

Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde COVID-19 Yönetimi

COVID-19 Management in Pediatric Intensive Care Unit

Ayşe Berna Anıl ¹, Emine Pınar Küllüoğlu ²

Derleme
Review

Öz

Tüm dünyaya yayılıp pandemi hâline gelen COVID-19 hastalığı insandan insana yakın temasla ve damlacık yoluyla bulaşmaktadır. COVID-19'un klinik spektrumu asemptomatikten ciddi akut solunum sıkıntısına kadar değişmekte, çocuklarda daha hafif seyretmektedir. Çocuklarda yoğun bakıma yatış oranı çok düşük ve ölüm enderdir. Ciddi solunum sıkıntısı/yetmezliği, bilinç değişikliği, şok tablosu, çoklu organ yetmezliği gelişen çocuklar çocuk yoğun bakım ünitesinde izlenmelidir. Virüsün çok bulaşıcı olması ve kendine has özelliklerinden dolayı bu hastalara çocuk yoğun bakımdaki yaklaşımlar standart yaklaşımdan farklılıklar göstermektedir.

Anahtar kelimeler: SARS-CoV2, COVID-19, çocuk yoğun bakım

ABSTRACT

COVID-19 disease, which has spread all over the world and become a pandemic, is transmitted from human to human through close contact and airborne droplets. The clinical spectrum of COVID-19 ranges from asymptomatic to severe acute respiratory distress and leads a milder course in children. The rate of hospitalization of children in pediatric intensive care units is very low and death is rare. Children with severe respiratory distress/insufficiency, change of consciousness, shock, multiple organ failure should be monitored in the pediatric intensive care unit. Due to the fact that the virus is highly contagious and has its unique properties, approaches to these patients in pediatric intensive care units vary from the standard approach.

Keywords: SARS-CoV2, COVID-19, pediatric intensive care

İlk defa 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan Kentinde başlayan yeni corona virüs enfeksiyonu tüm dünyaya yayılıp pandemi hâline gelmiştir. SARS-CoV2: Salgına neden olan virüsün adı (severe acute respiratory syndrome corona virus 2), COVID-19: SARS-CoV2 virüsünün yaptığı hastalıktır. Virüsün esas olarak insandan insana yakın temasla ve damlacık yoluyla geçtiği düşünölmektedir. İnkübasyon süresi 1-14 gündür (ortalama 5 gün) ^(1,2).

COVID-19'un klinik spektrumu asemptomatikten ciddi akut solunum sıkıntısına kadar farklılık gösterebilir. Hastalık çocuklarda daha hafif seyretmektedir. Bu konudaki teoriler: Virüsün hücreye

bağlandığı anjiotensin dönüştürücü enzim 2 (ACE 2) reseptör sayısının çocuklarda azlığı ve/veya matürasyonunun tam olmaması, çocukların bağışıklık sisteminin tam olgunlaşmaması nedeniyle sitokin fırtınasının daha az olması, çocukların sık viral enfeksiyon geçirmesine bağlı gelişen antikorların çapraz reaksiyonla koruyucu olmasıdır ⁽³⁾. Çocuklarda yoğun bakıma yatış oranı çok düşük ve ölüm enderdir. Yoğun bakım gereksinimi genellikle kronik hastalığı olan çocuklarda olmaktadır ^(4,5). Ayrıca son dönemlerde çocuklarda tanımlanan atipik Kawasaki hastalığı, Kawasaki hastalığı şok sendromu veya toksik şok sendromuna benzer özellikler gösteren hiperinfla-

Alındığı tarih: 10.05.2020

Kabul tarihi: 14.05.2020

Online Yayın tarihi: 10.07.2020

Ayşe Berna Anıl

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun

Bakım Bilim Dalı,

İzmir - Türkiye

✉ aysebernaanil@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-3670-3771

E.P. Küllüoğlu

ORCID: 0000-0003-1011-6106

SBÜ. İzmir Tepecik Eğitim ve

Araştırma Hastanesi,

Çocuk Yoğun Bakım Kliniği,

İzmir, Türkiye

Cite as: Anıl AB, Küllüoğlu EP. Çocuk yoğun bakım ünitesinde COVID-19 yönetimi. Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi. 2020;30(Ek sayı):156-67.

© Telif hakkı T.C. Sağlık Bakanlığı İzmir Tepecik Eğit. ve Araşt. Hastanesi. Logos Tıp Yayıncılık tarafından yayınlanmaktadır. Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

© Copyright Association of Publication of the T.C. Ministry of Health İzmir Tepecik Education and Research Hospital.

This journal published by Logos Medical Publishing.

Licensed by Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)



matuvar şok tablosu olgularında artış görülmektedir. Olguların COVID-19 ile ilişkisi kesin değildir. Fakat yoğun bakım gereksinimi olan bir tablo olduğuna dikkat çekilmektedir ⁽⁶⁾.

Çocuk yoğun bakım ünitesinde hasta yönetimi

Çocuk yoğun bakım ünitelerinde COVID-19 negatif, kuşkulu COVID-19 ve kesin COVID-19 hastalar ayrı yerlerde izole edilecek şekilde düzenleme yapılmalıdır. Kuşkulu/kesin COVID-19 olup ciddi solunum sıkıntısı/yetmezliği, bilinç değişikliği, şok tablosu, çoklu organ yetmezliği olan hastalar çocuk yoğun bakım ünitesinde izlenmelidir ^(7,8). Tetkiklerde kan gazı, tam kan sayımı, üre, kreatinin, sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, AST, ALT, total bilirubin, albümin, LDH, CPK, trigliserit, D-dimer, fibrinojen, ferritin, tro-

Tablo 1. Kişisel koruyucu ekipman giyilmesi ve çıkarılması.

Giyinme	Çıkarma
Hastane forması, ayakkabısı, bone (+) El hijyeni sağlanır.	Dış kat eldiven çıkarılır.
Hava yolu ve sekresyonlarla temas durumunda ilk kat eldiven giyilir.	Gözlük veya yüz koruyucuyu çıkartılıp sterilizasyon alanına koyulur.
Önlük giyilir.	Koruyucu önlük içten dışa katlanarak, kontamine dış yüz içte kalacak şekilde katlanır ve tıbbi atığa atılır.
N95 maske takılır, N95 maskelerin daha uzun kullanımı için üzerine cerrahi maske takılıp, bunun atılması bir yöntem olarak kullanılabilir.	Odanın dışında N95 maske önce alt lastik, sonra üst lastik ön tarafa alınarak çıkartılır ve tıbbi atığa atılır.
Gözlük ve yüz koruyucu takılır.	İçteki eldiven çıkartılır ve tıbbi atığa atılır, el hijyeni sağlanır.
İkinci kat eldiven koruyucu giysinin manşetlerini kapatacak şekilde giyilir.	Her aşamada gerekirse el hijyeni sağlanır.
Hastanın vücut sıvı ve sekresyonları ile yoğun temasın ön görüldüğü durumlarda ek olarak tulum ve ayak koruyucu kullanılmalıdır. Hava yolu girişimleri sonrası üstteki eldiven çıkartılıp çift koruyucu torbaya konulmalıdır. Kullanılmış kontamine alet ve malzemeler çift koruyucu torbaya konulmadan odadan çıkarılmamalıdır.	

ponin, C-reaktif protein, prokalsitonin düzeyleri değerlendirilir. Akciğer grafisi çekilir. Solunum sistemi bulguları akciğer grafisiyle açıklanamayan ya da kliniğinde kötüleşme olan hastalarda durumuna göre karar verilerek gerekirse akciğer bilgisayarlı tomografisi çekilir ⁽⁹⁾.

