Control) for treatment failure. COT, conventional oxygen therapy; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNO, high-flow nasal oxygen; NIV, noninvasive ventilation.

Üç çalışma HFNO'yu NIMV ile karşılaştırmıştır ve sonuçlar gruplar arasında **benzer tedavi başarısızlığı** (OR=0,85 [0,32-2,18]; P=0,73) ve **mortalitenin** olduğunu göstermektedir (OR:1.089 [0.60-1.99];P:0.78).

İnterstisyel AC hastalıkları

Systematic Review

High-Flow Nasal Cannula System in Respiratory Failure Associated with Interstitial Lung Diseases: A Systematic Review and Narrative Synthesis

Author, Year	HFNC PaO ₂ (mmHg) Median (Range) or Mean ± SD	NIV PaO ₂ (mmHg) Median (Range) or Mean ± SD	<i>p</i>	HFNC PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg) Median (Range) or Mean ± SD	NIV PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg) Median (Range) or Mean ± SD	<i>p</i>
Lee et al. (2020) [33]	82.9 ± 47.7	97.6 ± 42.0	0.366	202.9 ± 124.8	196.8 ± 97.3	0.927
Ito et al. (2019) [35]	NA	NA	NA	188 (75–269)	191 (130–313)	0.17
Imai R (2019) [36]	NA	NA	NA	116 (85–163)	160 (82–273)	0.29
Shelbl (2018) [37]				178 ± 55	166 ± 42	0.31
Omote et al. (2020) [34]	62 (56–75)	74 (68–88)	NA	133 (105–158)	144 (114–191)	0.43
Vianello et al. (2019) [32]	69.85 (41.3–258.7)	80.6 (39.0–99.3)	0.831	147 (46–289)	143 (73–248)	0.831
Koyauchi et al. (2018) [26]	NA	NA	NA	100 (79–117)	126 (80–176)	0.25

FiO₂ = fraction of inspired oxygen; PaO₂ = partial pressure of arterial blood oxygen; HFNC = high-flow nasal cannula; NIV = non-invasive ventilation.

end-stage (3 studies) ILDs. The HFNC as a support for acute respiratory failure seems not inferior to non-invasive ventilation while offering better comfort and patient's perception. Poor data are

İmmün yetmezlikli hastada ASY

- İmmün yetmezliği olan hastalarda HFNO kullanımı ile KOT veya NIMV ile karşılaştırıldığında **kısa dönem mortalitede anlamlı bir fark görülmedi.**
- HFNO grubunda NIMV'e göre **daha kısa yoğun bakımda kalış süresi gözlemlendi**

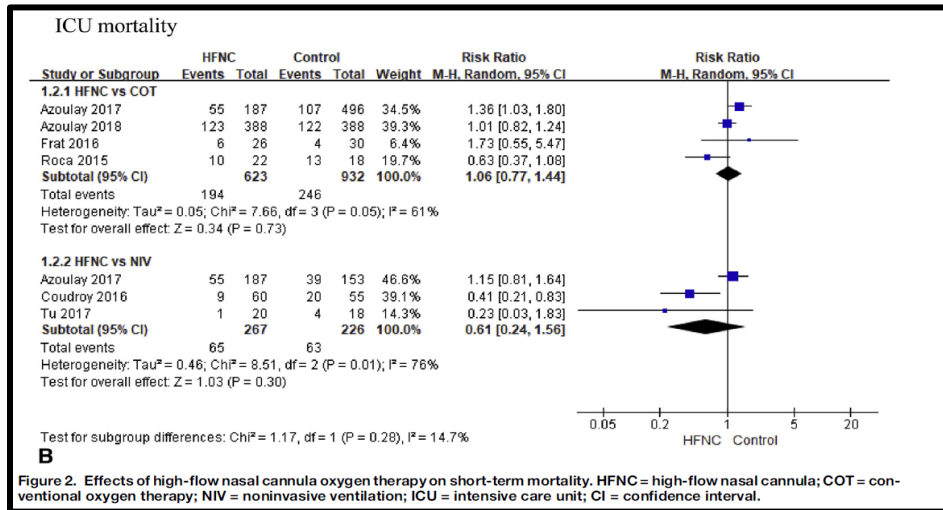


Figure 2. Effects of high-flow nasal cannula oxygen therapy on short-term mortality. HFNC = high-flow nasal cannula; COT = conventional oxygen therapy; NIV = noninvasive ventilation; ICU = intensive care unit; CI = confidence interval.

