



ÇOCUKLARDA AKUT SOLUNUM SIKINTISI SENDROMU (PEDIATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRESS SENDROMU: PARDS)

REHBERİ

2026

Hazırlayanlar:

M. Nilüfer Yalındağ, Neslihan Zengin, Murat Özkale, Gürkan Atay, Gökhan Ceylan,
Ali Genco Gençay, Nihal Akçay, Ülkem Koçoğlu Barlas, Tanıl Kendirli, N. Onur Kutlu,
Okşan D. Güteryüz, R. Dinçer Yıldızdaş, Oğuz Dursun

Türk Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği Solunum Çalışma Grubu

© 2026 Türk Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği

İzin alınmadan kopyalanamaz, kullanılamaz.

DİKKAT: Bu protokolda yer alan bilgiler bir hekimin profesyonel görüşünün yerine geçmez; tanı veya tedavi için tek başına kullanılamaz; sadece genel bilgi amacıyla verilmektedir.

İçindekiler

Sayfa No

1	Amaç	5
2	TANIM VE PATOLOJİK MEKANİZMA	5
2.1	PARDS Tanımı	5
2.2	PARDS'ı Tetikleyen Faktörler	5
2.3	Hipoksemi Gelişim Mekanizmaları	5
2.4	ARDS Sıklığı ve Mortalitesi	5
2.5	Patofizyolojik Evreler	5
3	PARDS TANI KRİTERLERİ VE SINIFLANDIRMA	6
3.1	Tanı Kriterleri	7
3.2	PARDS Ağırlık Sınıflaması	7
3.3	Non-invaziv Ventilasyon Kriterleri	7
4.	TEDAVİ VE İZLEM YAKLAŞIMLARI (ÖZET)	7
4.1	Genel Yaklaşım	7
4.2	Kanıtı Dayalı Öneriler	8
4.3.	Erişkin ve Çocuk ARDS Rehber Önerileri Karşılaştırması	10
4.4.	İyi Klinik Uygulama Önerileri	11
5.	DETAYLANDIRILMIŞ TEDAVİ VE İZLEM YAKLAŞIMLARI	13
5.1.	Monitorizasyon	13
5.2.	PARDS: Non-invaziv Solunum Desteği	14
5.3.	Hipoksemik Solunum Yetmezliğinde İnvaziv Mekanik Ventilasyon	16
5.4	PARDS Tedavi ve İzleminde Akciğere Özgü Destek Tedavileri	21
5.5	Akciğer Dışı Destek Tedavileri	23
	Kaynaklar	26

Tablo 1: Patofizyoloji ve klinik bulgular ilişkisi	6
Tablo 2: ARDS tanı kriterleri	6
Tablo 3: PARDS ağırlık sınıflandırması	7
Tablo 4: PALICC-2 klinik önerileri ve kanıt düzeyleri tablosu	8
Tablo 5: Karşılaştırmalı özet tablosu	10
Tablo 6: PALICC-2 iyi uygulama bildirimleri (GPS) tablosu	11
Tablo 7: NIV PARDS kriterleri	14
Tablo 8: Basınç hedefli konvansiyonel ventilasyonda başlangıç ayarları	16
Tablo 9: ARDS-net çalışma grubu ihtiyaç duyulan FiO ₂ düzeyine göre PEEP önerisi (düşük PEEP / yüksek FiO ₂)	17
Tablo 10: PARDS için akciğere özgü destek tedavileri	21
Şekil 1: Spontan solunumu olmayan invaziv mekanik ventilatördeki bir hastada sürüş basıncının (Driving pressure- ΔP) inspiryumda tutma manevrası ile ölçülmesi	17
Şekil 2: PARDS hastasında hacim-basınç halkası kullanılarak ideal PEEP değerinin bulunması	18
Şekil 3: Hacim-basınç halkasının farklı zamanlarda üst üste çizdirilmesi ile kompliyanstaki artışın değerlendirilmesi	19

ÇOCUKLARDA AKUT SOLUNUM SIKINTISI SENDROMU (PEDIATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRESS SENDROMU: PARDS) REHBERİ

1. AMAÇ

Bu rehberin amacı, hipoksemik solunum yetmezliği ile başvuran çocuk hastalarda ayırıcı tanı sürecinde Pediatrik Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu'nu (PARDS) hatırlatmak ve tanı, patofizyoloji, epidemiyoloji ve güncel tedavi yaklaşımları konusunda yol göstermektir.

Yazının temel kaynaklarını, PALICC-2 (Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference) ve PEMVECC (Pediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference) rehberleri oluşturmaktadır (1,2).

2. TANIM VE PATOLOJİK MEKANİZMA

2.1 PARDS Tanımı

Pediatrik Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu, ağır hipoksemi ile seyreden, alveol hasarına ikincil gelişen ve kardiyak nedenlerle ya da sıvı yüklenmesi ile ilişkili olmayan, heterojen bir akciğer ödemi ile karakterize edilen klinik sendromdur.

2.2 PARDS'ı Tetikleyen Faktörler

PARDS, alveoler-kapiller membran hasarına neden olan doğrudan veya dolaylı faktörlerle tetiklenir:

- **Doğrudan alveol hasarı:** Pnömoni, akciğer kontüzyonu, boğulma, inhalasyon hasarı vb
- **Dolaylı alveol hasarı:** Sepsis, travma, akut pankreatit, yanıklar, transfüzyon ilişkili akciğer hasarı vb.

Pnömoni ve benzeri alt solunum yolu enfeksiyonları (%63) ve sepsis (%19) en sık izlenen tetikleyicilerdir (3).

2.3 Hipoksemi Gelişim Mekanizmaları

- Alveoler kollaps
- Artmış intrapulmoner sağdan sola şant
- Azalmış akciğer kompliyansı (sürfaktan disfonksiyonu, fibrozis)
- Akciğer ödemine bağlı azalmış difüzyon kapasitesi
- Ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu
- Artmış pulmoner vasküler direnç (PVR)

2.4 PARDS Sıklığı ve Mortalitesi

PARDS, uluslararası düzeyde yapılan büyük ölçekli çalışmalarda çocuk yoğun bakım ünitelerine (ÇYBÜ) başvuran hastaların yaklaşık %3'ünde görülmektedir. (3) Bu oran mekanik ventilatördeki hastalarda ise %6'ya kadar çıkmaktadır. Genel mortalitesi %17 civarında olup, ağır PARDS hastalarında bu oran %33'e kadar yüksek oranda görülebilmektedir. Ölümler çoğunlukla çoklu organ yetmezliği (%43), dirençli hipoksemi (%34) ve nörolojik hasar (%28) nedeniyle gerçekleşmektedir.

Türkiye'de PARDS sıklığına dair doğrudan bir ulusal veri bulunmamakla beraber bazı klinik gözlemsel çalışmalar bu konuda fikir vermektedir.

2.5 Patofizyolojik Evreler

Biyopsi, otopsi sonuçları ve akciğer tomografisi ile olan ilişkilendirmeye göre klasik olarak 3 faz tanımlanmıştır. Bu fazlar her hastada aynı sürede ve şiddette izlenmeyebilir ve tüm basamaklar tüm hastalarda gerçekleşmeyebilir. Hastalar yoğun bakıma yatışta farklı fazlarda olabilirler. Patofizyolojik evreler hakkında bilginiz daha çok erişkinlere dayanmaktadır. Biyopsi verisi ancak düzeltilmeyen bazı erişkin ARDS vakalarından kaynaklandığından ve kaybedilen vakaların az bir kısmında otopsi

yapılabildiğinden histopatolojik örüntüler çok net değildir. Otopsi sonuçlarının kabaca yarısında difüz akciğer hasarı bulunmamıştır. Mekanizma, patofizyoloji ve klinik bulguların ilişkisi Tablo 1'de verilmiştir.

2.5.1 Eksudatif Faz (Akut Faz: 1–7 gün)

- Nötrofil kaynaklı enflamasyon sonucu alveoler epitel ve endotel hasarı
- Kapiller geçirgenlik artışı, intraalveoler hemoraji ve ödem
- Proteinden zengin ödem, surfaktan hasarı, kompliyans azalması
- Alveolün hasar gören ve incelmış epitelinde hiyalin membran birikimi

2.5.2 Proliferatif Faz (Subakut Faz: 1–3 hafta)

- Tip II pnömositlerin proliferasyonu ve tip I pnömosite dönüşümü
- Miyofibroblast artışı
- Alveoler ödemin tip II pnömositler tarafından drenajı

2.5.3 Fibrotik Faz (Kronik Faz: 3 hafta sonrası)

- Alveoler ve interstisyel fibrozis
- Akciğer elastikiyetinde kayıp

Tablo 1: Patofizyoloji ve Klinik Bulgular İlişkisi (4)

Patofizyolojik Sonuç	Klinik Bulgular
Alveoler-kapiller hasar → Alveoler ve interstisyel ödem	Azalmış kompliyans, artmış solunum eforu
Yaygın alveoler sıvı birikimi	V/Q uyumsuzluğu ve şant, bilateral opasiteler, ağır hipoksemi
Surfaktan inaktivasyonu	Soluk sonu alveoler kollaps, PEEP'e iyi yanıt
Mikrovasküler trombozlar	Ölü boşluk artışı, pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği
Sistemik inflamatuvar yanıt	Çoklu organ yetmezliği

3. PARDS TANI KRİTERLERİ VE SINIFLANDIRMA

3.1. Tanı kriterleri (PALICC-2, Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Criteria) Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: PARDS tanı kriterleri

1.Yaş	Perinatal akciğer hastalığı olanlar hariç tüm pediatrik yaşlar (0-18 yaş)
2. Başlangıç zamanı	Bilinen klinik hasarı takiben 7 gün içinde gelişmesi
3. Ödem kaynağı	Kalp yetmezliği ve aşırı sıvı yükü ile açıklanamayan akciğer ödemi
4. Akciğer filmi	Yeni gelişen opasiteler (tek veya çift taraflı) (atelektazi veya efüzyon ile ilişkili olmamalı)
5. Oksijenasyon parametreleri	IMV OI ≥4≥4 OSI≥5≥5 *NIV P/F ≤300≤300 S/F ≤250≤250

OI : Oksijenasyon indeksi : *OHB x FiO₂ x 100 /paO₂

OSI: Oksijen saturasyon indeksi: *OHB x FiO₂x 100 /SpO₂

*OHB: Ortalama havayolu basıncı, P/F: PaO₂/ FiO₂ oranı, S/F SpO₂/ FiO₂ oranı

Not: Siyanotik kalp hastaları ve kronik akciğer hastalarında bazal durumlarıyla açıklanamayan akut kötüleşme PARDS kriterleri ile uyumlu ise PARDS tanısı için değerlendirilebilir. Bu hastalarda ağırlık derecesi sınıflandırılmaz.

Ek not 1: Salt havayolu tıkanıklığı nedeniyle solunum yetmezliği olan hastada (örn, kritik astım veya viral enfeksiyonla tetiklenen bronkospazm) olası PARDS veya PARDS riski değerlendirmesi yapılmamalıdır.

*NIV PARDS tanısı için ön koşul: Oro-nazal veya tam yüz maskesi ile PEEP ≥5

Ek not 2: Uluslararası PARDS tanı ve tedavi rehberinin ikincisi olan yeni rehberde farklı arayüz ile NIV uygulaması ve YANKOT kullanımında olası PARDS ve PARDS riski tanımlamaları getirildi.

3.2. PARDS AĞIRLIK SINIFLAMASI

Tanıdan 4 saat geçtikten sonra ağırlık derecelendirilmesi yapılır (Tablo 3). Tanımlar uzmanların fikir birliği ile belirlenmiştir.

Tablo 3: PARDS ağırlık sınıflandırması

Ağırlık Derecesi	IMV-PARDS (OI veya OSI)	NIV-PARDS (P/F veya S/F)
Hafif-Orta	OI <16 veya OSI <12	P/F >100 veya S/F >150
Ağır	OI ≥16 veya OSI ≥12	P/F ≤100 veya S/F ≤150

3.3 NONİNVAZİV VENTİLASYON KRİTERLERİ

NIV - PARDS Tanımı

Akut hipoksik solunum yetmezliği tablosunda olan, PARDS tanı kriterlerini taşıyan ve oronazal veya tam yüz maskesi ile NIV desteği alan hastalara NIV-PARDS tanısı konur. Başlangıçta PaO₂/FiO₂ ≤300 veya SpO₂/FiO₂ ≤250 olmalıdır.

En az 4 saatlik NIV desteği sonrasında*:

- Hafif-Orta: PaO₂/FiO₂ >100, SpO₂/FiO₂ >150
- Ağır: PaO₂/FiO₂ ≤100, SpO₂/FiO₂ ≤150

*Ağır PARDS olduğu düşünülen veya düzelleme eğilimi izlenmeyen veya kötüleşen hastalarda 4 saat beklenmez!!

Olası PARDS Tanımı

Nazal CPAP/BiPAP veya YANKOT (≥1.5 L/kg/dk veya ≥30 L/dk) desteği alarak oksijenasyon tanı kriterlerini karşılayan hastalarda olası PARDS tanısı düşünülmelidir.

PARDS Riski Tanımı

Oksijen saturasyonunun %88'in altında kalmaması için (SpO₂ ≥88 için) herhangi bir arayüzden oksijen desteği alan hastalar kesin veya olası PARDS tanı kriterleri karşılamıyorsa, **PARDS riski** tanısı konulur.

