

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



ÇOCUK ACİL TIP
VE YOĞUN BAKIM
DERNEĞİ

Cilt / Volume: 7 Özel Sayı / Supplement : 1 Yıl / Year: 2020

E-ISSN: 2717-9206

Prof. Dr. Tolga Fikri Köroğlu Anısına Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Protokoller Özel Sayısı

- ÇOCUK ACİL SERVİSİ COVID-19 OLGU YÖNETİM ALGORİTMALARI**
Murat Anıl, Esen Besli, Okşan Derinöz, Murat Duman, Oğuz Dursun, Nilgün Erkek, Tanıl Kendirli, Eylem Ulaş Saz, Deniz Tekin, Özlem Tekşam, Nilden Tuysun, Dinçer Yıldızdaş, Hayri Levent Yılmaz
- ÇOCUK COVID-19 HASTASININ ACİL HAVAYOLU YÖNETİMİ VE TRAKEAL ENTÜBASYONU İÇİN ÖNERİLER**
Dinçer Yıldızdaş, Tanıl Kendirli, Oğuz Dursun, Başak Nur Akyıldız, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam, Resul Yılmaz
- PEDİYATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRES SENDROMU (PARDS) PROTOKOLÜ**
Agop Çıtak, Gökhan Kalkan, Ayşe Berna Anıl, Hasan Ağın, Başak Nur Akyıldız, Oğuz Dursun, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Dinçer Yıldızdaş
- COVID-19 PEDİYATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRES SENDROMU (PARDS) PROTOKOLÜ**
Dinçer Yıldızdaş, Tanıl Kendirli, Oğuz Dursun, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam
- ÇOCUKLARDA SEPSİS VE SEPTİK ŞOK PROTOKOLÜ**
Murat Duman, Esra Şevketoğlu, Ali Ertuğ Arslanköylü, G. Esen Besli, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Ulaş Saz, Nilden Tuysun, Dinçer Yıldızdaş, Hayri Levent Yılmaz
- COVID-19 İLİŞKİLİ DOLAŞIM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA ŞOKUN TANIMLANMASI VE TEDAVİ İLKELERİ**
Tanıl Kendirli, Dinçer Yıldızdaş, Oğuz Dursun, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam
- STATUS EPİLEPTİKUS TEDAVİ PROTOKOLÜ**
Nilgün Erkek, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Hasan Ağın, Ayşe Berna Anıl, Başak Nur Akyıldız, Gülser Esen Besli, Agop Çıtak, Murat Duman, Oğuz Dursun, Gökhan Kalkan, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilden Tuysun, Dinçer Yıldızdaş
- DİYABETİK KETOASİDOZ TEDAVİ PROTOKOLÜ**
Gülser Esen Besli, Başak Nur Akyıldız, Hasan Ağın, Ayşe Berna Anıl, Agop Çıtak, Murat Duman, Oğuz Dursun, Nilgün Erkek, Gökhan Kalkan, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Dinçer Yıldızdaş
- TÜRKİYE'DE SÜREKLİ RENAL DESTEK SİSTEMLERİ UYGULANAN KRİTİK ÇOCUK HASTALARA YÖNELİK PROTOKOL**
Demet Demirkol, Bülent Karapınar, Oğuz Dursun, Ali Ertuğ Arslanköylü, G. Esen Besli, Murat Duman, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Hayri Levent Yılmaz, Nilden Tuysun, Dinçer Yıldızdaş

1
Supplement



ÇOCUK ACIL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine

EDİTÖRLER KURULU / EDITORIAL BOARD

Onursal Editör / Honorary Editor

Prof. Dr. Metin Karaböcöoğlu

Memorial Şişli Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Bölüm Başkanı, İstanbul, Türkiye

Başeditör / Editor

Prof. Dr. Hayri Levent Yılmaz

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı,
Adana, Türkiye

E-posta: hly@superonline.com

orcid.org/0000-0003-0873-9814

Çocuk Acil Editörleri / Editors of Pediatric Emergency Medicine Section

Prof. Dr. Hayri Levent Yılmaz

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı,
Adana, Türkiye

E-posta: hly@superonline.com

Prof. Dr. Murat Duman

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı,
İzmir, Türkiye

E-posta: mduman@deu.edu.tr

Prof. Dr. Halim Hennes

Texas Southwestern Üniversitesi Dallas Tıp Fakültesi,
Çocuk Acil Bilim Dalı, Dallas, ABD

E-posta: halim.hennes@utsouthwestern.edu

Çocuk Yoğun Bakım Editörleri / Editors of Pediatric Intensive Care Medicine Section

Prof. Dr. Agop Çitak

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: agopcitak@hotmail.com

Prof. Dr. Dinçer Yıldızdaş

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, Adana, Türkiye

E-posta: dyildizdas@cu.edu.tr

Editöryal Kurul / Editorial Board

Prof. Dr. Michael K. Kim

Wisconsin Üniversitesi, Tıp Okulu ve Halk Sağlığı
BerbeeWalsh Acil Tıp Bölümü, Wisconsin, ABD

Prof. Dr. Santiago Mintegi

Cruces Üniversite Hastanesi, Çocuk Acil Bölümü,
Bilboa, İspanya

Prof. Dr. Harold K. Simon

Emory Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil
Anabilim Dalı, Georgia, ABD

Doç. Dr. Rachel M. Stanley

Ohio Devlet Üniversitesi Nationwide Çocuk
Hastanesi, Çocuk Acil Bölümü, Ohio, ABD

Prof. Dr. Özlem Tekşam

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı,
Ankara, Türkiye

Doç. Dr. E. Ulaş Saz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı,
İzmir, Türkiye

Prof. Dr. Said Hachimi-Idrissi

Ghent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı,
Ghent, Belçika

Vrije Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, Brussels, Belçika

Doç. Dr. Nancy S. Ghanayem

Wisconsin Çocuk Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım
Bölümü, Wisconsin, ABD

Prof. Dr. Zena Leah Harris

Northwestern Üniversitesi Feinberg Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk
Yoğun Bakım Bilim Dalı, Chicago, ABD

Doç. Dr. Rambod Amirnovin

Southern California Üniversitesi Keck Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk
Yoğun Bakım Bilim Dalı, California, ABD Los
Angeles Çocuk Hastanesi, Anestezi Kliniği, Çocuk
Yoğun Bakım Ünitesi, California, ABD

Prof. Dr. Prof. Peter Luckett

Texas Southwestern Üniversitesi Dallas Tıp
Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim
Dalı, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, Dallas, ABD

Editör Ofis / Editorial Office

Adres/Address: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı,
Çocuk Acil Bilim Dalı, 01330, Sarıçam, Adana, Türkiye

Tel./Phone: +90 322 338 60 60 / 3654

E-posta/E-mail: dergi@caybdergi.com

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği'nin bilimsel yayınıdır.

The Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine is a publication of "Society of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine".

Prof. Dr. Tanıl Kendirli

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Demet Demirkol

İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Prof. Dr. Bülent Karapınar

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

Teknik (Yayın) Editörü / Technical Editor

Prof. Dr. Esra Şevketoğlu

Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk
Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul, Türkiye

İstatistik Editörü / Statistics Editor

Doç. Dr. Yaşar Sertdemir

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik
Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Doç. Dr. İlker Ünal

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik
Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Dil Editörleri / Language Editors

Prof. Dr. Halim Hennes

Texas Southwestern Üniversitesi Dallas Tıp
Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı, Dallas, ABD

Doç. Dr. Gökhan Kalkan

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Doç. Dr. Nilüfer Yalındağ Öztürk

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı
ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım
Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İlke Erkeskin

İstanbul, Türkiye

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



DANIŞMAN KURULU / ADVISORY BOARD

Hasan Ağin

Izmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakımı Kliniği, İzmir, Türkiye

Başak Nur Akyıldız

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye

Murat Anıl

Izmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, İzmir, Türkiye

Ayşe Berna Anıl

Izmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

Ertuğ Arslanköylü

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Mersin, Türkiye

Nazik Aşiloğlu Yener

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Samsun, Türkiye

Benan Bayraktar

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Süleyman Bayraktar

Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakımı Kliniği, İstanbul, Türkiye

Esen Besli

Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Suat Biçer

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Abdullah Ceylan

Emsey Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Halit Çam

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Okşan Derinöz

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Oğuz Dursun

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Antalya, Türkiye

Nilgün Erkek

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, Antalya, Türkiye

Halim Hennes

UT Southwestern Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Dallas, USA

Özden Özgür Horoz

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Adana, Türkiye

Gökhan Kalkan

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Can Demir Karacan

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Tolga Köroğlu

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

Nurettin Onur Kutlu

Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Adnan Öztürk

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

Nilüfer Yalındağ Öztürk

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Etem Pişkin

Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakımı Bilim Dalı, Zonguldak, Türkiye

Metin Uysalol

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Emine Suskan

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Figen Şahin

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Sosyal Pediatri Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Sabiha Şahin

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

Saliha Şenel

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Deniz Tekin

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Nilden Tuygun

Ankara Dr. Sami Ulus Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, Ankara, Türkiye

Betül Ulukol

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Sosyal Pediatri Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Üfket Vatanser

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Durgül Yılmaz

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Galenos Yayınevi Kurucusu ve Sahibi/
Galenos Publishing House Owner and
Publisher

Derya Mor
Erkan Mor

Genel Yayın Koordinatörü/Publication
Coordinator

Burak Sever

Web Koordinatörleri/Web Coordinators

Fuat Hocalar
Turgay Akpınar

Grafik Departmanı/Graphics Department

Ayda Alaca

Çiğdem Birinci

Gülşah Özgül

Proje Koordinatörleri/Project Coordinators

Hatice Sever

Gamze Aksoy

Saliha Tuğçe Evin

Melike Eren

Duygu Yıldırım

Pınar Akpınar

Proje Asistanı/Project Assistant

Gülşah Akın

Özlem Çelik

Rabia Palazoğlu

Araştırma&Geliştirme/Research&Development

Mert Can Köse

Mevlûde Özlem Akgüney

Finans Koordinatörü/Finance Coordinator

Sevinç Çakmak

Yayınevi İletişim/Publisher Contact

Adres/Address: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk. No: 21/1

34093 İstanbul, Türkiye

Telefon/Phone: +90 (212) 621 99 25 Faks/Fax: +90 (212) 621 99 27

E-posta/E-mail: info@galenos.com.tr/yayin@galenos.com.tr

Web: www.galenos.com.tr

Yayıncı Sertifika No/Publisher Certificate Number: 14521

Yayın Tarihi/Publication Date: xxxxx 2020 / xxxxx 2020

E-ISSN: 2717-9206

Yılda üç kez yayımlanan süreli yayındır.

International periodical journal published three times in a year.





ÇOCUK ACIL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine

AMAÇ VE KAPSAM

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği'nin bilimsel yayınıdır.

2014 yılında yayımlanmaya başlayan Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, "kritik hasta çocuk" konusundaki Türkiye'deki tek dergi olarak ulusal ve uluslararası makaleleri yayımlayan, hakemli-ön değerlendirmeli bir dergidir. İngilizce ve Türkçe dillerinde yayın kabul eden dergimiz hem basılı hem de elektronik olarak yayımlanmaktadır. Yayın sıklığı dört ayda bir olmak üzere yılda 3 sayı (Nisan, Ağustos, Aralık) şeklindedir. Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi çocuk acil tıp, çocuk acil sağlık hizmetleri, çocuk kritik hasta bakımı ve çocuk yoğun bakım hizmetleri konusunda bilimsel içerikli makaleleri yayımlamaktadır.

Dergi; özgün araştırma, olgu sunumu, derleme, editöre mektup türündeki makaleleri, klinik raporları, tıbbi düşünceleri ve ilgili eğitimsel ve bilimsel duyuruları yayımlar. Dergi içeriğinde temel bölümler çocuk acil tıp sistemleri, akademik çocuk acil tıp ve çocuk acil tıp eğitimi, çocuk acil servis yönetimi, afet, çevresel aciller, travma, olgu sunumları, ergen acilleri, çocuk acilleri, yenidoğan acilleri, sağlık politikaları, etik, zehirlenme, çocuk acil hemşireliği, çocuk yoğun bakım hemşireliği, koruyucu hekimlik, çocuk yoğun bakım, kritik hastalıklar, kritik hasta yönetimi, tanı yöntemleri, sepsis ve septik şok, organ ve sistem yetersizlikleri, yoğun bakım teknolojisi, non-invazif ve invazif monitörizasyon, noninvazif ve invazif ventilasyon, vücut dışı destek sistemleri, etik değerlendirmeler, laboratuvar, acil radyoloji ve girişimsel işlemlerden oluşmaktadır.

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Tübitak-ULAKBİM TR Dizini, Directory of Open Access Journals (DOAJ), CINAHL Complete, Gale, ProQuest, Index Copernicus, Directory of Research Journal Indexing (DRJI), J-Gate, Root Indexing, Livivo-German National Library of Medicine (ZB MED), BASE - Bielefeld Academic Search Engine, Ulrich's Periodicals Directory, British Library, Ebsco, J-GATE, CiteFactor, IdealOnline, Türkiye Atıf Dizini, Hinari, GOALI, ARDI, OARE, AGORA, Türk Medline ve CABI tarafından indekslenmektedir.

Derginin editöryal ve yayın süreçleri ile etik kuralları International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE) ve National Information Standards Organization (NISO) gibi uluslararası kuruluşların kurallarına uygun olarak şekillenmektedir. Dergimiz, şeffaf olma ilkeleri ve "akademik yayıncılıkta en iyi uygulamalar ilkeleri" ile (doaj.org/bestpractice) uyum içindedir.

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi editörü veya editörleri Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği Yönetim Kurulu tarafından, üç yılda bir Ocak ayında belirlenir. Editör dergi yayın kurulunu (editör yardımcıları, uluslararası danışmanlar, bilimsel danışma kurulu, hakem kurulu, araştırma metodolojisi editörleri, istatistik editörü) oluşturur.

Yayın politikaları "Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (ICMJE Recommendations)" (2016, <http://www.icmje.org/>) temel alınarak hazırlanmıştır.

Açık Erişim Politikası

Dergide açık erişim politikası uygulanmaktadır. Açık erişim politikası Budapest Open Access Initiative (BOAI) <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/> kuralları esas alınarak uygulanmaktadır.

Açık Erişim, "(hakem değerlendirmesinden geçmiş bilimsel literatürün), internet aracılığıyla; finansal, yasal ve teknik engeller olmaksızın, serbestçe erişilebilir, okunabilir, indirilebilir, kopyalanabilir, dağıtılabilir, basılabilir, taranabilir, tam metinlere bağlantı verilebilir, dinlenebilir, yazılıma veri olarak aktarılabilir ve her türlü yasal amaç için kullanılabilir olması"dır. Çoğaltma ve dağıtım üzerindeki tek kısıtlama yetkisi ve bu alandaki tek telif hakkı rolü; kendi çalışmalarının bütünlüğü üzerinde kontrol sahibi olabilmeleri, gerektiği gibi tanınmalarının ve alıntılanmalarının sağlanması için, yazarlara verilmelidir.

Bu dergi Creative Commons 3.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

İzinler

Ticari amaçlarla CC-BY-NC lisansı altında yayınlanan her hangi bir kullanım (satış vb.) telif hakkı sahibi ve yazar haklarının korunması için izin gereklidir. Yayınlanan herhangi bir materyalde figür veya tabloların yeniden yayımlanması ve çoğaltılması, kaynağın başlık ve makalelerin yazarları ile doğru alıntılanmasıyla yapılmalıdır.

Yazarlara Bilgi

Yazarlara Bilgi, dergi sayfalarında ve www.caybdergi.com web sayfasında yayınlanmaktadır.

