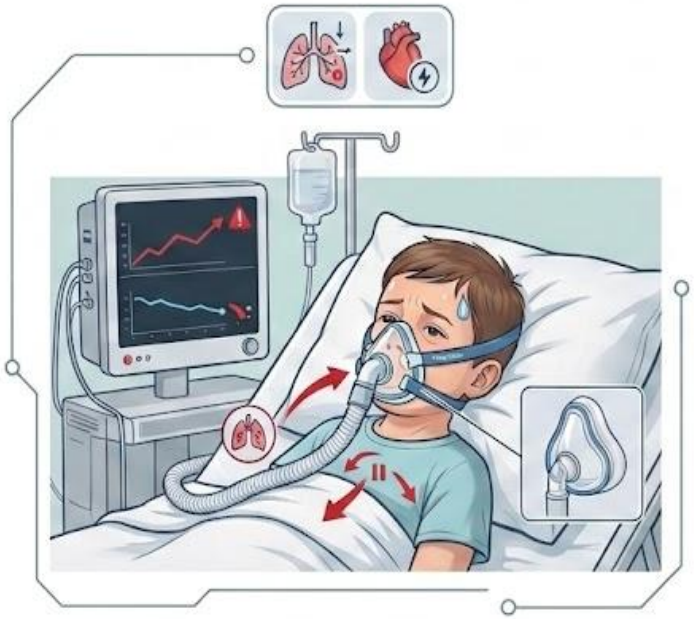
NONİNVAZİV VENTİLASYONUN BAŞARISIZLIK BELİRTİLERİ



Doç. Dr. Ahmet AYDIN
Malatya Turgut Özal Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Sunum Planı



- Tanım
- NİV temel amaçları
- NİV başlama zamanı ve yönetim
- NİV başarısızlığını araştıran çalışmalar
- NİV araştırmalarının verdiği mesaj
- Sonuç

Tanım

- **NİV,** spontan solunumu olan hastalarda endotrakeal entübasyon veya trakeostomi gerektirmeden, maske veya nazal arayüzler aracılığıyla pozitif basınç sağlayarak oksijenlenmeyi ve/veya ventilasyonu destekleyen solunum desteğidir.

Pediatrik kullanımda temel amaçlar



Oksijenlenmeyi artırmak



Alveoler ventilasyonu desteklemek

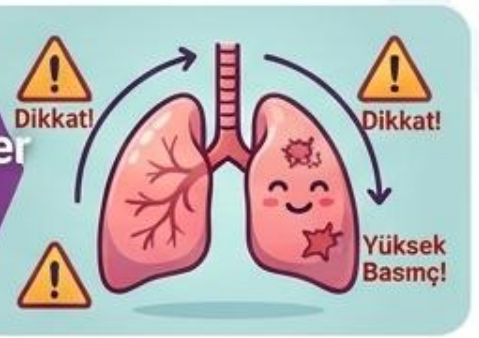


Solunum iş yükünü azaltmak



Entübasyon ve invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacını önlemek veya geciktirmek

Ventilatör ilişkili akciğer hasarı ve diğer komplikasyonları sınırlamak



İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye

pediatrikaciller44@gmail.com

www.pediatrikaciller44.com

pediatrikacillermalatya

NİV başlama zamanı ve yönetim

1. NİV her hastaya uygulanmalı mı?
2. NİV hangi hastada başarısız olacaktır ve başarısızlık ne kadar erken fark edilebilir?

Hangi hastalara NİV başlayalım ?

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427

Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR

ARCHIVOS DE Bronconeumología

www.archbronconeumol.org



SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427
Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR
ARCHIVOS DE Bronconeumología
www.archbronconeumol.org

SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

Çocuk hastalarda NİV başlanması için konsensus önerileri

Klinik durum

Hipoksemi olmaksızın akut solunum yetmezliği (ARF) ve hiperkapnisi olan hastalarda, başka bir kontrendikasyon bulunmadığı sürece.

Nöromüsküler hastalığı olan çocuklarda, invaziv mekanik ventilasyondan (İMV) ayırma (weaning) sırasında yeniden entübasyonu önlemek amacıyla NİMV uygulanması

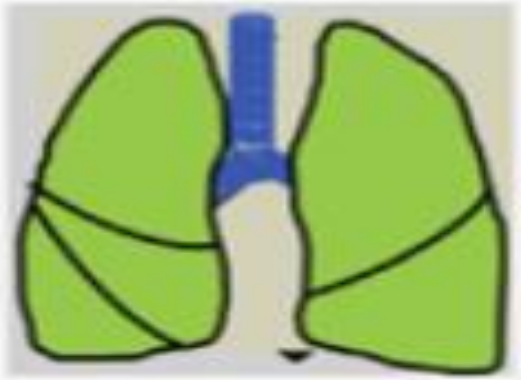
Öneri	Uzlaşı oranı
Önerilir	%84
Önerilir	%94