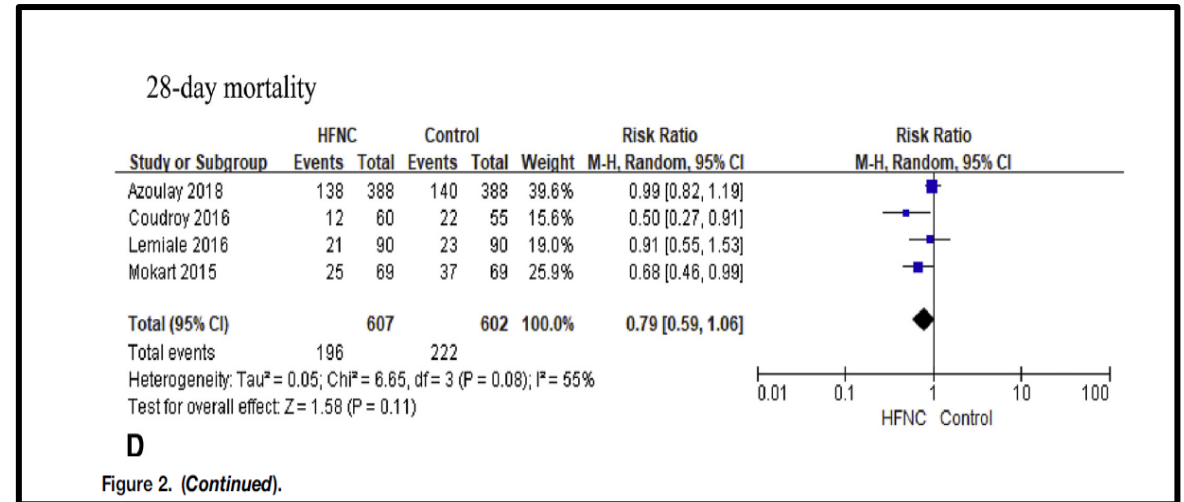


Figure 2. (Continued).

Post-op yüksek riskli hastalarda ekstübasyon sonrası HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalı mıdır?

Kritik sonuçlar	Çalışmalar	Rölatif risk	Mutlak risk	Kanıtın kesinliği
Mortalite	1 RKÇ n=830	RR 1.22 (0.72 to 2.09)	1,000 kişide 12 ↑ (15 ↓ ile 60 ↑ arası)	Düşük
Entübasyon	1 RKÇ n=830	RR 1.02 (0.73 to 1.44)	1,000 kişide 3 ↑ (37 ↓ ile 60 ↑ arası)	Orta

Post-op yüksek riskli hastalarda ekstübasyon sonrası HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalı mıdır?

Kritik olmayan sonuçlar

NIMV ile daha yüksek PaO₂ ve P/F

Benzer PCO₂ ve RR

Öneri 5: Solunum komplikasyonları açısından yüksek risk taşıyan postoperatif hastalarda HFNO veya NIMV kullanımını önermektedir.

(şartlı öneri, düşük kesinlikte kanıt)

Post-op yüksek riskli hastalarda ekstübasyon sonrası HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalı mıdır?