Hasta yönetimi, güncel rehber eşliğinde ve çocuk enfeksiyon hastalıkları bölümü ile konsültasyonla yapılmalıdır. Görevli tüm personel hasta yönetiminde önerilen kişisel koruyucu ekipmanı (KKE) uygun şekilde kullanılmalıdır (Tablo 1) ⁽⁹⁾. Hastaların vital bulguları yakın olarak izlenmelidir (Tablo 2) ⁽¹⁰⁾.

Aerosol oluşturacak işlemler

Aerosol oluşturacak işlemler virüsün çevreye yayılmasını ve bulaşmayı artırır (Tablo 3). Bu işlemlerden olabildiğince kaçınılmalı, uygulanacaksa, aerosol yayılımını en aza indireyecek şekilde ve KKE giyerek yapılmalıdır. İşlem sonrası oda temizlenmeli ve uygun bir süre (genellikle 20 dk.) havalandırılmalıdır ⁽¹¹⁻¹³⁾.

Tablo 2. Çocuklarda vital bulgular.

YAŞ	SOLUNUM SAYISI (/dk.)
Yenidoğan	30-60
1-6 ay	30-50
6-12 ay	24-46
1-4 yaş	20-30
4-6 yaş	20-25
6-12 yaş	16-20
>12 yaş	12-16
TANIM	OKSİJEN SATURASYONU (%)
Normal	92-100
Hafif hipoksemi	90-92
Ağır hipoksemi	< 90
YAŞ	KALP HIZI (/dk.)
0-1 yaş	100-160
1-3 yaş	90-150
3-5 yaş	80-140
6-12 yaş	70-120
>12 yaş	60-100
YAŞ	SİSTOLİK KAN BASINCINA GÖRE HİPOTANSİYON SINIRI (mmHg)
Term yenidoğan	< 60
1 ay - 1 yaş	< 70
1 - 10 yaş	< 70 + (2 x yaş)
> 10 yaş	< 90
TANIM	VÜCUT SICAKLIĞI (°C)
Yüksek ateş	≥ 38
Hipotermi	< 35

Tablo 3. Aerosol oluşturan işlemler ve önlemler.

İşlemler	Önlemler
Nebülizasyon ile ilaç uygulamak	İnhaler ilaçlar nebülizatör ile değil, aerocamber ya da ölçülü doz inhaleler ile verilmelidir.
Oksijen vermek (Özellikle > 6 L/dk.)	Hastaya cerrahi maske tak.
Yüksek akışlı nazal kanül oksijen tedavisi (YANKOT)	Mümkünse negatif basınçlı odada yoksa izole havalandırılacak bir alanda uygula, hastaya cerrahi maske tak (Resim 1).
Non-invaziv mekanik ventilasyon (NİV)	Olabiliyorsa negatif basınçlı odada yoksa izole havalandırılacak bir alanda uygula. Helmet, yoksa nonvented (ekshalasyon çıkışına izin vermeyen) tam yüz maskesi kullan. Yoğun bakım tipi çift hortumlu mekanik ventilatörler tercih edilmelidir. Bakteri-virüs filtresi ile kullanılmalıdır.
Balon maske ile pozitif basınçlı ventilasyon	Hastaya balon maske yapılmasından kaçınılmalıdır. Balon maske yapılması gerekiyor ise maske ile balon arasına bakteri-virüs filtresi takılarak kullanılmalıdır. Balon maske V-E tekniği ve 2 kişi uygulanmalı, düşük basınç ile sıkılmalıdır (Resim 2). Maske balon arasına yerleştirilen hastanın üst kısmını kaplayan şeffaf örtü kullanılabilir (Resim 3).
Kardiyopulmoner resusitasyon	Sınırlı sayıda personelle müdahale et. KKE giyilmeli. Balon maske filtreyle kullanılmalı. En kısa sürede entübe et.
Endotrakeal entübasyon	Hastalar COVID-19 protokolüne göre entübe edilmelidir.
Trakeostomi	Kaçınılmalıdır.
Ventilatör devrelerinin ayrılması	Kaçınılmalıdır.
Açık sistem trakeal aspirasyon	Kapalı aspirasyon sistemi kullanılmalıdır.
Bronkoskopi	Kaçınılmalıdır.

Oksijen ve solunum desteği yönetimi

Hastada solunum bulguları ile ilgili farklılıklar enfeksiyonun ciddiyetine, kişinin yanıtına, fizyolojik rezervine, kronik hastalıklarına, hastanın hipoksemide ventilasyon yanıtına, hastalığın başlangıcı ile hastanede gözleme alınması arasında geçen süreye bağlıdır. Genel olarak oksijen satürasyonu (SpO₂) > %93 olan veya solunum sıkıntısı belirtileri olmayan hastalar için oksijen tedavisi gerekli değildir. SpO₂ < %93

**Resim 1. COVID-19'da YANKOT kullanımı.****Resim 2. COVID-19'da Balon maske kullanımı.****Resim 3. COVID-19'da şeffaf örtü ile balon maske kullanımı.**

veya solunum sıkıntısı olan hastalara oksijen tedavisi (nazal kanül veya maske) hastaya cerrahi maske takılarak uygulanır. Aerosolizasyon riski akım yükseldikçe artacaktır. SpO₂ %92-97 arasında tutulur. COVID-19

pnömonisinde 2 fenotip tanımlanmaktadır. L tipi: düşük elastans, yüksek komplians, düşük V/Q oranı, düşük akciğer ağırlığı. H tipi: yüksek elastans, yüksek sağ-sol şant, yüksek akciğer ağırlığı. H tipi daha çok akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) ile uyumludur. Buna göre hastaya solunum destek yaklaşımları da farklılık göstermektedir (Tablo 4). Entübe edilmiş veya belirgin solunum sıkıntısı olmayan, ancak oksijenizasyonu bozulmuş veya akciğer görüntülerinde yerçekimine bağlı akciğer alanlarında konsolidasyonu olan hastalar için uyanık pron ventilasyon denenebilir. Her seferinde en az 4 saat uygulanması önerilir. Pron pozisyonu, etkisine ve hastanın toleransına bağlı olarak günde birkaç kez düşünülebilir (14-16).

Tablo 4. COVID-19 solunum sıkıntısı ve oksijen ihtiyacı olan çocuk hasta yönetimi.

PARDS risk	PARDS hafif	PARDS orta	PARDS şiddetli
PaO ₂ /FiO ₂ >300 veya SpO ₂ /FiO ₂ >264	PaO ₂ /FiO ₂ 200-300 veya SpO ₂ /FiO ₂ 221-264	PaO ₂ /FiO ₂ 100-200 veya SpO ₂ /FiO ₂	PaO ₂ /FiO ₂ ≤100 veya SpO ₂ /FiO ₂ ≤ 150
Oksijen, YANKOT, NİV (CPAP, BiPAP)	YANKOT, NİV (CPAP, BiPAP)	150-221 NİV, İMV	İMV

Sekresyonların kontrol edilemediği, aspirasyon riski olan, hemodinamik bozukluğu olan, çoklu organ yetmezliği olan veya bozulmuş mental durumu olan hastalarda NİV'den kaçınılmalıdır.