4.TEDAVİ VE İZLEM YAKLAŞIMLARI (ÖZET)

4.1 Genel Yaklaşım

PARDS'ın spesifik bir tedavisi yoktur. Tetikleyen durumun tedavisi var ise gecikmeden başlanılmalıdır (Örneğin tetikleyici bir enfeksiyon ise zamanında ve uygun antibiyoterapi). Tedavi genel olarak destek tedavisi ve akciğeri koruyucu ventilasyon stratejisi gibi "zarar vermeme", oksijenasyon ve ventilasyon için normal zamandaki beklenti sınırlarını aşağı çekerek "permissif (izinli)" yaklaşım üzerinde yoğunlaşmaktadır. Alt fenotipleme grupları, genetik yatkınlıklar ve endotipleme yöntemleri ile gelecekte daha çok kişisel tedavi yaklaşımlarının gündeme gelmesi beklenmektedir.

4.2 Kanıt Dayalı Öneriler

PALICC-2 kılavuzu, PARDS'nin yönetimi için bir dizi öneri sunmaktadır. Kılavuz, önerileri GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation) metodolojisini kullanarak sınıflandırmıştır. Tablo 4 belgedeki **Klinik Önerileri** ve bunların **Kanıt Derecelerini** özetlemektedir.

Tablo 4: PALICC-2 Klinik Önerileri ve Kanıt Dereceleri Tablosu

Kategori	Konu / Müdahale	Öneri Özeti	Öneri Gücü	Kanıt Derecesi
Risk değerlendirim	Ölü Boşluk (Dead Space)	Arteriyel erişimi olan hastalarda, hastalık ciddiyetini değerlendirmek için ölü boşluk/tidal hacim oranı veya "end-tidal" alveolar ölü boşluk fraksiyonu ölçülmelidir.	Şartlı	Düşük
İnvaziv Ventilasyon	Tidal Hacim (VT)	PARDS hastalarında suprafizyolojik hacimler (>8 mL/kg) yerine, fizyolojik VT'lerin (6-8 mL/kg) kullanılması önerilir.	Şartlı	Çok Düşük
İnvaziv Ventilasyon	Plato Basıncı (Pplat)	Transpulmoner basınç ölçümü yoksa, inspiratuar plato basıncının ≤ 28 cm H₂O olması önerilir (göğüs duvarı kompliyansı düşükse 29-32 olabilir).	Şartlı	Çok Düşük
İnvaziv Ventilasyon	Sürücü Basıncı (Driving Pressure)	Sürücü basıncının (statik koşullarda) 15 cm H₂O ile sınırlandırılması önerilir.	Şartlı	Çok Düşük

Kategori	Konu / Müdahale	Öneri Özeti	Öneri Gücü	Kanıt Derecesi
İnvaziv Ventilasyon	PEEP Titrasyonu	PEEP; sadece tek bir parametreye göre değil, oksijenizasyon/oksijen sunumu, hemodinami ve kompliyansa göre titre edilmelidir.	Şartlı	Çok Düşük
İnvaziv Ventilasyon	PEEP Seviyesi	PEEP seviyeleri, ARDS Network protokolünün "Düşük PEEP/Yüksek FiO ₂ " tablosundaki seviyelerde veya üzerinde tutulmalıdır.	Güçlü	Orta
İnvaziv Ventilasyon	Akciğer Koruyucu Paket (bundle)	Ventile edilen hastalarda akciğer koruyucu ventilasyon paketi kullanılmalıdır.	Şartlı	Düşük
İnvaziv Ventilasyon	Akciğeri açma (Recruitment) Manevraları	PARDS hastalarında akciğeri açma manevralarının kullanımı lehine veya aleyhine bir öneri yapılamamıştır.	Şartlı	Düşük
İnvaziv Ventilasyon	Yüksek Frekanslı Osilatuar Ventilasyon (HFOV)	HFOV'un konvansiyonel ventilasyon yerine kullanılması konusunda bir öneri yapılamamıştır.	Şartlı	Düşük
İnvaziv Ventilasyon	SpO ₂ Hedefi (Hafif/Orta)	Hafif/Orta PARDS için SpO ₂ 'nin %92-97 arasında tutulması önerilir.	Şartlı	Düşük
İnvaziv Ventilasyon	SpO ₂ Hedefi (Ağır)	Ağır PARDS'ta, PEEP optimizasyonu sonrası FiO ₂ maruziyetini azaltmak için SpO₂ < %92 kabul edilebilir.	Şartlı	Düşük
İnvaziv Ventilasyon	pH Yönetimi (Permisif Hiperkapni)	Basınç ve VT sınırlarında kalmak için pH ≥ 7.20 olacak şekilde permisif hiperkapniye izin verilmesi önerilir.	Şartlı	Çok Düşük
İnvaziv Ventilasyon	Bikarbonat	Rutin bikarbonat takviyesi yerine seçilmiş durumlarda kullanımı önerilir.	Şartlı	Düşük
Pulmoner Ek Tedaviler	İnhale Nitrik Oksit (iNO)	Rutin iNO kullanımı yerine seçilmiş hastalarda (örn. pulmoner hipertansiyon, sağ ventrikül disfonksiyonu) kullanımı önerilir.	Şartlı	Düşük
Pulmoner Ek Tedaviler	Surfaktan	Rutin surfaktan tedavisi önerilmez (Sadece seçilmiş durumlarda).	Şartlı	Düşük
Pulmoner Ek Tedaviler	Yüzüstü (Prone) Pozisyon	Yüzüstü pozisyonun kullanımını destekleyen veya reddeden yetersiz veri bulunmaktadır (Ancak hipoksemi yanıt vermiyorsa düşünülebilir).	Şartlı	Düşük
Pulmoner Ek Tedaviler	Kortikosteroidler	Rutin kortikosteroid kullanımı önerilmez (Sadece seçilmiş durumlarda).	Şartlı	Düşük
Non-Pulmoner Tedaviler	Nöromuskuler Blokaj (NMBA)	Sadece sedasyon ile koruyucu ventilasyon sağlanamıyorsa, minimum etkili dozda NMBA kullanılması önerilir.	Şartlı	Çok Düşük
Non-Pulmoner Tedaviler	Beslenme (Enteral)	Mümkünse <72 saat içinde erken enteral beslenmeye başlanması önerilir.	Şartlı	Çok Düşük
Non-Pulmoner Tedaviler	Protein Alımı	Minimum 1.5 g/kg/gün protein içeren bir beslenme stratejisi önerilir.	Şartlı	Düşük
Non-Pulmoner Tedaviler	Sıvı Yönetimi	Sıvı yüklemesini önlerken optimal oksijen sunumunu koruyacak günlük sıvı hedefleri belirlenmelidir.	Şartlı	Düşük
Non-Pulmoner Tedaviler	Transfüzyon	Hemodinamik olarak stabil ve kanama/siyanoz durumu olmayan hastalarda Hb ≥ 7 g/dL ise transfüzyon yapılmaması önerilir.	Şartlı	Düşük

Kategori	Konu / Müdahale	Öneri Özeti	Öneri Gücü	Kanıt Derecesi
Non-İnvaziv Destek	NIV Denemesi	Kötüleşen solunum yetmezliği belirtileri gösteren risk altındaki hastalarda, entübasyon endikasyonu yoksa zaman sınırlı NIV (CPAP/BiPAP) denemesi önerilir.	Şartlı	Çok Düşük
Non-İnvaziv Destek	Entübasyon Kararı	NIV tedavisinin ilk 6 saatinde iyileşme görülmezse veya kötüleşme varsa entübasyon önerilir.	Şartlı	Çok Düşük
Non-İnvaziv Destek	Kaynak Kısıtlı Ortamlar (RLS)	RLS'de risk altındaki hastalar için standart oksijen yerine CPAP veya YANKOT kullanımı önerilir.	Şartlı	Çok Düşük
ECMO	Endikasyon	Akciğer koruyucu stratejiler yetersiz kaldığında ve geri döndürülebilir bir neden varsa ECMO değerlendirilmelidir.	Şartlı	Çok Düşük
ECMO	Değerlendirme	ECMO uygunluğu için tek bir zaman noktası yerine seri değerlendirmeler yapılmalıdır.	Şartlı	Düşük
ECMO	Mod Seçimi (VV vs VA)	Kardiyak fonksiyonu yeterli olan hastalarda Venoarteriyel (VA) yerine Venovenöz (VV) ECMO kullanımı önerilir.	Şartlı	Düşük
ECMO	PaO2 ve PaCO2	ECMO sırasında hiperoksi yerine normal PaO2 hedeflenmeli; PaCO2 hızlı yerine yavaş düşürülmelidir.	Şartlı	Çok Düşük
ECMO	Ventilatör Ayarları	ECMO altındaki hastalarda akciğer hasarını önlemek için ventilatör basınçlarının koruyucu limitlerde tutulması önerilir.	Şartlı	Düşük

PALICC-2 rehberinde ayrıca "İyi Uygulama Bildirimleri" (Good Practice Statements - GPS) ve "Tanım Bildirimleri" (Definition Statements) bulunmaktadır. Bunlar GRADE sistemine göre derecelendirilmemiştir (Ungraded), ancak uzmanların uzlaşısına dayanır. Yukarıdaki tabloda sadece kanıt derecesi atanmış klinik öneriler yer almaktadır.

4.3. Erişkin ve pediatrik ARDS rehber önerileri karşılaştırması :

Erişkin (ESICM 2023) ve Pediatrik (PALICC-2) ARDS rehberleri karşılaştırıldığında (5, 1) özellikle kanıt düzeylerindeki farklılıklar nedeniyle önerilerin ayrıştığı görülmektedir. Erişkin rehberleri, büyük ölçekli randomize kontrollü çalışmalara (RCT) dayanarak daha kesin (bazen "yapılmamalı" şeklinde) önerilerde bulunurken, pediatrik rehberler sınırlı RCT verisi nedeniyle daha çok fizyolojik temellere ve uzman fikir birliğine dayanmaktadır. **ESICM 2023** ve **PALICC-2** rehberleri arasındaki temel farkları içeren analiz Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Karşılaştırmalı Özet Tablosu

Konu	Erişkin Rehberi (ESICM 2023)	Pediatrik Rehberi (PALICC-2)	Temel Fark
Tanım ve Kapsam	Berlin Tanımı kullanılır. (P/F oranı\YANKOT alan	Oksijenizasyon indeksi öncelikli gelir.	Pediatrik tanım daha kapsayıcıdır

	hastalar genellikle ARDS tanımı dışında tutulur (tartışmalı olsa da).	"Olası (Possible) PARDS" kavramı ile YANKOT ve NIV alan hastalar tanıma dahil edilir.	ve invaziv olmayan desteği de içerir.
Yüzüstü (Prone) Pozisyon	Güçlü Öneri: Orta-Ağır ARDS'de (PaO ₂ /FiO ₂ <150) günde en az 16 saat uygulanmalıdır.	Öneri Yapılamadı: Rutin kullanım için yeterli kanıt yok, ancak diğer tedavilere yanıtız hipoksemitide düşünülebilir.	Erişkinlerde mortaliteyi azalttığı kanıtlanmıştır; çocuklarda bu kanıt henüz yoktur.
PEEP Titrasyonu	Nötr: Yüksek PEEP stratejisi lehine veya aleyhine bir öneri yapılamamıştır. Bireyselleştirme vurgulanır.	Öneri Var: ARDS Network protokolünün "Düşük PEEP/Yüksek FiO ₂ " tablosundaki seviyeler veya üzeri önerilir.	Pediyatrik rehber, PEEP tablolarını daha güçlü desteklemektedir.
Akciğer açma (Recruitment)	Önerilmez: Uzamış yüksek basınçlı manevralar mortaliteyi artırabileceğinden önerilmez. Kısa manevralar da rutin önerilmez.	Nötr: Lehine veya aleyhine öneri yapılamamıştır. Dikkatli, basamaklı manevralar denenebilir.	Erişkin rehberi, "ART" çalışmasındaki zarar sinyali nedeniyle manevralara karşı daha nettir.
Nöromusküler Blokaj (NMBA)	Önerilmez: Rutin sürekli infüzyon önerilmez (ROSE çalışması sonrası görüş değişti). PaO ₂ /FiO ₂ <150 ve sedasyon altında MV hedeflerine ulaşamayanlarda önerilir.	Şartlı Öneri: Sedasyon yetersizse minimum etkili dozda kullanılabilir.	Erişkinlerde rutin kullanımdan vazgeçilmiştir; çocuklarda şartlı öneri olarak yerini korumaktadır.
Yüksek Akışlı Oksijen (YANKOT)	Güçlü Öneri: Entübasyon riskini azalttığı için konvansiyonel oksijene tercih edilir.	Şartlı Öneri: Entübasyon riskini azaltmak için konvansiyonel oksijen yerine kullanılmalıdır (Olası PARDS).	Her iki rehber de YANKOT'u destekler, ancak erişkin kanıtı daha güçlüdür.
Ekstrakorporeal Destek (ECMO)	Güçlü Öneri: Şiddetli ARDS'de (EOLIA kriterleri) deneyimli merkezlerde uygulanmalıdır.	Şartlı Öneri: Geri döndürülebilir nedeni olan, koruyucu ventilasyona yanıtız şiddetli PARDS'de düşünülmelidir.	Erişkin rehberi ECMO'yu daha güçlü bir dille ve spesifik kriterlerle önermektedir.
Tidal Hacim (VT)	Düşük VT (4-8 mL/kg PBW) önerilir.	Fizyolojik VT (6-8 mL/kg) önerilir; <6 mL/kg sadece basınç limitleri aşılırsa düşünülür.	Çocuklarda çok düşük hacimler (<4-6 mL/kg) yerine biraz daha fizyolojik aralıklar hedeflenir.

