

# BÖLÜM 10

## SOLUNUM SIKINTILI ÇOCUK HASTAYA YAKLAŞIM

Ebru ŞAHİN<sup>1</sup>

Solunum yetmezliği, solunum sisteminin oksijenizasyonu, ventilasyonu veya her ikisinin desteklenememesi durumudur. Dokunun oksijen ihtiyacının sağlanamadığı, pulmoner kapillerlerden karbondioksitin uzaklaştırılmadığı veya her iki mekanizmanın birden eşlik ettiği solunum sisteminin işlev bozukluğudur. Akut solunum yetmezliği parankim hastalığı, obstrüktif hava yolu hastalığı veya nöromusküler disfonksiyon nedeni olabilir (1). Akut solunum yetmezliği çocuk yoğun bakım ünitesi yatışlarının sık bir nedenidir. Yıllık %2,3 oranında akut respiratuvar distres sendrom tanılı hasta çocuk yoğun bakım ünitesine yatmaktadır. Bu hastaların mortalite oranı ise %24 ila %34 arasında değişim gösterir (2,3).

Akut solunum yetmezliği çeşitli tiplere ayrılır. Hipoksik solunum yetmezliğinde oksijenizasyon bozulur, parsiyel arteriyel oksijen basıncı 50 mm/Hg altına düşer, birlikte saturasyonda düşerek (SaO<sub>2</sub>) hipoksemi gelişir. Ventilasyon CO<sub>2</sub>'nin elimine edilmesidir. Parsiyel CO<sub>2</sub> basıncı ile ölçülür. Akut hiperkapnik solunum solunum yetmezliğinde, PaCO<sub>2</sub> 50 mm/Hg üzerinde bir artış ve kan pH <7,35'in altında olduğu respiratuvar asidoz tablosu vardır (3).

Bebek ve çocukların anatomik ve fizyolojik farklılıkları solunum yetmezliği gelişmesi için yatkınlık oluşturur.

### ANATOMİK OLARAK:

- Hava yollarının daha dar olması, sekresyon, ödem ve yabancı cisim nedeniyle tıkanma olasılığının yüksek olması,
- Kıkırdak dokusundaki gelişimin tamamlanmamış olması nedeniyle kolapsa eğilimli olması,
- Vokal kortların yerleşiminin daha aşağıda olması,

### FİZYYOLOJİK OLARAK:

- Metabolizmanın daha hızlı olması, oksijen tüketiminin daha fazla olması,
- Esnek göğüs duvarı nedeniyle çekilmeler solunum etkinliğini azaltır. Solunum

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Sancaktepe Şehit Prof Dr İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
ebruguneyshahin@hotmail.com

iş yükünün ana destekçisinin diyafragma olması ve yardımcı solunum kaslarının yeterli etkinlikte olamaması.

Solunum sıkıntısı; solunum işinin artmış olmasını tanımlarken oksijenizasyon ve /veya ventilasyondaki yetersizlik; solunum yetmezliğini tanımlamak için kullanılır. Solunum yetmezliği kriterleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1: Solunum Yetmezliği Kriterleri (4)**

| Klinik  | Laboratuvar                 |
|---|-----------------------------|
| Dispne, taşipne, bradipne, apne, düzensiz solunum         | Oda havasında;              |
| Azalmış ya da alınamayan solunum sesleri                  | PaO <sub>2</sub> <50 mm Hg, |
| Hırıltılı, hişiltılı solunum, stridor                     | PaCO <sub>2</sub> >50 mm Hg |
| Burun kanadı solunumu, subkostal, interkostal çekilmeler, | pH <7,35                    |
| Bilinçteki değişiklikler                                  |                             |
| Siyanoz   |                             |
| Kas tonusunun azalması                                    |                             |

Solunan havadaki parsiyel oksijen basıncının (FiO<sub>2</sub>) yetersizliği, sağdan sola şantın varlığı, alveolar hipoventilasyon, ventilasyon/perfüzyon (V/P) uyumsuz olması, yetersiz difüzyon dengesi hipoksi nedenidir. Santral solunum sisteminde defekt, solunum kaslarının paralizisi, CO<sub>2</sub> üretiminin artması, ölü boşluk ventilasyonu hiperkapni ile sonuçlanır.