HFNO

- HFNO veya NIMV makul görünmektedir.
- Bireysel hasta bazında, merkez ve kaynakların özelliğine göre solunum desteğine karar verilmeli.
- HFNO bazı durumlarda tercih edilir: hipersekresyon, anastomoz kaçağı, NIMV intoleransı-kaçak-asenkroni

NIMV

- Kardiyotorasik cerrahiden sonra ASY riski altında olan hastalardaki tek çalışma NIMV lehine olmakla birlikte mutlak etkiler küçük olabilir
- NIMV bazı senaryolarda tercih edilir: orta-şiddetli atelektazi, olası solunum pompası yetmezliği, OSA ve kardiyo-pulmoner komorbiditeler

Post-op hastalar

RESEARCH

Open Access

Effects of non-invasive respiratory support in post-operative patients: a systematic review and network meta-analysis



- 33 çalışma (11.292 hasta) dahil edildi.
- **Yalnızca NIMV, KOT ile karşılaştırıldığında yeniden entübasyon oranını azalttı** (OR:0,49, %95 güven aralığı 0,28-0,87, $p = 0,015$)
- Özellikle, bu etki, ekstübasyon sonrası solunum yetmezliğinin önlenmesi için değil, **tedavisi için NIMV alan hastalarda ve ekstübasyon sonrası solunum yetmezliği riski yüksek olan hastalarda** gözlemlendi.
- NIMV, hastane kaynaklı pnömoni oranını, yoğun bakım ünitesinde kalış süresini ve yoğun bakım ünitesi, hastane ve uzun dönem ölüm oranını azaltırken, hasta konforunu kötüleştirmedi

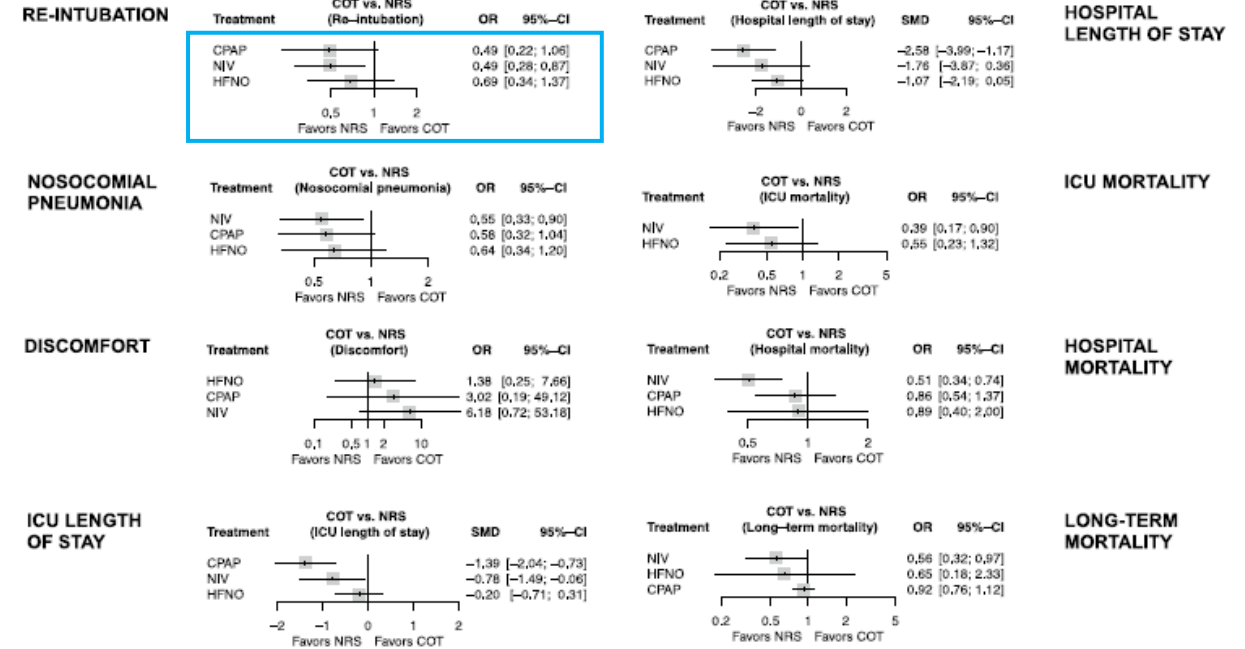


Fig. 3 Forest plots of the effect of non-invasive respiratory support on primary and secondary outcomes. Abbreviations: COT conventional oxygen therapy; NRS non-invasive respiratory support; OR odds ratio; CI confidence interval; CPAP continuous positive airway pressure; NIV non-invasive ventilation; HFNO high-flow nasal oxygen; ICU intensive care unit; SMD standardized mean difference