4.4. İyi Klinik Uygulama Önerileri

PALICC-2 kılavuzunda yer alan GPS, doğrudan yüksek kaliteli kanıtlara dayanmasa da, klinik uzmanların uygulanmasının "büyük net fayda" sağlayacağı konusunda hemfikir olduğu standartları temsil eder. Tablo 6 bu bildirimlerin kategorize edilmiş özet tablosu olarak yer almaktadır:

Tablo 6: PALICC-2 İyi Uygulama Bildirimleri (GPS) Tablosu

Kategori	Konu	İyi Uygulama Bildirimi Özeti
Ventilasyon	PEEP Ayarı	PEEP ayarlanırken plato basıncı ve sürücü basınç sınırlarının aşılmasına dikkat edilmelidir.
Ventilasyon	HFOV	HFOV kullanılırken, ortalama hava yolu basıncı (MAP) basamaklı artırılıp azaltılarak optimal akciğer hacmi bulunmalıdır.
Ventilasyon	SpO2 Güvenliği	Oksijen desteği alırken hipoksemik (<%88) veya hiperoksik (>%97) SpO2 değerlerine uzun süre maruz kalmaktan kaçınılmalıdır.
Ventilasyon	SpO2 < %92	SpO2 < %92 olduğunda santral venöz saturasyon ve oksijen sunum/kullanım belirteçleri izlenmelidir.
Ventilasyon	Endotrakeal Tüp	PARDS hastaları ventile edilirken kafli endotrakeal tüpler kullanılmalıdır.
Ventilasyon	Aspirasyon	Endotrakeal aspirasyon öncesi rutin izotonik salin damlatılmamalıdır (sadece tıkalı sekresyonlarda lavaj için düşünülebilir).
Hava Yolu	Açıklık	Entübe hastalarda hava yolu açıklığı korunmalı, ancak "kapanma" riskini azaltmak için aspirasyon dikkatli yapılmalıdır.
İzlem (Solunum)	Temel Parametreler	Tüm hastalarda solunum sayısı, kalp hızı, nabız oksimetre ve aralıklı tansiyon takibi yapılmalıdır.
İzlem (Solunum)	Hacim Standardizasyonu	VT ve kompliyans gibi değerler vücut ağırlığına göre standardize edilerek yorumlanmalıdır.
İzlem (Solunum)	Sürekli VT	İnvaziv ventilasyonda VT sürekli izlenmeli; devre kompliyansı kompanse edilmiş değerler kullanılmalıdır.
İzlem (Solunum)	Basınçlar	Plato basıncı ve sürücü basıncı izlenmelidir.
İzlem (Solunum)	Grafikler	Akış-zaman, basınç-zaman eğrileri ve intrinsik PEEP; asenkroni ve hava hapsini değerlendirmek için izlenmelidir.
İzlem (Solunum)	Solunum Çabası	Hastanın solunum çabası en azından klinik olarak takip edilmelidir.
İzlem (Solunum)	Kapnografi	İnvaziv ventilasyondaki hastalarda sürekli CO2 (tercihen volumetrik veya zaman bazlı) izlemi yapılmalıdır.
İzlem (Solunum)	Ölü Boşluk	PaCO2 ve EtCO2 mevcutsa ölü boşluk hesaplanmalı ve izlenmelidir.
İzlem (Solunum)	Ayrılma (Weaning)	Gereksiz uzamış ventilasyonu önlemek için her gün ekstübasyona hazırlık kriterleri ve spontan solunum denemesi (SBT) değerlendirilmelidir.
İzlem (Görüntüleme)	Akciğer Grafisi	Tanı, komplikasyon (hava kaçağı vb.) tespiti ve ciddiyet değerlendirmesi için akciğer görüntülemesi gereklidir.
İzlem (Hemodinami)	Kardiyak Etki	Ventilasyonun sağ/sol kalp fonksiyonlarına etkisi ve oksijen sunumu izlenmelidir.
İzlem (Hemodinami)	Sıvı Dengesi	Kümülatif (birikimli) sıvı dengesi izlenmelidir.
İzlem (Hemodinami)	Ekokardiyografi	Şüpheli kardiyak disfonksiyon veya ağır PARDS durumunda ekokardiyografi yapılmalıdır.
İzlem (Hemodinami)	Arteriyel Kateter	Ağır PARDS hastalarında sürekli tansiyon ve kan gazı takibi için arteriyel kateter düşünülmelidir.
NIV	Ortam	NIV; eğitilmiş personelin ve yakın takibin olduğu bir ortamda uygulanmalıdır.

Kategori	Konu	İyi Uygulama Bildirimi Özeti
NIV	Arayüz	Hasta-ventilatör senkronizasyonunu en iyi sağlayan arayüz seçilmelidir.
NIV	Komplikasyonlar	Cilt hasarı, gastrik distansiyon ve konjonktivit gibi sorunlar yakından izlenmelidir.
NIV	Nemlendirme	NIV ve YANKOT uygulamalarında ısıtmalı nemlendirme kullanılmalıdır.
NIV	Sedasyon/Destek	Toleransı artırmak için sedasyon kullanılabilir; inspiratuar kas eforunu azaltmak için basınç desteği (pressure support) eklenmelidir.
Genel Bakım	Sedasyon/Ağrı	Ağrı, sedasyon, deliryum ve yoksunluk için geçerli ölçekler kullanılmalıdır.
Genel Bakım	Sedasyon Hedefi	Sedasyon; oksijen sunumunu ve solunum işini kolaylaştıracak "minimal ama etkili" dozda titre edilmelidir.
Genel Bakım	Protokol	Sedasyon ve enteral beslenme; ekipçe belirlenen hedefe yönelik protokollerle yönetilmelidir.
Genel Bakım	Yoksunluk	Beş günden uzun sedasyon alan hastalarda iyatrojenik yoksunluk sendromu taranmalı ve planlı azaltma yapılmalıdır.
Genel Bakım	Deliryum	Günlük deliryum taraması yapılmalı ve önleme için farmakolojik olmayan (uyku düzeni, aile katılımı vb.) yaklaşımlar ilk seçenek olmalıdır.
Genel Bakım	Nöromuskuler Blokaj	NMBA kullanılıyorsa, hedeflenen derinliğe göre izlenmeli ve titre edilmelidir.
Genel Bakım	Beslenme/Rehabilitasyon	İyileşme ve büyümeyi destekleyen bir beslenme planı ve 72 saat içinde rehabilitasyon değerlendirmesi yapılmalıdır.
Genel Bakım	Transfüzyon	Hemoglobin < 5 g/dL olan kritik solunum yetmezliğindeki hastalara eritrosit transfüzyonu yapılmalıdır.
Genel Bakım	Mobilite	Klinik duruma göre günlük aktivite ve mobilite hedefleri belirlenmelidir.
ECMO	Karar Süreci	ECMO kararı, uzman bir ekip tarafından yapılandırılmış bir değerlendirmeye dayanmalıdır.
ECMO	Transfer	Optimal tedavilere yanıt vermeyen hastaların ECMO merkezine transferi düşünülmelidir.
ECMO	Takip	ECMO sonrası kısa ve uzun dönem nörogelişimsel/fiziksel değerlendirme yapılmalıdır.
Taburcu Sonrası	Tarama (3. ay)	Taburculuk sonrası 3 ay içinde akciğer ve diğer morbiditeler açısından taranmalıdır.
Taburcu Sonrası	Spirometri	Uygun hastalara taburculuk sonrası ilk 3 ayda spirometri ile tarama yapılmalıdır.
Taburcu Sonrası	Yaşam Kalitesi	Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi, fiziksel, nörobilişsel ve duygusal fonksiyonlar taburculuktan sonraki 3 ay içinde değerlendirilmelidir.
Taburcu Sonrası	Okul Öncesi	Bebeklik/oyun çocukluğu döneminde PARDS geçirenler, okul öncesi dönemde (4-6 yaş) tekrar değerlendirilmelidir.
Kaynak Kısıtlı Ortam	Komorbiditeler	Hekimler; dang humması, sıtma, HIV, malnütrisyon gibi tetikleyici faktörlere karşı dikkatli olmalıdır.

5. DETAYLANDIRILMIŞ TEDAVİ VE İZLEM YAKLAŞIMLARI

5.1. Monitorizasyon (İyi Uygulama Bildirimleri)

1. Tüm PARDS hastaları asgaride sürekli solunum hızı, kalp hızı, nabız oksimetresi ve düzenli aralıklarla yapılan non-invaziv kan basıncı ölçümü gibi klinik izleme tabii tutulmalıdır.

Açıklamalar: Nabız oksimetresi alarmları, PALICC-2 önerileri dışında kalan parametreleri tanımlayacak şekilde ayarlanmalıdır.

2. Akciğer hacimlerini kullanan metrikler (örneğin, VT) vücut ağırlığına standardize edildikten sonra yorumlanmalıdır.

Açıklamalar: Tahmini vücut ağırlığı ve/veya göğüs hacmi kısıtlayıcı nedenlerden dolayı azalmış olan hastalarda gerçek vücut ağırlığının daha küçük olanı kullanılmalıdır.

3. İnvaziv ventilasyon sırasında VT sürekli olarak izlenmelidir.

4. Ventilatörde ölçülen VT'ler, ventilatör tarafından veya manuel olarak devre kompanzasyonu için ayarlanmalıdır.

Açıklamalar: Bebeklerde ve küçük çocuklarda, ekshalasyon VT'lerinin endotrakeal tüpün sonunda izlenmesi düşünülmeli, akış sensörü nedeniyle eklenen ölü boşluk konusunda dikkatli olunmalıdır.

5. Ventilasyon inspiratuar basınçları, plato basıncı ve sürüş basıncı dahil olmak üzere basınçlar izlenmelidir.

Açıklamalar: Plato basıncı ölçümü, statik veya yarı statik koşullar altında yapılmalıdır.

6. Akış-zaman ve basınç-zaman eğrileri ve içsel PEEP, ekspiryum akış sınırlaması ve hasta-ventilatör uyumsuzluğu da dahil olmak üzere soluk zamanlamalarının doğruluğunu değerlendirmek için izlenmelidir.

7. Hastanın solunum çabası, en azından klinik olarak izlenmelidir.

Açıklama: Diğer daha nesnel yöntemler mevcutsa, hasta çabasını değerlendirmek için uygun olabilir.

8. Solunum sistemi mekaniği hakkında aşağıdaki parametrelerinin rutin izlenmesine dair bir öneride bulunulmamıştır: Akış-hacim döngüsü, basınç-hacim döngüsü, dinamik uyum ve direnç, gerilim, stres indeksi, özofageal manometri ve transpulmoner basınç, fonksiyonel rezidüel kapasite, ventilasyon indeksi, mekanik güç, mekanik enerji, diyaframın elektriksel aktivitesi veya solunum indüktans pletismografisi ile torako-abdominal asenkroni ölçümü. Gelecekteki araştırmalar, bu parametrelerin rutin izlenmesinden fayda görecektir spesifik popülasyonlara odaklanmalıdır.

Açıklamalar: Bazı hasta alt gruplarında, bu metriklerin izlenmesi, MV yönetiminin bireyselleştirilmesine yardımcı olabilir.

5.2. PARDS: Non İnvaziv Solunum Desteği

Pediyatrik akut respiratuar distres sendromu potansiyel olarak ölümcül bir hastalıktır. Şiddetli hipoksemiye bağlı **ağır PARDS** tanılı hastalarda öncelik entübasyon olmalıdır. Bununla beraber **hafif-orta** şiddette PARDS'lı bazı çocuklar, entübasyon öncesinde NIV desteği yapılmasından fayda görebilir. Non invaziv ventilasyon invaziv bir hava yolu yerleştirmeden çocuğun nefes almasını desteklemek için oksijen ve havanın kullanıldığı bir solunum destek yöntemidir. Çocuklarda solunum yetmezliğinin tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Avrupa'daki 101 yoğun bakım ünitesini kapsayan ve 2018 yılında yayınlanan bir anket çalışmasında %99 gibi bir oranda ilk solunum desteği olarak kullanıldığı bildirilmiştir (6). Tartışmalı olmakla beraber hem non invaziv mekanik ventilasyonu (NIV-MV) hem de YANKOT'u içerir. PARDS'lı hastaların hafif-orta şiddetteki grubunda trakeal entübasyon ihtiyacını azaltmada faydalı olabilir. Ancak bu uygulamayı destekleyen kanıtların kesinliği çok düşüktür ve NIV kullanımı bazı çocukları potansiyel olarak artan riskle karşı karşıya bırakabilir. Bu nedenle deneme zamanı sınırlı olmalı ve hastalar kötüleşme ve NIV başarısızlığı açısından yakından izlenmelidir. Risk altındaki veya olası PARDS'li hastaların tedavisinde YANKOT'un rolü hala net değildir.

