Yüksek Akışlı Nazal Kanül (HFNC) Kullanım Endikasyonları

Uzm. Dr. Ayşe Yılkınç Tekirdaş

Sunum Akışı

1. HFNC nedir?
2. HFNC nasıl etki eder?
3. HFNC kullanım endikasyonları nelerdir?
4. HFNC başarısızlığını nasıl tanırız?
5. HFNC weaning: nasıl azaltalım?
6. Pediatrik hastada HFNC: nerede kullanıyoruz?
7. Pediatrik hastada HFNC nasıl başlanır?
8. Pediatrik HFNC başarısızlığını nasıl anlarız?
9. HFNC weaning: nasıl azaltalım?
10. Literatürden kilit çalışmalar

1. High-Flow Nasal Cannula (HFNC) nedir?

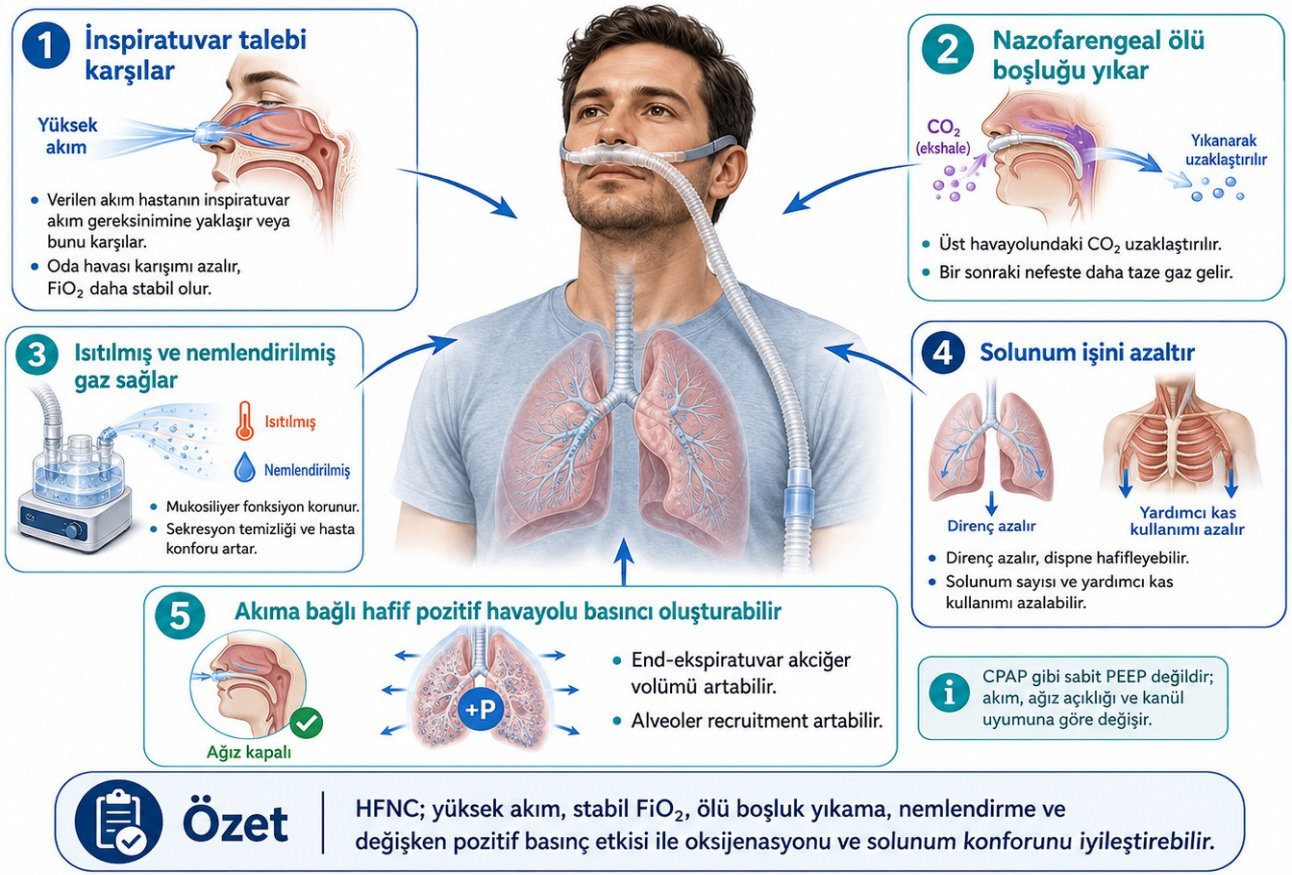
- Isıtılmış ve aktif nemlendirilmiş hava–oksijen karışımının nazal kanül aracılığıyla yüksek akımda verilmesidir.
- FiO_2 %21–100 arasında ayarlanabilir; erişkin sistemlerde akım 60 L/dk'ya kadar çıkabilir.
- "High-flow" kavramında sabit bir L/dk eşiğinden çok, akımın hastanın inspiratuvar talebini karşılaması veya buna yaklaşması esastır.
- **HFNC yalnızca oksijen verme yöntemi değil; fizyolojik etkileri olan noninvaziv solunum desteğidir.**