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427
Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR
ARCHIVOS DE Bronconeumología
www.archbronconeumol.org

SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

Çocuk hastalarda NİV başlanması için konsensus önerileri

NIMV in pediatric patients with high risk of IMV weaning failure to avoid reintubation		77
NIMV in pediatric patients with moderate hypoxemic ARF (PaO_2 40–60 mmHg; saturation 75%–90%; PaO_2/FiO_2 200–300), without hypercapnia, and no associated organ failure		50/50

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427
Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR
ARCHIVOS DE Bronconeumología
www.archbronconeumol.org

SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

Çocuk hastalarda NİV başlanması için konsensus önerileri

- Akut Kardiyojenik Pulmoner Ödem: %87
- Orta-ağır Astım / Status Asthmaticus: %82
- Viral Enfeksiyona Bağlı ARF (Özellikle Bronşiolit): %77
- Hemodinamik yetmezliği bulunmayan immün sistemi baskılanmış + pnömoniye bağlı hipoksemik ARF: %69

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427
Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR
ARCHIVOS DE Bronconeumología
www.archbronconeumol.org

SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

Yenidoğanlarda NİV konsensus önerileri

- **1. Doğumda:**
  <32 hafta veya <1500 g → **stabilizasyon için NİV** %100
- **2. Ekstübasyon sonrası:**
  <30 hafta → **re-entübasyonu önlemek için NİV** %100
- **3. Solunum sıkıntısı geliştiğinde:**
  <30 hafta → **entübasyona gitmeden önce/önleyici NİV** %100

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427
Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR
ARCHIVOS DE Bronconeumología
www.archbronconeumol.org
SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

Noninvaziv solunum desteği (NİRS/NİV) başlandıktan sonra ilk saatlerde hasta yanıtı nasıl değerlendirilmeli?

Öneri	Konsensus
• **NİV/NİRS başlandıktan 1–2 saat sonra klinik yanıt değerlendirilmelidir.** Yaşa uygun olarak kalp hızı ve solunum sayısında azalma, solunum güçlüğünde (dispne) düzelme ve yardımcı solunum kaslarının kullanımında azalma beklenir.	**%97**
• **PaO_2/FiO_2 veya SaO_2/FiO_2 oranları izlenmelidir.**	**%97**

Çocuklarda Akut Solunum Yetmezliği Sendromunun Tanı ve Yönetimine İlişkin İkinci Uluslararası Kılavuzu (PALICC-2).

Carroll, Christopher L., et al. "Executive Summary of the Second International Guidelines for the Diagnosis and Management of Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome (PALICC-2)." Pediatric Critical Care Medicine, vol. 24, no. 2, Jan. 2023, pp. 143–68, doi:10.1097/PCC.0000000000003147.

- NİV sonrası ilk 6 saat kritik değerlendirme dönemidir.
- Taşipnenin düzelmemesi/artması
- Solunum iş yükünün devamı/artışı
- S/F'nin kötüleşmesi + ilk saatlerde klinik iyileşme olmaması
- Ağır PARDS/organ disfonksiyonu > **erken entübasyon**

PARDS Tanı ve Yönetimine İlişkin İkinci Uluslararası Kılavuz **PALICC-2'nin "Noninvaziv Ventilasyon Yönetimi**

NİV yönetimi	**Öneri**
Hasta–ventilatör uyumu	En iyi senkronizasyon sağlanmalı %100
Komplikasyonlar	Cilt, mide şişkinliği, barotravma açısından izlem %98
Nemlendirme	NİV/HFNC'de aktif nemlendirme %96
NİV toleransı	Gerekirse sedasyon %92

La Regina, D. P., Griffon, L., Poirault, C., Vedrenne-Cloquet, M., Baujat, G., Khirani, S., Lascourrèges, C., Midulla, F., Cormier-Daire, V., Bodemer, C., & Fauroux, B. (2026). Long-term noninvasive ventilation in children with fibrodysplasia ossificans progressiva. *Respiratory medicine*, *260*, 108923. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2026.108923

Pediatric Anesthesia

EDUCATIONAL REVIEW | Full Access

Noninvasive ventilation in children: A review for the pediatric anesthesiologist

Luis Sequera-Ramos, Annery Garcia-Marcinkiewicz, Thomas Riva, Alexander Fuchs

Destek	Başlangıç ayarı	Önerilen maksimum / hedef
BIPAP	IPAP 5–8 cmH_2O EPAP 3–5 cmH_2O	IPAP 8–15 cmH_2O EPAP 4–8 cmH_2O
CPAP	5–8 cmH_2O	8–15 cmH_2O

Öneri: FiO_2: 0,4–0,6 ile başlanır ve **SpO_2 >%95** hedeflenerek titre edilir. NİV'de hedef tidal volüm yaklaşık **4–7 mL/kg.**.