Fizyoterapi ve mekanik öksürtme cihazları rutin kullanılmamalıdır. PARDS: Pediatrik akut respiratuvar distres sendromu; CPAP: Sürekli pozitif hava yolu basıncı; BiPAP: İki seviyeli pozitif hava yolu basıncı; İMV: İnvaziv mekanik ventilasyon

Yüksek akışlı nazal kanül oksijen tedavisi (YANKOT)

Basit oksijen tedavisi ile düzelmeyen hastalarda uygulanabilir. Uygulanacaksa ideali negatif basınçlı odada uygulanmasıdır. Negatif basınçlı oda yok ise, uygun izolasyon sağlanmış bir alanda uygulanır. Nazal kanülleri taktıktan sonra bunun üzerine hastaya cerrahi maske takılır.

SpO₂ %92-97 arasında tutulur. 1-2 saat yüksek konsantrasyonda oksijen tedavisine (FiO₂ > % 60) rağmen düzelmeye yoksa, solunum sıkıntısı kötüleşiyor (özellikle inspiratuvar efor çok artmışsa) veya çoklu organ yetmezliği varsa yöntemde ısrarcı olunmamalıdır. YANKOT cihazı her hasta sonrası önerilen şekilde temizlenmelidir (11,12,15).

Noninvaziv ventilasyon (NİV)

NİV uygulanacaksa ideali negatif basınçlı odada uygulanmasıdır. Hastaya NİV desteği zorunlu ve negatif basınçlı oda yok ise, uygun izolasyon sağlanmış bir alanda uygulanır. Cihaz olarak ekspiryum havasının dışarıya vermediği çift devreli mekanik ventilatörler kullanılır. Her iki devreye mutlaka bakteri-virüs filtresi takılmalıdır. Arayüz seçimi tedavinin başarısı ve sağlık personelinin korunmasında anahtar noktadır. İdeali helmet (miğfer) tipi maske kullanılmasıdır. Helmet bulunamıyorsa nonvented (ekshalasyon çıkışına izin vermeyen) tam yüz maskesi kullanılır. Hipoksemik yenidoğan ve infantlarda bubble nazal CPAP uygulaması NİV alternatifi olarak uygulanabilir, çevresel kontaminasyonu en aza indirmek ve damlacık yayılımını azaltmak için hasta bir oksijen başlığına (hood) yerleştirilebilir. 1-2 saat içinde düzelmeye yoksa, solunum sıkıntısı kötüleşiyor veya çoklu organ yetmezliği varsa yöntemde ısrarcı olunmamalı, entübasyon düşünülmalıdır (12,17,18).

Endotrakeal entübasyon

Aerosol oluşumunu azaltmak için, kritik hastalar gecikmeden hızlı ardışık entübasyon protokolü ile entübe edilmelidirler. Hastanın öğürmesi, öksürmesi ve hareket etmesi aerosol oluşumunu artırır. İdeali entübasyonun negatif basınçlı odada yapılmasıdır. Yoksa uygun bir izolasyon odasında yapılır. Odada olabildiğince az yüzeye dokunulmalı, odanın kapısı kapalı olmalıdır. Entübasyon protokolü önceden hazır olmalı (Tablo 5) ve sağlık personeli bu protokole uygun pratik yapmış olmalıdır. COVID-19 endotrakeal entübasyon arabası oluşturulmalıdır. Entübasyon odasında malzeme kontrol listesi ve işlem algoritması herkesin görebileceği/ulaşabileceği yerde olmalıdır. KKE her zaman tam ve sırasına uygun olarak giyilmelidir (11,19).

Entübasyon ekibi üç kişiden oluşur: 1. Entübasyonu yapacak kişi (entübasyonda en deneyimli kişi) 2. Entübasyona yardım edecek kişi 3. İlaçları hazırlaya-

cak kişi. Olabiliyorsa entübasyon alanının dışında bir ya da iki kişi hazır beklemelidir. Entübasyon en deneyimli kişi tarafından tercihen video laringoskopi ve hastadan olabildiğince uzakta durarak yapılmalıdır

Tablo 5. Tepecik Çocuk Yoğun Bakım COVID-19 entübasyon kontrol listesi.

Hasta odası dışında entübasyon arabası kontrolü

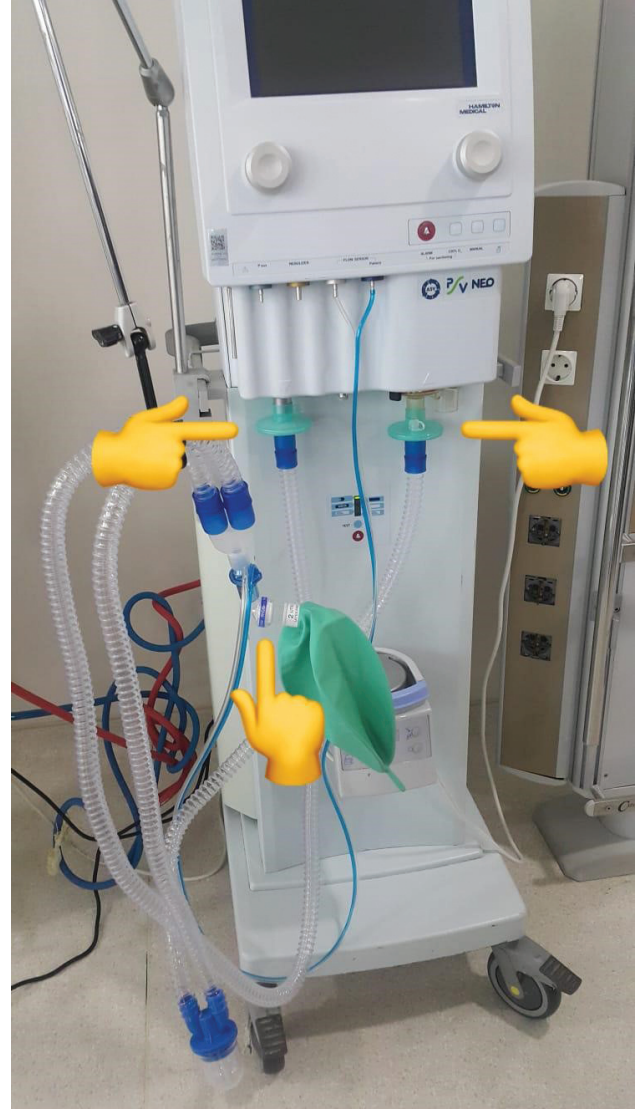
Pili çalışır uygun laringoskop seti, varsa çalışır uygun video laringoskop
Hastaya uygun, yarım numara küçük ve büyük kaflı tüp (3 adet)
Hastaya uygun laringeal maske
Uygun stile
Klemp
Bistüri
Endotrakeal tüp tespit materyali
10 cc lik enjektör
Uygun boy geri solumasız rezervuarlı oksijen maskesi
Kapnometre (filtre sonrasında takılır)
Damar yolu kontrolü, ilaç uygulamaları için serum fizyolojik ve enjektörler
Atropin (0.02 mg/kg İV maks 0,5 mg) hazır enjektöre çekili
Fentanil (1 mcg/kg İV 60 saniyede) hazır enjektöre çekili
Ketamin (1-2 mg/kg İV) veya Midazolam (0.2-0,3 mg/kg İV) veya propofol (1-1,5 mg/kg) hazır enjektöre çekili.
Rokuronyum (1 mg/kg İV) hazır enjektöre çekili
Rokuronyum antidotu Sugammadex (16 mg/kg İV) mevcut
Hasta odasına girmeden herkes KKE sıraya uygun giysin (3 kişi)