D'Cruz RF, Hart N, Kaltsakas G. Breathe. 2020;16(4):200224. doi:10.1183/20734735.0224-2020.

2. HFNC nasıl etki eder?

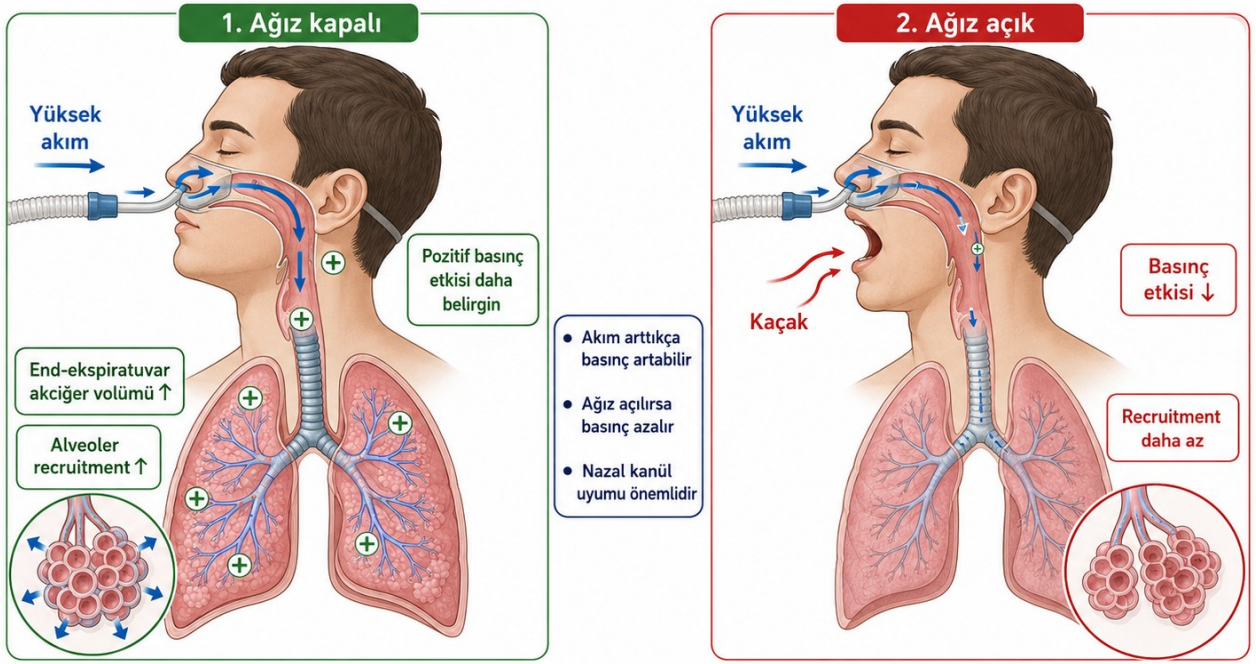
- Daha stabil FiO_2 sağlar: yüksek akım, oda havası karışımını azaltır.
- Anatomik ölü boşluğu yıkar: nazofarenksteki ekshale CO_2 uzaklaştırılır.
- Akıma bağlı havayolu basıncı oluşturur: end-ekspiratuvar volüm ve alveoler recruitment artabilir.
- Solunum işini azaltabilir: solunum sayısı ve inspiratuvar efor azalabilir.
- Isıtılmış ve nemlendirilmiş gaz sağlar: mukosiliyer fonksiyon, sekresyon klirensi ve tolerans desteklenir.

HFNC nasıl etki eder?



Özet | HFNC; yüksek akım, stabil FiO_2, ölü boşluk yıkama, nemlendirme ve değişken pozitif basınç etkisi ile oksijenasyonu ve solunum konforunu iyileştirebilir.