## **SOLUNUM YETMEZLİĞİ TİPLERİ:**

**Tip 1 solunum yetmezliği:** Gaz değişimi ve oksijenizasyonun bozuk olduğu, arteriyel oksijen düzeyinde düşüklükle seyreden tiptir. Difüzyonda bozulma, ventilasyon/ perfüzyon dengesizliği, sağdan sola gelişen şantlar, alveolar hipoventilasyon neticesinde gelişir. Arteriyel oksijen (PaO<sub>2</sub>) düşük, CO<sub>2</sub> düzeyi genellikle normal ya da düşük olarak saptanır.

**Tip 2 solunum yetmezliği:** Patolojinin alveolar hipoventilasyonda olduğu durumdur. PaCO<sub>2</sub> yüksektir (5).

**Tip3 solunum yetmezliği:** Perioperatif dönemde alt loblarda gelişen atelektazi durumudur.

**Tip4 solunum yetmezliği:** Akciğer patolojisinin olmadığı durumlarda sepsis ve şoka bağlı gelişen hipoperfüzyon nedeniyle gelişen durumdur (6).

Tip 1 ve Tip 2 solunum yetmezliği nedenleri Tablo 2'de belirtilmiştir.

**Tablo 2: Solunum Yetmezliği Tipleri**

| Tip 1 solunum yetmezliği (hipoksemi)  | Tip 2 solunum yetmezliği (hiperkapni)  |
|---|--|
| Akut respiratuar distres sendromu<br>Astım, bronşiolit<br>İnterstisyel akciğer hastalığı<br>Kistik fibroz<br>Aspirasyon<br>Postobstrüksiyon pulmoner ödem<br>Emboli<br>Akciğer yaralanması<br>Sepsis, septik şok<br>Ciddi pnömoni<br>Radyasyon<br>Transfüzyon ilişkili hasar<br>Pulmoner ödem<br>Toksik gaz inhalasyonu | Solunum merkezi baskılanması<br>Üst ve alt motor nöron hasarı<br>Ön boynuz nöron hasarı<br>Laringeal obstrüksiyon<br>Nöromusküler bileşkenin etkilenmesi<br>Plevral efüzyon<br>Pnömotoraks<br>Morbit obezite<br>Göğüs duvarı defektleri, skolyoz |

Takepne solunum yetmezliğinin erken bulgusudur. Yetmezlik derecesi arttıkça burun kanadı solunumu, yardımcı kas gruplarındaki retraksiyonlar belirginleşir. Metabolik hastalıklar, yüksek salisilat alımı, şok, diyabetik ketoasidoz ve kronik böbrek yetmezliği durumlarında da takepne olabileceği unutulmamalıdır. İnspiratuar stridor darlığın toraks dışı havayolunda olduğunu gösterir. Ekspiratuar hışıltıya sebep olan ise toraks içindeki havayollarındaki daralmadır. Siyanoz ise solunum yetmezliğinin en geç bulgusudur.

## TEDAVİ

### Havayolu açıklığının sağlanması

1. Uygun boyun pozisyonu verilmesi
2. Sekresyonların aspire edilmesi
3. İleri solunum desteği

### Oksijen tedavisi

Havayolu açıklığı sağladıktan sonra uygun yöntemler oksijen tedavisi verilmeye başlanır.

Tablo 3'te yöntemler için kullanılması gereken değerler ve elde edilen FiO<sub>2</sub> değerleri belirtilmiştir.