El dezenfeksiyonu
Bone
Tulum, ayakkabı kılıfları (mevcutsa)
Uzun önlük
N95 maske (üzerine cerrahi maske)
Gözlük ve yüz siperi
Eldiven (olabiliyorsa çift)

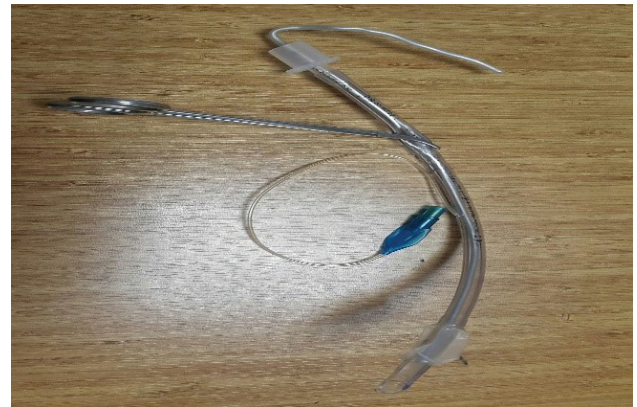
Hasta odasında

Oksijen girişi, aspiratör ve oral uygun aspirasyon sondası kontrolü
Uygun ve çalışır balon-maske (Yüze uygun maske, küçük çocukta pediatrik, büyük çocukta erişkin balon, rezervuar ve oksijen girişi, maske ile balon arasına yerleştirilmiş virüs filtresi, varsa tek kullanımlık PEEP vafı)
Mekanik ventilatör setleme (inspiryum ve ekspiryum hattında virus filtresi, ayrıca uygun HME takılı) (Resim 4) mekanik ventilatör ayarları, kalibrasyonu yapılmış beklemede, test akciğeri ile kapalı
Kapalı aspirasyon sistemi hazır
Hasta monitörize (EKG, kan basıncı, oksijen saturasyonu)
3-5 dk. için yüze iyi oturan bir maske ile %100 oksijenizasyon yapılır. (Olabiliyorsa balon maske kullanılmamalıdır.)
Hastaya hızlı ardışık entübasyon ilaçları uygulanır (premedikasyon, analjezi-sedasyon), solunum baskılanır.
Zor hava yolu ön görülüyorsa, solunum sedasyon ilaçları ile baskılanamıyorsa nöromusküler blokaj ajanı uygulanır (Antidotu hazır olmalıdır). Alternatif hava yolu gereçleri (uygun laringeal maske) hazır olmalıdır.
Solunum durunca kaflı, klempli tüp (mümkünse stileli) (Resim 5) ile entübasyon yapılır.
Kaf şişirilir (Kaf basıncı kaçak olmayacak şekilde yüksek (20-30 cmH₂O) olmalı.).
Endotrakeal tüpün ağzı parmakla hava giriş-çıkışı engellemek için kapatılır. Stile ile entübe edildiği klemp açıldıktan sonra stile çıkarılır. Ardından tekrar endotrakeal tüp klemplenir ve sabitlenir.
Balon maske veya mekanik ventilatöre bağlandıktan sonra klemp açılır ve ventilasyon başlatılır.
Doğrulama için End-tidal CO₂ (ETCO₂) ölçümü filtre sonrasında takılarak yapılmalıdır.
Mekanik ventilatöre bağlanırken kapalı aspirasyon sistemi yerleştirilir. Ventilasyon başladıktan sonra hastaya nazogastrik sonda takılır.

(Mevcutsa şeffaf kalkanlar kullanılabilir). Video laringoskopi yoksa direk laringoskopi kullanılır^(19,20).



Resim 4. COVID-19 mekanik ventilatör setleme.



Resim 5. COVID-19'da stile ve klempli endotrakeal tüp.

İşlem sonrası tek kullanımlık koruyucu ekipman güvenli bir şekilde sırayla çıkarılmalı ve atılmalıdır. Yeniden kullanılabilir ekipmanlar talimatlar doğrultusunda dekontamine edilmelidir. Endorakeal entübas-yondan (veya son aerosol üreten işlemde) sonra oda temizlenmeli, 20 dk. havalandırılmalıdır. Entübasyon sonrası kontrol akciğer grafisi çekilmelidir ^(11,12,19).

Aspirasyonlar kapalı aspirasyon sistemi ile yapılmalıdır. Kapalı aspirasyon sistemi gözle görünür kirlilik olursa değiştirilmelidir. HME'ler 24-48 saatte bir veya gözle görünür kirlilik olursa değiştirilmelidir. Endotrakeal tüpte buhar görülmesi kabaca nemlenmenin yeterli olduğunu gösterir. Nemlenme için HME'nin yeterli olmadığı durumlarda aktif nemlendirme kullanılabilir (Sistemin açılmamasına dikkat edilmelidir.). Bir nedenle sistem açılacaksa: Ventilatorü durdur, Tüpü klempile, Bağlantıyı ayır, Set tarafının ağzını kapat (test akciğeri ile), İşlemi yap, Seti bağla, Tüp klempini aç. Ventilatorü aç sıralaması uygulanır ^(11,12,21).

İnvaziv mekanik ventilasyon

İnvaziv mekanik ventilasyonda (İMV) akciğer koruyucu ventilasyon uygulanmalıdır. Basınç hedefli veya volüm hedefli ventilasyon modları kullanılabilir ^(17,22).

Pozitif ekspiryum sonu basıncı (PEEP) oksijenasyon ve hemodinamik yanıtı göre titre edilir. Akciğer kompliansı iyi olan hastalarda daha yüksek FiO₂, daha düşük PEEP uygulanır. Genellikle orta düzeyde PEEP seviyeleri (10-15 cmH₂O) önerilmektedir. Ağır COVID-19 PARDS hastalarında plato basınçlarına dikkat etmek kaydıyla 15 cmH₂O'nun üzerindeki PEEP değerleri kullanmak gerekebilir. PEEP artırılırken oksijen sunumunun, solunum sistemi kompliansının ve hemodinaminin göstergeleri yakından izlenmelidir. PEEP <10 cmH₂O ise SpO₂: %92-97; PEEP ≥ 10 cmH₂O ise SpO₂: %88-92 arası tutulur. SpO₂ < %92 ise santral venöz oksijen saturasyonu (ScvO₂) izlenmelidir.

Siyanotik kalp hastalıkları, kronik akciğer hastalıklarında daha düşük SpO₂ hedefleri belirlenir ^(17,22,23).

Kompliyansı normale yakın olan COVID-19 PARDS'li hastalarda tidal hacim 5-8 mL/kg, akciğer kompliyansının azalmış olduğu ağır COVID-19 PARDS hastalarında ise 3-6 mL/kg olarak ayarlanabilir. Tidal hacim ayarlanırken basınç hedefli modlarda tepe inspiryum basıncının (PIP) 28-30 cmH₂O altında olması, volüm hedefli modlarda ise plato basıncının (Pplato) <28-32 cmH₂O altında olması, sürüş basıncının (Pplato-PEEP) ≤ 15 cmH₂O olması amaçlanır. Plato basıncı 30 cm cmH₂O'ü geçiyor ise tidal hacimin 6 ml/kg altında olacak şekilde ayarlanması önerilmektedir. Hedeflenen tidal hacime yavaş yavaş ulaşmak hedeflenir. Tidal hacim yüksekse yavaş yavaş azaltılarak (2 saat veya altında tidal hacim 1 ml/kg azaltarak) ulaşıldığında CO₂ yüksekliğine bağlı kan pH'da ani düşmenin önüne geçilmiş olur. Spontan solunumda basınç destek (PS), 4-8 ml/kg tidal hacim yapacak şekilde ayarlanır ^(17,22,23). Akciğer açma manevraları rutin önerilmemektedir. Olgu bazında karar verilir ^(17,23).