HFNC'de akıma bağlı havayolu basıncı



HFNC, özellikle **ağız kapalıyken hafif pozitif havayolu basıncı** oluşturabilir.
Bu etki **end-ekspiratuvar akciğer volümünü** ve **alveoler recruitment'ı** artırabilir.
Ancak bu, **CPAP gibi sabit bir PEEP değildir**; oluşan basınç akım, ağız açıklığı ve kanül-havayolu ilişkisine göre değişir.

3. HFNC kullanım endikasyonları

- **Akut hipoksemik solunum yetmezliği**
- Pnömoni, ARDS ve benzeri hipoksemik tablolar
- Entübasyon öncesi preoksijenasyon
- Ekstübasyon sonrası solunum desteği
- Peri-entübasyon hipoksemisini azaltma amacı

Goel NN, Ferreyro BL, et al. Official ATS Clinical Practice Guideline. Am J Respir Crit Care Med. 2026. doi:10.1093/ajrccm/aamag302.

3. HFNC kullanım endikasyonları

- Konvansiyonel oksijen tedavisinin yetersiz kaldığı hastalar
- NIV intoleransı olan seçilmiş hastalar
- **Hiperkapnik solunum yetmezliğinde rutin ilk tercih değildir.**
- Hiperkapnik olgularda NIV önceliklidir; HFNC yalnızca seçilmiş ve daha hafif olgularda düşünülebilir.

Goel NN, Ferreyro BL, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2026. doi:10.1093/ajrccm/aamag302.

HFNC neden hiperkapnik solunum yetmezliğinde ilk tercih değildir?

HFNC



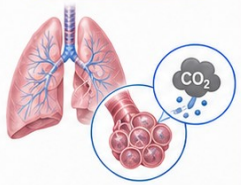
Mekanizmalar

- Oksijenasyonu iyileştirir
- Üst havayolu ölü boşluğunu yıkar
- CO_2 yeniden solunmasını azaltabilir
- Yalnızca hafif ve değişken pozitif basınç sağlar

Kısıtlılığı: gerçek inspiratuvar basınç desteği sağlamaz

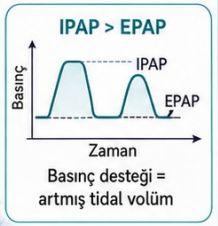
$PaCO_2$ üzerine etkisi: sınırlı veya değişken

Temel sorun: yetersiz alveoler ventilasyon → CO_2 retansiyonu



NIV / BiPAP





Mekanizmalar

- İnspiratuvar basınç desteği sağlar
- Tidal volümü artırır
- Alveoler ventilasyonu iyileştirir
- Solunum işini azaltır

Temel avantaj: CO_2 eliminasyonunu doğrudan artırır

$PaCO_2$ üzerine etkisi: daha etkili azalma

1. **HFNC =** esas olarak oksijenasyon desteği
2. **NIV =** oksijenasyon + ventilatuvar destek
3. Akut hiperkapnik respiratuvar asidozda → NIV genellikle ilk tercihtir

HFNC seçilmiş hastalarda veya NIV tolere edilemediğinde yararlı olabilir; ancak asidozun eşlik ettiği akut hiperkapnik solunum yetmezliğinde genellikle ilk basamak tedavi değildir.

3. HFNC kullanım endikasyonları

Pratik yaklaşım

- Konvansiyonel oksijen tedavisine rağmen hipoksemi devam ediyorsa,
- Taşipne ve klinik solunum sıkıntısı varsa,
- Hasta henüz acil entübasyon gerektirmiyorsa HFNC düşünülebilir.

En kritik nokta: HFNC, entübasyonu geciktiren bir tedaviye dönüşmemelidir.

Helms J, Catoire P, Abensur Vuillaume L, et al. Ann Intensive Care. 2024;14:140. doi:10.1186/s13613-024-01367-2.

3. HFNC kullanım endikasyonları

2024 SRLF–SFMU konsensusunda yeni gelişen hipoksemik solunum yetmezliğinde HFNC için pratik eşikler:

O_2 >6 L/dk ile SpO_2 >%92

PaO_2/FiO_2 <200

RR >25/dk veya klinik sıkıntı

Bu eşiklerden biri, uygun klinik bağlamda HFNC'ye geçiş için kullanılabilir.

Helms J, et al. Oxygen therapy in acute hypoxemic respiratory failure. Ann Intensive Care. 2024.