Materyal Sorumluluk Reddi

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'nde yayımlanan tüm yazıların yayın hakkı Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği'ne aittir. Bu dergiden kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz ve derginin hiçbir bölümü izinsiz çoğaltılamaz. Dergide yayımlanan yazılardaki görüşler, tümüyle yazarlarına aittir.

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'nin mali giderleri Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği tarafından karşılanmaktadır.

Yazışma Adresi

Baş Editör, Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Tel: +90 322 338 60 60/3654

E-posta: hyilmaz@cu.edu.tr

Sekreteryaya: Galenos Yayınevi

E-posta: info@galenos.com.tr

İnternet Sayfası: www.caybdergi.com

İzinler

Baskı izinleri için başvurular dergi ofisine yapılmalıdır.

Editör: Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ

E-posta: permission@galenos.com.tr

İnternet Sayfası: www.caybdergi.com

Yayınevi Yazışma Adresi

Galenos Yayınevi Tic. Ltd. Şti.

Adres: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk. No: 21, 34093 Fındıkzade-İstanbul-Türkiye

Tel.: +90 212 621 99 25 Faks: +90 212 621 99 27

E-posta: info@galenos.com.tr

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



AIMS AND SCOPE

The Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine is a publication of "Society of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine". The Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine is a peer-reviewed periodical journal that publishes national and international articles which has been started to be published in 2014 and it is the first journal that is about "Critical pediatric patient" field in Turkey. Our journal which accepts publications in English and Turkish languages is published both in print and electronically. The publication frequency is 3 times a year (April, August, December) in every 4 months. The Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine publishes the scientific articles that are written about pediatric emergency medicine, pediatric emergency health services, pediatric critical patient care and pediatric intensive care issues.

The journal publishes original research, case reports, reviews, articles like letter to the editor, clinical reports, medical opinions and related educational and scientific notifications. The basic sections of the contents are composed of medical systems of pediatric emergency, academic pediatric emergency medicine and education, management of pediatric emergency department, disaster and environmental emergency, trauma, case reports, adolescence emergencies, pediatric emergencies, new born emergency, health policy, ethics, intoxication, pediatric emergency nursery, pediatric intensive care nursery, preventive medicine, pediatric intensive care, critical diseases, critical patient management, diagnostic methods, sepsis and septic shock, organ and system failures, intensive care technology, invasive and non-invasive monitorization, invasive and non-invasive ventilation, extra-corporal body support systems, ethical assessment, laboratory, emergent radiology and interventional procedures.

The Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine is indexed in Tübitak-ULAKBİM TR Dizini, Directory of Open Access Journals (DOAJ), CINAHL Complete, Gale, ProQuest, Index Copernicus, Directory of Research Journal Indexing (DRJI), J-Gate, Root Indexing, Livivo-German National Library of Medicine (ZB MED), BASE - Bielefeld Academic Search Engine, Ulrich's Periodicals Directory, British Library, Ebsco, J-GATE, CiteFactor, IdealOnline, Türkiye Atıf Dizini, Hinari, GOALI, ARDI, OARE, AGORA and Türk Medline, CABI.

The editorial and publication processes and ethical policies of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The journal is in conformity with the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice).

The editor or editors of the Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care are determined by Administrative Board of "Society of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine" periodically in every 3 years at January. The Editor composes the Editorial board (assistant editors, international consultants, scientific advisory board, reviewers, statistics editor)

Editorial Policies are based on "Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journal (ICMJE Recommendations)" (2016, <http://www.icmje.org/>)

Open Access Policy

This journal provides immediate open access to its content on the principle that making research freely available to the public supports a greater global exchange of knowledge.

Open Access Policy is based on rules of Budapest Open Access Initiative (BOAI) <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/>. By "open access" to [peer-reviewed research literature], we mean its free availability on the public internet, permitting any users to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles, crawl them for indexing, pass them as data to software, or use them for any other lawful purpose, without financial, legal, or technical barriers other than those inseparable from gaining access to the internet itself. The only constraint on reproduction and distribution, and the only role for copyright in this domain, should be to give authors control over the integrity of their work and the right to be properly acknowledged and cited. This journal is licensed under a Creative Commons 3.0 International License.

Permission Requests

Permission required for use any published under CC-BY-NC license with commercial purposes (selling, etc.) to protect copyright owner and author rights). Reproduction and reproduction of images or tables in any published material should be done with proper citation of source providing authors names; article title; journal title; year (volume) and page of publication; copyright year of the article.

Information to Authors

Information for the authors is published in the papers of journal and at "www.caybdergi.com" website.

Material Disclaimer

All rights of publication of all articles published in the Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine belongs to "Society of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine". No citation without reference could be done and none of the sections of this journal could be multiplied without permission. All opinions published in the journal belong to their authors.

Financial expenses of the Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine are covered by Society of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine.

Correspondence Address

Editor in Chief, MD, Prof. Hayri Levent YILMAZ
Cukurova University Faculty of Medicine
Department of Pediatric Emergency and Intensive Care
Phone: +90 322 338 60 60/3654
E-mail: hyilmaz@cu.edu.tr
Secretary: Galenos Publishing house
E-mail: info@galenos.com.tr
Web site: www.caybdergi.com

Permissions

Applications for edition permission should be to the office of journal.
Editor: MD, Prof. Hayri Levent YILMAZ
E-mail: permission@galenos.com.tr
Web site: www.caybdergi.com

Publishing House Correspondence Address

Galenos Yayınevi Tic. Ltd. Şti.
Adres: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk. No: 21, 34093
Fındıkzade-İstanbul-Türkiye
Tel.: +90 212 621 99 25 Faks: +90 212 621 99 27
E-mail: info@galenos.com.tr



ÇOCUK ACIL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine

YAZARLARA BİLGİ

Yayımlanmaya 2014 yılında başlayan Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, ulusal ve uluslararası makaleleri yayımlayan, çift-kör hakemlik ilkeleri çerçevesinde yayın yapan bir dergidir. Dergi özgün araştırma, olgu sunumu, derleme, editöre mektup türündeki makaleleri, klinik raporları, tıbbi düşünceleri ve ilgili eğitimsel ve bilimsel duyuruları yayımlar. Dergi içeriğinde temel bölümler çocuk acil tıp sistemleri, akademik çocuk acil tıp ve çocuk acil tıp eğitimi, çocuk acil servis yönetimi, afet, çevresel aciller, travma, olgu sunumları, ergen acilleri, çocuk acilleri, yenidoğan acilleri, sağlık politikaları, etik, zehirlenme, çocuk acil hemşireliği, çocuk yoğun hemşireliği, koruyucu hekimlik, Çocuk Yoğun Bakımı, kritik hastalıklar, kritik hasta yönetimi, tanı yöntemleri, sepsis ve septik şok, organ ve sistem yetersizlikleri, yoğun bakım teknolojisi, non-invazif ve invazif monitörizasyon, noninvazif ve invazif ventilasyon, vücut dışı destek sistemleri, etik değerlendirmeler, laboratuvar, acil radyoloji ve girişimsel işlemlerden oluşmaktadır.

Editörler ve Yayın Kurulu üç yılda bir Ocak ayında Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği Yönetim Kurulu tarafından belirlenir.

Türkçe yazılarda Türk Dil Kurumu'nun Türkçe Sözlüğü ve Yazım Kılavuzu temel alınmalıdır. (<http://www.tdk.gov.tr/>)

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi makale başvuru ücreti ve ya makale işlem ücreti uygulamamaktadır.

Dergiye yayımlanmak üzere gönderilen tüm yazılar "iThenticate" programı ile taranarak intihal kontrolünden geçmektedir. İntihal taraması sonucuna göre yazılar red ya da iade edilebilir.

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Türk Tıp Dizini koşullarına uygun olarak bir yıl içindeki toplam özgün araştırma makalesi sayısı 15'den az olmayacak ve toplam makale sayısının (özgün araştırma makalesi, olgu sunumu, kitap kritiği, editöre mektup, derleme, kılavuzlar) en az %50'sini oluşturacak şekilde yayımlanır. Her sayıda en az 5 araştırma, en fazla araştırma makalesi sayısı kadar olgu sunumu ve/veya derleme yayımlar. Derlemeler editörün daveti üzerine hazırlanır.

Derginin arşiv sisteminde tüm hakem kararları, başvuru yazılarının imzalı örnekleri ve düzeltme yazıları en az beş yıl süreyle saklanır.

Dergide yayımlanan makaleler, içindekiler sayfasında ve makale başlık sayfalarında türlerine göre (araştırma, olgu sunumu, kısa rapor, derleme, editöre mektup vb.) sınıflandırılarak basılır.

İngilizce kısaltması; "J Pediatr Emerg Intensive Care Med" olarak kaydedilmiştir.

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'ne gönderilen yazılar ilk olarak editör tarafından değerlendirilir. Editör her yazıyı değerlendirmeye alınıp alınmaması konusunda gözden geçirir ve yazıya editör yardımcısı atar. Editör ve yazıya atanan editör yardımcısı yazıyı değerlendirmeye uygun bulursa, iki hakem veya bir hakem ve bir yayın/danışma kurulu üyesine değerlendirmek üzere gönderir. Eğer yazı bilimsel değerliliğinin ve orijinalliğinin olmaması, kritik hasta çocuk alanına ve dergi okuyucu kitlesine hitap etmemesi gibi nedenlerle yayın/danışma kurulu üyelerinin veya hakem değerlendirmesini gerektirmiyorsa yazı değerlendirme altına alınmaz.

Yazıların bilimsel ve etik sorumlulukları yazarlara, telif hakkı ise Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'ne aittir. Yazıların içeriğinden ve kaynakların doğruluğundan yazarlar sorumludur. Yazarlar, yayın haklarının devredildiğini belirten onay belgesini (Yayın Hakları Devir Formu) yazıları ile birlikte göndermelidirler. Bu belgenin tüm yazarlar tarafından imzalanarak dergiye gönderilmesi ile birlikte yazarlar,

gönderdikleri çalışmanın başka bir dergide yayınlanmadığı ve/veya yayınlanmak üzere incelemede olmadığı konusunda garanti vermiş, bilimsel katkı ve sorumluluklarını beyan etmiş sayılırlar.

MAKALE KATEGORİLERİ

Özgün Araştırma Makaleleri: Kritik hasta çocuk alanında yapılmış temel veya klinik araştırma makaleleridir. Kaynaklar ve İngilizce özet gereklidir (Bkz. Yazı hazırlığı bölümü). En fazla 5000 sözcük (20 çift aralıklı sayfa), yedi tablo ve/veya resim, ek olarak İngilizce, Türkçe özet ve kaynakları içermelidir. Etik kurul onayı çalışma içinde bahsedilmelidir.

Olgu Sunumları: Çocuk Acil Tıp ve Çocuk Yoğun Bakım alanında karşılaşılan eğitimsel yönü olan klinik olguların veya komplikasyonların sunumudur. Bu bölüme yayım için gönderilen yazılarda daha önce bilimsel literatürde sıklıkla bildirilmemiş klinik durumları, bilinen bir hastalığın bildirilmemiş klinik yansımaları veya komplikasyonlarını, bilinen tedavilerin bilinmeyen yan etkilerini veya yeni araştırmaları tetikleyebilecek bilimsel mesajlar içermesi gibi özellikler aranmaktadır. Olgu sunumları Türkçe ve İngilizce özet, giriş, olgu sunumu ve sunulan olguya yönelik tartışmayı içermelidir. En fazla uzunluk 2000 sözcük (8 çift aralıklı sayfa), 15 veya daha az kaynak, üç tablo veya resim içermelidir.

Özet Raporlar: Ön çalışma verileri ve bulguları, daha ileri araştırmaları gerektiren küçük sayılı araştırmalar. Kaynaklar ve İngilizce özet gereklidir (Bkz. Yazı hazırlığı bölümü). En çok uzunluk 3000 sözcük (sekiz çift aralıklı sayfa), ek olarak İngilizce ve Türkçe özet, 15 veya aşağı sayıda referans, üç tablo ve/veya şekil. Etik kurul onayı gereklidir.

Konseptler: Çocuk acil tıp ve çocuk yoğun bakım ile ilgili ve bu alanı geliştirmeye yönelik klinik veya klinik olmayan konularda yazırlar. Kaynaklar ve İngilizce özet gereklidir. En çok uzunluk 4000 kelime (16 çift aralıklı sayfa), ek olarak İngilizce ve Türkçe özet (her biri 150 kelimenin altında) ve kaynaklar içermelidir.

Derleme Yazıları (Reviews): Çocuk acil tıp ve çocuk yoğun bakım ile ilgili ve konuyla ilgili son ulusal ve dünya literatürlerini içeren geniş inceleme yazırlardır. Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi davetli derleme yazısı yayımlanmaktadır. Davetli olmayan derleme başvuruları öncesinde editör ile iletişime geçilmelidir. En çok 5000 kelime (20 çift aralıklı sayfa). Kaynak sayısı konusunda sınırlama yoktur. Derleme yazma konusunda gerekli bilgi aşağıdaki makaleden elde edilebilir;

Burney RF, Tintinalli JE: How to write a collective review. Ann Emerg Med 1987;16:1402.

Kanıt Dayalı Bilgi: Klinik ve tıbbi uygulamalara yönelik sorulara yanıt verebilen makaleler. Makale şu bölümleri içermelidir; Klinik senaryo, soru ve sorular, en iyi kanıtın araştırılması ve seçilmesi, kanıtın ayrıntılı incelenmesi ve kanıtın uygulanması. En çok 4000 kelime (15 çift aralıklı sayfa), ek olarak Türkçe ve İngilizce özet. Yazarlar kullandıkları makalelerin kopyasını da ekte editöre göndermelidir.

Editöre Mektup: Çocuk acil tıp ve çocuk yoğun bakım ile ilgili konulardaki görüşler, çözüm önerileri, Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'nde veya diğer dergilerde yayımlanan makaleler hakkında yorumları içeren yazırlardır. En çok 1500 kelime (altı çift aralıklı sayfa), ek olarak kaynaklar yer almalıdır.

Nöbet Öyküleri: Çocuk acil tıp ve çocuk yoğun bakımın doğasını ve dinamizmini yansıtan, çocuk acil tıbbın ve çocuk yoğun bakımın mizahi yönünü yakalamış kişisel ve/veya ekip deneyimleri. En çok 1000 sözcük içermelidir.

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



MAKALE BAŞVURUSU

Makale Başvuru Anlaşması: Her Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'nin yeni sayısından veya istenildiğinde Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği, Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi editörlüğünden ve dergi web sitesinden elde edilebilir. Tüm makale başvuruları için doldurulacaktır.

Makale Başvuru Mektubu: Yazar bu mektupta araştırmasının veya yazısının kısa açıklamasını, araştırmanın tipini (rastgele, çift kör, kontrollü vs...), yazının hangi kategori için gönderildiğini, daha önce bilimsel bir toplantıda sunulup sunulmadığını ayrıntısı ile belirtmelidir. Ek olarak yazı konusunda bağlantıya geçilecek kişinin adresi, telefon-faks numaraları ve varsa e-mail adresi mektubun alt bölümünde yer almalıdır.

MAKALE HAZIRLIĞI

Biçim: Başvurusunu yaptığınız yazının kopyasını saklayın. Makale çift aralıklı olarak (1,5 aralık kullanmayın) A4 kağıdına standart kenar boşlukları (tüm kenarlardan ikişer santim) kullanılarak Arial yazı formatında 10 punto ile hazırlanmış olarak dört kopya gönderilmelidir. Online başvurularda basılı kopya gönderilmesine gerek yoktur.