Orta-ağır PARDS'de inspiryum zamanı uzatılabilir, solunum sayısı arttırılır. İnspiryum/ekspiryum oranı 1:1-1:3 arasında olmalıdır ^(17,23).

pH >7,2 olacak şekilde CO₂ retansiyonuna (Permisif hiperkapni) izin verilir. Permisif hiperkapni kafa içi basınç artışı (KİBAS), pulmoner hipertansiyon, bazı konjenital kalp hastalıkları, hemodinamik bozukluk ve ciddi ventrikül fonksiyon bozukluğunda kontrendikedir ^(17,22,23).

Göğüs kafesi kompliyansının azaldığı hipoksik solunum yetmezliği hastalarında Pplato 28 cmH₂O'ü geçtiği, konvansiyonel mekanik ventilasyon yetersiz kaldığı durumlarda yüksek frekanslı osilatuar ventilasyon (HFOV) alternatif olarak kullanılabilir. Rutin kullanımı önerilmez ^(17,22,23).

Steroid

Kronik obstrüktif akciğer hastalığının alevlenmesi gibi durumlar olmadığı sürece, COVID-19 hastalarında sistemik steroidlerin kullanımı önerilmemektedir. Ciddi ARDS'lerde kısa süreli (5-7 gün), düşük doz (1-2 mg/kg) metilprednizolon kullanılabilceği önerilmektedir ^(12,17,23).

Destek tedaviler

Beslenme: Herhangi bir kontrendikasyon yok ise mekanik ventilatöre bağlı hastalarda enteral beslenmeye erken dönemde (24-48 saat) başlanmalıdır ^(17,23).

Sıvı Tedavisi: Nonkardiyojenik pulmoner ödem COVID-19 PARDS'nin en önemli özelliklerinden biridir. Kritik hastalarda hemodinamik stabilite ve vital organ perfüzyonu için intravasküler hacmin yeterli olması gerekir. Bu amaçla aşırı sıvı verilmesi akciğer ödeminin artırarak gaz alışverişini olumsuz etkileyebilir. Hasta septik şokta değil ise veya hemodinamik olarak stabil ise sıvı dengesinde negatifte kalmak akciğer fonksiyonları üzerine olumlu etki yaratır. Diüretik tedaviye yanıt vermeyen böbrek yetmezliğinde ve/veya %10'dan fazla sıvı yükü olanlarda renal replasman tedavisi başlanabilir. Doku hipoperfüzyon bulguları yoksa konservatif sıvı desteği verilmelidir ^(17,23).

Transfüzyon: Hemoglobin 7 g/dl üzerinde tutulmalıdır. ScvO₂ <%65 ve/veya laktat >4 mmol/L ve/veya ağır hipoksi varsa hemoglobin 10 g/dl üstünde olması hedeflenir ^(17,23).

Sedasyon/Analjezi/Kas Gevşetici: İnvaziv mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda sedasyon ve analjezi mekanik ventilasyon ile senkronizasyon ve toleransı sağlamak amacıyla kullanılır. Diğer yandan solunum işini, oksijen sunumunu ve tüketimini optimize etmede de yardımcı olur. Sedasyonun efektif mekanik ventilasyon için yeterli olmadığı durumlarda

kas gevşeticiler kullanılmalıdır. Kas gevşeticiler kullanılırken hastanın çok yakın monitorize edilmesi gerekir. Kas gevşeticilerin kritik hastalık polinöropatisi ve miyopatisi riski vardır. Bu yan etki steroid kullanımı ile birlikte artabilir. Böbrek yetmezliğinde pancuronium, rocuronium ve vecuronium kullanıldığında renal yolla atıldıklarından etkileri uzayabilir ve yan etkiler artabilir. Cisatracurium böbrek fonksiyon bozukluğunda tercih edilebilir. Nöromusküler bloker ajanların kullanımı rutin olarak önerilmese de, orta-ağır COVID-19 ARDS'de (özellikle ilk 24-48 saatte) sedasyon-analjeziye rağmen ventilator uyumsuzluğunda, dirençli hipoksemi veya hiperkapni varlığında, Pplato >32 cmH₂O ise uygulanabilir ^(17,22,23).

Sürfaktan: COVID-19 PARDS'de sürfaktan rutin önerilmemektedir, olgu bazında düşünölmelidir ^(17,23).

İnhale nitrik oksit (iNO): iNO pulmoner hipertansiyon ve/veya sağ ventrikül yetmezliği, hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyon düşünöldüğünde kullanılabilir. Ağır COVID-19 PARDS'de tüm tedavilere rağmen, ölüm riski yüksek olan olgularda kurtarma tedavisi veya ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu (ECMO) tedavisine geçişte kullanılabilir. İmmun yetmezlikli hastalarda daha etkili olabilir. Uygulamaya 5-10 ppm ile başlanır. On ppm ve üzerinde birkaç günden fazla kullanımda kademeli azaltarak kesilmelidir. Beklenen etki oksijenizasyonun ilk 12-24 saatte düzelmesidir. Etkinlik derhal değerlendirilmelidir. Etki görölmüyorsa toksisite riski açısından kesilmelidir. Yan etki olarak hemodinamik bozulma (hipotansiyon, taşikardi, hipoksemi) tedavinin başında ortaya çıkabilir. Tedavi kesilip hasta değerlendirilmelidir. Methemoglobinemi (> %5) akut veya uzamış tedavide görölebilir. Methemoglobin düzeyi günlük bakılmalıdır. Sitotoksik nitrikdioksit yüksekliği (>3 ppm (>80 ppm iNO alanlarda)) görölebilir. Ani tedavi kesilmesinde rebound pulmoner hipertansiyon ortaya çıkabilir. İmmunsupresyon, mutagenез, renal hasar görölebilir ^(17,23).

Pron pozisyon: Orta ve Ağır COVID-19 PARDS'de

mekanik ventilasyonun özellikle erken evresinde (ilk 3 gün) uygulanabilir. Uygulama sırasında alın, göğüs, iliak kemikler ve dizlerde erezyonları önlemek için pedler kullanılabilir. Pozisyon verilirken endotrakeal tüp, kateterler vb. çıkmamasına özen gösterilmelidir. Akciğer koruyucu ventilasyon stratejileri ile uygulanmalıdır. Günde en az 10-12 saat, ideal olarak 12-16 saat önerilmektedir. Beklenen etkisi oksijenizasyonun düzelmesidir. İntrakraniyal basınç > 30 mmHg, serebral perfüzyon basıncı < 60 mmHg, masif hemoptizi, 15 gün içinde trakea operasyonu veya sternotomi geçirmiş olma, 15 gün içinde kafa travması geçirme öyküsü, 15 gün içinde derin ven trombozu geçirmiş olanlar, 15 gün içinde kardiyak pacemaker takılmış olanlar, omurga-pelvis-femur fraktürü olanlar, ortalama arteriyel basınç \geq 65 mmHg olanlar, gebeler, batında açık yaraları olanlar, torasik duktus prekordiyal bölgede olanlar için pron kontrendikedir. Kazara ekstübasyon, endotrakeal tüp tıkanması, endotrakeal tüpün sağa veya sola girmesi, pnömotoraks, kardiyak arrest, aritmi, arteriyel veya venöz damar yolu çıkması, sedasyon gereksiniminin artışı, bası ülserlerinde artış, ventilatör ilişkili pnömoni gibi yaşanabilecek komplikasyonlara karşı dikkatli olunmalıdır (12,17,23).