NİMV'den ayrılma kriterleri

- **%100 konsensüs:**
  - ➢ FiO_2 <0,40
  - ➢ Apne yok
  - ➢ Bradikardi yok
  - ➢ Solunum güçlüğü yok

→ NİMV'den ayrılma düşünülebilir.

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427

Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR

ARCHIVOS DE Bronconeumología

www.archbronconeumol.org



SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

NİMV başarısızlığını düşündüren kriterler

- **Konsensus %100:**

➢Hedef oksijen satürasyonunu sağlamak için FiO_2 gereksiniminin 0,4–0,5 olması

➢İlerleyici nefes darlığı

➢Apne atakları

➢Kalıcı solunum asidozu

Arch Bronconeumol. (2021);57(6):415–427
Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR
ARCHIVOS DE Bronconeumología
www.archbronconeumol.org
SEPAR habla

Sumario de recomendaciones y puntos clave del Consenso de las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENeo, SEDAR, SENP) para la utilización de la ventilación no invasiva y terapia de alto flujo con cánulas nasales en el paciente adulto, pediátrico y neonatal con insuficiencia respiratoria aguda grave☆

NİV BAŞARISIZLIĞINI ARAŞTIRAN ÇALIŞMALAR

J Bras Pneumol. 2020;46(6):e20180053. doi: 10.36416/1806-3756/e20180053. Epub 2020 Aug 21.

Noninvasive ventilation in a pediatric ICU: factors associated with failure

[Article in English, Portuguese]
Rosângela Aparecida Alves Grande [1], Gabriela Albuquerque Fernandes [2], Daniela Pascoal Andrade [2], Natasha Yumi Matsunaga [2], Therezinha de Oliveira [1], Celize Cruz Bresciani Almeida [1], Milena Antonelli Cohen [1]

- Prospektif, non-randomize çalışma, 52 çocuk hasta
- Yaş medyanı: **6 ay (1–120 ay)**
- NİV başarısızlığı: **16/52 = %30,8**
- 48 saatte entübasyonu öngören tek bağımsız parametre devam eden **taşipne.**

➢**2. saatte taşipnenin devamı → entübasyon olasılığı 4,8 kat ↑**

Observational Study > Indian J Pediatr. 2022 May;89(5):466-472.
doi: 10.1007/s12098-021-03965-5. Epub 2021 Nov 23.

Clinical Profile and Outcome of Children Requiring Noninvasive Ventilation (NIV)

Daisy Punn [1], Karambir Singh Gill [2], Siddharth Bhargava [1], Puneet A Pooni [1]

- 1 ay–18 yaş, n = 115 | Prospektif gözlemsel çalışma
- **NİV başarısızlığı: %18,3**
- **Başarısızlık riski yüksek gruplar:**

➢Sepsis-MODS, belirgin asidoz ve orta–şiddetli ARDS varlığı

➢**Doğru hasta seçimi**

Essouri S, Chevret L, Durand P, et al. ***Noninvasive positive pressure ventilation: five years of experience in a pediatric intensive care unit.*** **Pediatric Critical Care Medicine. 2006;7(4):329–334.**

- 5 yıllık dönemde 3.124 çocuk PICU'ya yatırıldı.
- Bunların 1.814'ü (%58) entübe edildi.
- Toplam **114 hastaya NİV** uygulandı.

➢**%23 başarısızlık**

Table 3. Univariate analysis of risk factors for intubation

	NPPV Success Group n = 83	NPPV Failure Group n = 31	*p* Value
Clinical severity scores			
PRISM II	9 ± 6	13 ± 7	.003
PELOD	5 ± 7	12 ± 10	<.001
Gas exchange and breathing pattern			
$Paco_2$ 1, mm Hg	47.6 ± 13.7	50.6 ± 15.1	NS
$Paco_2$ 2, mm Hg	44.1 ± 10.2	56.9 ± 15.2	.01
Change in $Paco_2$ after 2 hrs, mm Hg	−3.9 ± 13.5	5.5 ± 15.2	.06
Respiratory rate 1, breaths/min	49.3 ± 16.6	54 ± 14.1	NS
Respiratory rate 2, breaths/min	37.5 ± 12.3	52.4 ± 17.3	.005
Change in respiratory rate after 2 hrs, breaths/min	−10.4 ± 20.8	−1.8 ± 10.1	.01

NPPV, noninvasive positive pressure ventilation; PRISM, Pediatric Risk of Mortality; PELOD, Pediatric Logistic Organ Dysfunction; $Paco_2$ 1, $Paco_2$ immediately before NPPV; NS, not significant; $Paco_2$ 2, $Paco_2$ after 2 hrs of NPPV; respiratory rate 1, respiratory rate immediately before NPPV; respiratory rate 2, respiratory rate after 2 hrs of NPPV.