Başlık Sayfası: Bu sayfa başlık, yazarların tam isimleri, bir yazar için ikiyi aşmayacak akademik derece, çalışma yapıldığı anda yazarların adresi şehri de içerecek şekilde, eğer yazı her hangi bir bilimsel toplantıda sunulmuş veya sunulmak için kabul edilmiş ise bu toplantı, kongre, vb.'nin tarih, yer ve adı (buna ilişkin kanıt), alınan finansal destek ve kimden olduğu, yazıya katkısı bulunan konsültan varsa ismi akademik derecesi ve adresi, makalenin kelime sayısı (Türkçe, İngilizce özetler ve referanslar hariç), yazı konusunda bağlantıya geçilecek kişinin ismi, adresi, telefon-faks numaraları ve varsa e-mail adresi mektubun alt bölümünde yer almalıdır.

Kör Ön Değerlendirme İçin: Makalenin sayfalarında ve Türkçe-İngilizce özet sayfalarında yazarların isminin, akademik derecesinin, adresinin, şehrinin yer almamasına dikkat edin. Bu şartı bulundurmeyen makaleler geri gönderilebilir.

Türkçe ve İngilizce Özet: Özgün makaleler ve özet raporlar 250 sözcüğü aşmayan hipotez veya amaç, yöntemler, sonuçlar, tartışma içeren özet bulundurmamalıdır. Konsept ve olgu sunumları için 150 kelimeyi aşmayan Türkçe ve İngilizce özet bulunmalıdır. Anahtar sözcükler, her türlü yazıda Türkçe ve İngilizce özetlerin altındaki sayfada 3-10 adet verilmelidir. Anahtar sözcük olarak Türkiye Bilim Terimleri (<http://www.bilimterimleri.com>)'nde ve Index Medicus'un Tıbbi Konu Başlıkları'nda (<http://www.nlm.nih.gov/mesh> Medical Subject Headings, MeSH) yer alan terimler kullanılmalıdır.

İstatistiksel Testler: Çalışmalar istatistik alanında deneyimli kişilerin kontrolünde değerlendirilmelidir. Sonuçlar için güven aralığı, P değerleri verilmelidir.

Yazı İçeriği: Araştırma makaleleri aşağıdaki bölümleri içermelidir;

- Giriş
- Gereç ve Yöntem
- Bulgular
- Tartışma
- Çalışmanın Kısıtlılıkları
- Sonuç

Değerler: Kullanılan madde, ilaç, laboratuvar sonuçları değerlerinde genel standartlara uyulmalıdır. İlaçlar: Jenerik isimler kullanılmalıdır.

Kaynaklar: Kaynaklar çift aralıkla ayrı bir sayfada yazılmalıdır. Kaynakları makale içinde kullanım sırasına göre numaralandırılmalıdır. Alfabetik sıralama yapılmamalıdır. Özet olarak yararlanılmış makaleler için parantez içinde İngilizce yazılar için "abstract", Türkçe yazılar için "öz" yazılmalıdır. Bir kaynaktaki yazarların sadece ilk beşi belirtilmeli, geri kalanlar için İngilizce kaynaklar için "et al.", Türkçe kaynaklar için "ve ark." kısaltmasını kullanın. Kaynakların doğruluğu yazarların sorumluluğundadır.

Örnekler;

• Makale: Raftery KA, Smith-Coggins R, Chen AHM. Gender-associated differences in emergency department pain management. *Ann Emerg Med.* 1995;26:414-21.

• Baskıdaki Makale için: Littlewhite HB, Donald JA. Pulmonary blood flow regulation in an aquatic snake. *Science* 2002 (baskıda)

• Kitap: Callahan ML. *Current Practice of Emergency Medicine.* 2nd ed. St. Luis, MO: Mosby;1991.

• Kitap Bölümü: Mengert TJ, Eisenberg MS. Prehospital and emergency medicine thrombolytic therapy. In: Tintinalli JE, Ruiz E, Krome RL (eds). *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide.* 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill;1996:337-43.

• Kitaptan Bir Bölüm için, Bir Editör Varsa: Mc Nab S. Lacrimal surgery. In: Willshaw H (ed). *Practical Ophthalmic Surgery.* New York: Churchill Livingstone Inc, 1992: 191-211

• Türkçe Kitap Bölümü: Yılmaz HL. Çocuk Acil Mimarisi. İçinde: Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M (ed.ler). *Çocuk Acil Tıp: Kapsamlı ve Kolay Yaklaşım.* 1. Baskı. İstanbul, İstanbul Tıp Kitabevi, 2012:7-13

• Editörler Aynı Zamanda Kitabın İçindeki Metin ya da Metinlerin Yazarı ise: Önce alınan metin ve takiben kitabın ismi yine kelimeler büyük harfle başlatılarak yazılır: Diener HC, Wilkinson M (editors). *Drug-induced headache.* In *Headache.* First ed., New York: Springer-Verlag, 1988: 45-67

• Çeviri Kitaptan Alıntı için: Milkman HB, Sederer LI. Alkolizm ve Madde Bağımlılığında Tedavi Seçenekleri. Doğan Y, Özden A, İzmir M (Çevirenler) 1. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1994: 79-96

• Kongre Bildirileri için: Felek S, Kılıç SS, Akbulut A, Yıldız M. Görsel halüsinasyonla seyreden bir şigeloz olgusu.

XXVI. Türk Mikrobiyoloji

• Basılmamış Kurslar, Sunumlar: Sokolove PE, Needlesticks and high-risk exposure. Course lecture presented at: American College of Emergency Physicians, Scientific Assembly, October 12, 1998, San Diego, CA.

• Tezden Alıntı için: Kılıç C. Genel Sağlık Anketi: Güvenirlik ve Geçerlilik Çalışması. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Psikiyatri AD, Ankara: 1992

• İnternet: Fingland MJ. ACEP opposes the House GOP managed care bill. American College of Emergency Physicians Web site. Available at: <http://www.acep.org/press/pi980724.htm>. Accessed August 26, 1999.

• Kişisel Danışmanlık: Kişisel danışmanları kaynak göstermekten kaçının. Fakat eğer çok gerekli ise kişinin adı, akademik derecesi, ay, yıl

bilgilerine ek olarak kişiden yazılı olarak bu bilgiyi kullanabileceğinize dair mektubu makale ile birlikte gönderin.

Tablolar: Tablolar verileri özetleyen kolay okunur bir biçimde olmalıdır. Tablo'da yer alan veriler, makalenin metin kısmında yer almamalıdır. Tablo numaraları yazıda ardışık yer aldığı biçimde verilmelidir. Metinde tabloları işaret eden cümle bulunmalıdır. Her tablo "Kaynaklar" sayfasından sonra her sayfaya bir tablo gelecek şekilde gönderilmelidir. Tablolar hazırlanırken sayfa kenarı kurallarına uyulmalıdır. Metin içinde her tabloya atıfta bulunulduğuna emin olunmalıdır. Yazı içindeki grafik, şekil ve tablolar "Arabik" sayılarla numaralandırılmalıdır. Her tablo ayrı bir sayfaya çift aralıklı olarak basılmalıdır. Tabloları metindeki sıralarına göre numaralayıp, her birine kısa bir başlık verilmelidir. MS Word 2000 ve üstü sürümlerde otomatik tablo seçeneğinde "tablo klasik 1" ya da "tablo basit 1" seçeneklerine göre tablolar hazırlanmalıdır. Yazarlar açıklamaları başlıkta değil, dipnotlarda yapmalıdır. Dipnotlarda standart olmayan tüm kısaltmalar açıklanmalıdır. Dipnotlar için sırasıyla aşağıdaki semboller kullanılmalıdır: (*, +, ^, \$, ii, I, **, ++, ^ ^).

Şekiller/Resimler: Şeklin/Resmin içerdiği bilgi metinde tekrarlanmamalıdır. Metin ile şekilleri/resimleri işaret eden cümle bulunmalıdır. Resimler EPS veya TIF formatında kaydedilmelidir. Renkli resimler en az 300 DPI, gri tondaki resimler en az 300 DPI ve çizgi resimler en az 1200 DPI çözünürlükte olmalıdır.

DERGİ POLİTİKALARI

Orijinal Yazı: Yeni bilgi ve veri içeren makaleler daha önce bir bilimsel dergide yayınlanmamış ve yayınlanması için aynı anda bir başka dergiye başvurulmamış olmalıdır. Bu sınırlama özet halinde bilimsel toplantı ve kongrelerde sunulmuş çalışmalar için geçerli değildir.

Birden Fazla Yazar: Makalede yer alan tüm yazarlar makalenin içeriğindeki bilgilerin sorumluluğunu ve makale hazırlanma basamaklarındaki görevleri paylaşırlar.

İstatistiksel Danışman: İstatistiksel analiz içeren tüm makaleler istatistik uzmanına danışılmış olmalıdır. Yazarlardan biri ya da yazarların dışında belirlenmiş ve istatistik konusunda deneyimli ve yetki sahibi bir kişi bu analizin sorumluluğunu üstlenmelidir. İstatistiksel değerlendirme için kullanılan istatistik uzmanının ismi başlık sayfasında belirtilmelidir.

Rastgele Kontrollü Çalışmalar: Dergi bu tip çalışmaları yayınlamayı yeğlemektedir.

İzinler: Makalede yer alan herhangi bir resim, tablo vs. Daha önceden başka bir bilimsel dergi veya kitapta yayınlanmış ise bu tablo ve resimlerin kullanılabilirliğine dair yazı alınması gerekmektedir.

Yayın Değerlendirme Kurulu İzni: Yazarlar, eğer çalışmaları insan ve hayvanlar üzerinde araştırmayı gerektiriyorsa, yayın değerlendirme kurulundan (araştırma etik kurulları) yazılı onay belgesini almalıdırlar.

DEĞERLENDİRME VE BASIM SÜRECİ

Ön değerlendirme: Dergi kör ön değerlendirmeyi tüm makale tipleri için uygulamaktadır. Tüm makaleler dergi editörü tarafından incelenir ve uygun bulunan makaleler ön değerlendirme amacıyla danışmanlara (editör yardımcılarına) iletilir. Dergi editöründen doğrudan yazara geri gönderilen yazılar Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'nde basılamaz. Başvuru ile derginin ön değerlendirmeye alınma arasında geçen süre en çok 15 gündür. Yazının alındığına ve durum bildirir mektup dergi editörünce yazara bu süre içinde bildirilir. Dergide basımı uygun bulunmayan makaleler geri gönderilmez.

Tüm makaleler editörlerce dergi yazım kuralları ve bilimsel içerik açısından değerlendirilir. Gerekli görüldüğünde yazıda istenen değişiklikler yazara editörlerce yazılı olarak bildirilir.

Yazının Sorumluluğu: Yazarlar basılmış halde olan makalelerinde bulunan bilgilerin tüm sorumluluğunu üstlenirler. Dergi bu makalelerin sorumluluğunu üstlenmez. Yazarlar basılı haldeki makalenin bir kopyasını alırlar.

Basım Hakkı: Dergide basılmış bir makalenin tamamı veya bir kısmı, makaleye ait resimler veya tablolar Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi editörü ve Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği Yönetim Kurulu, bilgisi ve yazılı izni olmadan başka bir dergide basılamaz.

Gerekli Bilgiler: Dergi editörleri ön değerlendirme sürecinde gerek duyduklarında makalenin dayandırıldığı verileri incelemek için yazardan isteyebilirler. Bu nedenle yazara kolay ulaşımı sağlayacak adres ve diğer iletişim araçlarının başlık sayfasında yer alması önemlidir.

Ek: Yayın kurulu, yazarların iznini alarak yazıda değişiklikler yapabilir. Editör ve dil editörü dil, imla ve kaynakların Index Medicus'ta geçtiği gibi yazılmasında ve benzer konularda tam yetkilidir.

Makale yayınlanmak üzere gönderildikten sonra yazarlardan hiçbiri, tüm yazarların yazılı izni olmadan yazar listesinden silinemez, ayrıca yeni bir isim yazar olarak eklenemez ve yazar sırası değiştirilemez.

Ölçüm Birimleri: Uzunluk, ağırlık ve hacim birimleri metrik (metre, kilogram, litre) sistemde ve bunların onlu katları şeklinde rapor edilmelidir. Sıcaklıklar celsius derecesi, kan basıncı milimetre civa cinsinden olmalıdır. Ölçü birimlerinde hem yerel hem de Uluslararası Birim Sistemleri'ni (International System of Units, SI) kullanılmalıdır. İlaç konsantrasyonları ya SI ya da kütle birimi olarak verilir, seçenek olarak parantez içinde verilebilir.

Kısaltmalar ve Semboller: Sadece standart kısaltmaları kullanın, standart olmayan kısaltmalar okuyucu için çok kafa karıştırıcı olabilir. Başlıkta kısaltmadan kaçınılmalıdır. Standart bir ölçüm birimi olmadıkça kısaltmaların uzun hali ilk kullanılışlarında açık, kısaltılmış hali parantez içinde verilmelidir.

Teşekkür(ler)/Acknowledgement(s): Yazının sonunda kaynaklardan önce teşekkür(ler)/ acknowledgement(s) bölümüne yer verilir. Bu bölümde yazı hazırlanırken içeriğe, düzene, bilgilerin istatistiksel analizine katkıları olanlar belirtilebilir.

Kaynaklara Ek: Tek tip kurallar esas olarak Amerikan Ulusal Tıp Kütüphanesi (National Library of Medicine, NLM) tarafından uyarlanmış olan bir ANSI standart stilini kabul etmiştir. Kaynak atıfta bulunma örnekleri için yazar(lar) http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html sitesine başvurabilir(ler).

Dergi isimleri Index Medicus'taki şekilleriyle kısaltılmalıdır. Aynı bir yayın olarak yıllık basılan ve Index Medicus'un Ocak sayısında da liste olarak yer alan Index Medicus'taki Dergiler Listesi'ne (List of Journals Indexed in Index Medicus) başvurulabilir. Liste ayrıca <http://www.nlm.nih.gov> sitesinde de elde edilebilir.

ETİK

Bilimsel Sorumluluk: Makalelerin bilimsel kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır. Tüm yazarların gönderilen makalede akademik ve bilimsel olarak doğrudan katkısı olmalıdır. Bu bağlamda "yazar" yayınlanan bir araştırmanın kavramsallaştırılmasına ve desenine, verilerin elde edilmesi, analizi ya da yorumlanmasına belirgin

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



katkı yapan, yazının müsveddesi ya da bunun içerik açısından eleştirel biçimde gözden geçirilmesinde görev yapan birisi olarak görülür. Yazar olabilmeyen diğer koşulları ise, makaledeki çalışmayı planlamak veya icra etmek ve/veya makaleyi yazmak veya revize etmektir.

Fon sağlanması, veri toplaması ya da araştırma grubunun genel süpervizyonu tek başlarına yazarlık hakkı kazandırmaz. Yazar olarak gösterilen tüm bireyler sayılan tüm ölçütleri karşılamalıdır ve yukarıdaki ölçütleri karşılayan her birey yazar olarak gösterilebilir. Çok merkezli çalışmalarda grubun tüm üyelerinin yukarıda belirtilen şartları karşılaması gereklidir. Yazarların isim sıralaması ortak verilen bir karar olmalıdır. Tüm yazarlar yazar sıralamasını telif hakkı devri formunda imzalı olarak belirtmek zorundadırlar.

Yazarlık için yeterli ölçütleri karşılamayan ancak çalışmaya katkısı olan tüm bireyler "teşekkür/bilgiler" kısmında sıralanmalıdır. Bunlara örnek olarak ise sadece teknik destek sağlayan, yazıma yardımcı olan ya da sadece genel bir destek sağlayan kişiler verilebilir. Finansal ve materyal destekleri de belirtilmelidir.