Ekstübasyon

Hastalar ideal olarak yalnızca yüz maskesi ile oksijen alacak düzeyde ekstübasyona hazır olmalıdır. Olabiliyorsa postekstübasyon NİV ve YANKOT uygulamalarından kaçınılmalıdır. Ekstübasyonu iki personel yapmalı ve KKE giymelidir. Hasta öksürmeye özendirilmemeli; fizyoterapi ve mekanik öksürtme cihazları kullanılmamalıdır. Öksürmeden kaynaklanan aerosolizasyonu en aza indirmek için ekstübasyondan hemen sonra hastaya basit oksijen maskesi yerleştirilmelidir. Oral aspirasyon, öksürüğü hızlandırmamaya özen gösterilerek yapılabilir (19).

Şok yönetimi

COVID-19'da kardiyak disfoksiyon ya da ciddi siste-

mik inflamatuvar yanıt sendromu (SİRS) şoka neden olabilir. Şok açısından genel görünüm, bilinç değişikliği, deri rengi, periferik nabızlar, kapiller geri dolun zamanı (KDZ) (normal \leq 2 sn), solunum sayısı, kan basıncı, idrar miktarı, serum laktat düzeyi değerlendirilmelidir (24,25).

COVID-19 pozitif hastalarda şok bulguları varsa sekonder bakteriyel enfeksiyon olasılığı açısından uygun geniş spektrumlu antibiyotik başlanmalıdır. Antibiyotik öncesi kan kültürü alınmalı fakat antibiyotik tedavisi gecikmemelidir (24-26).

Tablo 6. Çocuklarda COVID-19 şok yönetimi.

0-15 dk.	Solunum sıkıntısı/yetmezliği, bilinç değişikliği, perfüzyon bozukluğunu tanı. Yüksek konsantrasyonda oksijen ver, monitörize et. PARDS varsa NİV/İMV düşün. İV/İO damar yolu sağla Başlangıç Resüsitasyon: Kristaloit solüsyon 20 ml/kg İV puşe, perfüzyon düzeleneye kadar devam et, 40-60 ml/kg ilk 1 saatte (Akciğerde raller ve hepatomegali gelişmediği sürece), (çocuk yoğun bakım şartları yok ise 40 ml/kg) Hipoglisemi/Hipokalsemiyi düzelt. Antibiyotik başla.
ŞOK DÜZELMİYOR 15-60 dk.	Sıvıya Dirençli Şok: İV/İO inotrop başla. Tercihen Adrenalin veya Noradrenalin düşün (0.05-0.3 ugr/kg/dk.) Adrenalin/Noradrenalin temin edilemiyor ise Dopamin başla. Olabiliyorsa ultrason kullanarak santral venöz kateter tak. Entübe değil ise entübasyon düşün (Sedasyon için İV/İO/İM atropin-ketamin)
>60 dk.	Katekolamin Dirençli Şok: Sıvı ve İnotrop/Vazopresöre yanıtız hastada hidrokortizon başlanabilir. İleri monitörizasyon ve Doppler USG ile sıvı, inotrop, vazopresör ve vazodilatör tedavileri düzenle. Hedef: ScvO ₂ > % 70, Cl: 3,5-5,5 L/dk./m ² Dekompanse şok bulguları devam ediyor ise: Santral venöz basınç (SVB) < 8 mmHg ise sıvı vermeyi düşün, ScvO ₂ < % 70 ve laktat artışı devam ediyor ise dolaşım desteğine devam et, Adrenalin/Noradrenalin/Dopamin dozunu titre et. Cl düşük ise Dobutamin/Milrinon/Levosimendan eklemeyi düşün. Kalp fonksiyonları normale; Noradrenalin, Terlipressin, Adrenalin dozunu titre et.
ŞOK DÜZELMİYOR	İsrarlı katekolamin dirençli şok: Pnömotoraks, kalp tamponadı, İntraabdominal hipertansiyon (>12 mmHg) varlığını değerlendir, varsa düzelt. Refrakter Şok: VA ECMO

Çocuk acil veya yoğun bakım şartları yeterli ise şoku olan çocuklarda ilk bir saatte 40-60 mL/kg İV (her dozda 10-20 mL/kg) sıvı bolusu verilmelidir. Her 10-20 ml/kg İV sıvı sonrası kalp hızı, kan basıncı, KDZ, karaciğer büyüklüğü, akciğer sesleri, idrar çıkışı değerlendirilmelidir (Tablo 6). Çocuk yoğun bakım şartları olmayan yerlerde ve kan basıncı normale sıvı bolusu verilmemelidir. Çocuk yoğun bakım şartları yok ve hipotansiyon varsa 40 mL/kg > 1 saatten fazla sürede İV sıvı verilmelidir. Sıvı olarak %0.09 NaCl, Ringer Laktat, Hartman, Isolyte-S solusyonu gibi kristaloidler kullanılmalıdır. Albumin rutin kullanılmamalıdır. Sentetik kolloidler ve jelatin kullanılmamalıdır. Yatak başında soğuk/sıcak şok ayırımı yapılmasına gerek yoktur ^(25,26).

İleri hemodinamik monitörizasyon yöntemleri olarak kalp debisi (CO), kardiyak indeks (CI), sistemik vasküler direnç (SVR) ve ScvO₂ ölçümü önerilmektedir. Hastaların laktat takibi önemlidir. Laktatın başlangıçtaki seviyesinden daha çok laktat düzeyindeki artış veya azalma hastanın iyiye ya da kötüye gidişinin göstergesidir ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

Sıvıya yanıt vermeyen şok tablosunda inotrop kullanılmalıdır. Burada ilk ilaç olarak adrenalin veya noradrenalin kullanılabilir. Adrenalin ve/veya noradrenalin sağlanamıyorsa dopamin kullanılabilir. Adrenalin ve noradrenalin kullanımında klinisyenin tercihi, hastayla ilgili faktörler ve ilacın sağlanabilmesi belirleyicidir. Her iki katekolaminin periferden verilmesi ile ilgili net bir bilgi yoktur, ancak dilue edilerek her ikisi de verilebilir ^(25,26).