Data are given as mean ± SD.

Essouri S, Chevret L, Durand P, et al. *Noninvasive positive pressure ventilation: five years of experience in a pediatric intensive care unit.* **Pediatric Critical Care Medicine. 2006;7(4):329–334.**

	Total Population n = 114	Respiratory Failure After Extubation n = 61	CAP n = 23	ARDS n = 9	Immune Deficiency n = 12	ACS n = 9
Age, months (range)	64 ± 63 (0.5–192)	39 ± 54 (0.5–180)	86 ± 67 (8.5–192)	107 ± 73 (2–180)	95 ± 56 (36–192)	94 ± 39 (16.5–143)
Male/female ratio	50/74	23/38	12/11	6/3	6/6	3/6
Weight, kg (range)	19.8 ± 16.5 (2.4–75)	13 ± 12 (2.4–60)	25 ± 18 (8–65)	31 ± 22 (3–70)	25 ± 13 (13–55)	32 ± 17 (19–75)
PRISM II score at admission (range)	10 ± 6.7 (0–31)	11 ± 7 (0–31)	7 ± 4 (0–17)	11 ± 8 (3–25)	10 ± 6 (3–23)	4 ± 2 (2–9)
PELOD score at admission (range)	7 ± 8 (0–33)	8 ± 9 (0–33)	5 ± 5 (0–12)	9 ± 11 (0–30)	9 ± 11 (0–31)	1 ± 3 (0–10)

CAP, community-acquired pneumonia; ARDS, acute respiratory distress syndrome; immune deficiency, pneumonia in the immunocompromised patient; ACS, sickle cell disease with acute chest syndrome; PRISM, Pediatric Risk of Mortality; PELOD, Pediatric Logistic Organ Dysfunction.
Data are given as mean ± SD.

Table 2. Intubation rate, duration of noninvasive positive pressure ventilation (NPPV), duration of pediatric intensive care unit (PICU) stay, and death rate

	Total Population n = 114	Respiratory Failure After Extubation n = 61	CAP n = 23	ARDS n = 9	Immune Deficiency n = 12	ACS n = 9
Intubation rate, n (%)	31 (27)	20 (33)	3 (13)	7 (78)	1 (8)	0
NPPV duration, days (range)	4 ± 5 (0.5–30)	5 ± 7 (0.5–30)	3 ± 3 (0.5–15)	2 ± 2 (0.5–5)	5 ± 3 (2–10)	4 ± 2 (0.5–6)
PICU stay, days (range)	18 ± 26 (2–223)	26 ± 33 (3–223)	6 ± 3 (2–16)	16 ± 12 (5–45)	14 ± 16 (3–61)	6 ± 2 (3–8)
Death, n (%)	11 (7)	7 (11)	1 (4)	2 (22)	1 (8)	0

CAP, community-acquired pneumonia; ARDS, acute respiratory distress syndrome; immune deficiency, pneumonia in the immunocompromised patient; ACS, sickle cell disease with acute chest syndrome.
Data is given as mean ± SD.

- **ARDS ve yüksek PELOD skoru** NİV başarısızlığı için bağımsız öngörücü faktörler

Essouri S, Chevret L, Durand P, et al. *Noninvasive positive pressure ventilation: five years of experience in a pediatric intensive care unit.* **Pediatric Critical Care Medicine. 2006;7(4):329–334.**

Sajid, M., Mushtaq, B., Abdul Jabbar, U., Momna, R., Anees, J., Siddiqi, A., Sohaib, M., Khan, F. F., Bin Aqeel, S. T., & Zaidi, A. (2026). **Efficacy of Non-invasive Ventilation Compared to Intubation in Pediatric Acute Respiratory Failure: A Meta-Analysis 2026**. *Cureus*, *18*(3), e105202. https://doi.org/10.7759/cureus.105202

- 10.000'den fazla çocuğu kapsayan 15 çalışma
- NİV'de daha düşük entübasyon oranı
- NİV ile erken tedavi başarısızlığı en sık ilk 24 saat içinde gözlemlenmiş

➢ **Şiddetli hipoksemi, pnömoni, apne ve ventilasyon desteğine yetersiz ilk yanıt.**