Non invaziv mekanik ventilasyon (**NIV-MV**); sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) veya iki seviyeli pozitif hava yolu basıncı (BiPAP) aracılığıyla sürekli olarak pozitif hava yolu desteği sağlar. CPAP, küçük

hava yolu açıklığını koruyan ve inspirasyonu başlatmak için gereken alveoler basınçtaki değişikliği azaltan sürekli düzeyde pozitif basınç verir. BiPAP ise hem inspiratuar pozitif basınç hem de ekspiratuar pozitif hava yolu basıncı sağlar. NIV alveoler kapanmayı açıp VT'lerin artmasına yardımcı olurken, solunum çabasını azaltıp, yorgun solunum kaslarını destekler.

Yüksek akışlı nazal kanül oksijen tedavisi ile nazofarinksteki ölü boşluğun azaltılması, hava yolu ve inspiratuar akış dinamiklerinin iyileştirilmesi ve kısmen değişken PEEP oluşturulması sağlanır. Hafif-orta PARDS tanısında NIV desteğinin doğru kullanımı için aşağıdaki tanımlamalar bilinmelidir.

5.2.1. NİV-PARDS:

Akut hipoksemik solunum yetmezliği tablosunda olan PARDS tanı kriterlerini (zamanlama, oksijenizasyon, etyoloji/risk faktörleri ve görüntüleme bulguları) taşıyan ve NIV desteği alan hastalar için kullanılan tanımlamadır. Bu hastalar başlangıçta hipoksemi durumunun bilinmesi açısından $PaO_2/FiO_2 \leq 300$ veya $SpO_2/FiO_2 \leq 250$ şartını taşımaktadır (Tablo 6). PARDS şiddetini belirlemek için NIV desteğinin en az 4 saat uygulanması gerekir. Bununla beraber hasta klinik açıdan stabil değilse şiddet derecesi belirlemek için entübasyon geciktirilmemelidir. Uygulama sonrası hafif-orta şiddette NİV-PARDS tanısı için $PaO_2/FiO_2 > 100$, $SpO_2/FiO_2 > 150$ olmalıdır. Ağır şiddette NİV-PARDS ($PaO_2/FiO_2 \leq 100$ veya $SpO_2/FiO_2 \leq 150$) tanısı alan hastalar ise NIV solunum desteğinin devamı için uygun değildir (Tablo 7). Tam yüz maskesi ile NIV-MV veya BİPAP desteği alan hastalarda; CPAP değeri 5 cm H₂O'ya eşit veya daha yüksek ise ve diğer tanı kriterlerini karşılıyorsa **PARDS** olarak kabul edilmelidir.

Tablo 7: NİV PARDS kriterleri

Yaş	0-18 yaş aralığında olması (Perinatal akciğer hastalığı dışlanacak)	
Zaman	Olayın son 7 gün içinde olması	
Ödemin nedeni	Solunum yetmezliğinin nedeninin kalp yetmezliği veya sıvı yükü ile tam açıklanamaması	
Akciğer görüntüleme	Akut pulmoner parankimal hastalık ile uyumlu ve birincil olarak atelektazi veya plevral efüzyona bağlı olmayan yeni opasiteler (tek taraflı veya çift taraflı) olması	
Oksijenizasyon parametreleri	$PaO_2/FiO_2 \leq 300$ veya $SpO_2/FiO_2 \leq 250$	
NIV-PARDS şiddetinin* sınıflandırılması	Hafif-Orta	Ağır
	$PaO_2/FiO_2 > 100$ $SpO_2/FiO_2 > 150$	$PaO_2/FiO_2 \leq 100$ $SpO_2/FiO_2 \leq 150$

5.2.2. Olası PARDS tanısı:

Nazal arayüz NİV-MV (CPAP veya BiPAP) veya YANKOT ($\geq 1.5L/kg/dak$ veya $\geq 30L/dk$) kullanan hastalar diğer tanı kriterlerini karşılıyorsa **olası PARDS** tanısı düşünülmelidir.

5.2.3. PARDS riski tanısı:

Akut solunum yetmezliğindeki çocuk hasta herhangi bir arayüz ile $SpO_2 \geq \%88$ 'i korumak için oksijen desteği alıyor, ancak kesin PARDS veya olası PARDS tanımını tam olarak karşılamıyor ise hastanın PARDS risk tanısı ile değerlendirilmesi önerilir. PARDS risk taşıyan hasta grubunun tanımlanması, hastalığın ilerlemesinin epidemiyolojisini ve hastalığı önlemenin potansiyel yollarını belirlemek için gereklidir.

5.2.4. Hipoksemi şiddetinin belirlenmesi:

NİV desteği alan hastaların, NİV-PARDS veya olası PARDS tanısı ile birlikte hipoksemi şiddetinin belirlenmesi için PaO₂/FiO₂ veya SpO₂/FiO₂ değerleri kullanılmalıdır (Tablo 7).

5.2.5. NIV endikasyonları ve izlem:

Akut solunum yetmezliğine bağlı dirençli hipoksemisi olan tüm hastalar NİV için adaydır. Olası PARDS tanısı olan, konvansiyonel oksijen tedavisi veya YANKOT ile PARDS riski taşıyan ve solunum yetmezliğinde kötüleşme belirtileri gösteren hastalarda veya immun yetmezlik gibi İMV kaynaklı komplikasyon riski yüksek hastalarda, entübasyon için kesin bir endikasyon yoksa, yakın izlem şartıyla NİV denemesi (CPAP veya BiPAP) kullanılması önerilmektedir. Ancak başarısız bir NİV desteğinin uzun sürmesinin daha yüksek mortalite ile ilişkili olduğu unutulmamalı, bu nedenle kötüleşme durumunda bu sürenin daha kısa olması gerektiği bilinmelidir.

PARDS'li çocuklarda NİV başarısızlığının zamanında tahmin edilmesi kritik öneme sahiptir. **NİV-MV tedavisi başladıktan sonraki ilk 6 saati içinde** klinik iyileşme göstermeyen veya artan solunum ve kalp hızı, artan solunum işi ve kötüleşen gaz değişimi (PaO₂/FiO₂ veya SpO₂/FiO₂) dahil olmak üzere kötüleşen hastalık belirti ve semptomları olan hastalar, geç kalmadan entübe edilmelidirler. **Şiddetli/ağır PARDS** tanılı veya ciddi organ fonksiyon bozukluğu olan hastalarda entübasyon öncelikli olarak tercih edilmelidir.

5.2.6 Ekip ve Çevre

NİV eğitilmiş ve deneyimli personelin bulunduğu ve olası kötüleşmenin hızlı bir şekilde tespitinin mümkün olduğu bir ortamda uygulanmalıdır. Çünkü uygunsuz NİV kullanımı ve fark edilmeyen entübasyon ihtiyacı ile ilişkili riskler göz önüne alındığında, fayda ve risk dengesi, bu tedavilerin güvenli ortamlarda kullanılmasını açıkça desteklemektedir. Bu yüzden personelin eğitimi ve deneyimi NİV'in başarısı için çok önemlidir.

5.2.7. PARDS NİV yönetimi

1. NİV-MV uygularken, çocuk için en verimli hasta ventilatör senkronizasyonunu sağlayan arayüz seçilmelidir.

2. NİV-MV desteği alan hastalar cilt hasarı, mide distansiyonu, barotravma ve konjonktivit gibi potansiyel problemler açısından yakından izlenmelidir.

3. Risk altındaki hastalarda veya olası veya doğrulanmış PARDS hastalarında NİV-MV ve YANKOT için ısıtılmalı nemlendirme kullanılmalıdır.

4. NİV-MV toleransı zayıf olan hastalarda toleransı artırmak için sedasyon kullanılabilir.

5. PARDS'li hastalarda inspiratuvar kas eforunu azaltmak için basınç desteği (pressure support) kullanılmalıdır. Hasta ventilatör uyumsuzluğu olan veya nazal arayüz kullanan hastalar için tek başına CPAP uygun bir tercih olabilir.

5.2.8 Yüksek Akış Nazal Oksijen Tedavisi

YANKOT, olası PARDS'si olan ve PARDS riski taşıyanlarda dahil olmak üzere çeşitli solunum yolu hastalıkları olan çocuklarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. Artan kullanım, kısmen uygulama kolaylığı ve NİV-MV ile karşılaştırıldığında YANKOT'un toleransında algılanan iyileşme ile açıklanabilir. Fakat PARDS riski taşıyan veya olası PARDS bulunan hastalarda YANKOT'un ne zaman kullanılması gerektiği konusunda öneride bulunmak şu an için zor görünmektedir. Bu nedenle risk altındaki veya olası PARDS'li hastalarda YANKOT'un klinik endikasyonlarını belirlemek için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

5.3. Hipoksemik Solunum Yetmezliğinde İnvaziv Mekanik Ventilasyon

5.3.1. Konvansiyonel mekanik ventilasyonda modlar ve başlangıç ayarları:

ARDS'de MV stratejisi olarak; ideal PEEP kullanarak alveollerin döngüsel şekilde açılıp kapanmasını engellemek, toksik olmayan FiO₂ (ilk 4 saat içinde mümkünse ≤ %60) kullanmak, sınırlı inspiratuvar (driving/sürüş) basınç (barotravmadan kaçınma) ve plato basıncının 28 cmH₂O altında tutulması, sınırlı alveol gerilmesi (volutravmadan kaçınma), permisif hiperkarbiye (pH>7.20, PCO₂: 60-80 mmHg) izin verme tanımlanmıştır. Özellikle basınç – hacim halkası izlenerek hastanın akciğer kompliyansı hakkında bilgi sahibi olunabilir. Ekspirasyon sonunda alveollerin kapanması veya alveolar aşırı gerilmesinden

kaçınılabılır. Bu şekilde atelektotravma engellenmiş olur (7). Çocuklarda uygulanabilecek genel başlangıç İMV ayarları tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8 : Basınç hedefli konvansiyonel ventilasyonda başlangıç ayarları

	0-1 yaş	1-10 yaş	>10 yaş
PIP (cmH ₂ O)	15-20	15-20	15-20
PEEP (cmH ₂ O)	4-5	4-5	4-5
FiO ₂ (%)	100 *	100 *	100 *
IT (I/E) sn	0,6-0,7	0,8-0,9	0,9-1,2
PS (cmH ₂ O)	< PIP-(2-4)	< PIP-(2-4)	< PIP-(2-4)
Solunum Sayısı	25-30	20-25	16-20
Tetikleme (Akım)	0,5 L/dk	1L/dk	1-2 L/dk

*PIP: Pozitif inspiratuvar basınç, PEEP: Pozitif Ekspiryum Sonu Basınç, FiO₂: Fraksiyone İspiratuvar Oksijen Yüzdesi, IT: İspiriyum Süresi, PS: Basınç Destek

5.3.2 Ventilasyon Modu:

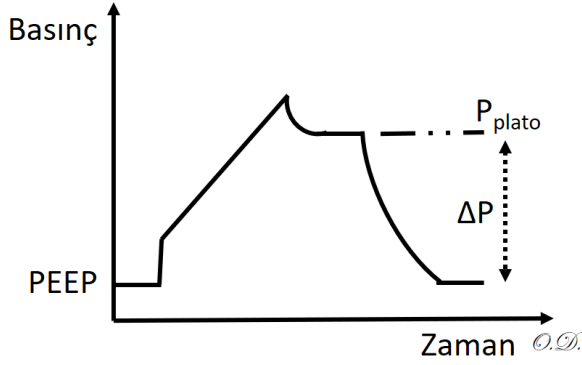
Ülkemizde çocuklarda yaygın olarak Basınç veya Hacim Kontrollü - Basınç Destekli Senkronize Aralıklı Zorunlu Mekanik Ventilasyon (SIMV-PS) modları kullanılmaktadır. Basınç veya hacim kontrollü Asiste Kontrollü Ventilasyon (A/C) tercih eden ÇYBÜ'ler de mevcuttur (8). Bu standart kabul edilen mekanik ventilasyon modlarının yetersiz kaldığı durumlarda Basınç ile Regüle Hacim Kontrollü Ventilasyon (PRVC: Pressure regulated volume control) veya Havayolu Basınç Serbestleştirilen Ventilasyon (APRV: Airway Pressure Release Ventilation) gibi modlar da kullanılabilir (9,10,11). Hacim hedefli ventilasyon modları spontan solunumu olmayan kuarize hastalarda plato basıncının ölçülebilmesini sağlar. Buna karşın basınç hedefli modlar zirve inspiriyum basıncının (PIP) kontrolünü sağlayarak barotravma riskini azaltır ve endotrakeal tüp kenarından kaçak olan hastalarda hipoventilasyon riskini azaltır. Ancak literatürde herhangi bir ventilasyon modunun diğerinden üstün olduğunu gösteren bir kanıt yoktur.

5.3.3 Tidal Volüm:

PARDS tanısı olan çocuklarda akciğer hasarını azaltmak için düşük VT (6-8 ml/kg) önerilmektedir. Önerilen P_{plato} ve sürüş basıncı limitlerinin altında kalmak için gerekirse hastalarda 6 mL/kg'ın altındaki VT değerleri kullanılabilir. 4 mL/kg'ın altındaki VT'ler atelektazi gelişimi açısından dikkatli kullanılmalıdır (1,7).