Yazıya materyal olarak destek veren ancak yazarlık için gerekli ölçütleri karşılamayan kişiler "klinik araştırmacılar" ya da "yardımcı araştırmacılar" gibi başlıklar altında toplanmalı ve bunların işlevleri ya da katılmaları "bilimsel danışmanlık yaptı", "çalışma önerisini gözden geçirdi", "veri topladı" ya da "çalışma hastalarının bakımını üstlendi" gibi belirtilmelidir. Teşekkür (acknowledgement) kısmında belirtilecek bu bireylerden de yazılı izin alınması gerekir.

Etik Sorumluluk: Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, 1975 Helsinki Deklarasyonu'nun 2013 yılında revize edilen İnsan Deneyleri Komitesi'nin (<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>) etik standartlarına uymayı ilke edinmiş bir dergidir. Bu yüzden Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'nde yayınlanmak üzere gönderilen klinik deneylere katılan sağlıklı bireyler/hastalarla ilgili olarak belirtilen komitenin etik standartlarına uyulduğunun mutlaka belirtilmesi ve deneyin türüne göre gerekli olan yerel veya ulusal etik komitelerden alınan onay yazılarının yazı ile birlikte gönderilmesi ve ayrıca deneye katılan kişi/hastalardan ve hastalar eğer temyiz kudretine sahip değilse hastaların vasilerinden yazılı bilgilendirilmiş onam (informed consent) alındığını belirten bir yazı ve tüm yazarlar tarafından imzalanmış bir belgenin editöre gönderilmesi gerekir.

Bu tip çalışmaların varlığında yazarlar, makalenin Yöntem(ler) bölümünde bu prensiplere uygun olarak çalışmayı yaptıklarını, kurumlarının etik kurullarından ve çalışmaya katılmış insanlardan bilgilendirilmiş onam (informed consent) aldıklarını belirtmek zorundadırlar. Çalışmada "deney hayvanı" kullanılmış ise yazarlar, makalenin Yöntem(ler) bölümünde "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" (www.nap.edu/catalog/5140.html) ilkeleri doğrultusunda çalışmalarında hayvan haklarını koruduklarını ve kurumlarının etik kurullarından onay aldıklarını belirtmek zorundadırlar.

Hayvan deneyleri rapor edilirken yazarlar laboratuvar hayvanlarının bakımı ve kullanımı ile ilgili kurumsal ve ulusal rehberlere uyup uymadıklarını yazılı olarak bildirmek zorundadırlar.

Olgu sunumlarında da hastanın kimliğinin ortaya çıkıp, çıkmamasına bakılmaksızın hastalardan, (ya da anne baba, ya da vasilerinden) "bilgilendirilmiş onam" (informed consent) alınmalıdır.

Makalelerin etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır. Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, yayınladığı makalelerin konu ile ilgili en iyi etik ve bilimsel standartlardan olmasını, buna karşılık ticari kaygılara dayanmaması şartını gözetmektedir.

Editör ve yayıncı, reklam amacı ile dergide yayınlanan ticari ürünlerin özellikleri ve açıklamaları konusunda hiçbir garanti vermemekte ve sorumluluk kabul etmemektedir. Eğer makalede doğrudan veya dolaylı ticari bağlantı veya çalışma için maddi destek veren kurum mevcut ise yazarlar; kaynak sayfasında, kullanılan ticari ürün, ilaç, ilaç firması vb. ile ticari hiçbir ilişkisinin olmadığını veya varsa nasıl bir ilişkisinin olduğunu (konsültan, diğer anlaşmalar) bildirmek zorundadır.

Hastalar ve Çalışmaya Katılanların Gizlilik ve Mahremiyeti: Hastalardan izin alınmadan mahremiyet bozulamaz. Hastaların ismi, isimlerinin baş harfleri ya da hastane numaraları gibi tanımlayıcı bilgiler, fotoğraflar ve soy ağacı bilgileri vb. bilimsel amaçlar açısından çok gerekli olmadıkça ve hasta (ya da anne baba, ya da vasi) yazılı aydınlatılmış onam vermedikçe basılmazlar.

Özellikle olgu bildirimlerinde, çok gerekli olmadıkça hasta ile ilgili tanımlayıcı ayrıntılar çıkarılmalıdır. Örneğin; fotoğraflarda göz bölgesinin maskelenmesi kimliğin gizlenmesi için yeterli değildir. Eğer veriler kimliğin gizlenmesi için değiştirildiyse yazarlar bu değişikliklerin bilimsel anlamı etkilemediği konusunda güvence vermelidirler. Bilgilendirilmiş onam alındığı da makalede belirtilmelidir.

Editör, Yazarlar ve Hakemlerle İlişkiler: Editör, makalelerle ilgili bilgileri (makalenin alınması, içeriği, gözden geçirme sürecinin durumu, hakemlerin eleştirileri ya da varılan sonuç) yazarlar ya da hakemler dışında kimseyle paylaşmamalıdır.

Editör hakemlere gözden geçirme için gönderilen makalelerin, yazarların özel mülkü olduğunu ve bunun imtiyazlı bir iletişim olduğunu açıkça belirtir. Hakemler ve yayın kurulu üyeleri topluma açık bir şekilde makaleleri tartışamazlar.

Hakemlerin kendileri için makalelerin kopyalarını çıkarmalarına izin verilmez ve editörün izni olmadan makaleleri başkasına veremezler. Hakemler gözden geçirmelerini bitirdikten sonra makalenin kopyalarını yok etmeli ya da editöre göndermelidirler. Dergim editörü de reddedilen ya da geri verilen makalelerin kopyalarını imha etmektedir.

Hakemin, yazarın ve editörün izni olmadan hakemlerin gözden geçirmeleri basılamaz ve açıklanamaz. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilmelidir. Bazı durumlarda editörün kararıyla, ilgili hakemlerin makaleye ait yorumları aynı makaleyi yorumlayan diğer hakemlere gönderilerek hakemlerin bu süreçte aydınlatılması sağlanabilir.

INSTRUCTION FOR AUTHORS

The Journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care which has been started to be published in 2014. It is a double-blind peer-reviewed journal that publishes national and international articles. The Journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care publishes the scientific articles that are written about emergency medicine, emergency health services, critical patient care and intensive care issues. The journal publishes original research, case reports, reviews, articles like letter to the editor, clinical reports, medical opinions and related educational and scientific notifications. The basic sections of the contents are composed of medical systems of pediatric emergency, academic pediatric emergency medicine and education, management of pediatric emergency department, disaster and environmental emergency, trauma, case reports, adolescence emergencies, pediatric emergencies, new born emergency, health policy, ethics, intoxication, pediatric emergency nursery, pediatric intensive care nursery, preventive medicine, Pediatric intensive care, critical diseases, critical patient management, diagnostic methods, sepsis and septic shock, organ and system failures, intensive care technology, invasive and non-invasive monitorization, invasive and non-invasive ventilation, extra-corporal body support systems, ethical assessment, laboratory, emergent radiology and interventional procedures.

Editors and Editorial board are determined by the Administrative Board of Pediatric Emergency Medicine and Intensive Care Association periodically in every 3 years at January.

Manuscripts written in Turkish should be in accordance with the Turkish Dictionary and Writing Guides of the Turkish Language Association. (<http://www.tdk.gov.tr>)

The Journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care does not charge any article submission or processing fees.

All manuscripts submitted to the The Journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care are screened for plagiarism using the 'iThenticate' software. Articles may get rejected or returned due to the result of plagiarism controlling.

The Journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care is published as including original articles (original research article, case report, book critics, letter to editor, review, guides) not less than 50% and as a number not less than 15 in total per year. In every issue, at least 5 research articles, case reports and/or reviews not more than research article number. Reviews are prepared due to the invitation of editor.

All of the reviewers decisions, samples of submitted manuscripts with signature and corrections are preserved at least for 5 years in the journal's archive.

Articles in the journal are published in content pages and article title pages, as classified according to their types (research, case report, short report, review, letter to editor etc.)

English abbreviation is recorded as "J Pediatr Emerg Intensive Care Med".

The Review Process

The manuscripts sent to the Journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care are firstly evaluated by the editor. Editor checks up every manuscript whether they are worth to evaluate or not, and assigns an assistant for each. If editor and the assistant find the manuscript worth to evaluate, they send it to two reviewers or one reviewer with one editorial board member for evaluation. The manuscript is not under evaluation

if it does not require the evaluation of the reviewer or editorial board members because that it has no scientific value and not original, or it does not fit to the reader population.

Scientific and ethical responsibility of the articles belong to the writer, but copyright belongs to the Journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care. The authors are responsible for the content and resources of the articles. The authors should send the certificate of approval(Copyright Transfer Form) with their articles which states that copyright is transferred to the journal. These certificate documents written by the authors means the writers declare their scientific responsibilities and guarantee that the study had never been published or not to be published in near future by another journal.

MANUSCRIPT TYPES

Original Research Articles: Basic or clinical research articles about critical pediatric patient. References and English summary are required (see writing preparation section). At most 5000 words (20 double spaced pages), 7 tables and/or figures, additionally abstract and references in Turkish and English. Ethics committee approval should be mentioned in the study.

Case Reports: Presentation of clinical cases having educational value that are faced about Pediatric Emergency medicine and Pediatric Intensive Care. For the manuscripts sent to this part, we are looking for the clinical cases that are infrequently reported in scientific literature previously, unreported clinical reflections or complications of a well known disease, unknown adverse reactions of known treatments, or case reports including scientific message that might trigger further new research, preferably. Case reports should include Turkish and English abstract, case and discussion. It should include 2000 words (8 double spaced pages), 15 or less references, three tables or pictures.

Abstract Reports: Researches with small numbers that have preliminary study data and findings which require further studies. References and English abstract required (see Manuscript Preparation section). At most 3000 words in length (8 double spaced pages), additionally English and Turkish abstract, 15 or less references, 3 tables and/or figures. Ethics committee approval required.

Concepts: Clinical or non-clinical manuscripts about Pediatric Emergency Medicine and Pediatric Intensive Care issues and about improvement of this field. References and English abstract required. At most 4000 words (16 double spaced pages), additionally English and Turkish abstract (each less than 150 words) and references must be included.

Review Articles: Extent investigation writings including latest national and worldwide literature about Pediatric Emergency and intensive care issues. Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care publishes invited review articles. A contact with the editor should be provided before the submission of uninvited reviews. At most 5000 words (20 double spaced pages). There is no limitation about number of references. Related information is available in the following article; Burney RF, Tintinalli JE: How to write a collective review. Ann Emerg Med 1987;16:1402.

Evidence based Information: Articles that could answer to the problems of clinical and medical applications. The article should include these sections; clinical vignette, questions and problems, research and selection of the best evidence, detailed examination of the evidence and

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



implementation of the evidence. At most 4000 words (15 double spaced pages), additional Turkish and English abstract. Authors should also send the copies of the articles to the editor.

Letter to Editor: These are the articles that include opinions and solution advises about the pediatric emergency medicine and pediatric intensive care issues, comments about the articles published in journal of Pediatric Emergency and Pediatric Intensive Care or other journals. At most 1500 words (6 double spaced pages), additionally references should be included.

Seizure Stories: Personal or team experiences reflecting the nature and dynamism of Pediatric Emergency Medicine and Pediatric intensive care issues which also considers the humor of pediatric emergency medicine and pediatric intensive care. At most 1000 words should be included.

MANUSCRIPT SUBMISSION

Manuscript Submission Agreement: It is available in every new print of Pediatric Emergency and Intensive Care journal and if required it may also be provided through Pediatric Emergency Medicine and Intensive Care Association, editorial of the journal and also found in the web site of the journal. It should be filled in all article submissions.

Cover Letter: Author, in this letter, should imply the short explanation of his research or writing, type of the study (random, double-blind, controlled etc.), the category it is sent for, whether it had been presented in a scientific meeting or not, in details. Additionally, the address, phone and fax numbers and e-mail address of the person for contact about the writing should be present at the lower pole of the letter.

MANUSCRIPT PREPARATION

Format: Preserve the copy of the manuscript you applied for. Article should be sent as 4 copies which is written as double spaced (do not use 1,5 space) on A4 paper with standard side spaces (2 cm away from each side) in format of Arial 10 point writing style. No need for printed copy for the online submissions.

Main Page: This page including title, full name of the authors, academic degree not more than two for each author, address and city of the authors at time of writing; if the manuscript was presented or excepted to be presented at any scientific meeting, the date, place and the name of that meeting (related evidence), financial support and the owner of it, if there is a consultant, the name, academic degree and address, the count of the words of article (except Turkish, English abstracts and references), the name, address, phone-fax numbers and e-mail address of the contact person all should be located at the bottom of the letter.

For Blind Preliminary Assessment: Be sure that no name, academic career, address or city of authors is present on the pages of article and Turkish-English abstracts. The articles which don't obey this rule can be rejected and returned.

Turkish and English Abstract: Original articles and summary reports should have an abstract including hypothesis or aim, methods, results and conclusions not more than 250 words totally. Turkish and English abstracts not more than 150 words should be included for concepts and case reports. Key words should be given as 3-10 pieces for any kind of writings, below the page of Turkish and English abstracts. The terms found in Türkiye Bilim Terimleri (<http://www.bilimterimleri.com>) and medical topics of Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov/mesh> Medical Subject Headings, MeSH) should be used as Key words.

Statistical Tests: Studies should be assessed under the control of individuals experienced in statistics. Confidence interval and P values should be given for the results.

Contents of the Article: Research articles should include following sections;

- Introduction
- Material and Methods
- Results
- Discussion
- Limitations of the study
- Conclusions

Values: General standards should be obeyed considering the material, drug and laboratory result values used in study.

References: References should be written on a separate page in double spaces. References should be numbered according to the order they are used in the article. No alphabetic order should be done. For the articles referred as abstracts, it should be written in parenthesis as "öz" for Turkish manuscripts and "abstract" for English manuscripts. Only the first five authors of a reference, the remaining ones should be implied as "et al." for English manuscripts and "ve ark." for Turkish manuscripts. The authenticity of the reference is of the responsibility of the author.

Examples;

- Article: Raftery KA, Smith-Coggins R, Chen AHM. Gender-associated differences in emergency department pain management. *Ann Emerg Med.* 1995;26:414-21.
- For Article in Printing: Littlewhite HB, Donald JA. Pulmonary blood flow regulation in an aquatic snake. *Science* 2002 (in print)
- Book: Callahan ML. *Current Practice of Emergency Medicine.* 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby; 1991.
- Book chapter: Mengert TJ, Eisenberg MS. Prehospital and emergency medicine thrombolytic therapy. In: Tintinalli JE, Ruiz E, Krome RL (eds). *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide.* 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1996:337-43.
- For a part of Book, If there is Editor: Mc Nab S. Lacrimal surgery. In: Willshaw H (ed). *Practical Ophthalmic Surgery.* New York: Churchill Livingstone Inc, 1992: 191-211
- Turkish book Section: Yılmaz HL. Pediatric Emergency Architecture. Including: Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M (ed.ler). *Pediatric Emergency Medicine: Comprehensive and Easy Approach.* 1. Edition. İstanbul, İstanbul Tıp Kitabevi, 2012:7-13
- If editors are also the writers of the text or the texts in the book: First the name of the text cited and the name of the book is written with the words starting with Capital letters: Diener HC, Wilkinson M (editors). *Drug-induced headache.* In *Headache.* First ed., New York: Springer-Verlag, 1988: 45-67
- For citation from Translated Book: Milkman HB, Sederer LI. Treatment Options in Alcoholism and Substance Abuse. Doğan Y, Özden A, İzmir M (Çevirenler) 1. Edition, Ankara: Ankara University Publish House, 1994: 79-96
- For Congress Reports: Felek S, Kılıç SS, Akbulut A, Yıldız M. A Case of Shigellosis accompanied by Visual Hallucination. XXVI. Turkish Microbiology

- Un-published Courses, Presentations: Sokolove PE, Needlesticks and high-risk exposure. Course lecture presented at: American College of Emergency Physicians, Scientific Assembly, October 12, 1998, San Diego, CA.
- For citation from a Thesis study: Kılıç C. General Health Survey: Reliability and Validity Study. Un-published Proficiency Thesis, Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Psychiatry, Ankara: 1992
- İnternet: Fingland MJ. ACEP opposes the House GOP managed care bill. American College of Emergency Physicians Web site. Available at: <http://www.acep.org/press/pi980724.htm>. Accessed August 26, 1999.
- Personal Consultancy: Avoid referring to Personal Consultants. However if it is very inevitable, record the name, academic degree, date and send a letter which ensures the approval of consultant person that we could use this knowledge.