- Prospektif, çok merkezli, gözlemsel çalışma | İspanya | n=457 | <5 yaş | ARF + NIV
- Medyan yaş: **3,3 ay**
- 213 (%46,6) sedasyon aldı.
- ARF'nin en sık nedeni: **Akut bronşiolit (%60,8)**
- En sık kullanılan sedatifler:
  - **Benzodiazepinler %47,9**
  - **α_2-agonistleri %35,7**

Critical Care
BMC

Crit Care. 2024 Jul 11;28:235. doi: 10.1186/s13054-024-04976-2

Implications of sedation during the use of noninvasive ventilation in children with acute respiratory failure (SEDANIV Study)

Lorena Bermúdez-Barrezueta [1,2,✉,#], Juan Mayordomo-Colunga [3,4,5,6,12,#], María Miñambres-Rodríguez [7], Susana Reyes [7], Juan Valencia-Ramos [8,9], Yolanda Margarita Lopez-Fernandez [10], Mikel Mendizábal-Diez [11], Ana Vivanco-Allende [3,12], Alba Palacios-Cuesta [13], Lidia Oviedo-Melgares [13], José Luis Unzueta-Roch [14], Jorge López-González [15], María Teresa Jiménez-Villalta [16], Maite Cuervas-Mons Tejedor [8], Lourdes Artacho González [17], Ainhoa Jiménez Olmos [18], Martí Pons-Òdena [19,20], SEDANIV Study group of the Spanish Society of Pediatric Intensive Care

20 çocukta NİV başarısız oldu (%4,4)
Başarısızlık nedenleri hipoksemi (SpO2'yi %90'ın üzerinde tutmak için FiO2'nin >0,6'nın, **10), hiperkapni (**pH < 7,20, **4), yorgunluk (3), hemodinamik instabilite (2) ve apne (1) idi.**

Sedasyon ile ne değişti?
- **COMFORT-B:** 3, 6, 12 ve 24. saatlerde daha fazla iyileşme
- **Kalp hızı:** 6 ve 12. saatte daha fazla azalma
- **SpO_2/FiO_2:** 6. saatte daha fazla iyileşme



Crit Care. 2024 Jul 11;28:235. doi: 10.1186/s13054-024-04976-2

Implications of sedation during the use of noninvasive ventilation in children with acute respiratory failure (SEDANIV Study)

Lorena Bermúdez-Barrezueta [1,2,✉,#], Juan Mayordomo-Colunga [3,4,5,6,12,#], María Miñambres-Rodríguez [7], Susana Reyes [7], Juan Valencia-Ramos [8,9], Yolanda Margarita Lopez-Fernandez [10], Mikel Mendizábal-Diez [11], Ana Vivanco-Allende [3,12], Alba Palacios-Cuesta [13], Lidia Oviedo-Melgares [13], José Luis Unzueta-Roch [14], Jorge López-González [15], María Teresa Jiménez-Villalta [16], Maite Cuervas-Mons Tejedor [8], Lourdes Artacho González [17], Ainhoa Jiménez Olmos [18], Martí Pons-Ódena [19,20]; SEDANIV Study group of the Spanish Society of Pediatric Intensive Care

- **Sedasyon NİV başarısızlığını anlamlı olarak artırmadı.**
- Sedasyon grubunda %6,1, diğer grupta ise %2,9 oranında entübasyon gerekti (p = 0,092).

- **NİV başarısızlığının bağımsız belirleyicileri**

➢NİV başlangıcında **yüksek PRISM III**

➢**3. saatte yüksek solunum sayısı**

Critical Care
BMC

Crit Care. 2024 Jul 11;28:235. doi: 10.1186/s13054-024-04976-2

Implications of sedation during the use of noninvasive ventilation in children with acute respiratory failure (SEDANIV Study)

Lorena Bermúdez-Barrezueta [1,2,✉,#], Juan Mayordomo-Colunga [3,4,5,6,12,#], María Miñambres-Rodríguez [7], Susana Reyes [7], Juan Valencia-Ramos [8,9], Yolanda Margarita Lopez-Fernandez [10], Mikel Mendizábal-Diez [11], Ana Vivanco-Allende [3,12], Alba Palacios-Cuesta [13], Lidia Oviedo-Melgares [13], José Luis Unzueta-Roch [14], Jorge López-González [15], María Teresa Jiménez-Villalta [16], Maite Cuervas-Mons Tejedor [8], Lourdes Artacho González [17], Ainhoa Jiménez Olmos [18], Martí Pons-Òdena [19,20]; SEDANIV Study group of the Spanish Society of Pediatric Intensive Care

Clinical Trial > An Pediatr (Engl Ed). 2019 Nov;91(5):307-316. doi: 10.1016/j.anpedi.2019.01.013. Epub 2019 Feb 20.