5.3.4 Tepe İspirasyon Basıncı (PIP) ve Plato Basıncı (P_{plato}):

Transpulmoner basınç ölçümlerinin yokluğunda, P_{plato} ≤ 28 cm H₂O önerilmektedir. Göğüs duvarı kompliyansı azalmış hastalar için P_{plato} daha yüksek olabilir (29-32 cm H₂O) (2). P_{plato} ölçümü için spontan solunumu olmayan bir hastada inspirasyonun durdurulması manevrası (inspiratory hold) gerekir. Bu nedenle ÇYBÜ'lerde P_{plato} rutin olarak ölçülmemektedir. PARDS olan hastalar akciğer kompliyansı azaldığından yeterli ventilasyonu sağlayabilmek için kafli endotrakeal tüple entübe edilmelidir (1). Yüksek PIP uygulamak gerilme stresini artırır. Bu gerilme stresi transpulmoner basınçla (alveoler basınç-plevral basınç) korelidir. Sürüş basıncının (driving pressure (ΔP) = P_{plato} - PEEP) yüksek olmasının (>15 cmH₂O) yüksek mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (12,13,14,15) (Şekil 1). Hatta ülkemizden yapılan bir çalışmada sürüş basıncının da dahil edildiği oksijenasyon-distansiyon indeksinin (ODI) OI'ne göre mortaliteyi daha iyi yansıttığı bulunmuştur (16).



Şekil 1: Spontan solunumu olmayan invazif mekanik ventilatördeki bir hastada sürüş basıncının (Driving pressure- ΔP) inspiryumda tutma manevrası ile ölçülmesi

5.3.5 Pozitif Ekspiryum Sonu Basınç (PEEP):

PEEP'in, PARDS hastalarında statik koşullar altında ölçülen oksijenasyon/oksijen sunumu, hemodinamik parametreler ve kompliyansa göre titre edilmesi önerilmektedir (1). PARDS hastalarına uygulanan PEEP değeri akciğer kollapsını önleyecek ve açma-kapanma hasarını (Atelektotravma) azaltacak düzeyde (ideal PEEP) olmalıdır. PARDS'da alveollerin havalanması homojen olmadığı ve kompliyans zamanla değiştiği için standart bir değer vermek mümkün değildir. İdeal PEEP düzeyini belirlemek için en uygun yöntemin ne olduğuna ilişkin fikir birliği yoktur. Çoğunlukla ideal PEEP değerini bulmak için hacim - basınç halkası kullanılmaktadır (Şekil 2). Ventilatör üzerinden inspiryum ve ekspiryumda tutma manevrası uygulanarak statik kompliyans ölçümü yapılabilir. ARDSnet tarafından önerilen ihtiyaç duyulan FiO_2 düzeyine göre PEEP düzeyi önerisi (düşük PEEP/yüksek FiO_2) tablo 9'da sunulmuştur (5). PEEP artırıldıkça oksijen sunumu ve hemodinamik belirteçlerin yakından izlenmesi gereklidir.

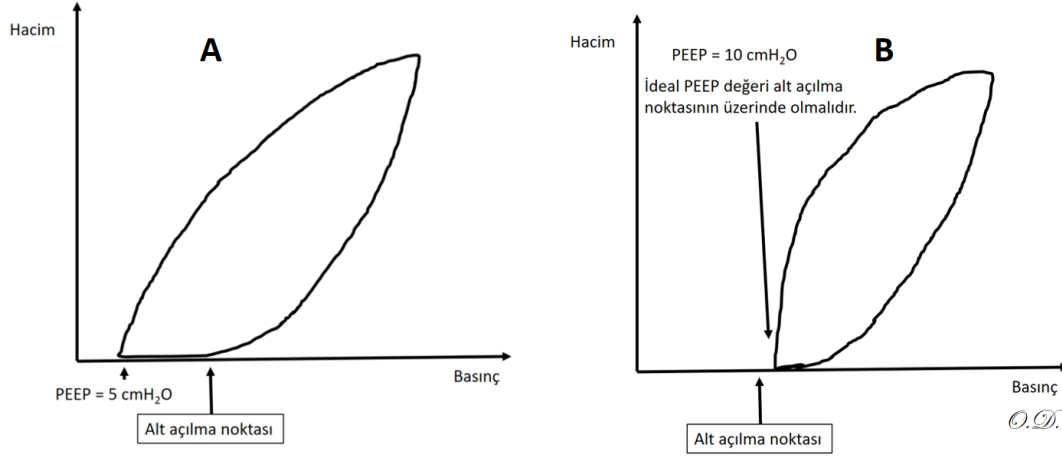
Tablo 9: ARDS-net çalışma grubu ihtiyaç duyulan FiO_2 düzeyine göre PEEP önerisi (düşük PEEP /yüksek FiO_2)

(%) FiO_2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
PEEP	5	6-8	8-10	10	10-14	14	14-18	18-24

5.3.6 Tetikleme ve Asenkroni:

Konvansiyonel mekanik ventilasyonda çocuklarda akım veya basınç tetikleme kullanılabilir. Akım tetikleme daha sıklıkla tercih edilmektedir. Hasta yaşına göre uygun değerler Tablo 8'de sunulmuştur. NAVA (neurally adjusted ventilatory assist) gibi asenkroniyi en aza indiren sistemler ülkemizde yüksek maliyetleri nedeni ile rutinde daha az sıklıkta kullanılmaktadır. Hasta - ventilatör uyumsuzluğu, solunum iş yükünü artırır ve hasta konforunu azaltır. Bu durum da akciğer hasarını ağırlaştırabilir. Mekanik ventilasyon sırasında asenkroni gözlenen hastalarda nöromusküler blokaj sonrasında oksijenasyon ve ventilasyonda iyileşme görülebilir (17).

Hastanın solunum paterni ventilatör üzerinde ölçülen sayısal değerler ve ekranda görülen Basınç/Zaman, Akım/Zaman, Hacim/Zaman grafikleri kullanılarak sürekli izlenmelidir. Ayrıca klinik gereklilik halinde Basınç/Hacim ve Akım/Hacim halkalarının takip edilmesi ek bilgiler sağlar.



Şekil 2: PARDS hastasında hacim-basınç halkası kullanılarak ideal PEEP değerinin bulunması. A) PEEP değeri 5 cmH₂O düzeyindeyken akciğer açılmıyor ve hacim kazancı yok. B) PEEP 10 cmH₂O düzeyine çıktığında akciğerin alt açılma noktası üzerinde hacim kazancının başladığı, akciğerin açık kaldığı görülüyor.

5.3.7 PARDS hastasında oksijenasyonu düzeltmek için (PaO₂ düşükse) yapılması gerekenler:

- Yeterli dakika ventilasyonu varlığında [(Solunum sayısı x Ekspiratuvar tidal volüm (VTe))
- PEEP artırır (dolaylı olarak ortalama havayolu basıncı ve fonksiyonel rezidüel kapasite artar)
- İnspiryum süresini (İT) artırır (İnspiryum / Ekspiryum oranına dikkat edilmeli, inspiyum süresi ekspiryum süresinden daha uzun olmamalıdır)
- Verilen oksijen yüzdesi (FiO₂) %60'a kadar artırılabilir. 4 saatten uzun %60 konsantrasyonun üzerinde oksijen solumak akciğer hasarını artırır.

5.3.8 PARDS hastasında ventilasyonu düzeltmek için (PaCO₂ yüksekse) yapılması gerekenler:

- Yeterli dakika ventilasyonu sağla [(Solunum sayısı x Ekspiratuvar tidal volüm (VTe))
- İnspiryum basıncını artırır (Driving pressure - $\Delta P \leq 15$ olmasına dikkat)
- Solunum sayısını artırır (İnspiryum / Ekspiryum oranına dikkat edilmeli)
- Ekspiryuma yeterli zaman tanı (hipoksemi ağır değilse İT kısalt)

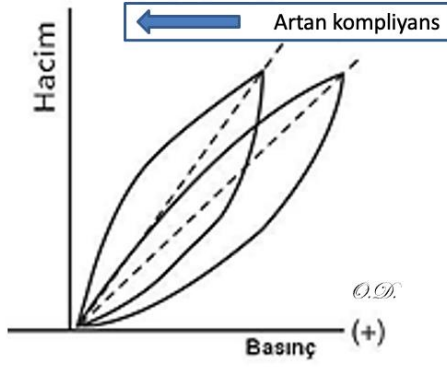
5.3.9 Konvansiyonel ventilasyonda dikkat edilmesi gereken kavramlar:

Kompliyans:

Kompliyans (C) akciğer dokusunun ekspansiyon kapasitesidir. Akciğer ve göğüs kafesinin kompliyansı birlikte belirlenir. İntraplevral basınç ortadan kalktığı anda akciğer istirahat hacmine dönme eğilimindedir. Bunu sağlayan akciğerin elastik güçleri (elastik recoil)'dir. ARDS, pnömoni, akciğer ödemi, fibrozis, pnömotoraks akciğer kompliyansını düşürür. Kompliyans dinamik ve statik olarak ölçülebilir. Statik kompliyans mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda etkin kas gevşetici ilaç uygulamasından sonra mekanik oklüzyon uygulanarak ölçülen gerçek akciğer kompliyansı değerini verir. Dinamik kompliyans ise hava akımına karşı oluşan dirençten etkilenir ve saf akciğer kompliyansını yansıtmaz. Uygun hastalarda statik kompliyansın trendinin takip edilmesi akciğer bulgularının seyrini değerlendirmekte yararlıdır (Şekil 3).

$$C_{\text{statik}} = \Delta V / \Delta P = \text{Tidal volüm} / (P_{\text{plato}} - \text{PEEP})$$

$$C_{\text{dinamik}} = \text{Tidal volüm} / (P_{\text{peak}} - \text{PEEP})$$



Şekil 3: Hacim-basınç halkasının farklı zamanlarda üst üste çizdirilmesi ile kompliyanstaki artışın değerlendirilmesi

Akciğer koruyucu ventilasyon stratejisi:

Akciğeri koruyan ventilasyon stratejisi PARDS hastalarında prognozu iyileştirir. Bu strateji; $P_{\text{plato}} < 28$ cmH₂O (PIP < 30 cmH₂O ve $\Delta P < 15$ cmH₂O), V_{t_e} 6 ml/kg, FiO₂'ye göre titre edilmiş yüksek PEEP, FiO₂'nin % 60'ın altında tutulmasını içerir.

Akciğeri açma manevraları:

PALICC, ağır oksijenasyon bozukluğunu düzeltmek için yavaş yavaş PEEP artırmayı ve azaltmayı içeren "akciğer açma manevraları (recruitment)" kullanılmasını önermek veya reddetmek için yeterli kanıt olmadığını bildirmektedir. Avrupa ÇYBÜ'de yapılan anket sonuçlarında %79 oranında açma manevrası kullanımı bildirilmiştir (18). Ülkemizden bu oranın %90 olarak bildirildiği tek merkez deneyimi mevcuttur (19).

Permisif Hiperkapni:

Şiddetli PARDS hastalarında sınır değerlere ulaşıldığında ventilatöre bağlı akciğer hasarını en aza indirmek için permisif hiperkapni önerilmektedir. Ağır PARDS hastalarında permisif hiperkapni prognozu iyileştirebilir. Kan pH değerinin 7.20'ye kadar düşmesine ve PaCO₂'nin 60-80 mmHg'ye kadar çıkmasına izin verilmesi önerilmektedir. Permisif hiperkapni intrakraniyal hipertansiyon, ağır pulmoner hipertansiyon, konjenital kalp lezyonlarının bazı tipleri, ağır hemodinamik bozukluklar ve ciddi ventrikül disfonksiyon varlığında kontrendikedir (1).

Permisif hipoksemi:

Oksijenasyon ve ventilasyon hedefleri PARDS ağırlığına göre farklılık gösterir. PEEP'in 10 cm H₂O'dan düşük olduğu hafif PARDS için hedef SpO₂ %92-97 olarak kabul edilir. PEEP değeri en az 10 cm H₂O olan ağır PARDS hastalarında (Oksijenasyon indeksi ≥ 16) daha düşük (%88-92) SpO₂ değerleri hedeflenir. Böyle bir yaklaşıma permisif hipoksemi denir. SpO₂'nin %92'nin altında olduğu durumlarda santral venöz oksijen satürasyonu ve oksijen sunumunun yetersizliğine ilişkin göstergeler takip edilmelidir (1, 7,12).

5.3.10 Yüksek frekanslı ventilasyon (YFV)

Yüksek frekanslı ventilasyon (YFV), dakikada >60 solunum hızlarıyla, anatomik ölü boşluk hacminden daha küçük tidal hacimlerin kullanıldığı bir mekanik ventilasyon şeklidir. Dört temel YFV tipi vardır:

1. Yüksek frekanslı jet ventilasyon (YFJV)
2. Yüksek frekanslı osilatör ventilasyon (YFOV)
3. Yüksek frekanslı vürmalı ventilasyon (YFVV)
4. Yüksek frekanslı pozitif basınçlı ventilasyon (YFPV)

Bu modların hiçbiri akut solunum yetmezliği veya PARDS tedavisinde birinci basamak yaklaşım olarak önerilmez ve yalnızca deneyimli klinisyenler tarafından uygulanmalıdır. Bunlar arasında en sık kullanılan mod YFOV'dur. YFOV' de sinüzoidal akım ile sağlanan sabit bir ortalama havayolu basıncı (MAP)

üzerinden ventilasyon gerçekleşir. Bu sayede suprafizyolojik solunum hızlarında, düşük VT'lerle etkin gaz değişimi sağlanabilir.