Sıvı ve vazopressör tedavisine rağmen, şok bulguları düzelmeyen hastalarda hidrokortizon kullanımının yararlı olduğu konusunda net bir bilgi yoktur. Sıvı ve inotrop/vazopresöre yanıtız hastada hidrokortizon verilebilir ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

COVID-19 olan hastalarda hipoksemi, sıvı ve katekolamin dirençli şok durumunda mekanik ventilasyon desteği sağlanmalıdır. Bu durumda İMV daha uygun-

dur. Sıvı ve katekolamin dirençli şok olması hâlinde pnömotoraks, kalp tamponadı, intraabdominal hipertansiyon açısından hastalar değerlendirilmelidir. Kardiyak yapı ve fonksiyonlar açısından ekokardiyografi yapılmalıdır ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

Kan şekeri kontrolü önemlidir. Hipoglisemi varsa mutlaka düzeltilmelidir. Kan şekeri >180mg/dL seyrediyorsa insülin kullanılabilir. Hemodinamik olarak stabil olan hastalarda eritrosit süspanasyonu Hb düzeyi <7 g/dL ise verilir. Stres ülser profilaksisi rutin olarak kullanılmamalıdır. Kırk sekiz saatten uzun süre MV, çoklu organ yetmezliği, koagulopati varsa verilebilir. Derin ven trombozu profilaksisi rutin değildir. Ancak obesite, kanser hastaları ve özel hasta gruplarında kullanılabilir. Enteral beslenme, vazoaaktif ilaç alan hastalarda rutin olarak kesilmemelidir. Hasta tolere ediyorsa enteral beslenme parenteral beslenmeye tercih edilmelidir. Parenteral beslenme için 5-7 gün beklenmelidir ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

Sürekli böbrek destek tedavileri ve diğer sitokin uzaklaştırıcı yöntemler COVID-19 pozitif olan hastalarda rutin olarak önerilmemektedir. Ancak hastalarda sıvı yükü (>%10), akut böbrek hasarı ve metabolik dengeşizlik varsa kullanılmalıdır ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

COVID-19 hastalarında rutin taze donmuş plazma verilmemelidir. Ancak hastalar trombositopeni ilişkili çoklu organ yetmezliği (TAMOF) ve makrofaj aktivasyon sendromu (MAS) açısından değerlendirilmelidir. Her iki tanıda da rutin olarak total plazma değişiminin kullanımı için yeterince bilgi yoktur. Ancak, hasta bazında değerlendirilerek karar verilmelidir ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

Hipersensitif Troponin-I artışıyla karakterize kardiyojenik şok tablosu görülebileceği unutulmamalıdır. Tedavide milrinon gibi inodilatörler, diüretik, immunomodülatör tedavi (metilprednizolon ve intravenöz immunglobulin) ve nadiren ECMO uygulanabilir ^(27,28).

Standart tedavilere yanıt vermeyen, hipoksemi

yanında ciddi dolaşım bozukluğu olan hastalarda inotrop skoru >100 ise, kardiyak arrest gelişirse venoarteriyel ECMO (VA ECMO) düşünülmelidir ⁽²⁴⁻²⁶⁾.

ECMO

COVID-19 hastalarında refrakter şok durumunda VA ECMO, akciğer koruyucu ventilasyona rağmen refrakter hipoksemisi olan hastalarda ise VV (venövenöz) ECMO düşünülmeli, uygun hastaların deneyimli merkezlere sevki sağlanmalıdır. Kesin belirteçler olmakla birlikte mekanik ventilasyonda yüksek derecede destek gereksinimi olanlar ilk 7 gün içinde değerlendirilmelidir:

- Ağır solunum yetmezliği: Sebat eden $PaO_2/FiO_2 < 60-80$, oksijenizasyon indeksi (OI) > 40
- Konvansiyonel mekanik ventilasyon \pm diğer kurtarma tedavi yöntemlerine (HFOV, iNO, pron pozisyon gibi) yetersiz yanıt
- Yüksek ventilatör basınçları (konvansiyonel mekanik ventilatörde ortalama hava yolu basıncı (OHB) $> 20-25$ cmH₂O ya da HFOV'de > 30 cmH₂O ya da iyatrojenik barotravma bulgusu)
- Hiperkapneik solunum yetmezliği: uygun ventilatör ve hasta yönetimine rağmen ciddi, sebat eden respiratuvar asidoz (pH $< 7,1$). Beraberinde hipoksemi ya da ventilasyon zorlukları yaşanan hastalarda daha erken başlanabilir (Bu hastalarda ekstrakorporeal CO₂ uzaklaştırıcı sistemler başarısız olabilir.).
- Kontraendikasyonların olmaması

Rölatif kontrendikasyonlar, ECMO başlamadan önceki süre >14 gün, öncesinde geçirilmiş nöroşirurjik cerrahi ya da kafa içi kanama (son 1-7 günde), uzun dönem prognozu kötü olan kronik hastalık varlığıdır. Kesin kontrendikasyonlar ise ölümcül kromozomal anormallikler (trizomi 13, 18), ciddi nörolojik bozukluk (kitle etkisi oluşturan kafa içi kanama), pulmoner infiltrasyonu olan allojenik kemik iliği nakli alıcıları ve tedavi edilemez malignedir ^(17,23,24).

COVID-19 hasta transportu

COVID-19 kuşkulu hastalar olabildiğince transport edilmemelidir. Radyografi, ultrason mümkünse yerinde COVID-19 kuşkulu hastalar için ayrı cihazlarla çekilmelidir. Kritik durumların transportunda ise geç kalınmamalı ve hasta monitörize olmalıdır. Tüm nakil ekibi uygun şekilde KKE giymelidir. Hastanın nakil öncesi entübasyon gereksinimi değerlendirilmeli ve gerekli ise uygun koşullarda yapılmalıdır. Hasta entübe değilse nakil sırasında da hastaya cerrahi maske takılmalıdır. Entübe hastada transport ventilatörün ekspiryum çıkışına filtre konulmalıdır. Balon (ambu) ile nakil oluyorsa endotrakeal tüp ile balon arasına filtre konulmalıdır. Nakil başlamadan hastanın gideceği bölümden onay alınmalıdır. Hasta ilgili bölüme daha önceden belirlenmiş güzergahtan götürülmelidir. Nakil sonrası nakil araç ve malzemeleri uygun şekilde temizlenmelidir ⁽²⁹⁾.

Tedavi

Pediyatrik hastalar için onaylanmış bir COVID-19 spesifik tedavisi yoktur. Farklı antiviral ajanlar denenmekte, remdesivir umut verici olarak görülmektedir ⁽³⁰⁾. Tedavide kullanılan Hidroksiklorokin QTc aralığını uzatabilir veya torsades de pointes de dâhil olmak üzere kardiyak aritmilere neden olabilir. Azitromisinle hidroksiklorokin kombine kullanımının viral yükü azalttığı gösterilmiştir ⁽³¹⁾ ancak QTc uzama etkisi artabilir. Bu nedenle hasta izleminde bu açıdan dikkatli olunmalıdır ^(32,33). Rutin olarak antibiyotik tedavisine gerek yoktur. Ancak, özellikle çocuklarda sekonder bakteriyel pnömoni gibi koenfeksiyonlar gelişebileceğinden, gereğinde gram pozitif, Gram negatif ve antistafilokokal etkinliği olan geniş spektrumlu antibiyotik başlanması önerilmektedir ⁽³⁴⁾. Ağır hastalarda konvelasan plazma transfüzyonunun yararlı olabileceği düşünülmektedir ^(35,36). Yüksek doz intravenöz immunglobulin de potansiyel bir tedavi olarak önerilmiştir, ancak destekleyici veriler azdır ⁽³⁷⁾.

Sonuç olarak, COVID-19 nedeniyle ocuk yoğun bakım gereksinimi enderdir ve bunlar daha çok kronik hastalığı olan çocuklardır. Solunum sıkıntısı/yetmezliği, şok, çoklu organ yetmezliği nedeniyle gereksinim olduğunda COVID-19'a özgü tedavi yaklaşımları uygulanmalıdır. Hastalığın ok bulaşıcı olduğu, bu nedenle gerekli düzenlemelerin ve uygun KKE kullanımının ok önemli olduğu unutulmamalıdır.