[What are the most reliable predictive factors of non-invasive ventilation failure in paediatric intensive care units?]

[Article in Spanish]
Martí Pons-Òdena [1], Alberto Medina [2], Vicente Modesto [3], María Anunciación Martín-Mateos [4], Wooi Tan [4], Laura Escuredo [4], Francisco José Cambra [4]

- Prospektif kohort | 2005–2009 | PICU | n=282 | ARF
- **Genel NİV başarısızlık oranı: %29**

Clinical Trial > An Pediatr (Engl Ed). 2019 Nov;91(5):307-316. doi: 10.1016/j.anpedi.2019.01.013. Epub 2019 Feb 20.

[What are the most reliable predictive factors of non-invasive ventilation failure in paediatric intensive care units?]

[Article in Spanish]
Martí Pons-Òdena [1], Alberto Medina [2], Vicente Modesto [3], María Anunciación Martín-Mateos [4], Wooi Tan [4], Laura Escuredo [4], Francisco José Cambra [4]

- **NİV başarısızlığını öngören faktörler**

➢**Yaş:** <6 ay

➢2. saat S/F oranı

➢2. saat kalp hızı

➢2. saat devam eden yüksek IPAP düzeyi

- **Pediatrik NİV'de ilk 2 saatteki fizyolojik yanıt, tedavi başarısını öngörmede kritik öneme sahiptir.**

Clinical Trial > Pediatr Crit Care Med. 2005 Nov;6(6):660-4.
doi: 10.1097/01.pcc.0000170612.16938.f6.

Predictive factors for the success of noninvasive mask ventilation in infants and children with acute respiratory failure

Vera Bernet [1], Maja I Hug, Bernhard Frey

- Prospektif klinik çalışma | n=42 | ≤16 yaş | Akut solunum yetmezliği
- **Genel NİV başarısızlık oranı: %43**
- Değerlendirmeler: başlangıç, **1., 8., 24. ve 48. saat**

Clinical Trial > Pediatr Crit Care Med. 2005 Nov;6(6):660-4.
doi: 10.1097/01.pcc.0000170612.16938.f6.

Predictive factors for the success of noninvasive mask ventilation in infants and children with acute respiratory failure

Vera Bernet [1], Maja I Hug, Bernhard Frey

En önemli bulgu

NİV başladıktan 1 saat sonra:

🚩 **FiO_2 > %80 → NİV başarısızlığının önemli erken göstergesi**

Predictive factors for the outcome of noninvasive ventilation in pediatric acute respiratory failure*

Juan Ignacio Muñoz-Bonet, Eva M. Flor-Macián, Juan Brines, Patricia M. Roselló-Millet, M. Cruz Llopis, José L. López-Prats, Silvia Castillo

Authors and Affiliations >

Pediatric Critical Care Medicine 11(6):p 675-680, November 2010. | **DOI:** 10.1097/PCC.0b013e3181d8e303

- 47 çocuk-1 ay–16 yıl
- NİV başarısızlığı: 9/47 = %19,1
- **Başarılı grupta 2.–4. saat arasında:**
  - **Kalp hızı:** 130 → 116/dk, $p<0,001$ ve **$PaCO_2$:** 54,1 → 48,6 mmHg, $p<0,007$

Predictive factors for the outcome of noninvasive ventilation in pediatric acute respiratory failure*

Juan Ignacio Muñoz-Bonet, Eva M. Flor-Macián, Juan Brines, Patricia M. Roselló-Millet, M. Cruz Llopis, José L. López-Prats, Silvia Castillo

Authors and Affiliations >

Pediatric Critical Care Medicine 11(6):p 675-680, November 2010. | DOI: 10.1097/PCC.0b013e3181d8e303

- **NİV başarısızlığı**
- **ARDS, küçük yaş** (4 ± 3,3 vs. 7,7 ± 5 yıl)**, radyolojik kötüleşme ve giderek artan ventilatuvar destek gereksinimi.**

- **Özellikle yüksek FiO_2 ve MAP gereksinimi** (MAP >11,5 cmH_2O ve FiO_2 >%60 düzeylerine ihtiyaç duyulması)**, entübasyonun geciktirilmemesi gerektiğine işaret eden önemli bulgulardır.**

Multicenter Study > Intensive Care Med. 2013 Jun;39(6):1095-103.
doi: 10.1007/s00134-013-2880-5. Epub 2013 Mar 27.