4. HFNC başarısızlığını nasıl tanırız?

- **Klinik alarm bulguları**
- Oksijen ihtiyacının giderek artması
- Taşipnenin devam etmesi veya artması
- Yardımcı solunum kası kullanımının artması
- Hipokseminin düzelmemesi
- Hiperkapni/asidozun ilerlemesi, bilinç değişikliği veya hemodinamik instabilite

Roca O, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2019;199:1368–1376.

4. HFNC başarısızlığını nasıl tanırız?

ROX İndeksi = (SpO_2 / FiO_2) / Solunum sayısı

- Akut hipoksemik solunum yetmezliğinde HFNC yanıtını öngörmek için geliştirilmiştir.
- **Klasik eşik: ROX ≥4.88 → HFNC başarısı olasılığı daha yüksek**
- Özellikle 12. saatteki ROX ≥4.88, daha düşük entübasyon riskiyle ilişkilidir.

Roca O, Caralt B, Messika J, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2019;199(11):1368–1376.

4. HFNC başarısızlığını nasıl tanırız?

ROX tek başına entübasyon kararını verdirmez.

- Klinik kötüleşme varsa düşük veya sınırda ROX değerleri uyarıcı kabul edilmelidir.
- ROX'un ayırt ediciliği hasta grupları arasında değişebilir; karar klinik tabloyla birlikte verilmelidir.

Roca O, Caralt B, Messika J, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2019;199(11):1368–1376.

9. HFNC weaning – erişkin yaklaşım

Amaç: destek azaldıkça hastayı yakından izleyerek güvenli ayırmak

Weaning'e hazır mı?

- Altta yatan neden düzeliyor
- Solunum sıkıntısı yok veya belirgin azalmış
- RR genellikle ≤25–30/dk, HR ve hemodinami stabil
- SpO_2 hedefte; FiO_2 çoğunlukla ≤0.40–0.50
- Bilinç açık, sekresyon ve havayolu kontrolü yeterli

Pratik azaltma

- Önce FiO_2 hedef SpO_2'ye göre azaltılır
- Ardından akım basamaklı düşürülür: 5–10 L/dk adımlarla
- Akım 20–30 L/dk ve düşük FiO_2'de standart O_2'ye geçiş denenebilir
- Taşipne, desatürasyon veya artan efor olursa geri dön / eskale et

Klinik mesaj: Weaning için standart kanıt sınırlı; protokol + klinik yanıt birlikte kullanılmalı.

Kaynaklar: Freeman et al. Chest. 2025; SLOWH trial protocol, Trials. 2020; ClinicalTrials.gov PRO-WEAN HFNC, 2026.

5. Pediatrik hastada HFNC: nerede kullanıyoruz?

- **Bronşiolit: pediatride en sık ve en iyi çalışılmış endikasyon**
- Akut hipoksemik solunum yetmezliği
- Pnömoni ve viral alt solunum yolu enfeksiyonları
- PARDS'de seçilmiş hastalar
- Post-ekstübasyon, perioperatif/postoperatif solunum desteği
- Astım, kardiyak hastalık ve immünsüpresyon gibi seçilmiş tablolar

5. Pediatrik hastada HFNC: nerede kullanıyoruz?

Bronşiolitte HFNC rutin ilk basamak tedavi değildir.

2026 AAP destekli uzman konsensusuna göre özellikle şu durumlarda düşünülmelidir:

Refrakter hipoksemi

Artan solunum işi ve klinik kötüleşme

Harris CD, et al. The Appropriate Use of High-Flow Nasal Cannula in Bronchiolitis. Hosp Pediatr. 2026;16(1):12–20.

6. Pediatrik hastada HFNC nasıl başlanır?

1. Akım: kilo bazlı başlanır

- Başlangıç akımı çoğunlukla 1.5–2 L/kg/dk aralığındadır.
- En sık önerilen başlangıç değeri: 2 L/kg/dk.
- Maksimum akım cihaz kapasitesi ve kurum protokolüyle sınırlandırılır.

Milani GP, La Vecchia A, Fusco E, et al. Arch Dis Child. 2026;111(4):326–333. doi:10.1136/archdischild-2025-329699.

6. Pediatrik hastada HFNC nasıl başlanır?

Akım
solunum işini azaltmaya yönelik

FiO_2
oksijenasyonu düzeltmeye yönelik

- FiO_2, hedef SpO_2'ye göre titre edilir.
- Çocuk belirgin retrakte, ancak SpO_2 iyi ise yalnızca FiO_2 artırmak doğru yaklaşım değildir.

Nolasco S, Manti S, Leonardi S, et al. Front Med (Lausanne). 2022;9:920549.