5.3.10.1 Yüksek Frekanslı Osilatör Ventilasyon Ayarları (20,21,22)

Ortalama Havayolu Basıncı:

YFOV'de oksijenasyonun en önemli belirleyicisidir. MAP, alveollerin açık kalmasını sağlar ve akciğerlerin sürekli olarak belirli bir basınçta tutulmasına yardımcı olur. Genellikle konvansiyonel ventilatördeki ortalama basıncın 2–5 cmH₂O üzerine ayarlanarak başlanır. Oksijenasyon yetersizse MAP kademeli olarak 1–2 cmH₂O arttırılır; yeterli oksijenasyon sağlandığında ise önce FiO₂ azaltılır, daha sonra MAP düşürülerek kademeli weaning yapılır. MAP'in fazla yüksek tutulması overdistansiyon ve hemodinamik baskıya neden olabileceğinden dikkatli titre edilmelidir.

Osilasyon Amplitüdü (ΔP veya Power):

Alveolar ventilasyonun yani karbondioksit atılımının ana belirleyicisidir. Amplitüd, ventilatörün ürettiği basınç salınımlarının genliğidir. Başlangıçta göğüs duvarında titremenin uyluklara kadar izlendiği düzeye kadar artırılır. Amplitüd yükseltildikçe VT artar ve PaCO₂ düşer; amplitüd azaltıldıkça VT azalır ve PaCO₂ yükselir. Bu nedenle PaCO₂'deki hızlı değişikliklere en etkili müdahale amplitüd ayarıyla yapılır.

Frekans (Hz):

Frekans, dakikadaki solunum sayısını belirler; 1 Hz, 60 solunuma karşılık gelir. Klasik olarak yenidoğanlarda genellikle 8–12 Hz, infantlarda 6–10 Hz, daha büyük çocuklarda 4–6 Hz aralığında başlanır. Frekans ile VT ters orantılıdır: frekans arttıkça VT azalır ve CO₂ retansiyonu artar; frekans azaldığında ise CO₂ atılımı kolaylaşır. Bununla beraber nispeten yeni bir kavram olan eşik frekansına (Fc) dikkat edilmelidir (23). Fc akciğerin en verimli gaz değişimi yaptığı frekans eşiğini temsil eder, kompliyansı kötü olan akciğerde Fc >8Hz olarak gösterilmiştir.

FiO₂:

Solunan oksijen fraksiyonudur. YFOV'e genellikle FiO₂ 1.0 (yani %100 oksijen) ile başlanır. Hedeflenen SpO₂ veya PaO₂ düzeyine ulaşıldığında FiO₂ kademeli olarak azaltılır. FiO₂'nin azaltılmasından sonra oksijenasyon yeterliyse MAP kademeli biçimde düşürülür. Bu yaklaşım, oksijen toksisitesini ve ventilatörle ilişkili akciğer hasarını azaltır.

İnspirasyon/Ekspirasyon (I:E) Oranı:

YFOV cihazlarında genellikle sabit bir I:E oranı kullanılır. Bu oran çoğunlukla 1:2 veya %33 inspirasyon süresine karşılık gelir. Klinik etkisi sınırlıdır ve genellikle değiştirilmez, ancak bazı durumlarda gaz değişimini optimize etmek için küçük ayarlamalar yapılabilir.

Bias Flow (Temel Akım):

Sistemdeki sürekli gaz akışını sağlar ve MAP'in stabilitesini korur. Bias flow çok düşük ayarlanırsa MAP düşebilir, çok yüksek ayarlanırsa aşırı basınç artışı ve hemodinamik baskı gelişebilir. Pediatrik hastalarda genellikle 10–20 L/dk aralığında tutulur.

5.3.10.2 Klinik Uygulama ve İzlem

YFOV başlatılırken genellikle FiO₂ 1.0, MAP konvansiyonel ventilatör ayarından 2–5 cmH₂O daha yüksek, frekans yaşa uygun aralıkta ve amplitüd göğüs titremesi yeterli olacak şekilde ayarlanır. Uygulamanın başlamasından 30–60 dakika sonra arter kan gazı değerlendirilir ve pH ile PaCO₂ değerlerine göre amplitüd veya frekansta düzenleme yapılır. Bu sırada akciğer grafisi kontrol edilmeli, hasta hemodinamik etkiler, özellikle sağ ventrikül yüklenmesi ve dolaşım bozuklukları açısından dikkatle izlenmelidir. YFOV'de oksijenasyon esas olarak MAP ile, ventilasyon ise amplitüd ve frekans ayarlarıyla kontrol edilir. Frekans arttıkça CO₂ retansiyonu artar, amplitüd arttıkça CO₂ atılımı kolaylaşır. Her

hastada hedef pH ve oksijenasyon düzeyine ulaşmak için bu parametreler titizlikle, küçük adımlarla ve düzenli kan gazı izlemi eşliğinde optimize edilmelidir.

YFOV'nin volutravma, atelektravma ve biyotravmayı en aza indirdiği, dolayısıyla akciğer koruyucu bir ventilasyon stratejisi olduğu düşünülmektedir. Konvansiyonel mekanik ventilasyonla yeterli oksijenasyon veya ventilasyon sağlanamayan seçilmiş orta-ağır PARDS olgularında, kurtarıcı ventilasyon stratejisi olarak değerlendirilebilir. Ancak erişkin ARDS hastalarında yapılan randomize kontrollü çalışmalar (OSCAR 24, OSCILLATE 25), YFOV'nin ne hastanede kalış süresini ne de 30 günlük mortaliteyi azalttığını göstermiştir. Bu nedenle, YFOV erişkinlerde büyük ölçüde terk edilmiştir.

Altta yatan akciğer patofizyolojisine göre YFOV yaklaşımı farklılık gösterebilir. Difüz alveoler hastalık durumlarında (örneğin PARDS veya yaygın akciğer hasarı) amaç, "yüksek hacim/açık akciğer stratejisi" ile optimal akciğer hacmini koruyarak homojen havalanmayı sağlamaktır. Buna karşın, hava kaçağı sendromu veya obstrüktif hastalık varlığında "düşük hacim stratejisi" tercih edilir; burada daha düşük MAP'larla volutravma riski azaltılır.

Güncel fizyolojik yaklaşımlar, ventilasyon etkinliğini belirleyen eşik frekans (corner frequency, Fc) kavramına dikkat çekmektedir. Bu tanım YFOV kullanırken akciğerin en verimli gaz değişimi yaptığı eşiği ifade eder, yani basınç – ventilasyon bedeli oranının en düşük olduğu frekanstır. Fc, akciğerin direnç ve kompliyans özelliklerine bağlı olup, düşük kompliyanslı akciğerlerde genellikle yüksektir. Bu nedenle, difüz alveolar hasar olgularında frekansın fazla düşürülmemesi, gaz değişiminin etkinliğini artırmaya yardımcı olur (23). Geniş çaplı ve çok merkezli RKC olan PROSPect çalışması (26) YFOV, konvansiyonel ventilasyon, yüzüstü konumlama ve klasik pozisyonlamadan oluşan 4 kolda orta-ağır PARDS hastalarını incelemekte olup, sonuçları beklenmektedir. Bu çalışmada YFOV uygulamasında, inişli çıkışlı merdiven usulü MAP titrasyonu kullanarak basınç-hacim halkasının çıkartılması ile en uygun ortalama basınç belirlenir. Başlangıç frekansı 10-12 olmakta, en düşük 8 Hz kullanılmaktadır. Bu çalışmanın hem pozisyonlama hem de YFOV kullanımı konusunda PARDS hastalarının yönetimine ışık tutması beklenmektedir.

5.4 PARDS tedavi ve izleminde akciğere özgü destek tedavileri

Tablo 10 : PARDS için akciğere özgü destek tedavileri

"Prone" (yüzüstü pozisyonlama)	± öneri yok
Rekrutman (akciğer açma) manevrası	± öneri yok
İnhale Nitrik oksit	Rutin önerilmiyor (*Sadece özel popülasyonda), kullanım halinde ilk 4 saat içinde fayda değerlendirmesi yapılması
Surfaktan	Rutin kullanım önerilmez
Kortikosteroid	Sadece özel popülasyonda önerilmiş (Corona virüs için faydalı olabilir)

5.4.1. İnhale Nitrik Oksit (İNO)

PARDS'de rutin kullanımı önerilmemektedir. Ancak, pulmoner hipertansiyonu olan veya ciddi sağ ventriküler disfonksiyonu olan hastalarda düşünülebilir (27). Ağır vakalarda, ekstrakorporeal yaşam desteğine geçene kadar köprü tedavisi olarak uygulanması düşünülebilir. Bu öneri ESPNIC konsensusu ile de uyumludur (28).

Bir Cochrane metaanalizinde, İNO'nun hem erişkin hem de çocuk yaş grubunda mortalite üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı; ancak PaO₂ ve OI'de 24 saat içinde düzelme sağladığı bildirilmiştir. İNO grubunda yan etki olarak böbrek yetmezliği oranı artış göstermiştir (29).

Kullanımında ilk 4 saat etkinliğine dikkat edilmeli, yanıt olmazsa devam edilmesi anlamlı olmamaktadır. Ayrıca yan etkileri açısından seri takip yapılmalıdır. Maliyeti yüksek bir tedavi olup, hasta böbrek hasarı ve methemoglobinemi açısından takip edilmelidir.

5.4.2 Eksojen Surfaktan

Rutin tedavi olarak önerilmemektedir (27). Hayvan deneylerinde oksijenasyonu ve akciğer kompliyansını iyileştirdiği görüldü de, klinik çalışmalarda mortaliteyi azaltmadığı bulunmuştur. Küba' da yapılan 2 randomize kontrollü çalışmada oksijenasyon ve mortalitede iyileşme bildirilmiş olmakla beraber, bu yayınlarda yanlılık (bias) sorunu olduğu düşünülmektedir. Farklı surfaktan araştırmalarının komplikasyon analizlerinde hipotansiyon, hipoksi ve bradikardi riski artmış olarak bulunmuştur (27).

5.4.3 Yüzüstü konumlandırma (Prone pozisyonlama)

Kanıt yetersizliği nedeniyle yüzüstü pozisyon lehine veya aleyhine bir öneri bulunmamaktadır (1, 27). Şiddetli PARDS vakalarında bir seçenek olarak uygulanabilir. PARDIE çalışmasında prone pozisyon kullanım oranı %10'larda bulunmuş, Avrupa ülkelerinde ve orta gelirli ülkelerde Güney Amerika'ya göre daha sık kullanıldığı belirtilmiştir. Ülkemizde 2022 yılında yayınlanan bir anket çalışmasında yüzüstü konumlandırma kullanım oranı %75 olarak bildirilmektedir (8).

Avrupa yoğun bakım topluluğunun 2023 yılında yayınladığı erişkin ARDS rehberinde; ventilasyon ayarlarında yapılan düzenlemelere rağmen $PaO_2/FiO_2 < 150$ mmHg, PEEP ≥ 5 cmH₂O olan orta – ağır ARDS'li hastalarda prone pozisyon kullanımı önerilmektedir. Mortaliteyi azaltma amacıyla düşük VT ve PEEP artışı uygulanmasına karşın $PaO_2/FiO_2 < 150$ mmHg olduğunda akut stabilizasyonun sağlanmasının ardından erken dönemde ve daha uzun süreli (≥ 16 saat) periyotlar halinde prone pozisyon uygulanmasını tavsiye etmektedir (5).

Rehberdeki önerilerin temelini ciddi ARDS vakalarında prone pozisyonun etkilerini araştıran, 2013 yılında yayınlanmış olan çok merkezli randomize kontrollü çalışmadan (PROSEVA) elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bu çalışmaya göre 28 ve 90 günlük mortalitede belirgin azalma saptanmıştır (30). Prone pozisyonunun PROSEVA çalışmasındaki olumlu kanıtlarına rağmen, 2018 yılında yapılan APRONET uluslararası prospektif gözlemsel prevalans çalışmasına göre, ciddi ARDS'li hastaların yalnızca üçte birine prone pozisyonu uygulandığı saptanmıştır (31).

COVID-19'a bağlı erişkin ARDS hastalarında erken ve uzun süreli prone pozisyon (günde ≥ 16 saat) önerilmektedir (5).

5.4.4. Aspirasyon

Hava yolu açıklığının sürdürülmesi önemlidir, ancak endotrakeal aspirasyon sayısı en aza indirilmeli ve izotonik salin kullanımı rutin olarak yapılmamalıdır.

Kapalı aspirasyon devresinin PEEP kaybını azaltabileceği ve atelektaziye önleyebileceği belirtilmiştir. Ancak rutin olarak önerilmemektedir.

5.4.5. Kortikosteroidler

Rutin kullanım önerilmemektedir. Belirli hasta popülasyonlarında faydalı olabileceği düşünülmektedir. Avrupa Pediatrik Mekanik Ventilasyon Konsensus Toplantısı'nda da PARDS'de rutin steroid kullanımına özel öneri bulunmamaktadır (2).