**Tablo 3: Oksijen tedavisi yöntemleri**

| Yöntem                                 | Oksijen akımı L/dk | Sağladığı FiO <sub>2</sub> % |
|--|--------------------|------------------------------|
| Basit O <sub>2</sub> maskesi           | 6-10               | 30-60                        |
| Geri solunmalı O <sub>2</sub> maskesi  | 10                 | 50-60                        |
| Geri solunmasız O <sub>2</sub> maskesi | 10-15              | 95                           |
| Yüz çadırı                             | 10-15              | 40                           |
| Nazal kanül                            | 1-6                | 30-44                        |
| Hood                                   | 10-15              | 80-90                        |

## Ventilasyon

1. Noninvaziv
2. İnvaziv ventilasyon

### **Yüksek Akımlı Nazal Oksijen Tedavisi**

Isıtılıp nemlendirilmiş hava tedavisi sağlayabilen yüksek akım nazal oksijen tedavisi (YANKOT) yüksek akımlı oksijene ihtiyaç duyan hastalarda sıklıkla kullanılan non-invaziv mekanik ventilasyon yöntemidir. Son yıllarda kullanımı artmış bir yöntemdir. Hava yolu direncinin azaltır, sekresyonların atımını kolaylaştırır, mukosilier klirensin artmasına neden olur. Hasta uyumu ve konforu açısından başarılı ve etkili bir yöntemdir. Yüksek akımlarda PEEP sağlar. Solunum iş yükünü azaltır (7). YANKOT kullanım endikasyonları Tablo 4'te, ayarları Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 4: YANKOT kullanımı (8,9,10)**

| Endikasyonlar   | Kontrendikasyonlar   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üst hava yolu enfeksiyonları</li> <li>• Bronşiolit</li> <li>• Astım</li> <li>• Pnömoni</li> <li>• Konjestif kalp yetmezliği</li> <li>• Hafif ARDS</li> <li>• Akut solunum yetmezliği</li> <li>• Postekstübasyon</li> <li>• Nöromusküler hastalıklar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemodinaminin instabil olması</li> <li>• Yüzdeki anomalileri</li> <li>• GKS ≤8</li> <li>• Hava yolu açıklığının sağlanamadığı durumlar</li> <li>• Entübasyon endikasyonu</li> </ul> |

**Tablo 5: YANKOT Başlangıç Ayarları (8)**

|                  |  |
|------------------|--|
| Akım             | ≤ 10 kg: 2 L/kg/dk<br>>10 kg: 1 L/kg/dk  |
| FiO <sub>2</sub> | SaO <sub>2</sub> <%94 ise FiO <sub>2</sub> %100<br>SaO <sub>2</sub> >%94 ise FiO <sub>2</sub> %40-60 |
| Isı              | 34°C   |

### **Noninvaziv Mekanik Ventilasyon**

Solunum desteğini, invaziv yöntemlerle sağlamadan önce tercih edilebilen yöntemdir. Oksijenizasyonu, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi ve akciğerin kompliyansını artırır. Solunum işini azaltır böylece hiperkapni ve respiratuvar asidozu önler (11,12). Endikasyon ve kontrendikasyonlar Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6: Noninvaziv Mekanik Ventilasyon(12)**

| <b>Endikasyonları;</b>  | <b>Kontrendikasyonları;</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Akut solunum yetmezliği</li><li>• Ekstübasyon sonrası</li><li>• Üst havayolu enfeksiyonları</li><li>• Nöromusküler hastalıklar</li><li>• Kardiyojenik pulmoner ödem</li><li>• Travma</li><li>• SIRS/sepsis</li><li>• ARDS</li><li>• Obstrüktif uyku apne sendromu</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Entübasyon gerekliliği</li><li>• Kooperasyon sağlanamaması</li><li>• Havayolu açıklığının sağlanamadığı durumlar</li><li>• Çok sekresyon olması, aspirasyon riskinin yüksek olması</li><li>• Apne</li><li>• Hemodinamik instabilite</li><li>• Fasiyal travma</li><li>• Üst gastrointestinal kanama</li><li>• Üst solunum yolu cerrahisi sonrası</li></ul> |