ıkar atışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

Conflict of Interest: None.

Funding: None.

KAYNAKLAR

1. He F, Deng Y, Li W. Coronavirus disease 2019: What we know? *J Med Virol.* 2020. [CrossRef]
2. Chen ZM, Fu JF, Shu Q. et al. Diagnosis and treatment recommendations for pediatric respiratory infection caused by the 2019 novel coronavirus. *World J Pediatr.* 2020. [CrossRef]
3. Li Y, Guo F, Cao Y, Li L, Guo Y. Insight in to COVID-2019 for pediatricians. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55(5):E1-E4. [CrossRef]
4. Dong Y, Mo X, Hu Y. et al. Epidemiological Characteristics of 2143 Pediatric Patients With 2019 Coronavirus Disease in China. *Pediatrics.* 2020. pii: e20200702. [CrossRef]
5. Lu X, Zhang L, Du H. et al. SARS-CoV-2 Infection in Children. *N Engl J Med.* 2020. [CrossRef]
6. Riphagen S, Gomez X, Gonzalez-Martinez C. et al. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *The Lancet* 2020. [CrossRef]
7. Cai J, Xu J, Lin D. et al. A Case Series of children with 2019 novel coronavirus infection: clinical and epidemiological features. *Clin Infect Dis.* 2020. pii: ciaa198. [CrossRef]
8. Wang H, Wang S, Yu K. COVID-19 infection epidemic: the medical management strategies in Heilongjiang Province, China. *Crit Care.*2020;24(1):107. [CrossRef]
9. T.C. Sağlık Bakanlığı [Internet]. 2020[son güncelleme 14.04.2020; 15 nisan 2020 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.pdf?type=file.
10. Anil M, Anil AB. Kritik ocuk Hasta Algoritmaları. In: Anil M, Anil AB, editors. Kritik ocuk hastaya yaklaşım. Ankara: Nobel tıp kitabevleri; 2020. p. 11-12.
11. ocuk acil tıp ve yoğun bakım derneği [Internet]. 2020[son gncelleme tarihi belirtilmemiş; 6 mayıs 2020 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: <http://www.cayd.org.tr/gorseller/files/protokoller/covid-19-havayolu-yonetimi.pdf>.
12. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment. Ed: Liang T, 2020.
13. Edelson DP, Sasson C, Chan PS. et al. Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19. *Circulation.* 2020 Apr 9. [CrossRef]
14. Ding L, Wang L, Ma W, He H. Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Critical Care.* 2020;24(28). [CrossRef]
15. Managing the child with proven or seriously suspected COVID-19 infection, Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference &Section Respiratory Failure, ESPNIC 2020.
16. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P. et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatment for different phenotypes? (2020) *Intensive Care Medicine;* [CrossRef]
17. ocuk acil tıp ve yoğun bakım derneği [Internet]. 2020[son gncelleme tarihi belirtilmemiş; 6 mayıs 2020 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: <http://www.cayd.org.tr/gorseller/files/protokoller/covid-19-PARDS-yonetimi.pdf>.
18. Expert Consensus on Respiratory Therapy Related to New Corona virus Infection in Severe and Critical Patients. Respiratory Therapy Group, Chinese Medical Association Respiratory Branch. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Medicine,* 2020,17 (00): E020-E020.
19. Sundaram M, Ravikumar N, Bansal A, et al. Novel Coronavirus 2019 (2019-nCoV) Infection: Part II - Respiratory Support in the Pediatric Intensive Care Unit in Resource-limited Settings. *Indian Pediatr.* 2020 Apr 15;57(4):335-342. [CrossRef]
20. ocuk acil tıp ve yoğun bakım derneği [Internet]. 2020[son gncelleme tarihi belirtilmemiş; 6 mayıs 2020 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: <http://www.cayd.org.tr/gorseller/files/protokoller/covid-19-olgu-yonetimi.pdf>.
21. Sankar J, Dhochak N, Kabra SK, Lodha R. COVID-19 in Children: Clinical Approach and Management. *Indian J Pediatr.* 2020 Apr 27. [CrossRef]
22. 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 Med* 2017;43:1764-1780. [CrossRef]
23. Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric acute respiratory distress syndrome: consensus recommendations from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med* 2015; 16:428-39. [CrossRef]
24. Alhazzani V, Moller MH, Arabi YM. et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Corona virus Disease 2019 (COVID-19). *Crit Care Med* 2020;X:1-101. [CrossRef]
25. ocuk acil tıp ve yoğun bakım derneği [Internet]. 2020[son gncelleme tarihi belirtilmemiş; 6 mayıs 2020 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: <http://www.cayd.org.tr/gorseller/files/protokoller/covid-19-sok-yonetimi.pdf>.
26. Weiss SL, Peters M, Alhazzani W et al. Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children. *Pediatr Crit Care Med* 2020;21:e52-106.
27. Hongde Hu, Fenglian Ma, Xin Wei, Yuan Fang. Coronavirus fulminant myocarditis saved with glucocorticoid and human immunoglobulin, *Eur Heart J.*2020; ehaa190. <https://academic.oup.com/eurheartj/advance-article/doi/10.1093/eurheartj/ehaa190/5807656>. Accessed March 29, 2020.
28. Zeng J, Liu Y, Yuan J. et al. First case of COVID-19 infection with fulminant myocarditis complication: Case report and insights [Pre-print]. Preprints 2020, 2020030180. Available from <https://www.preprints.org/manuscript/202003.0180/v1>. Accessed March 29, 2020. [CrossRef]
29. Liew MF, Siow WT, Yau YW, See KC. Safe patient transport for

- COVID-19 Critical Care. 2020. 18;24(1):94. [\[CrossRef\]](#)
30. Sanders JM, Monogue ML, Jodlowski TZ, Cutrell JB. Pharmacologic treatments for coronavirus disease 2019 (COVID-19): a Review. JAMA 2020. [\[CrossRef\]](#)
 31. Gautret P, Lagier J, Parola P. et al. Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID 19: Results of an open label nonrandomized clinical trial. Int J Antimicrob Agent. 2020 [Online early] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924857920300996>. Accessed March 29, 2020.
 32. Lee PI, Hu YL, Chen PY, Huang YC, Hsueh PR. Are children less susceptible to COVID-19? Journal of Microbiology Immunology and Infection 2020. [\[CrossRef\]](#)
 33. Karimi A, Tabatabaei SF, Rajabnejad M, Pourmoghaddas Z, Rahimi H. An algorithmic approach to diagnosis and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in children: Iranian expert's consensus statement. Archives of Pediatric Infectious Diseases 2020; 8 (2): e102400. [\[CrossRef\]](#)
 34. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID 19 infection: Different points from adults. Accessed March 29, 2020. [\[CrossRef\]](#)
 35. Bloch EM, Shoham S, Casadevall A. et al. Deployment of convalescent plasma for the prevention and treatment of COVID-19. The Journal of Clinical Investigation 2020. [\[CrossRef\]](#)
 36. Shen C, Wang Z, Zhao F. et al. Treatment of 5 critically ill patients with COVID-19 with convalescent plasma. JAMA 2020. [\[CrossRef\]](#)
 37. Cao W, Liu X, Bai T. et al. High-dose intravenous immunoglobulin as a therapeutic option for deteriorating patients with coronavirus disease 2019. Open Forum Infectious Diseases 2020;7(3).[\[CrossRef\]](#)