ARDS çeşitli inflamatuvar hücreler ve mediyatörlerin rol oynadığı akut inflamatuvar bir hastalık olmasına rağmen anti inflamatuvar özelliğe sahip kortikosteroidlerin tedavideki yeri hala tartışmalıdır (32). Bu konuda farklı görüşler olsa da son yayınlanan erişkin rehberinde on sekiz randomize kontrollü çalışma değerlendirildiğinde, ARDS vakalarında kortikosteroid kullanımı önerilmektedir (conditional recommendation, moderate certainty) (33). Kortikosteroid türü ve doz seçimleri farklılık göstermekte olduğundan seçim klinisyene bırakılmaktadır. Dozaj rejimleri, 40 mg/gün ila 2 mg/kg/gün IV metilprednizolon eşdeğeri olarak 7 ila 30 gün arasında değişken sürelidir [33].

COVID-19 pandemisi sırasında kortikosteroidlerin erişkin ARDS hastaları üzerindeki etkileri sıkça araştırılmıştır. RECOVERY çalışması, 10 güne kadar günde 6 mg deksametazon tedavisinin, solunum desteği alan COVID-19 hastalarında 28 günlük mortaliteyi azalttığına dair kanıtlar sağlamaktadır (34). DEXA-ARDS çalışmasında orta-ağır ARDS hastalarında yüksek doz (günde 20 mg), ardından daha düşük bir doz (örneğin 5 gün boyunca günde 10 mg) deksametazonun etkisi araştırılmıştır. Deksametazon grubunda ventilatörsüz gün sayısında artış ve 60 günlük mortalitede azalma saptanmıştır (35).

5.4.6. Diğer Yardımcı Tedaviler

Helyum oksijen karışımı, inhale veya IV prostaglandinler, plazminojen aktivatörleri, fibrinolitikler, beta adrenerjik reseptör agonistleri veya ipratropium, IV N-asetil sistein gibi tedaviler için öneri bulunmamaktadır (1, 27).

Helioks:

Düşük yoğunluklu bir solunum gazı karışımıdır. Dar hava yollarında daha düşük sürüş basıncına izin verebilir, ancak çalışmaları sınırlıdır.

Inhale Prostatiklin:

Oksijenasyonu iyileştirdiği ve pulmoner arter basıncını azalttığı gösterilmiştir, ancak morbidite ve mortalite üzerine anlamlı etkisi yoktur.

Inhale Glukokortikoid ve Beta Agonist:

Rutin kullanımı destekleyen güçlü bir veri bulunmamaktadır. Reaktif hava yolu şüphesi veya astım hikayesi olan hastalarda selektif kullanım düşünülebilir.

5.5 AKCİĞER DIŞI DESTEK TEDAVİLERİ

Akciğer dışı destek tedavileri, PARDS hastalarında sistemik etkileri azaltmak, hemodinamik stabiliteyi sağlamak ve çoklu organ disfonksiyonunu önlemek için kritik öneme sahiptir.

Bu destekler, sedasyon yönetimi, nöromusküler blokaj, sıvı dengesi, beslenme stratejileri ve kan transfüzyon uygulamalarını kapsar.

5.5.1 Sedasyon ve İyatrojenik Yoksunluk Sendromu

Kritik durumdaki çocuklarda analjezi ve sedasyon yönetimi, hastaların aynı ilaçlara verdikleri tepkilerin değişkenlik göstermesi ve olası yan etkiler nedeniyle sağlık çalışanları için zorlayıcı bir süreç olmaya devam etmektedir. İdeal olmayan sedasyon düzeyi hastada huzursuzluk, ajitasyon ve artmış ilaç kullanımına yol açabilir. Yetersiz sedasyon; kaygıyı, stresi ve planlanmamış ekstübasyon gibi hayati tıbbi ekipmanların kazara yerinden çıkması riskini artırırken; aşırı sedasyon ise solunumun baskılanması, hemodinamik dengesizlik, bağırsak işlevlerinde bozulma, morbidite riskinde artış ve yoğun bakımda kalış süresinin uzaması gibi komplikasyonlara neden olabilir. Ayrıca ağrı kesici ve sakinleştiricilerin uzun süre kullanımı, çocuklarda uzun vadeli bilişsel, duygusal ve sosyal bozukluklara yol açabilen iyatrojenik yoksunluk sendromu (IWS: iatrogenic withdrawal syndrome) ve deliryum ile ilişkilendirilmiştir (36,37).

Bu nedenle, kritik durumdaki çocuklarda optimum analjezi ve sedasyon seviyelerine ulaşmak, hastaların konforu ve güvenliği için temel bir unsur olup yakından izlemeyi gerektirir. Uygun bir yönetim için doğru değerlendirme ön koşuldur; nitekim 2016 yılındaki Avrupa Pediatrik ve Yenidoğan Yoğun Bakım Derneği (ESPNIC) önerileri de ağrı, sedasyon, deliryum ve yoksunluk durumlarının izlenmesi için geçerliliği kanıtlanmış ölçüm araçlarının kullanılmasını vurgulamıştır (38). Bu ölçekler Tablo 11'de verilmektedir. Ancak yapılan güncel anketler, bu dört durumun yönetiminde kullanılan değerlendirme uygulamaları ve ilaç seçimlerinde klinikler arasında büyük farklılıklar olduğunu göstermektedir (39,40,41). Mevcut önerilere uyumun tutarsız olduğu, klinisyenlerin %69'a varan oranlarda doğru ölçüm araçlarını seçmediği, %30'unun yanlış uyguladığı ve %3 ila %58'inin ise bu araçları hiç kullanmadığı belirlenmiştir; bu durum ilaçların yetersiz veya aşırı kullanımına ve olumsuz olaylara yol açmaktadır (42).

Türk Çocuk Yoğun Bakım Üniteleri'nin pratiğini sorgulayan ve 27 ünitenin katıldığı bir ankette analjezi için %33, sedasyon için %48 oranında yazılı protokol kullanımı bildirilmiştir. Sedasyon için en sık kullanılan ölçekler ise COMFORT (%55), analjezi için Wong Baker Faces (%52) ve COMFORT-B (%44) olup genellikle hemşireler tarafından değerlendirilmektedir (43). Çocuk Yoğun Bakım Üniteleri'nde çalışan 36 kişinin katıldığı yeni bir anket çalışmasında sedasyonun %83, ağrının ise %94 oranında rutin olarak değerlendirildiği bildirilmiştir (44).

Sedasyon İlkeleri (IUB):

Ağrı, sedasyon, deliryum ve çekilme için geçerli ve güvenilir değerlendirme ölçekleri kullanılmalıdır. Minimum ancak etkili sedasyon hedeflenmelidir. Sedasyon, belirlenen sedasyon protokolüne göre günlük hedefe göre yönetilmelidir. Beş gün veya daha uzun süre sedasyon alan hastalarda iyatrojenik yoksunluk sendromu için sistematik bir azaltma planı uygulanmalıdır.

İyatrojenik Yoksunluk Sendromu:

İyatrojenik Yoksunluk Sendromu (İYS), opioidler ve/veya benzodiazepinlerin aniden kesilmesi veya çok hızlı azaltılması sonucu ortaya çıkar. Beş gün veya daha uzun süre sedasyon almış PARDS hastaları İYS için yüksek risk altındadır. Yoksunluk Değerlendirme Aracı veya Sophia Yoksunluk Semptomları Gözlem (SOS) ölçeği gibi araçlarla izlenmelidir.

5.5.2. Deliryum ve Uyku Yönetimi

Ülkemizde 19 ünitenin katıldığı anket çalışmasında deliryum değerlendirilmesinin %60 oranında yapılmadığı beyan edilmiştir (45). Başka bir anket çalışmasında ise deliryum değerlendirilme beyanı %58 bulunmuştur (44).

Cornell Assessment of Pediatric Delirium ölçeği (CAPD) Türkçeye çevrilmiş olup validasyonu yapılmıştır (46). Ülkemizden yapılan tek merkezli prospektif bir çalışmada deliryum oranı %9,9 olarak bildirilmiştir (47).

PALICC-2 rehberi IUB olarak PARDS'lı hastalarda, geçerli bir pediatrik deliryum tarama aracı kullanılarak günlük deliryum değerlendirmesi yapılmasını önermektedir. Deliryumu önlemek ve tedavi etmek için çok bileşenli, farmakolojik olmayan müdahaleler uygulanmalıdır. Önlemler arasında minimal etkili sedasyon, gece gürültü ve ışık optimizasyonu, destekleyici iletişim, aile katılımı ve tolere edilebilir hareketlilik vardır.

5.5.3. Nöromuskuler Blokaj (NMB) Kullanımı

Optimal ventilasyon ve sedasyon uygulamalarına rağmen solunum örüntüsünde sıkıntı varsa (örn. nefes istifleme/breath stacking), solunum dürtüsü yüksek transpulmoner basınçlara neden olup majör hasta-ventilatör uyumsuzluklarını önleyemiyorsa kas gevşetici uygulaması kullanılabilir. Çok uluslu ve merkezli PARDIE çalışmasında orta-ağır PARDS hastalarında NMB kullanımının bölgesel olarak değişiklik göstermekle beraber ortalama %31 oranında olduğu bildirilmiştir (3).

Erişkinlerde, orta-ağır ARDS'de erken dönem kısa süreli NMB kullanımını değerlendiren 2 büyük randomize kontrollü çalışma (ACURASYS ve ROSE) çelişkili sonuçlar vermiştir (48,49). Son yayınlanan literatür bilgileri ise PaO₂/FiO₂ oranı 150'nin altında olan, hipoksemisi devam eden ve uygun sedasyonla istenilen MV hedeflerine ulaşılamayan olgularda kullanılması lehinedir. Fakat kullanılacaksa 48 saatten fazla devam edilmemesi gerektiği de belirtilmiştir. Eğer blokaj derinliği ölçülebilecekse doz titrasyonu yapılabilir (50).

Pediatrideki gözlemsel çalışmalar oksijenasyonda iyileşme olduğunu, ancak İMV ve ÇYBÜ kalış sürelerinin uzadığını bildirmektedir. Restore çalışmasının ikincil analizinde erken NMB kullanımı anlamlı olarak daha uzun mv süresi ile ilişkili, mortalite ile ilişkisiz bulunmuştur (51).

Nöromuskuler bloker ajan (NMBA) kullanımı masum bir uygulama değildir. Nörolojik muayene yetisinin kaybı, paralizisi altında sedasyon seviyesini net değerlendirememesi ve bunların yanı sıra kritik hastalık miyopatisi gerçek sorunlardır. Vekuronyum ve rokuronyum gibi aminosteroidal bileşikler birikime yol açabilir ve steroid yapıları nedeniyle miyopati yaratma olasılıkları daha yüksektir. Kritik hastalarda yaygın olarak kullanılan steroid, belirli antibiyotik türleri ve furosemidin birlikte uygulanmasıyla bu riskler daha da artar.

Yeni PALICC-2 kılavuzu, eğer sadece sedasyon ile etkili ve koruyucu ventilasyon sağlanamıyorsa NMBA kullanımını minimal ve kısa süreli olarak önermektedir. Bu önerinin kanıt düzeyi zayıftır. Nöromuskuler blokaj derinliğinin uzman ekip tarafından izlenmesi ve titre edilmesi iyi klinik uygulama olarak bildirilmektedir.

Bu konuda ışık tutma potansiyeli olan Pediatrik ARDS Nöromusküler Blokaj Çalışması (PAN) maalesef devam etmemektedir (52).

5.5.4 Beslenme Stratejileri

Erken Enteral Beslenme:

- PARDS hastalarında mümkünse, erken enteral beslenme (<72 saat) önerilmektedir (Şartlı öneri, çok düşük kanıt düzeyi).

Protein Alımı:

- En az 1.5 g/kg/gün protein içeren beslenme stratejisi hedeflenmelidir (Şartlı öneri, düşük kanıt düzeyi).

Beslenmenin İzlenmesi:

- Enteral beslenmenin başlangıcı, arttırılması ve sürdürülmesi hedefe yönelik protokollerle yönetilmelidir (IUB).

5.5.5. Sıvı Yönetimi

- PARDS'lı hastalarda günlük sıvı hedefi profesyonel ekip tarafından belirlenmelidir (Şartlı öneri, düşük kanıt düzeyi).
- Optimal oksijen sunumu ve organ fonksiyonlarının korunması hedeflenmelidir.
- Sıvı fazlalığının önlenmesi gereklidir.
- Gerekçe:
 - Sıvı fazlalığı artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilidir.
 - Özellikle %20'yi aşan sıvı fazlalığı, MV süresini ve ÇYB'de kalış süresini arttırabilir.
 - Erken diüretik kullanımı ve hedefli sıvı stratejileri olumlu sonuçlar verebilir.

5.5.6. Kan Transfüzyonu

- Solunum yetmezliği olan kritik hastalarda Hb <5 g/dL ise eritrosit transfüzyonu önerilir (İUB).
- Hemodinamik olarak stabil, Hb ≥7 g/dL olan hastalarda transfüzyon önerilmez (Şartlı öneri).
- **Gerekçe:**
Ağır anemisi olan hastalarda düşük Hb ciddi morbidite ve mortalite riski taşır. Ancak stabil hastalarda liberal transfüzyon stratejilerinin ek fayda sağlamadığı gösterilmiştir.
- **Not:**
Hemodinamik instabil hastalarda optimal transfüzyon eşiği bilinmemektedir ve daha fazla çalışma gerekmektedir.