Tables: Tables should be legible summarizing the data. Data in the table should not be present in the text of the article. Table numerization should be respectively as located in the text. A sentence pointing the table should be present in the text. Each table should be sent as located one table in one page order after "References" page. Page site rules should be obeyed while the tables are prepared. Be sure that each table is referred in the text. Graphics, figures and tables in the text should be numbered by "Arabic" numbers. Each table should be printed in a separate page as double spaced.

A short title should be set for each table by numerating them in the order as they are in the text. MS Tables should be prepared due to "table classic1" or "table simple 1" automatic table options of Word 2000 end further versions. Authors should write explanations in footnotes, not in titles. All abbreviations which are not standard should be explained in footnotes. The following symbols should be used for the footnotes respectively: (*, +, ^, §, ii, !, **, ++, ^ ^).

Figures/Pictures: Information in the Figure/Picture should not be repeated in the text. A sentence pointing out the figure/picture should be present in the text. Pictures should be recorded in EPS or TIF format. Colorful pictures must be at least 300 DPI, pictures in grey tone at least 300 DPI and drawings at least 1200 DPI resolution.

JOURNAL POLICY

Original Article: Articles which include new information and data should not have been printed in another scientific journal before or should not have been applied to any journal, to be printed. This limitation is not valid for the studies that have been presented as a summary in previous scientific meeting or congress.

More than One Author: All of the authors included in the article share the responsibility of the information and duties during the steps of preparation of the article.

Statistical Editor: All articles including statistical analysis should be consulted to a statistical consultant. One of the authors or someone other than authors who is experienced and licensed in statistics should take the responsibility of this analysis. The name of the person used for statistical analysis should be specified on the main page.

Random Controlled Studies: This journal favors these kind of studies.

Permissions: Any picture, table etc. in the article, if it has been published in any scientific journal or book before, a document must be provided regarding the availability of them.

Ethics Committee Approval Permission: Authors should get the written approval forms from editor assessment board (research ethical board), if their study requires research on human and animals.

EVALUATION AND PUBLICATION PROCESS

Preliminary Evaluation: Journal applies blind preliminary assessment for all article types. All articles are examined by journal editor and the appropriate ones are sent to consultants (editor assistants) for preliminary assessment. The writings that are sent from the editor of journal directly to the writer can not be printed in the Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care. The duration period between the application and the preliminary assessment time is maximum 15 days. Letter informing the status about writing is reported by editor to the author, in this period. The articles which are found inappropriate are not sent back.

All articles are assessed by editors regarding the journal writing rules and scientific contents. When necessary, required changes in the writing are reported to the author in a written letter by editors.

Manuscript Responsibility: Authors take all the responsibility of the information included in their printed articles. The journal takes no responsibility of the article. Authors take a copy of the printed article.

Publication Rights: The full text or a section of the article printed in journal, pictures or tables in the article can not be printed in another journal without information and written permission of the editor of Pediatric Emergency and Intensive Care journal or the administrative board of Association of Pediatric emergency and Intensive Care.

Necessary Information: Journal editors can request the basic data about the article from the author to investigate, when necessary. Therefore, essentially the address and other communication data should exist on the main page.

Addition: Editorial board can make changes in the writing by taking permission of the authors. Editor and language editor are completely authorized about the language, spelling and references and similar subjects to be written as they are in Index Medicus.

After the article is sent to be published, none of the authors could be deleted from the list without the written permission by all other authors, and no new name could be added and the author order can not be changed as well.

Measurement units: The length, weight and volume units should be reported in metric system (meter, kilogram, liter) and decimal multiples of them. Temperature should be in Celsius degree and blood pressure be millimeters-Mercury (mmHg). Both local and international unit systems (SI, International System of Units) should be specified as measure units. Drug concentrations will be given as SI or mass unit, it may be given as an option in parenthesis.

Abbreviations and Symbols: Use only the standard abbreviations, non-standard abbreviations might be confusing for the reader. Abbreviations must be avoided in titles. Unless it is a standard measure unit, abbreviations should be open in the first writing and abbreviation in parenthesis should be given as well.

Acknowledgement(s): At the end of the writing, acknowledgement(s) section should be located before references. In this part, individuals participating the content, order and statistical analysis of data of article during its preparation might be mentioned.

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



Addition to References: Monotype rules have basically accepted an ANSI standard type adopted by American National Library of Medicine (NLM). Authors may apply to the website address of "http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html" for seeing examples of citation in reference.

Journal names should be abbreviated as seen in Index Medicus. The "List of Journals Indexed" in Index Medicus, which is a yearly published list and which takes place in the January edition of Index Medicus as a list, might also be a reference to look. The list is also available at "http://www.nlm.nih.gov" website.

ETHICS

Scientific Responsibility: Compliance of the article with the rules is the author's responsibility. There should be direct participation of author to the article as academically and scientifically. In this context, author is considered as an individual who participates in the design and conceptualization, data obtaining, analysis or interpretation of an article, and seen as a person taking duty on critical review of the writing or its draft. Other circumstances of being an author include planning or performing the study of article and/or writing the article or revising it.

Providing fund, data collection or general supervising of research group do not provide any rights to be author. All individuals written as authors should meet all of the criteria and every individual meeting the criteria above may be counted as an author. All members of the group in Multi-center studies have to meet all of the criteria above. The name order of the authors must be a common consensus decision. All authors must specify the author name ordering alignment as assigned on Copyright Transfer Form.

Individuals who do not meet enough criterion but participate in study should take place in the section of acknowledgement(s)/information in order. For instance, individuals who provide technical support, help in writing or who give only a general support might be given as example. Financial and material supports should also be mentioned separately.

The individuals who give material support but do not meet the required criterion should be under the titles of "clinical researchers" or "assistant researchers" and the functions or the participations of them should be specified as "performed scientific consultancy". "reviewed the study advice". "collected data" or "takes over the care of patients in study". Written permission should also be taken from these individuals mentioned in Acknowledgement(s) section as well.

Ethical Responsibility: The Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care is a journal that adopts the principle of obeying the ethical standards of Human Experiments Committee (<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>) of 1975-Helsinki Declaration, which was revised in 2013.

Therefore, it should be specified about the healthy/patient individuals participating the clinical experiments sent to be printed in the journal of Pediatric Emergency and Intensive Care, that everything is compatible with ethical standards of committee and the approval document required due to the type of experiment taken from local or national ethical committee should be sent together and also informed consent forms taken from patients or healthy individuals or their guardians if they don't have power to appeal, and a document assigned by all authors should all be sent to the editor.

In such types of studies, in the section of METHOD(S), the authors have to specify that they performed this study compatible with these principles and that they have taken informed consent forms from the people participated in the study and from ethical boards. If "experimental animal" was used, they have to tell that they have protected the animal rights and taken the approval from ethical boards of institutions, in accordance with the principles of "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" (www.nap.edu/catalog/5140.html).

While the animal experiments are reported, authors have to inform in writing whether they have followed the institutional and national guides about the care and usage of laboratory animals or not. Also in case presentations, informed consent forms of the patients should be taken regardless of knowing identity of the patient or not.

The compliance of the articles with the rules is the responsibility of author. Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care requires the condition that articles should be of the best ethical and scientific standards, whereas it should not be dependent to commercial concerns.

Editor and publisher gives no guarantee and accepts no responsibility about the properties and explanations of commercial products which are published for advertisement. If there is any institution directly or indirectly related to the article or any institution giving financial support; authors have to inform in references page about the commercial product, drug, drug company etc. If there is any commercial relation or another kind (consultant, other agreements) of relationship with them or not.

Confidentiality and Privacy of Patients and Study Participants: Privacy can not be disrupted without permission of patients. The identical information data like the names, capital letters of names or hospital protocol numbers of the patients, photos and family information data can not be published unless they are essential for scientific purpose and without the informed consent taken from the patient (or the guardians).

Especially in case reports, identity details of the patient should be excluded unless it is mainly necessary. For example; only masking on the eyes region in photos, is not enough to hide the identity. If the data was changed to hide the identity, authors should give assurance that these changes do not affect the scientific meanings. Also it must be defined in the article that informed consent has been taken.

Relations with Editor, Authors and Reviewers: Editor should not share any information about articles (taking article, content, status of review period, critics of reviewers or conclusions) with anyone except the reviewers and the authors.

Editor clearly specifies to reviewers that the articles sent to them for review are private properties of authors and this communication is a privileged one. Reviewers and editorial board members can not discuss the articles as open to the public way.

There is no permission to the reviewers to take copy of articles for themselves and they can not give articles to others without the permission of editor. After finishing their review, reviewers should exterminate the copies of the article or send back to editor. Editor of our journal also destroys the copies of the articles that are rejected or sent back.

The revision of the reviewers can not be printed or explained without the permission of the reviewer, author and editor. Identity of the reviewers must be carefully hidden. In some conditions, elucidation of reviewers in this process might be provided by sending the comment interpretations of related reviewers to other ones who are interpreting the same article meanwhile.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

- 1 » ÇOCUK ACIL SERVİSİ COVID-19 OLGU YÖNETİM ALGORİTMALARI**
Murat Anıl, Esen Besli, Okşan Derinöz, Murat Duman, Oğuz Dursun, Nilgün Erkek, Tanil Kendirli, Eylem Ulaş Saz, Deniz Tekin, Özlem Tekşam, Nilden Tuynun, Dinçer Yıldızdaş, Hayri Levent Yılmaz
- 18 » ÇOCUK COVID-19 HASTASININ ACIL HAVAYOLU YÖNETİMİ VE TRAKEAL ENTÜBASYONU İÇİN ÖNERİLER**
Dinçer Yıldızdaş, Tanil Kendirli, Oğuz Dursun, Başak Nur Akyıldız, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam, Resul Yılmaz
- 24 » PEDIYATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRES SENDROMU (PARDS) PROTOKOLÜ**
Agop Çıtak, Gökhan Kalkan, Ayşe Berna Anıl, Hasan Ağın, Başak Nur Akyıldız, Oğuz Dursun, Tanil Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Dinçer Yıldızdaş
- 34 » COVID-19 PEDIYATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRESS SENDROMU (PARDS) PROTOKOLÜ**
Dinçer Yıldızdaş, Tanil Kendirli, Oğuz Dursun, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam
- 45 » ÇOCUKLARDA SEPSİS VE SEPTİK ŞOK PROTOKOLÜ**
Murat Duman, Esra Şevketoğlu, Ali Ertuğ Arslanköylü, G. Esen Besli, Tanil Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Ulaş Saz, Nilden Tuynun, Dinçer Yıldızdaş, Hayri Levent Yılmaz
- 59 » COVID-19 İLİŞKİLİ DOLAŞIM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA ŞOKUN TANIMLANMASI VE TEDAVİ İLKELERİ**
Tanil Kendirli, Dinçer Yıldızdaş, Oğuz Dursun, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam
- 64 » STATUS EPİLEPTİKUS TEDAVİ PROTOKOLÜ**
Nilgün Erkek, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Hasan Ağın, Ayşe Berna Anıl, Başak Nur Akyıldız, Gülser Esen Besli, Agop Çıtak, Murat Duman, Oğuz Dursun, Gökhan Kalkan, Tanil Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilden Tuynun, Dinçer Yıldızdaş
- 74 » DİYABETİK KETOASİDOZ TEDAVİ PROTOKOLÜ**
Gülser Esen Besli, Başak Nur Akyıldız, Hasan Ağın, Ayşe Berna Anıl, Agop Çıtak, Murat Duman, Oğuz Dursun, Nilgün Erkek, Gökhan Kalkan, Tanil Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Dinçer Yıldızdaş
- 91 » TÜRKİYE'DE SÜREKLİ RENAL DESTEK SİSTEMLERİ UYGULANAN KRİTİK ÇOCUK HASTALARA YÖNELİK PROTOKOL**
Demet Demirkol, Bülent Karapınar, Oğuz Dursun, Ali Ertuğ Arslanköylü, G. Esen Besli, Murat Duman, Tanil Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Hayri Levent Yılmaz, Nilden Tuynun, Dinçer Yıldızdaş

ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



EDİTÖRDEN

Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Protokolleri ilk olarak Haziran 2017 yılında yapılan çalıştaylar sonucunda oluşturulmaya başlandı. Bu konuda öncülüğü, derneğimizin vizyonuna çok önemli katkılar sunmuş olan, sevgili dostum arkadaşım o zamanki dernek başkanımız rahmetli Prof. Dr. Tolga F. Köroğlu yaptı. Derneğimizin konusunda uzman olan öğretim üyeleri bir araya gelerek, bilimsel veriler ışığında çok değerli pratik deneyimlerini de ortaya koyarak, bu alanla uğraşan hekim arkadaşlara yol gösterecek ve kaynak teşkil edecek çocuk acil tıp ve yoğun bakımın temel konularında protokoller oluşturuldu. Bu protokoller; diabetik ketoasidoz, pediatrik ARDS, status epileptikus, septik şok, sürekli renal destek sistemleri ve son olarak 2020 yılı başında COVID-19 pandemisinin başlaması ile birlikte, hızlı, geniş katılımlı, var olan bilimsel veriler eşliğinde COVID-19 pandemisinde çocuk acil ve yoğun bakımda yaklaşım ve tedavi konularını içermektedir. Protokollere dernek web sayfasında da online tam metin olarak ulaşılma imkanı bulunmaktadır. Emeği geçen tüm öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunuyorum ve dergimizin bu özel sayısını geniş vizyonu ile bize bu yolu açan sevgili hocamız rahmetli Prof. Dr. Tolga F. Köroğlu'nun anısına ithaf ediyorum.

Saygılarımla.

Prof. Dr. Murat Duman

ÇOCUK ACIL SERVİSİ COVID-19 OLGU YÖNETİM ALGORİTMALARI

Murat Anıl, Esen Besli, Okşan Derinöz, Murat Duman, Oğuz Dursun, Nilgün Erkek, Tanıl Kendirli, Eylem Ulaş Saz, Deniz Tekin, Özlem Tekşam, Nilden Tuygun, Dinçer Yıldızdaş, Hayri Levent Yılmaz

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

COVID-19 pandemisi ile ilişkili öneriler çok hızla değişmektedir. Bu algoritmaları kullanırken yeni bir güncelleme olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir.

Rehber T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü COVID-19 (SARS-CoV2 ENFEKSİYONU) Rehberi önerileri dikkate alınarak hazırlanmıştır.