Cerrahi dışı yüksek riskli hastalarda ekstübasyon sonrası HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

YÜKSEK RİSKLİ HASTALAR

- Spontan solunum denemesi sırasında hiperkapni,
- Kronik kalp ve solunum bozuklukları olanlar,
- İleri yaş
- Hava yolu açıklığı sorunları

ASY'de NIMV için ERS/ATS klinik uygulama rehberi

Clinical indication [#]	Certainty of evidence [¶]	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation		No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
<i>De novo</i> respiratory failure		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recommendation for
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recommendation against
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for

[#]: all in the setting of acute respiratory failure; [¶]: certainty of effect estimates: ⊕⊕⊕⊕, high; ⊕⊕⊕, moderate; ⊕⊕, low; ⊕, very low.

Cerrahi dışı yüksek riskli hastalarda ekstübasyon sonrası HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

Kritik sonuçlar	Çalışmalar	Rölatif risk	Mutlak risk	Kanıtın kesinliği
Mortalite	5 RKÇ n= 1513	RR 1.07 (0.84 -1.36)	1,000 kişide 10 ↑ (23↓ ile 51↑ arası)	Orta
Entübasyon	5 RKÇ n= 1549	RR 1.31 (1.04 -1.64)	1000 kişide 44 ↑ (6↓ ile 92↑ arası)	Yüksek

Cerrahi dışı yüksek riskli hastalarda ekstübasyon sonrası HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

Kritik olmayan sonuçlar
HFNO daha fazla konfor sağlar
Benzer PCO₂, PaO₂, P/F ve RR ile

Öneri 7:NIMV için mutlak veya göreceli kontrendikasyonlar olmadıkça ekstübasyon başarısızlığı açısından yüksek risk altındaki hastalar için HFNO yerine NIMV kullanımını önerir
(koşullu öneri, orta düzeyde kanıt kesinliği).

Cerrahi dışı yüksek riskli hastalarda ekstübasyon sonrası HFNO'mı/NIMV'mi kullanılmalıdır?

HFNO

- NIMV'e nispi veya mutlak kontrendikasyonları (intolerans, sekresyonlar, kaçaklar, asenkronizmler) olan hastalarda makul bir alternatif

NIMV

- HFNO ile konfor daha yüksek olsa da, özellikle yeniden entübasyon olmak üzere NIMV'yi destekler

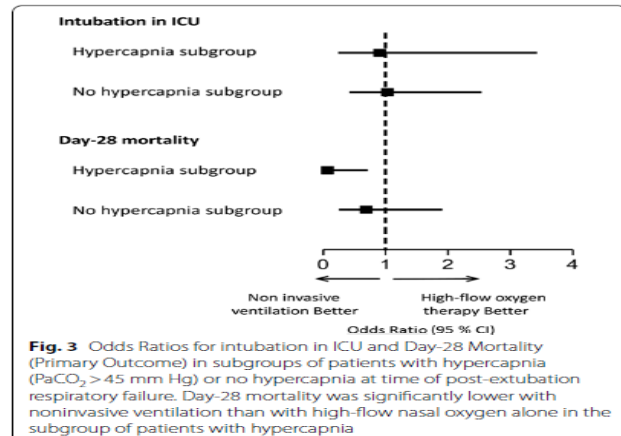
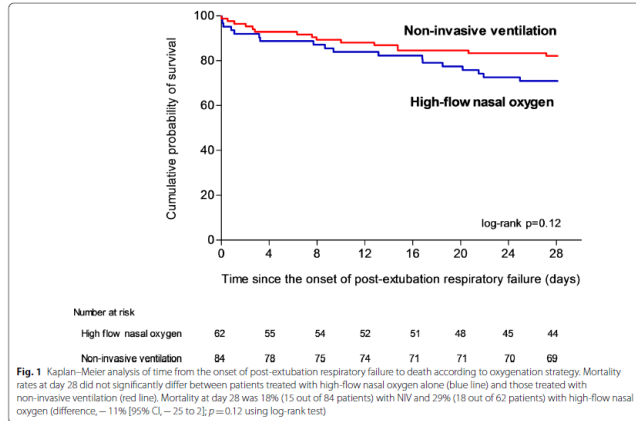
Ekstübasyon başarısızlığı