Predicting non-invasive ventilation failure in children from the SpO_2/FiO_2 (SF) ratio

Juan Mayordomo-Colunga [1], Martí Pons, Yolanda López, M José Solana, Corsino Rey, Pablo Martínez-Camblor, Antonio Rodríguez-Núñez, Jesús López-Herce, Alberto Medina, Clara Abadesso, M Angeles García-Teresa, Mirella Gáboli, Milagros García-López, María González-Sánchez, Paula Madurga-Revilla, Amelia González-Calvar, Eider Oñate

- Prospektif, gözlemsel, çok merkezli çalışma, 390 vaka
- Erken başarısızlık ≤6 saat
- NİV başarısızlık oranı **%18,7** idi.
- Başarısızlık en sık **ARDS.**
- Optimal kesme değeri 193.
- 1saatlik NİV'den sonra yaklaşık <190 SF, endotrakeal entübasyon uygun şekilde değerlendirilmelidir.

> Pediatr Crit Care Med. 2023 Sep 1;24(9):715-726. doi: 10.1097/PCC.0000000000003281. Epub 2023 May 31.

Noninvasive Ventilation for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Experience From the 2016/2017 Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome Incidence and Epidemiology Prospective Cohort Study

Guillaume Emeriaud [1], Marti Pons-Òdena [2 3], Anoopindar K Bhalla [4 5], Steven L Shein [6], Elizabeth Y Killien [7], Vicent Modesto I Alapont [8], Courtney Rowan [9], Florent Baudin [10], John C Lin [11], Gabrielle Grégoire [12], Natalie Napolitano [13], Juan Mayordomo-Colunga [1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20], Franco Diaz [17 18], Pablo Cruces [18 19], Alberto Medina [14 15], Lincoln Smith [20], Robinder G Khemani [4 5]; Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome Incidence and Epidemiology (PARDIE) Investigators and Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network

- 105 uluslararası çocuk yoğun bakım, toplam 708 PARDS hastası (NIV altında PARDS tanısı için P/F ≤300 veya S/F ≤250)
- NİV başarısızlık oranı:160 hastanın 84'ünde (%53).
- **NİV başarısızlığı**

➢ **Ağır hipoksemi (**P/F <100 **), organ disfonksiyonu ve immünsüpresyon varlığı**

Journal of Intensive Medicine
Volume 5, Issue 2, April 2025, Pages 176-184



Original Article

Risk factors and outcomes of pediatric non-invasive respiratory support failure in Latin America

- 45 merkez, 7.374 çocuk. 6.208'i NRS aldı. 1.166'sı doğrudan IMV aldı.
- NRS başarısızlık oranı: **%14.7.**

➢ **Küçük yaş, prematürite, malnütrisyon, bakteriyel enfeksiyon, yüksek FiO_2-FiO_2>%30, ağır hipoksemi-$SPO_2/FiO_2 \leq 150$, taşipne, taşikardi ve akciğer grafisindeki konsolidasyon/infiltrasyon.**

Escobar-Serna DP, LARed Network. **Risk factors and outcomes of pediatric non-invasive respiratory support failure in Latin America**. J Intensive Med. 2024 Oct 16;5(2):176-184.

Diagnostics (Basel). 2024 Dec 19;14(24):2857. doi: 10.3390/diagnostics14242857

Non-Invasive Ventilation Failure in Pediatric ICU: A Machine Learning Driven Prediction

Maria Vittoria Chiaruttini [1], Giulia Lorenzoni [1], Marco Daverio [2], Luca Marchetto [2], Francesca Izzo [3], Giovanna Chidini [4], Enzo Picconi [5], Claudio Nettuno [6], Elisa Zanonato [7], Raffaella Sagredini [8], Emanuele Rossetti [9], Maria Cristina Mondardini [10], Corrado Cecchetti [11], Pasquale Vitale [12], Nicola Alaimo [13], Denise Colosimo [14], Francesco Sacco [15], Giulia Genoni [16], Daniela Perrotta [17], Camilla Micalizzi [18], Silvia Moggia [19], Giosuè Chisari [20], Immacolata Rulli [21], Andrea Wolfler [22], Angela Amigoni [2], Dario Gregori [1,*]

- İtalya'daki 23 PICU verisi kullanıldı.
- 43.794 kayıttan 1861 hasta ve 241'inde **(%13)** NİV başarısızlığı
- En sık görülen NİV başarısızlığı nedeni 177 vakayla **hipoksi**, 122 vaka **hiperkapni** ve 42 vakayla **aşırı sekresyonlar.**
- Random Forest modeli en iyi performansı **(AUROC 0,82; sensitivite %83)**
- En güçlü öngördürücü değişkenler: **Base excess, ağırlık**, **yaş**, **sistolik kan basıncı** , **FiO_2.**