İçindekiler

- Giriş ve Tanımlamalar
- Algoritma 1. Hastanede ön-triyaj, COVID-19 acil alanı ve COVID-19 polikliniği yerleşimi ve yönetimi
- Algoritma 2. Çocuk hastaların acil serviste ön-triyaj alanında karşılanması ve ilk değerlendirme
- Tablo 1. Çocuk değerlendirme üçgeni
- Algoritma 3. Acil servise başvuran hastaları ön triyajda değerlendirme
- Algoritma 4. COVID-19 acil alanında hasta değerlendirme
- Algoritma 5. COVID-19 olası olgu kriterleri
- Algoritma 6. Olası COVID-19 ile ilişkili "ağır akut solunum yolu enfeksiyonu" tanımı
- Tablo 2. Çocuklarda yaşamsal bulguların yaşa göre normal değerleri
- Algoritma 7. COVID-19 acil alanında hasta yönetimi
- Algoritma 8. Aerosol oluşturacak işlemlere genel bakış
- Tablo 4. İnhalasyon ilaç, yüksek akışlı nazal kanül oksijen tedavisi (YANKOT) ve non-invaziv mekanik ventilasyon (NİV) uygulamalarında aerosol oluşumunu azaltıcı önlemler
- Tablo 5. Endotrakeal entübasyonda aerosol salınımını azaltıcı önlemler
- Tablo 6. Kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımı
- Algoritma 9. Kişisel koruyucu ekipman (KKE) giyinme ve çıkarma sırası
- Tablo 7. Kişisel koruyucu ekipmanın giyilmesi
- Tablo 8. Kişisel koruyucu ekipmanın çıkarılması
- Tablo 9. Olası olgularda çalışılacak rutin tetkikler
- Tablo 10. Olası/kesin çocuk olguların çocuk yoğun bakım ünitesine ve hastaneye yatış kriterleri
- Algoritma 10. Olası olgu bildirim ve kayıt algoritması
- Algoritma 11. Olası COVID-19 çocuk olgusunun yönetimi
- Kaynaklar

Giriş

Çocuk Acil Servis COVID-19 Algoritmaları, ilk defa 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde başlayan ve ardından tüm dünyaya yayılıp pandemi haline gelen Yeni Coronavirüs enfeksiyonu ile mücadelede, çocuk acil servisinde çalışan sağlık personellerine rehber olması amacıyla hazırlanmıştır. Rehber, bu salgını çocuk acil bakış açısıyla değerlendirmekte olup, algoritmalar bu bakış açısıyla hazırlanmıştır. Rehber, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü COVID-19 (SARS-CoV2 ENFEKSİYONU) Rehberi ile uyumludur.

Tanımlamalar (1,2)

SARS-CoV2: Salgına neden olan virüsün adı (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2)

COVID-19: SARS-CoV2 virüsünün yaptığı hastalık

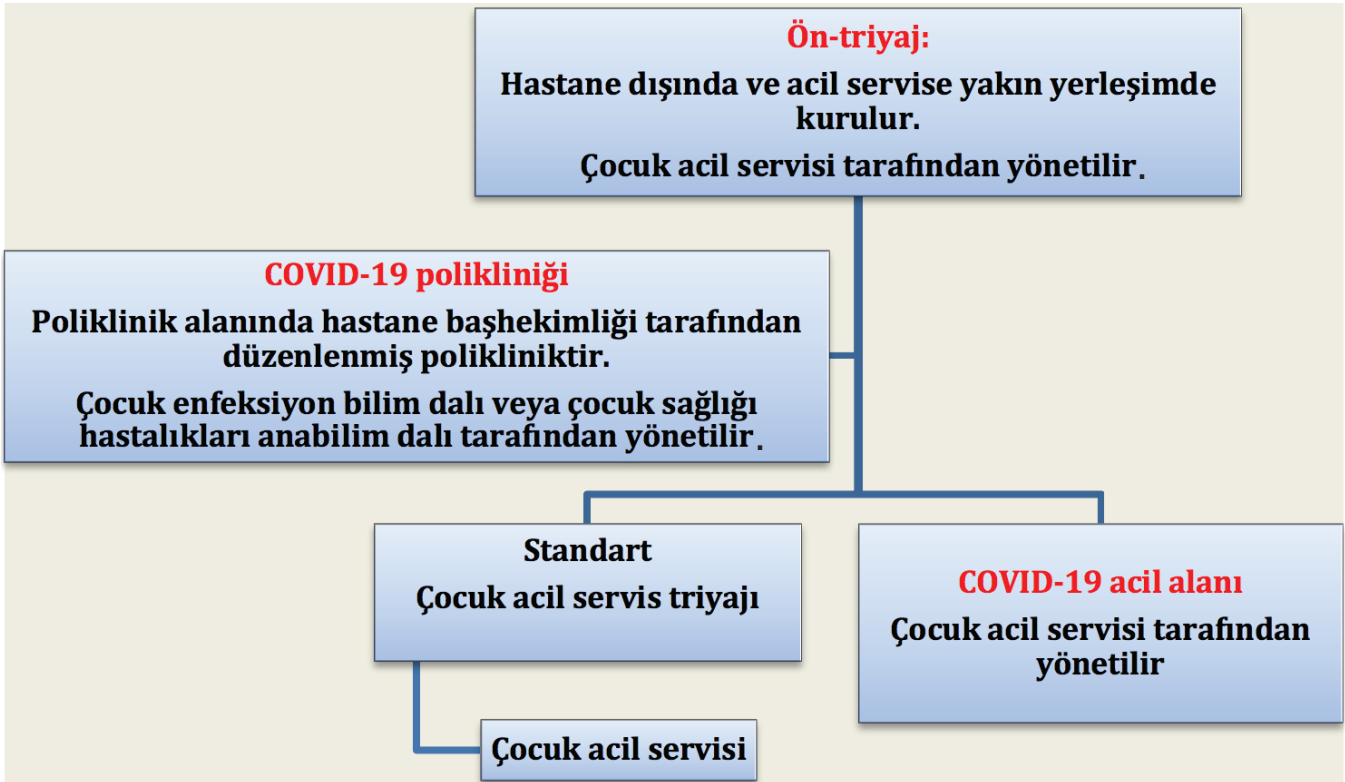
Ön Triyaj: Hastane dışında ancak acile çok yakın bir yerde bulunan, acile başvuran tüm hastaların COVID-19 semptomları açısından hızla sorgulandığı alan. Çocuk acil servisi tarafından yönetilir.

Çocuk acil alanının fiziksel olarak iki farklı alana ayrılması organizasyonda en yaşamsal değişimdir (2):

1. COVID-19 Acil Alanı (Kirlili/enfekte alan): Acil servise başvuran ve COVID-19 açısından olası veya kesin tanı olguların acil tıbbi işlemlerinin yapıldığı acil servis alanıdır. Çocuk acil servisi tarafından yönetilir.

2. Çocuk Acil Servisi (Temiz/enfekte olmayan alan): COVID-19 açısından olası veya kesin tanı kriterlerini karşılamayan olgulara acil tıbbi hizmetin verildiği standart çocuk acil servisedir.

COVID-19 Polikliniği: Acil servisin dışında poliklinik alanında veya başka bir uygun alanda, mümkünse acile yakın bir yerde yerleşmelidir. İdeal olarak 7/24 hizmet vermelidir. Genel durumu stabil ancak COVID-19 açısından olası veya kesin tanı olguların muayene ve reçete işlemlerinin yapıldığı, hastaların bilgilendirildiği, SARS-CoV2 testi için örnek alındığı, gerekli formların ve bildirimlerin yapıldığı poliklinik alanıdır. Çocuk enfeksiyon veya çocuk sağlığı ve hastalıkları kliniğinin kontrolü altındadır.



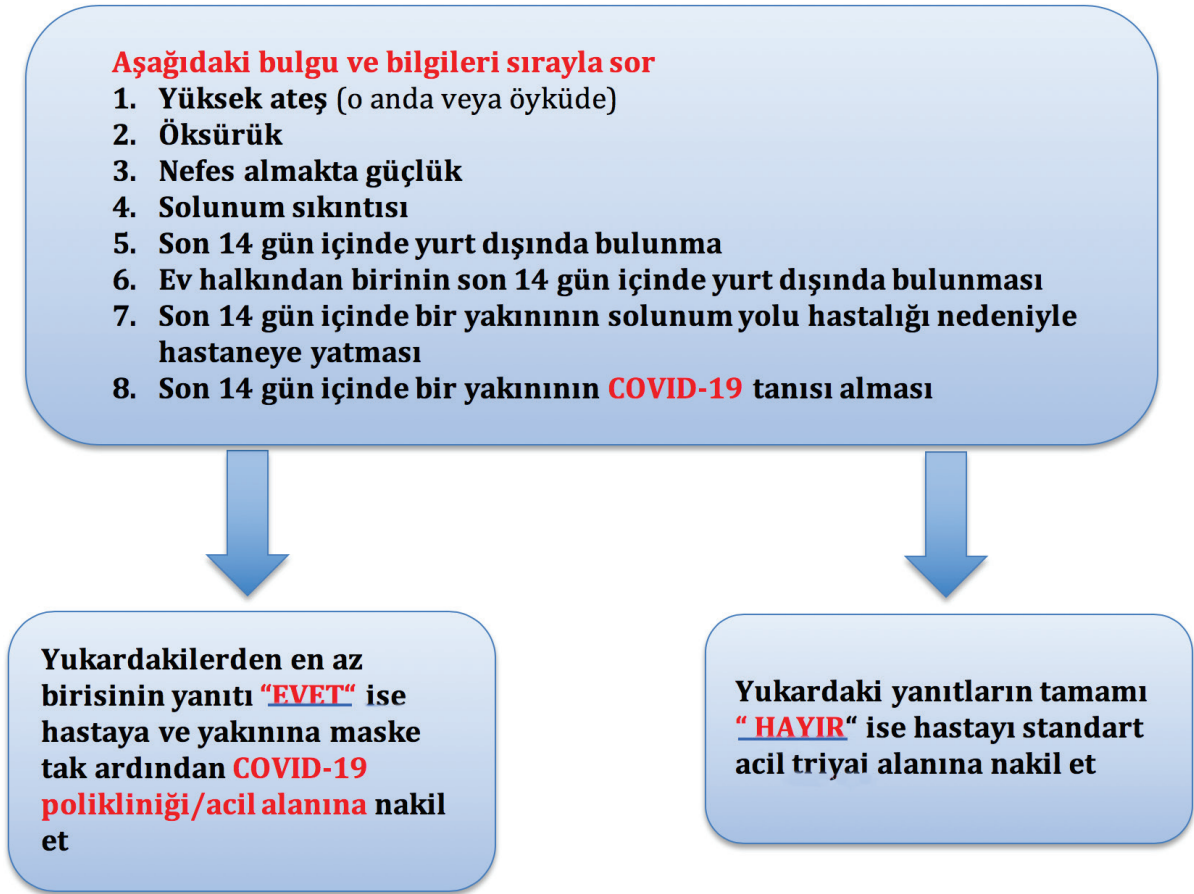
Algoritma 1. Hastanede ön-triyaj, çocuk COVID-19 acil alanı ve çocuk COVID-19 polikliniği yerleşimi ve yönetimi



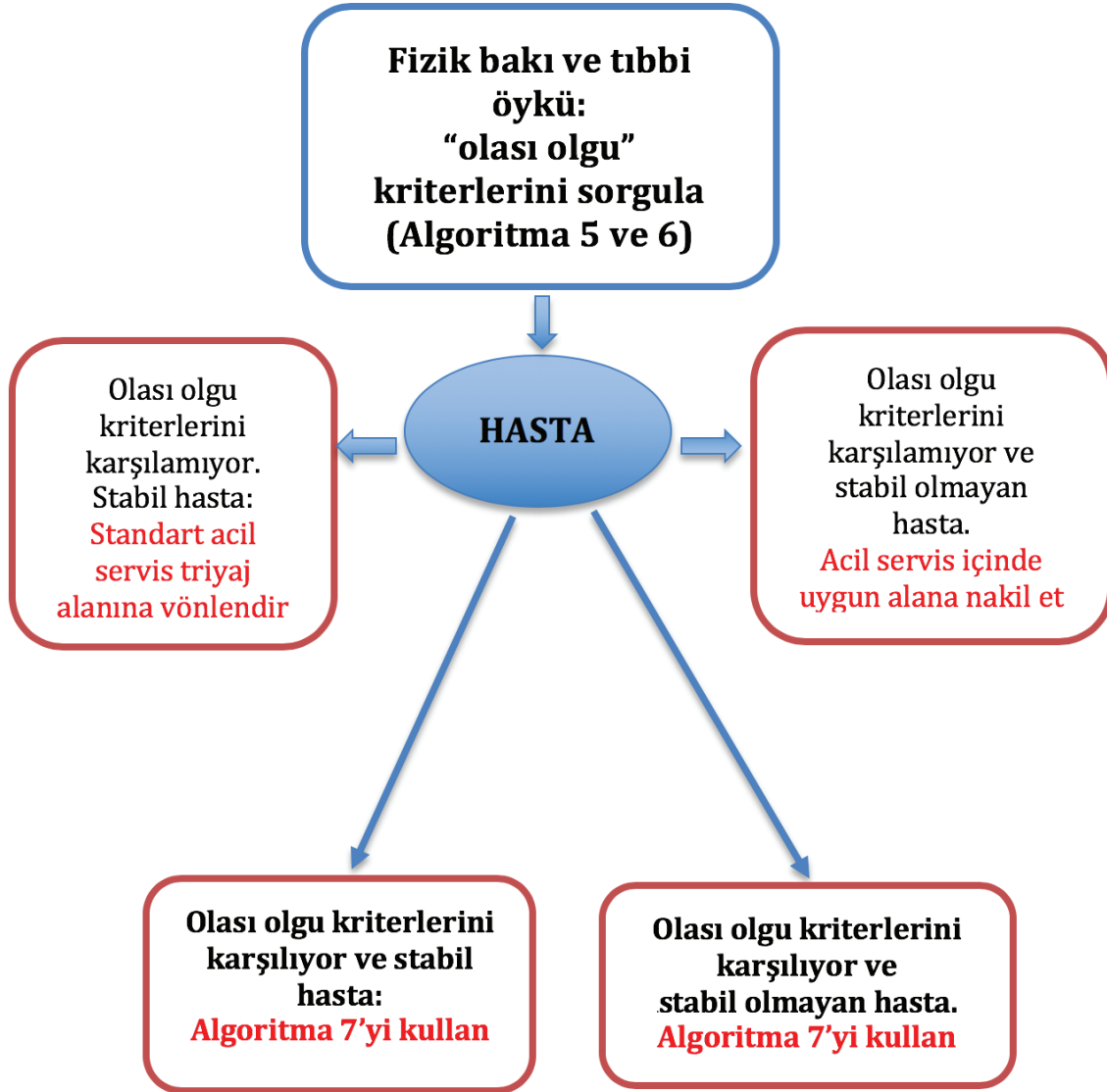
Algoritma 2. Çocuk hastaların acil serviste ön-triyaj alanında karşılanması ve ilk değerlendirme (*: ön-triyaj odasında sorgulanamayan tüm hastalar "olası olgu" kabul edilir. COVID-19 acil alanı bu hastalara hizmet vermeye uygunsa, hastalar bu alana alınır. Ancak canlandırma odası sadece bir adet ise, gerekli önlemler alınarak hasta ortak canlandırma odasına alınır)

Tablo 1. Çocuk değerlendirme üçgenine göre hastanın kategorize edilmesi

Görünüm (bilinç)	Solunum	Dolaşım	Olası patoloji
Anormal	Normal	Normal	Beyin işlev bozukluğu
Normal	Anormal	Normal	Solunum sıkıntısı
Anormal	Anormal	Normal	Solunum yetersizliği
Normal	Normal	Anormal	Kompanse şok
Anormal	Normal	Anormal	Dekompanse şok
Anormal	Anormal	Anormal	Kalp-solunum yetersizliği
Normal	Normal	Normal	Stabil hasta



Algoritma 3. Acil servise başvuran hastaların ön-triyaj odasında/alanında değerlendirilmesi