RESEARCH

Open Access

Non-invasive ventilation versus high-flow nasal oxygen for postextubation respiratory failure in ICU: a post-hoc analysis of a randomized clinical trial

Arnaud W. Thille^{1,2*}, Grégoire Monseu¹, Rémi Coudroy^{1,2}, Mai-Anh Nay³, Arnaud Gacouin⁴



- 651 ekstübe hastadan 158'i (%25) solunum yetmezliği yaşadı ve 146'sı analize dahil edildi.

28. günde ölüm oranı

- NIMV ile dönüşümlü yüksek akışlı nazal oksijen kullanıldığında %18 (15/84) ve
- Sadece yüksek akışlı nazal oksijen kullanıldığında %29 (18/62) idi

(fark, -%11 [95% CI, -25 ila -2]; $p = 0,12$).

Solunum yetmezliğinin başlangıcında hiperkapnisi olan 46 hasta arasında 28. günde ölüm oranı

- NIMV ile %3 (1/33) ve
- Sadece yüksek akışlı nazal oksijen ile %31 (4/13) idi

(fark, -%28 [95% CI, -54 ila -6]; $p = 0,006$).

- Ekstübasyon sonrası solunum yetmezliğinin başlangıcından 48 saat sonra yeniden entübe edilen hastaların oranı
- NIMV ile %44 (37/84) ve yalnızca yüksek akışlı nazal oksijen ile %52 (32/62) idi ($p = 0,21$)

RENOVATE çalışması

- RKÇ
- Brezilya'daki 33 hastane
- 883 HFNO/883 NIMV
- Eşdeğerlilik çalışması
- Primer sonlanım 7 gün içinde entübasyon/ölüm
- Sekonder sonlanım 28 gün-90 gün mortalite, YBÜ ve IMV'siz gün

1. Hipoksemi ile immün yetmezliği olmayanlar,
2. Hipoksemi ile immün yetmezliği olanlar,
3. Solunum asidozu ile KOAH] alevlenmesi
4. Akut kardiyojenik pulmoner ödem
5. Hipoksemik COVID-19

RENOVATE çalışması

- Endotrakeal entübasyon veya 7. günde ölüm
 - HFNO %39 (344/883)
 - NIMV %38 (336/883)
- Hipoksemik ASY'li immunkompetan
 - HFNO 32.5% (81/249)
 - NIV 33.1% (78/236) (OR, 1.02 [95% CrI, 0.81-1.26]; NPP, 0.999)
- Solunum asidozu olan KOAH
 - HFNO 28.6% (10/35)
 - NIV 26.2% (11/42) (OR, 1.05 [95% CrI, 0.79-1.36]; NPP, 0.992).
- Akut kardiyojenik pulmoner ödem
 - HFNO 10.3% (14/136)
 - NIV 21.3% (29/136) (OR, 0.97 [95% CrI, 0.73-1.23]; NPP, 0.997).
- Hipoksemik COVID
 - HFNO 51.3% (223/435)
 - NIV 47.0% (210/447) (OR, 1.13 [95% CrI, 0.94-1.38]; NPP, 0.997).