### **İnvaziv Mekanik Ventilasyon**

Amaç solunum işini azaltarak, oksijen ihtiyacını ve ventilasyonun devamı sağlamaktır. Mekanik ventilasyon endikasyonu belirlenirken; klinik durum, solunum iş yükü, kan gazı ve oksijen saturasyonu birlikte değerlendirilmelidir. Endikasyonlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7: Entübasyon ve mekanik ventilasyon endikasyonları (4)**

- FiO<sub>2</sub> ≥ %60 iken PaO<sub>2</sub> <60 mmHg
- PaCO<sub>2</sub> >50-55 mmHg (akut gelişen tedaviye yanıt vermeyen)
- Fonksiyonel veya anatomik hava yolu obstrüksiyonu
- Apne, hipoventilasyon
- Yetersiz alveolar ventilasyon
- Kardiyak veya solunum aresti
- Nöromusküler güçsüzlük
- Koruyucu solunum yolu reflekslerinin olmaması (GKS≤8)
- Hemodinamik instabilite
- Solunum hızının çok yüksek olması ve hastanın yorulması
- Ciddi baş, boyun ve yüz travmaları
- Genel anestezi, ağır sedasyon, nöromusküler bloker kullanımı
- Riskli hasta transportu
- Yabancı cisim aspirasyonu

## KAYNAKLAR

1. Çıtak A, Şık G. Solunum yetmezliği ve mekanik ventilasyon endikasyonları. In: Demirkol D, Yıldızdaş RD, ed. *Pediyatrik Mekanik Ventilasyon*. 1. Baskı Ankara Nobel Tıp Kitabevleri. 2021:85-94.
2. Wong JJ, Jit M, Sultana R, et al. Mortality in pediatric acute respiratory distress syndrome: a systematic review and metaanalysis [published online ahead of print January 1, 2017]. *Journal of Intensive Care Medicine*. doi:10.1177/0885066617705109.
3. Schouten LR, Veltkamp F, Bos AP, et al. Incidence and mortality of acute respiratory distress syndrome in children: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*. 2016;44(4):819-829. doi:10.1097/CCM.0000000000001388
4. Friedman ML, Nitu ME. Acute respiratory failure in children. *Pediatr Annals*. 2018;47(7):e268-e273.
5. Schneider J, Sweberg T. Acute respiratory failure. *Critical Care Clinics*. 2013;29(2):167-183. doi:10.1016/j.ccc.2012.12.004
6. Peter JV. Acute respiratory failure. In: David S, ed. *Clinical Pathways in Emergency Medicine*. Springer, New Delhi; 2016:167-178 https://doi.org/10.1007/978-81-322-2710-6\_13
7. Miller AG, Gentle MA, Tyler LM, Napolitano N. High-flow nasal cannula in pediatric patients: A Survey of Clinical Practice. *Respiratory Care*. 2018;63(7):894-899. doi:10.4187/respcare.05961
8. Hutchings FA, Hilliard TN, Davis PJ. Heated humidified high-flow nasal cannula therapy in children. *Archives of Disease in Childhood*. 2015;100(6):571-575. doi:10.1136/archdisc-hild-2014-306590
9. Lee JH, Rehder KJ, Williford L, Cheifetz IM, Turner DA. Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature. *Intensive Care Medicine*. 2013;39(2):247-257. doi:10.1007/s00134-012-2743-5
10. Anıl AB, Kamit Can F. Yüksek akımlı nazal kanül oksijen tedavisi In: Demirkol D, Yıldızdaş RD, ed. *Pediyatrik Mekanik Ventilasyon*. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri. 2021:491-502.
11. Najaf-Zadeh A, Leclerc F. Noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure in children: a concise review. *Annals of Intensive Care*. 2011;1(1):15. Published 2011 May 26. doi:10.1186/2110-5820-1-15
12. Girgin Fİ, Yalındağ Öztürk N. Non-invasiv mekanik ventilasyonun endikasyonları ve kontrendikasyonları. In: Demirkol D, Yıldızdaş RD, ed. *Pediyatrik Mekanik Ventilasyon*. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri. 2021:503-508.