Algoritma 4. COVID-19 acil alanında hasta değerlendirme

**Olası
olgu
A**

- Ateş veya akut solunum yolu hastalığı bulgularından en az biri (öksürük, solunum sıkıntısı) ve
- Klinik tablo başka bir neden/hastalık ile açıklanamıyor ve
- Semptomlar başlamadan önceki 14 gün içinde kendisi veya yakını yurt dışında bulunmuş olması

**Olası
olgu
B**

- Ateş veya akut solunum yolu hastalığı bulgularından en az biri (öksürük, solunum sıkıntısı) ve
- Semptomların başlamasından önceki 14 gün içinde doğrulanmış **COVID-19** olgusu ile yakın temas

**Olası
olgu
C**

- Ateş veya akut solunum yolu hastalığı bulgularından en az biri (öksürük, solunum sıkıntısı) ve
- "**Ağır akut solunum yolu enfeksiyonu**" nedeniyle hastaneye yatış gerekliliği (Algoritma 6)

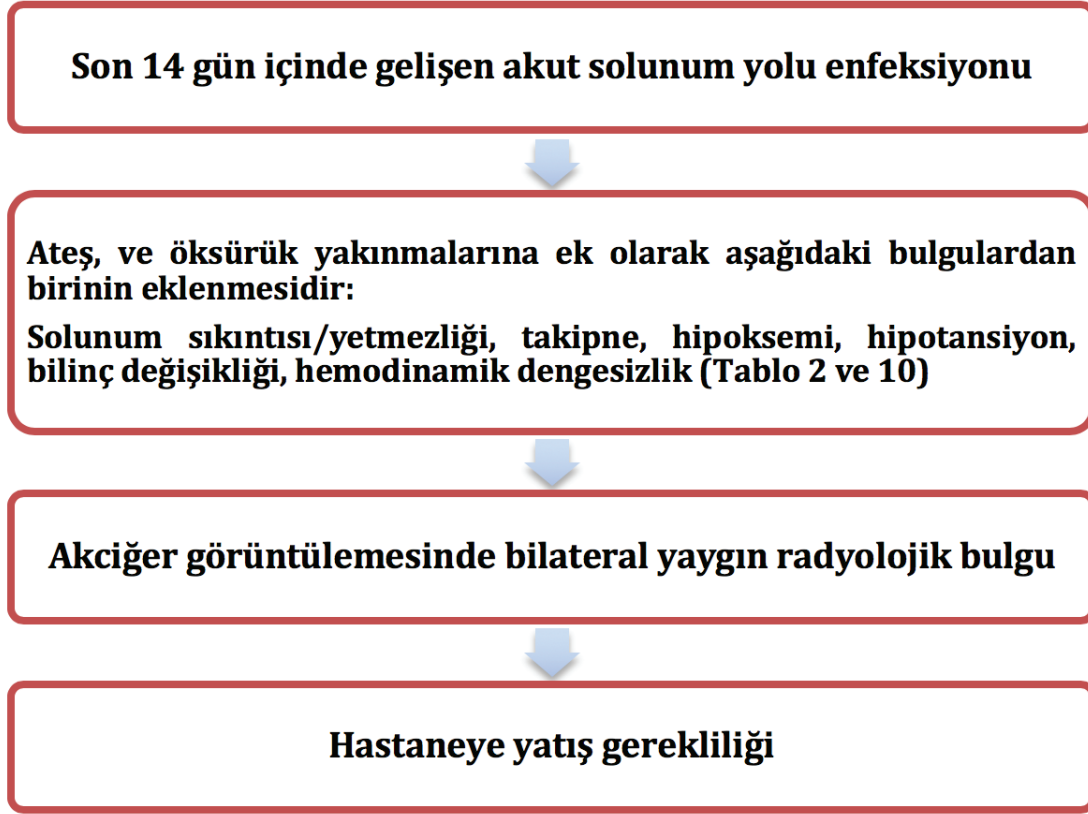
**Olası
olgu
D**

- Ani başlangıçlı yüksek ateşe ek olarak öksürük veya nefes darlığı olması ve
- Burun akıntısı olmaması

**Kesin
COVID-
19
olgusu**

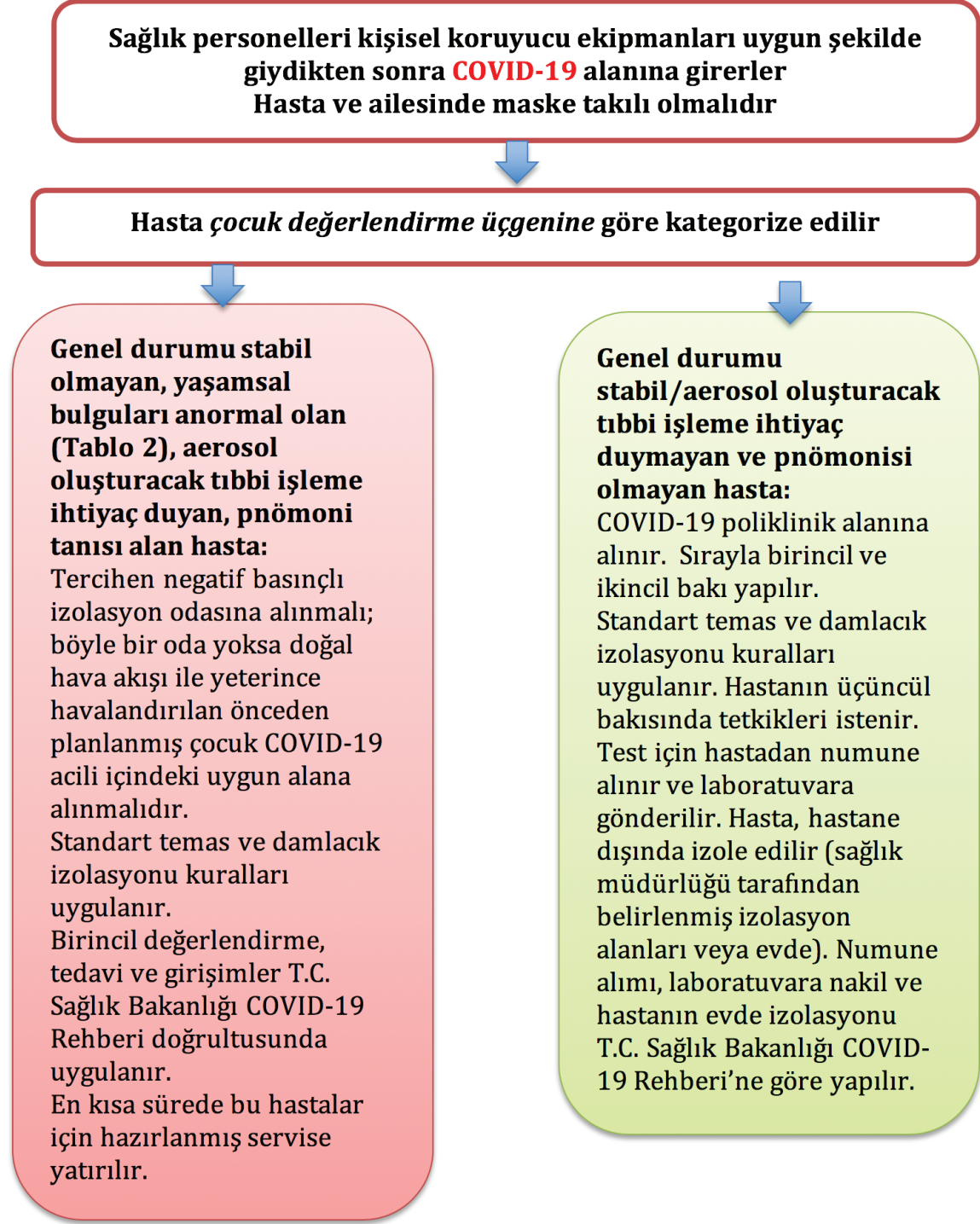
Olası olgu tanımına uyan bir olguda moleküler yöntemlerle **SARS-COV-2 virüsünün saptanmasıdır**
Önemli not: Hastada başka virüs veya bakterinin saptanması **SARS-COV-2 virüsünün olmadığı anlamına gelmez**

Algoritma 5. COVID-19 olası olgu kriterleri: A, B, C veya D olgu tiplerinden birine uyan "olası COVID-19 olgusu" kabul edilir



Algoritma 6. Olası COVID-19 ile ilişkili “ağır akut solunum yolu enfeksiyonu” tanımı

Tablo 2. Çocuklarda yaşamsal bulguların yaşa göre normal değerleri	
Yaş	Solunum sayısı (/Dakika)
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
Tanım	Oksijen satürasyonu (%)
Normal	92-100
Hafif hipoksemi	90-92
Ağır hipoksemi	<90
Yaş	Kalp hızı (/Dakika)
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	Sistolik kan basıncına göre hipotansiyon sınırı (mmHg)
Term yenidoğan	<60
1 ay-1 yaş	<70
1-10 yaş	<70 + (2 x yaş)
>10 yaş	<90
Tanım	Vücut sıcaklığı (°C)
Yüksek ateş	≥38
Hipotermi	<35
Bilinç düzeyi	Hasta yanıtı
U	Uyanık
S	Sözel uyarıya yanıt veriyor
A	Ağrılı uyarıya yanıt veriyor
Y	Uyaranlara yanıtız



Algoritma 7. Çocuk COVID-19 acil ve poliklinik alanlarında hasta yönetimi

- **Aerosol oluşturacak işlemler virüsün çevreye yayılmasını ve bulaşmayı artırır**
- **Bu işlemlerden mümkün olduğunca kaçınılmalı; uygulanacaksa, aerosol yayılımını en aza indireyecek şekilde ve koruyucu ekipman giyerek yapılmalıdır**
- **İşlem sonrası oda temizlenmeli ve uygun bir süre havalandırılmalıdır**



Aerosol oluşturacak işlemler:

- Nebülizasyon ile ilaç uygulamak
- Nazal kanül ile oksijen vermek
- >6 L/dakika oksijen vermek
- Yüksek akışlı nazal kanül oksijen tedavisi (YANKOT)
- Non-invaziv mekanik ventilasyon (NİV)
- Balon maske ile pozitif basınçlı ventilasyon
- Kardiyopulmoner resüsitasyon
- Endotrakeal entübasyon
- Trakeostomi
- Ventilatör devrelerinin ayrılması
- Açık sistem trakeal aspirasyon
- Bronkoskopi

Algoritma 8. Aerosol oluşturacak işlemlere genel bakış

Tablo 4. İnhale ilaç, yüksek akışlı nazal kanül oksijen tedavisi (YANKOT) ve non-invaziv mekanik ventilasyon (NİV) uygulamalarında aerosol oluşumunu azaltıcı önlemler

<p style="text-align: center;">Nebülizasyon ile ilaç uygulamasından kaçın:</p> <ul style="list-style-type: none">• İnhale ilaçlar nebülizasyon ile uygulanmaz.• Bunun yerine aerochamber veya ölçülü doz inhaler (ÖDİ) kullanılır
<p style="text-align: center;">YANKOT uygulamasından mümkün olduğunca kaçın:</p> <ul style="list-style-type: none">• YANKOT uygulanacaksa ideali negatif basınçlı odada uygulanmasıdır.• Hastaya YANKOT desteği zorunlu ve negatif basınçlı oda yok ise, uygun izolasyon sağlanmış bir alanda uygulanır.• Nazal kanülleri taktıktan sonra bunun üzerinden hastaya cerrahi maske takılır.
<p style="text-align: center;">NİV uygulamasından mümkün olduğunca kaçın:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 verilmediği çift devreli mekanik ventilatörler kullanılır.• İdeali helmet (miğfer) tipi maske kullanılmasıdır• Helmet bulunamıyorsa tam yüz maskesi kullanılır; ekshalasyon çıkışına izin vermeyen bağlantı kullanılmalı ve mutlaka her iki devreye bakteri-virüs filtresi veya ısı nem filtresi takılmalıdır.

Tablo 5. Endotrakeal entübasyonda aerosol salınımını azaltıcı önlemler**Endotrakeal Entübasyon:**

- Aerosol oluşumunu azaltmak için, kritik hastalar mümkün olduğunca erken dönemde hızlı ardışık entübasyon protokolü ile entübe edilmelidirler. Hastanın öğürmesi, öksürmesi ve hareket etmesi aerosol oluşumunu artırır.
- İdeali entübasyonun negatif basınçlı odada yapılmasıdır. Bu oda yoksa uygun bir izolasyon odasında yapılır.
- İşlem öncesinde bir “**COVID-19** trakeal entübasyon arabası” oluşturulmalıdır.
- Entübasyon protokolü önceden hazır olmalı ve sağlık personeli bu protokole uygun pratik yapmış olmalıdır.
- Entübasyon odasında malzeme kontrol listesi ve işlem algoritması herkesin görebileceği/ulaşabileceği yerde olmalıdır.
- Uygun koruyucu ekipmanları giyerek yapılmalıdır (N95 maske, yüz koruma/gözlük, önlük, eldivenler)
- Entübasyon ekibi üç kişiden oluşur:
 1. Entübasyonu yapacak kişi: entübasyonda en deneyimli kişidir
 2. Entübasyona yardım edecek kişi
 3. İlaçları hazırlayacak kişi
 4. Mümkünse entübasyonun alanının dışında bir ya da iki kişi hazır beklemelidir.
- Mekanik ventilatör önceden hazır olmalıdır.
- İnspiryum ve ekspiriyum hattına virüs filtresi takılmalıdır.
- Nemlendirme için ısı-nem filtresi (hme) takılmalıdır.
- Sistem test akciğeri ile kapatılır.
- Balon maske uygulamasından mümkün olduğunca kaçınılır. İdeali balon maske ile ventilasyon yapmadan hastayı entübe ettikten sonra hızla mekanik ventilatöre bağlanmasıdır.
- Balon maske uygulanacaksa, maske ile balon arasına virüs filtresi ve PEEP valfi takılmalıdır.
- Balon maske uygulaması tercihen iki kişi ile yapılır. Bir kişi iki elle maskeyi sabitleyebilir ve kaçağı mümkün olduğunca engeller; diğer kişi balonu sıkarak (e-c tekniği). Mümkün olan en düşük basınç kullanılır. Mümkünse hastanın üzerine aerosol yayılımını en aza indireyecek şeffaf poşet örtülür.
- Acil pozitif basınçlı ventilasyona ihtiyacı olan hastalarda balon maske yerine laringeal maske (LMA) kullanılabilir.
- Entübasyon tercihen video laringoskopi ve hastadan mümkün olduğunca uzakta durarak yapılmalıdır. Video laringoskop yoksa direkt laringoskopi kullanılır.
- End-tidal CO₂ (ETCO₂) ölçümü filtre sonrasına takılarak yapılmalıdır.
- Kafalı endotrakeal tüp kullanılmalıdır. Kaf basıncı kaçak olmayacak şekilde yüksek olmalıdır.
- Endotrakeal tüp, kaftan önce, üst kısımdan klemlenmeli; hasta bu şekilde entübe edilmelidir. Vokal kordları geçtikten sonra kaf şişirilir.
- Endotrakeal tüpün ağzı parmakla hava giriş-çıkışını engellemek için kapatılır.
- Stile ile entübe edildiyse klemp açıldıktan sonra stile çıkarılır. Ardından tekrar endotrakeal tüp klemlenir ve sabitletilir.
- Balon maske veya mekanik ventilatöre (mekanik ventilatöre bağlanırken kapalı aspirasyon sistemi yerleştirilmelidir) bağlandıktan sonra klemp açılmalıdır.
- Ventilasyon başladıktan sonra hastaya nazogastrik sonda takılır
- Aspirasyonlar kapalı aspirasyon sistemi ile yapılmalıdır.