İmmunsuprese hipoksemik

HFNO 57.1% (16/28)

NIV 36.4% (8/22)

OR, 1,07; %95 CrI 0,81-1,39

Hasta alımı futilite nedeniyle durduruldu

Vaka sayısı, analiz modeli nedeniyle KOAH'lı hastalarda, immün yetmezliği olan hastalarda ve AKPÖ'li hastalarda daha ileri çalışmalar önerilmekte

HFNO/NIMV başarısızlığı

Non-invasive ventilatory support and high-flow nasal oxygen as first-line treatment of acute hypoxemic respiratory failure and ARDS

Domenico Luca Grieco^{1,2*}, Salvatore Maurizio Maggiore^{3,4}, Oriol Roca^{5,6}, Elena Spinelli⁷, Bhakti K. Patel⁸, Arnaud W. Thille^{9,10}, Carmen Silvia V. Barbas^{11,12}, Marina García de Aclú¹³, Salvatore Lucio Cutuli^{1,2}, Filippo Bongiovanni¹⁴, Marcelo Amato¹⁵, Jean-Pierre Frat¹⁶, Tommaso Mauri¹⁷, John P. Kress¹⁸, Jordi Manóvil¹⁹ and Massimo Antonelli²⁰

Table 2 Relevant physiological measures for monitoring of hypoxemic patients on noninvasive respiratory support

Parameter	Monitoring technique/score calculation	Clinical thresholds associated with risk of failure	Limitations
<u>SpO₂/FiO₂</u>	Pulse oximetry	<u>< 120 and/or worsening trend</u>	Underestimation of severity with low PaCO ₂
<u>PaO₂/FiO₂</u>	Arterial blood gas analysis	<u>< 150–200 mmHg and/or worsening trend</u>	Intermittent
<u>Respiratory Rate</u>	Clinical examination	<u>> 25–30 and/or not decreasing with support</u>	Poorly correlated with effort
<u>Expired tidal volume</u>	Ventilator	<u>> 9–9.5 ml/kg PBW</u>	Not feasible during HFNO, standard helmet NIV
<u>ΔP_{ES}</u>	Esophageal balloon catheter	<u>> 15 cmH₂O and/or reduction < 10 cmH₂O during NIV</u>	Needs some expertise
<u>ROX</u>	(SpO ₂ /FiO ₂)/Respiratory Rate	<u>< 2.85 at 2 h of HFNO initiation</u> <u>< 3.47 at 6 h of HFNO initiation</u> <u>< 3.85 at 12 h of HFNO initiation</u>	Validated only for HFNO
<u>HACOR scale^a</u>	Heart rate, acidosis, consciousness, oxygenation and respiratory rate ^a	<u>> 5 at 1 h of NIV initiation</u>	Intermittent, time consuming, validated only for NIV

PBW predicted body weight, NIV noninvasive ventilation, HFNO high-flow nasal oxygen, DeltaPes inspiratory effort

^a The HACOR score is calculated as the sum of the scores for each individual variable, assigned as follows. Heart rate: ≤ 120 beats/min = 0, ≥ 121 beats/min = 1; pH: ≥ 7.35 = 0, 7.30–7.34 = 2, 7.25–7.29 = 3, < 7.25 = 4; Glasgow Coma Scale score: 15 = 0, 13–14 = 2, 11–12 = 5, ≤ 10 = 10; PaO₂/FiO₂ ratio: ≥ 201 mmHg = 0, 176–200 mmHg = 2, 151–175 mmHg = 3, 126–150 mmHg = 4, 101–125 mmHg = 5, ≤ 100 mmHg = 6; Respiratory rate: ≤ 30 breaths/min = 0, 31–35 breaths/min = 1,

Eve mesajlar

- Hipoksehide hedef hiperkapnik olgularda SaO_2 % 88-92, diğer olgularda 94-98
- HFNO daha konforlu(konuşabilme,yemek,nemlendirme)
- NIMV ile daha yüksek PEEP
- NIMV ile daha fazla SILI riski
- De novo ASY'de HFNO tercih edilebilir
- Post ekstübasyon SY'de HFNO NIMV'le birlikte efektif

Eve mesajlar

- Ekstübasyon sonrası SY önlenmesi için NIMV
- Ekstübasyon sonrası gelişen SY'de NIMV?
- Hiperkapninin eşlik ettiği hipoksemik solunum yetmezliğinde şimdilik NIV
- Kalp yetmezliğine bağlı ASY'de NIV
- Başarısızlığı yakın takip et