6. Pediatrik hastada HFNC nasıl başlanır?

3. Kanül seçimi

- Kanül burun deliğini tamamen kapatmamalıdır.
- Kanül çapı, burun deliğinin %50'sinden fazlasını oklüde etmemelidir.
- Aksi halde beklenmeyen havayolu basıncı ve hava kaçağı riski artabilir.

Nolasco S, Manti S, Leonardi S, et al. Front Med (Lausanne). 2022;9:920549.

6. Pediatrik hastada HFNC nasıl başlanır?

4. Başladıktan sonra erken değerlendirme

HFNC yanıtı özellikle ilk 30–120 dakika içinde yeniden değerlendirilmelidir:

- RR ↓ Retraksiyon ↓ Kalp hızı ↓
- SpO_2 ↑ / FiO_2 ihtiyacı ↓
- Genel görünüm ve konfor ↑

Harris CD, et al. Hosp Pediatr. 2026;16(1):12–20.

7. Pediatrik HFNC başarısızlığını nasıl anlarız?

- Solunum sıkıntısının artması: retraksiyonların artması, persistan/artan taşipne
- Taşikardinin düzelmemesi ve FiO_2 ihtiyacının artması
- **Özellikle FiO_2 >0.60 gereksinimi önemli bir alarm bulgusudur.**
- Apne/bradikardi epizodları veya çocuğun yorulmaya başlaması
- Hiperkapni/respiratuvar asidozun ilerlemesi, bilinç bozukluğu veya hemodinamik instabilite

7. Pediatrik HFNC başarısızlığını nasıl anlarız?

Kırmızı bayraklar: apne/bradikardi, artan solunum sıkıntısı, klinik tükenme veya FiO_2 >0.60

- HFNC başladıktan sonra klinik düzelme beklenmelidir.
- Kötüleşen hastada HFNC'yi artırarak zaman kaybedilmemelidir.

HFNC → CPAP/NIV → İnvaziv mekanik ventilasyon

Royal College of Paediatrics and Child Health (RCPCH). National guidance for children in hospital with viral respiratory tract infections. 2025.

7. Pediatrik HFNC başarısızlığını nasıl anlarız?

2025 prospektif bronşiolit çalışmasında HFNC başarısızlığı ile ilişkili bulgular:

- Başladıktan 2 saat sonra taşipne ve taşikardinin devam etmesi
- Hiperkapninin devam etmesi
- Yüksek FiO_2 gereksinimi

Zayani S, Thabet F, Marzouki A, et al. Arch Pediatr. 2025 Aug 11:S0929-693X(25)00137-X. doi:10.1016/j.arcped.2025.06.002.

9. HFNC weaning – pediatrik yaklaşım

Pediatride protokoller heterojen; kurum protokolü ve yakın izlem esastır

Azaltmaya ne zaman başlanır?

- İlk 30–120 dk ve devamında klinik yanıt var
- RR, retraksiyon ve kalp hızı azalmış
- SpO_2 stabil; FiO_2 ihtiyacı düşüyor
- Apne/bradikardi, tükenme veya bilinç bozukluğu yok
- Beslenme/konfor ve genel görünüm düzeliyor

Pratik azaltma

- FiO_2 hedef SpO_2'ye göre titre edilir
- Stabil hastada akım basamaklı azaltılır: 2 → 1.5 → 1 L/kg/dk
- Kurum eşiğine inince düşük akımlı O_2 veya oda havası denenebilir
- Taşipne, retraksiyon veya FiO_2 ihtiyacı artarsa geri dön / eskale et

Klinik mesaj: Çocukta weaning, "cihaz ayarı azaltma" değil; solunum işini seri değerlendirmedir.

Kaynaklar: Milani GP et al. Arch Dis Child. 2026;111:326–333; Harris CD et al. Hosp Pediatr. 2026;16:12–20.

8. Literatürden Kilit Çalışmalar – FLORALI

Erişkin • Çok merkezli açık etiketli RCT • n=310

Tasarım

- Akut hipoksemik solunum yetmezliği; PaO_2/FiO_2 ≤300, hiperkapni yok.
- HFNC vs standart oksijen vs NIV.
- Primer sonlanım: 28. günde entübasyon.

Ana sonuçlar



Entübasyon oranı

Primer sonlanım açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu (P=0.18).

Klinik mesaj: HFNC, ventilatörsüz günleri artırdı ve 90 günlük mortalite HFNC lehineydi; P/F ≤200 alt grubunda entübasyon daha azdı (post hoc).