5.5.7. Uyku ve Rehabilitasyon

- PARDS'lı hastalarda gündüz-gece aktivite ve dinlenme düzeni optimize edilmelidir (İUB).
- Günlük aktivite ve hareketlilik hedefleri belirlenmelidir (İUB).
- 72 saat içinde rehabilitasyon değerlendirmesi yapılmalıdır (İUB).
- **Gerekçe:**
Çocuk Yoğun Bakım sonrası görülen fonksiyonel, nörolojik, psikolojik ve sosyal morbidite riskini azaltmak hedeflenmelidir.
"ÇYB Sonrası Bakım Sendromu" (PICS-p) kavramı bu riskleri kapsamaktadır.

5.5.8. PARDS taburculuk sonrası iyi klinik yaklaşıma dair öneriler :

- Genel pediatri tarafından taburculuk sonrası 3. ayda morbiditeler açısından tarama
- Gereklik halinde basamaklar halinde değerlendirme, yan dallara yönlendirme
- Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi, fiziksel, nörobilişsel, duygusal, aile ve sosyal fonksiyonların değerlendirilmesi
- Süt çocukluğunda PARDS durumunda ayrıca okul öncesi (4-6 yaş) değerlendirilme önerilir. Eksiklik mevcut ise uzman konsültasyonu önerilir.
- ECMO sonrası kısa ve uzun dönemde nörogelişimsel ve fiziksel fonksiyon değerlendirilmesi önerilir.
- Pulmoner değerlendirme: Taburculuktan 3 ay sonra solunumsal disfonksiyon açısından değerlendirilmesi. Uygun hastalarda spirometri ve çocuk göğüs hastalıkları takibi önerilir.

Kaynaklar:

1. Emeriaud G, López-Fernández YM, Iyer NP, et al. Executive summary of the second international guidelines for the diagnosis and management of Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome (PALICC-2). *Pediatr Crit Care Med.* 2023; 24:143-68.
2. Kneyber MCJ, de Luca D, Calderini E, et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). *Intensive Care Medicine* 2017; 43:1764-80.
3. Rowan CM, Klein MJ, Hsing DD, et al. Early use of adjunctive therapies for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: PARDIE Study Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020; 201:1389-97.
4. Bos LDJ, Ware LB. Acute respiratory distress syndrome: causes, pathophysiology, and phenotypes. *Lancet.* 2022;400:1145-1156.
5. Grasselli G, Calfee CS, Camporota L, et al. European Society of Intensive Care Medicine Taskforce on ARDS. ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies. *Intensive Care Med.* 2023; 49:727-59.
6. Mayordomo-Colunga J, Pons-Òdena M, Medina A, Rey C, Milesi C, Kallio M, Wolfler A, García-Cuscó M, Demirkol D, García-López M, Rimensberger P. Non-invasive ventilation practices in children across Europe. *Pediatr Pulmonol.* 2018; 53:1107-14.
7. Kendirli T, Botan E. Restriktif akciğer hastalığında non invaziv ve invaziv mekanik ventilasyon. 1 ed. Yıldızdaş D, editor. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. 28-37 p.
8. Yılmaz R, Türkyılmaz E, Karataş ÖÜ, Samancı HK. Acute Respiratory Distress Syndrome management in Pediatric Intensive Care Units in Turkey: A prospective survey. *Turk Arch Pediatr.* 2022; 57:216-21.
9. Demirkol D, Karabocuoglu M, Citak A. Airway pressure release ventilation: an alternative ventilation mode for pediatric acute hypoxemic respiratory failure. *Indian J Pediatr.* 2010; 77:1322-5.
10. Yener N, Üdürgücü M. Airway Pressure Release Ventilation as a rescue therapy in Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *Indian J Pediatr.* 2020;87:905-9.
11. Yener N, Üdürgücü M, Yılmaz R, et al. Influenza virus associated Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Clinical characteristics and outcomes. *J Trop Pediatr.* 2021;67:fmab090.
12. Fernandez A, Modesto V, Rimensberger PC, et al. Invasive ventilatory support in patients with Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med.* 2023;24:S61-S75.
13. Acute Respiratory Distress Syndrome Network; Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Wheeler A. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2000; 342:1301-8.
14. Amato MBP, Meade MO, Slutsky AS, et al. Driving pressure and survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2015; 372:747-55.
15. Soydan E, Ceylan G, Atakul G, et al. Relationship between driving pressure during the first 24 hours and mortality among pediatric critical care patients. *Turk J Intensive Care.* 2024;22:256-63.
16. Soydan E, Ceylan G, Demirel O, et al. A novel oxygenation distension index (ODI): a driving pressure-based metric compared with the oxygenation index in pediatric PARDS. *Eur J Pediatr.* 2026; 185:224.
17. Alibrahim O, Rehder KJ, Miller AG, Rotta AT. Mechanical ventilation and respiratory support in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Clin North Am.* 2022; 69:587-605.

18. Poletto E, Daverio M, Blokpoel RGT et al. Country Representatives Consortia Authorship with the endorsement of the ESPNIC Respiratory Failure Section. Lung recruitment manoeuvre strategies in paediatric intensive care units across Europe. *ERJ Open Res.* 2025; 1:00781-2024.
19. Turhan İ, Yıldızdaş D, Yöntem A. Evaluation of Acute Respiratory Distress Syndrome cases in a pediatric intensive care unit. *Cukurova Med J.* 2021; 46:516-22.
20. Duval ELIM, Markhorst DG, van Vught AJ. High-frequency oscillatory ventilation in children: an overview. *Respir Med CME.* 2009; 2:155–61.
21. Miller AG, Tan HL, Smith BJ, Rotta AT, Lee JH. The physiological basis of High-Frequency Oscillatory Ventilation and current evidence in adults and children: A narrative review. *Front Physiol.* 2022; 13:813478.
22. Junqueira FMD, Nadal JAH, Brandão MB, Nogueira RJN, de Souza TH. High-frequency oscillatory ventilation in children: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol.* 2021; 56:1872-88.
23. Venegas JG, Fredberg JJ. Understanding the pressure cost of ventilation: why does high-frequency ventilation work?. *Crit Care Med.* 1994;22:S49-S57.
24. Lall R, Hamilton P, Young D, et al. A randomised controlled trial and cost-effectiveness analysis of high-frequency oscillatory ventilation against conventional artificial ventilation for adults with Acute Respiratory Distress Syndrome. The OSCAR (OSCillation in ARDS) study. *Health Technol Assess.* 2015; 19:1-vii.
25. Ferguson ND, Cook DJ, Guyatt GH, et al. High-frequency oscillation in early Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2013;368:795-805.
26. Kneyber MCJ, Cheifetz IM, Asaro LA, et al. Protocol for the Prone and Oscillation Pediatric Clinical Trial (PROspect). *Pediatr Crit Care Med.* 2024;25: e385-e396.
27. Rowan CM, Randolph AG, Iyer NP, Korang SK, Kneyber MCJ, MD, on behalf of the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference (PALICC-2) of the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Pulmonary Specific Ancillary Treatment for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med.* 2023;24:S99-S111.
28. Macrae DJ, Field D, Mercier JC, et al. Inhaled nitric oxide therapy in neonates and children: Reaching a European consensus. *Intensive Care Med.* 2004; 30:372-80.
29. Karam O, Gebistorf F, Wetterslev J, et al. The effect of inhaled nitric oxide in Acute Respiratory Distress Syndrome in children and adults: A cochrane systematic review with trial sequential analysis. *Anaesthesia* 2017; 72:106–17.
30. Guérin C, Reignier J, Richard JC, et al: PROSEVA Study Group. Prone positioning in severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2013; 368:2159-68.
31. Guérin C, Beuret P, Constantin JM, et al: investigators of the APRONET Study Group, the REVA Network, the Réseau recherche de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR-recherche) and the ESICM Trials Group. A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study. *Intensive Care Med.* 2018;44:22-37.
32. Rawal G, Yadav S, Kumar R. Acute Respiratory Distress Syndrome: An Update and Review. *J Transl Int Med.* 2018; 6:74-7.
33. Chaudhuri D, Nei AM, Rochweg B, et al. 2024 Focused Update: Guidelines on use of corticosteroids in Sepsis, Acute Respiratory Distress Syndrome, and Community-Acquired Pneumonia. *Crit Care Med.* 2024;52:e219-e233.
34. RECOVERY Collaborative Group; Horby P, Lim WS, Emberson JR, et al. Dexamethasone in hospitalized patients with Covid-19. *N Engl J Med.* 2021; 384:693-704.

35. Villar J, Ferrando C, Martínez D, et al. Dexamethasone in ARDS network. Dexamethasone treatment for the Acute Respiratory Distress Syndrome: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med.* 2020; 8:267-76.
36. Best KM, Wypij D, Asaro LA, Curley MA, Randomized Evaluation of Sedation Titration For Respiratory Failure Study Investigators. Patient, process, and system predictors of iatrogenic withdrawal syndrome in critically ill children. *Crit Care Med.* 2017;45:e7-15.
37. Alvarez RV, Palmer C, Czaja AS, et al. Delirium is a common and early finding in patients in the pediatric cardiac intensive care unit. *J Pediatr.* 2018; 195:206-12.
38. Harris J, Ramelet AS, van Dijk M, et al. Clinical recommendations for pain, sedation, withdrawal and delirium assessment in critically ill infants and children: an ESPNIC position statement for healthcare professionals. *Intensive Care Med.* 2016; 42:972-86.
39. Daverio M, von Borell F, Ramelet A, Sperotto F, Pokorna P, Brenner S. Pain and sedation management and monitoring in pediatric intensive care units across Europe: an ESPNIC survey. *Pediatr Crit Care Med.* 2023;26:3957.
40. Sperotto F, Ramelet AS, Daverio M, et al. Analgosedation CONSORTIUM on behalf of the Pharmacology Section the Nurse Science Section of the European Society for Paediatric Neonatal Intensive Care. Assessment and management of iatrogenic withdrawal syndrome and delirium in pediatric intensive care units across Europe: an ESPNIC survey. *Pharmacotherapy.* 2023; 43:804-15.
41. Ista E, Redivo J, Kananur P, et al. International PARK-PICU Investigators. ABCDEF bundle practices for critically ill children: an international survey of 161 PICUs in 18 countries. *Crit Care Med.* 2022; 50:114-25.
42. Alvarado S, MacDonald I, Chanez V, Kudchadkar SR, Ista E, Ramelet A. Practices of assessment of pain, sedation, iatrogenic withdrawal syndrome, and delirium in European paediatric intensive care units: A secondary analysis of the European Prevalence of Acute Rehab for Kids in the paediatric intensive care unit study. *Aust Crit Care.* 2025; 38:101113.
43. Ekinci F, Yildizdas D, Horoz OO, Aslan N; Society of Pediatric Emergency Intensive Care Medicine of Turkey-Sedoanalgesia Study Group. Sedation and analgesia practices in pediatric intensive care units: a survey of 27 centers from Turkey. *J Pediatr Intensive Care.* 2020; 10:289-97.
44. Koçkuzu E, Korulmaz A, Altuğ Ü, Bozan G, Yıldızdaş D. Sedation - analgesia - muscle relaxant - withdrawal and delirium practices in pediatric intensive care units in Türkiye. *Turk J Pediatr* 2024; 66:556-66.
45. Konca C, Anil AB, Küllüoğlu EP, Luleyap D, Anil M, Tekin M. Evaluation of pediatric delirium awareness and management in pediatric intensive care units in Turkey. *J Pediatr Intensive Care.* 2020;11;130-7.
46. Uyar E, Kutlu NO, Akcay E, Dinc G, Onat M, Kockuzu E, Meral Y, Traube C. Cornell assessment of pediatric delirium: Turkish translation and validation. *Turk J Pediatr.* 2025;67;221-9.
47. Yontem A, Yıldızdaş D, Horoz OO, Ekinci F, Misirlioglu M. Frequency and causes of delirium in pediatric intensive care unit: A prospective observational study. *Indian J Crit Care Med.* 2021; 25:715-9.
48. Papazian L, Forel J-M, Gacouin A, et al. Neuromuscular blockers in early Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 201; 363:1107-16.
49. The National Heart, Lung, and Blood Institute PETAL Clinical Trials Network. Early neuromuscular blockade in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2019;380:1997-2008.

50. Erstad BL, Cobas MA, Qadir N, et al. Society of Critical Care Medicine Guidelines for the administration of neuromuscular blockade in adults with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit Care Med.* 2026; 54:634-43.
51. Rudolph MW, Kneyber MCJ, Asaro LA, Cheifetz IM, Wypij D, Curley MAQ. Early neuromuscular blockade in moderate-to-severe pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit Care Med.* 2022;50: e445–57.
52. Rudolph MW, Slager S, Burgerhof JGM, et al; SKIC research consortium. Paediatric Acute Respiratory Distress Syndrome Neuromuscular Blockade study (PAN-study): a phase IV randomised controlled trial of early neuromuscular blockade in moderate-to-severe paediatric acute respiratory distress syndrome. *Trials.* 2022; 23:96.