Diagnostics (Basel). 2024 Dec 19;14(24):2857. doi: 10.3390/diagnostics14242857

Non-Invasive Ventilation Failure in Pediatric ICU: A Machine Learning Driven Prediction

Maria Vittoria Chiaruttini [1], Giulia Lorenzoni [1], Marco Daverio [2], Luca Marchetto [2], Francesca Izzo [3], Giovanna Chidini [4], Enzo Picconi [5], Claudio Nettuno [6], Elisa Zanonato [7], Raffaella Sagredini [8], Emanuele Rossetti [9], Maria Cristina Mondardini [10], Corrado Cecchetti [11], Pasquale Vitale [12], Nicola Alaimo [13], Denise Colosimo [14], Francesco Sacco [15], Giulia Genoni [16], Daniela Perrotta [17], Camilla Micalizzi [18], Silvia Moggia [19], Giosuè Chisari [20], Immacolata

Type of NIV devices.

Characteristic	NIV Failure, *N* = 241 1	NIV Success, *N* = 1620 1	*p*-Value 2
Nasal mask	36 (15%)	287 (18%)	0.3
Oronasal mask	47 (20%)	101 (6.2%)	<0.001
Nasal cannulas	60 (25%)	579 (36%)	<0.001
Helmet	90 (37%)	693 (43%)	0.11
Full-face (eyes included)	42 (17%)	75 (4.6%)	<0.001

Nazal kanülün **NİV başarısızlığına neden olduğu gösterilmemiştir**

Observational Study > Pediatr Pulmonol. 2026 Jul;61(7):e71723. doi: 10.1002/ppul.71723.

Early Oxygenation Trajectory and Noninvasive Ventilation Failure in Non–Immunocompromised Children With Pediatric ARDS

Fernando Bustos-Gajardo [1], Natacha Aedo [2], Soledad Luarte-Martinez [3], Pablo Cruces [4], Juan Mayordomo-Colunga [5 6 7 8], Sebastian Dubo [3]

- 76 pediatrik ARDS hastası, medyan yaş **22 ay** (IQR 11–48)
- 18 hasta (%24) NIV başarısızlığı
- NIV'nin 2. saatinde SpO_2/FiO_2 oranında anlamlı kötüleşme
- **NİV başarısızlığını öngören modelde:**

➢ **Yaş + ilk 2 saatte $SPO_2/FİO_2$ değişimi + solunum sayısı değişimi + kalp hızı** değişimi kullanıldı. Modelin NİV başarısızlığını ayırt etme gücü **%76** idi.

Bütün çalışmalar birlikte ne söylüyor?

- **Uygun hastada NİV başla → 1–2 saat içinde klinik ve oksijenasyon yanıtı açısından değerlendir**

  - **RR ↓**
  - **HR ↓**
  - **$PaCO_2$ ↓**
  - **pH ↑**
  - **SpO_2/SF ↑**
  - **FiO_2 ihtiyacı ↓**
  - **Solunum eforu ↓**

→ NİV başarısı lehine.

- **Uygun hastada NİV başla→1–2 saat içinde klinik ve oksijenasyon yanıtı açısından değerlendir**

. RR ↑
. HR yüksek kalıyor
. $FiO_2 \geq$ %45–60- FiO_2 ihtiyacı↑
. S/F ↓
. $PaCO_2$ düzelmiyor
. pH düşük kalıyor
. Klinik kötüleşme

. Daha yüksek IPAP/MAP (**MAP >11,5 cmH_2O**)
. Akciğer grafisi kötüleşiyor
. Orta–şiddetli PARDS- Yüksek PRISM/ PELOD
. Organ disfonksiyonu/sepsis

→ NİV başarısızlığı açısından yüksek risk.

SONUÇ

- Pediatrik ARF'de NİV, uygun seçilmiş hastalarda entübasyon gereksinimini ↓
- Mevcut çalışmalar, NİV başarısızlığının özellikle **hipoksemik solunum yetmezliği ve PARDS'de** önemli bir klinik sorun olduğunu göstermektedir.
- Çalışmalar arasında farklı hasta popülasyonları, NİV uygulama yöntemleri ve başarısızlık tanımları bulunmasına rağmen, sonuçlar belirli ortak noktalar üzerinde birleşmektedir

SONUÇ

- Pediatrik NİV ⟶ birden fazla parametre
- **En güvenilir yaklaşım;** başlangıçtaki hastalık şiddetini ve hipoksemi düzeyini değerlendirmek, ardından NİV'nin ilk saatlerindeki klinik ve fizyolojik yanıtı seri olarak izlemektir.
- NİV'in entübasyonu kesin olarak önlediği söylenemez.
- Entübasyon geciktirilmemelidir.

Teşekkürler