Frat JP, Thille AW, Mercat A, et al. N Engl J Med. 2015;372:2185–2196. doi:10.1056/NEJMoa1503326.

8. Literatürden Kilit Çalışmalar – ROX Doğrulama

Erişkin • Prospektif çok merkezli kohort • n=191

ROX neyi öngördü?

$$ROX = (SpO_2 / FiO_2) / RR$$

- Pnömoni + akut solunum yetmezliği, HFNC altında.
- 68 hasta (%35.6) entübe edildi.
- Ayırt edicilik zamanla arttı.

Zamana göre performans

2 saat	6 saat	12 saat
AUC 0.679	AUC 0.703	AUC 0.759

ROX ≥4.88 (2/6/12 saatte) → daha düşük entübasyon riski

Başarısızlık eşikleri: <2.85 (2 s) • <3.47 (6 s) • <3.85 (12 s)

Klinik mesaj: Tek bir ROX değerinden çok seri ölçüm ve klinik gidiş önemlidir; kötüleşen hastada entübasyon geciktirilmemelidir.

Roca O, Caralt B, Messika J, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2019;199(11):1368–1376. doi:10.1164/rccm.201803-0589OC.

8. Literatürden Kilit Çalışmalar – Bronşiolit RCT

Pediatrik • Çok merkezli RCT • <12 ay • n=1472

Çalışma tasarımı

- Oksijen gerektiren bronşiolitli infantlar.
- HFNC vs standart düşük akımlı oksijen.
- Primer sonlanım: tedavi başarısızlığı nedeniyle bakım eskalasyonu.

Ana sonuç

12%
HFNC

23%
Standart O_2

↓ 11 puan
P<0.001

NNT = 9

Standart grupta başarısız olanların %61'i kurtarma HFNC'sine yanıt verdi.

Klinik mesaj: HFNC tedavi başarısızlığını ve ileri destek ihtiyacını azaltıyor; ancak hastanede kalış ve oksijen süresini kısaltmadı. Bu bulgu "her bronşiolite rutin HFNC" yaklaşımını desteklemez.

Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, et al. N Engl J Med. 2018;378:1121–1131. doi:10.1056/NEJMoa1714855.

8. Literatürden Kilit Çalışmalar – Pediatrik Başarısızlık

Bronşiolit • Prospektif PICU kohortu • n=154

Tedavi başarısızlığı

35.1%

54 / 154 infant

HFNC başarısızlığı

Başlangıçta risk

- Ağırlık <10. persentil
- FiO_2 ≥42.5%
- Wang skoru ≥10

2. saatte alarm bulguları

- Taşikardi + taşipne devamı
- Hiperkapninin devamı
- FiO_2 ≥48.5%

Klinik mesaj: HFNC başladıktan sonraki ilk 2 saat "bekle-gör" dönemi değil, aktif yeniden değerlendirme dönemidir; düzelme yoksa eskalasyonu geciktirmemek gerekir.

Zayani S, Thabet F, Marzouki A, et al. Arch Pediatr. 2025;32(7):456–462. doi:10.1016/j.arcped.2025.06.002.

ÖZETLE

- HFNC yalnızca yüksek konsantrasyonda oksijen veren bir sistem değildir.
- Yüksek akım, anatomik ölü boşluğun yıkanması, akıma bağlı havayolu basıncı ve nemlendirme gibi fizyolojik etkiler sağlar.
- **Genel kullanımda en güçlü endikasyon akut hipoksemik solunum yetmezliğidir.**
- Uygun hastada konvansiyonel oksijene göre önemli bir noninvaziv destek seçeneğidir.

Goel NN, Ferreyro BL, Pitre T, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2026. doi:10.1093/ajrccm/aamag302.

- Pediatride bronşiolit en iyi çalışılmış kullanım alanıdır.
- Bronşiolitte HFNC her hastaya rutin başlanmamalı; konvansiyonel O_2'ye rağmen hipoksemi veya ilerleyen solunum sıkıntısında düşünülmelidir.
- Başlangıç akımı genellikle 1.5–2 L/kg/dk'dır.
- **Tedavi yanıtı erken değerlendirilmeli; başarısızlık durumunda eskalasyon geciktirilmemelidir.**

Harris CD, Treasure JD, et al. Hosp Pediatr. 2026;16(1):12–20. doi:10.1542/hpeds.2025-008398.

DOĞRU HASTA + DOĞRU AKIM + YAKIN TAKİP

=

GÜVENLİ HFNC KULLANIMI

Teşekkürler

Sorular?