Tablo 6. Kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanım

Hangi personel	Görevi	KKE
Doktor, hemşire, acil tıp teknisyeni, paramedik vb.	Hasta muayenesi, hastaya direkt sağlık bakım hizmeti verme	Önlük Tıbbi maske Gözlük/Yüz koruyucu Eldivenler
Doktor, hemşire, acil tıp teknisyeni, paramedik vb.	Aerosol oluşturan işlemleri uygulamak, örnek almak	Bone Önlük N95 maske Gözlük/Yüz koruyucu Eldivenler
Temizlik personeli	Hasta odasını temizlemek	Tıbbi maske Önlük Eldivenler Gözlük

Hastanın vücut sıvı ve sekresyonları ile yoğun temasın öngörüldüğü durumlarda ek olarak tulum, bone ve ayak koruyucu kullanılmalıdır. Hava yolu girişimleri sonrası üstteki eldiven çıkartılıp çift koruyucu torbaya koyulmalıdır. Kullanılmış kontamine alet ve malzemeler çift koruyucu torbaya konulmadan odadan çıkarılmamalıdır

Tablo 7. Kişisel koruyucu ekipmanın giyilmesi

Standart giyinme	
1.	Hastane içi formayı giy
2.	Uygun maskeyi tak
Aerosol oluşturan işlemlerde aşağıdakileri uygula:	
1.	Birinci kat eldiveni giy
2.	Koruyucu giysi (önlük) giy (ayak koruyucu dahil)
3.	Gözlük ve/veya yüz koruyucu tak
4.	İkinci kat eldiveni, koruyucu giysinin manşetlerini kapatacak şekilde giy
5.	El bileklerini koruyucu giysi ve eldiven üzerinden şeffaf bant ile sağlamlaştırdı.
HER AŞAMADA ELLER DEZENFEKTE EDİLİR (ELDİVEN VARSA ÜZERİNDEN)	



Algoritma 9. Kişisel koruyucu ekipman (KKE) giyinme (ÖMGE) ve çıkarma sırası (EGÖM)

Tablo 8. Aerosol oluşturan işlem sonrası kişisel koruyucu ekipmanın çıkarılması

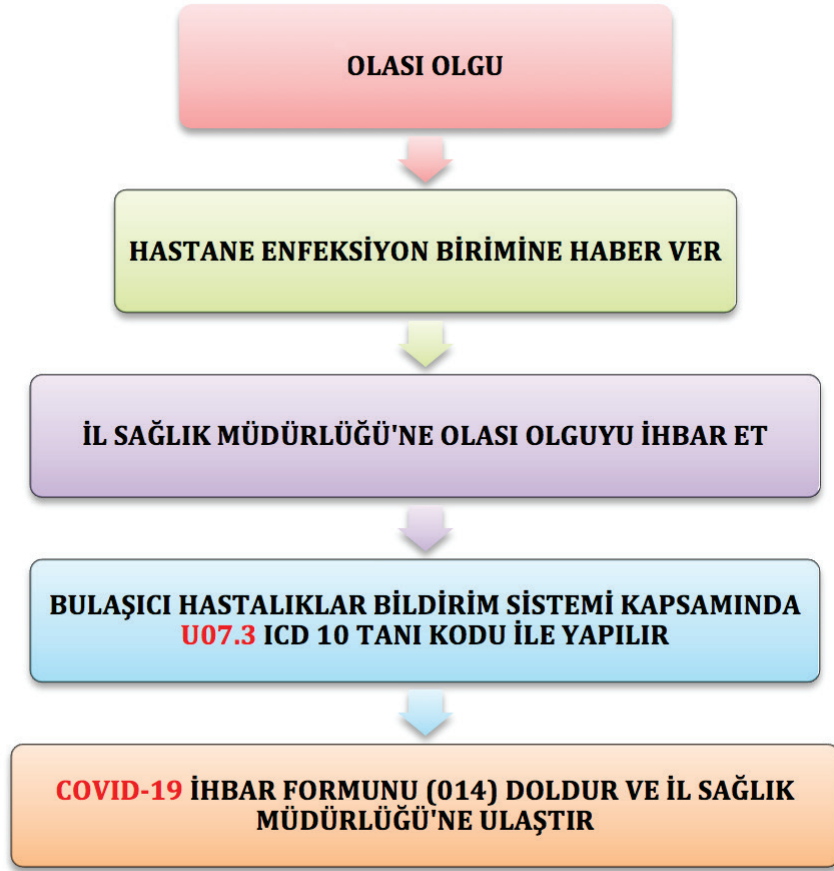
İşlemin yapıldığı odanın içinde	
1.	Dıştaki ilk kat eldiveni dıştan içe doğru çıkart ve tıbbi atığa at
2.	Koruyucu önlüğü içten dışa katlayarak, kontamine dış yüz içte kalacak şekilde katla ve tıbbi atığa at
3.	Gözlük veya yüz koruyucuyu çıkart ve sterilizasyon alanına koy
Odanın dışına çıkılır	
4.	*N95 maske önce alt lastik, sonra üst lastik ön tarafa alınarak çıkartılır ve tıbbi atığa atılır.
5.	İçteki eldiven çıkartılır ve tıbbi atığa atılır
HER AŞAMADA ELLER DEZENFEKTE EDİLİR (ELDİVEN VARSA ÜZERİNDEN)	
*N95 maskelerin daha uzun kullanımı için üzerine cerrahi maske takılıp, bunun atılması bir yöntem olarak kullanılabilir	

Tablo 9. Olası COVID-19 olgularında çalışılacak rutin tetkikler

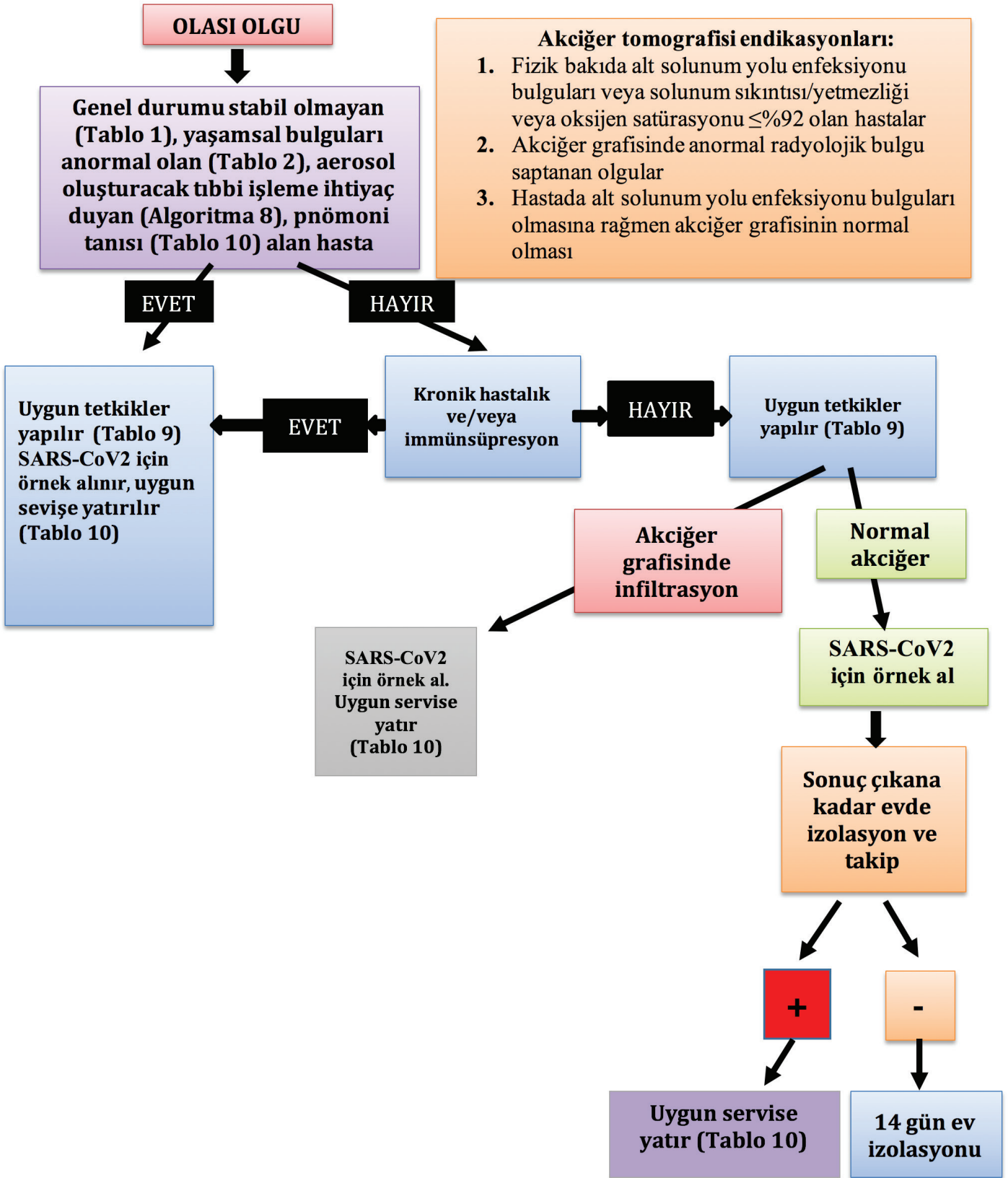
Kan tetkikleri:
<ul style="list-style-type: none"> • Genel durumu stabil ve ayaktan izlenecek hasta: Tam kan sayımı ve C-reaktif protein (CRP) • Hastaneye yatırılacak hasta: Tam kan sayımı ve CRP, üre, kreatinin, sodyum, potasyum, klor, AST, ALT, total bilirubin, LDH, CPK, D-dimer, troponin, prokalsitonin, kan gazı, laktat, ferritin ve koagülasyon testleri
Radyolojik tetkikler:
<ul style="list-style-type: none"> • Hastalara rutin olarak akciğer grafisi çekilir. • Akciğer tomografisi endikasyonları: • Fizik bakıda alt solunum yolu enfeksiyonu bulguları veya solunum sıkıntısı/yetmezliği veya oksijen satürasyonu \leq92 olan hastalar • Akciğer grafisinde anormal radyolojik bulgu saptanan olgular • Hastada alt solunum yolu enfeksiyonu bulguları olmasına rağmen akciğer grafisinin normal olması
AST: Aspartat transaminaz, ALT: Alanin transaminaz, LDH: Laktat dehidrogenaz, CPK: Kreatin kinaz, CRP: C-reaktif protein

Tablo 10. Olası/kesin çocuk COVID-19 olguların çocuk yoğun bakım ünitesine ve hastaneye yatış kriterleri

Çocuk yoğun bakım ünitesine yatış kriterleri	
1.	Rezervuarlı geri solumasız maske ile 6 L/dakika düzeyinde oksijen alırken satürasyonun $<$ 90 olması
2.	Ağır pnömoni tanı kriterlerini sağlayanlar: Solunum sayısı <ul style="list-style-type: none"> • Bebeklerde $>$70/dakika • Daha büyük çocuklarda $>$50/dakika Suprasternal, interkostal veya subkostal çekilmeler Burun kanadı solunum Apne Siyanoz Bilinç değişikliği
3.	Şok bulguları gösterenler Taşikardi Takipne Kapiller dolun zamanı \geq 2 saniye Periferik ve santral nabız arasında basınç farkı Deride dolaşım bozukluğu bulguları Siyanoz Bilinç değişikliği
Yoğun bakım dışı COVID-19 servisine yatış kriterleri (Hastalar çocuk yoğun bakım ünitesine yatış kriterleri sağlamaz)	
1.	Alt solunum yolu enfeksiyonu bulguları (takipne, yardımcı solunum kaslarının solunuma katılması, akciğer oskültasyonunda krepital ral, ekspiryum uzaması, satürasyon ölçümünde hipoksemi) gösteren ancak yoğun bakım yatış kriterlerini sağlamayanlar
2.	Yaşamsal bulguları yaşa göre anormal saptananlar (Tablo 2).
3.	Radyolojik bulgu saptananlar
4.	Altta yatan kronik hastalığı olanlar



Algoritma 10. Olası olgu bildirim ve kayıt algoritması



Algoritma 11. Olası COVID-19 çocuk olgusunun yönetimi

Kaynaklar

1. www.cdc.gov/ interim infection prevention and control recommendations for patients confirmed covid-19 or persons under investigation for covid-19 in healthcare settings.
2. TC Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü COVID-19 rehberi/14 Nisan 2020.
3. Özbay AÇ, Çıtak A (çevirmen yazarlar). Çocukların Değerlendirilmesi. Yılmaz HL (çeviri editörü). APLS Çocuk Acil Tıp Kaynak Kitabı. İstanbul Tıp Kitapevi, 2016; 2-37.
4. Anıl M, Anıl AB. Kritik Çocuk hastaya yaklaşım. İçinde, Anıl M, Anıl AB (editörler). Kritik çocuk hasta algoritmaları, 2020. Ankara Nobel Tıp Kitapevleri. p:3-14.
5. 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: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines®-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organizations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians [published online ahead of print, 2020 Apr 9]. *Circulation*. 2020;10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463.
6. Orser BA. Recommendations for endotracheal Intubation of COVID-19 Patients. *Anesthesia and Analgesia*, 2020;130:5.
7. [www.who.int/emergencies/Diseases/Coronavirusdisease\(COVID-19\)](http://www.who.int/emergencies/Diseases/Coronavirusdisease(COVID-19)). World Health Organisation, Country and Technical Guidance-Coronavirus Disease (COVID-19)
8. Bradley JS, Byington CL, Shah SS, Alverson B, Carter ER, et al. The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2011;53:e25-76.
9. Harris M, Clark J, Coote N, Fletcher P, Harnden A, et al. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: update 2011. *Thorax*. 2011;66 Suppl 2:ii1-23.

ÇOCUK COVID-19 HASTASININ ACIL HAVAYOLU YÖNETİMİ VE TRAKEAL ENTÜBASYONU İÇİN ÖNERİLER

Dinçer Yıldızdaş, Tanıl Kendirli, Oğuz Dursun, Başak Nur Akyıldız, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam, Resul Yılmaz

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

- | | |
|--|--|
| A. Aerosol Oluşturan İşlemler | F. COVID-19 için Örnek Alımı |
| B. İnhaler İlaçlar | G. Balon Maske Kullanımı |
| C. Yüksek Akımlı Nazal Oksijen Tedavisi (YANKOT) ve Non-invaziv Mekanik Ventilasyon (NIMV) Desteği | H. Trakeal Entübasyonda Dikkat Edilmesi Gerekenler |
| D. Hızlı Ardışık Entübasyon | I. Algoritma |
| E. Endotrakeal Tüp Seçimi Seçimi | J. Kaynaklar |

Kısaltmalar

- NIMV** : Non-invaziv mekanik ventilasyon
YANKOT: Yüksek akımlı nazal oksijen tedavisi
HME : Isı-nem filtresi
CPAP : Sürekli pozitif havayolu basıncı
KKE : Kişisel koruyucu ekipman
ETCO₂ : Soluk sonu karbondioksit basıncı

ÇOCUK COVID-19 HASTASININ ACİL HAVAYOLU VE TRAKEAL ENTÜBASYONU İÇİN ÖNERİLER

COVID-19 tanılı çocuk hastanın acil havayolu ve trakeal entübasyonu, hastanın kliniğinin şiddetinden bağımsız olarak personel için yüksek riskli bir prosedürdür. Ciddi çocuk COVID-19 hastaları için de yüksek riskli bir prosedürdür. Aerosol oluşturan işlemler ve trakeal entübasyonda dikkat edilmesi kurallar aşağıda özetlenmiştir.

A. Aerosol oluşturan işlemler:

Azalan risk sırasına göre: Aerosol oluşturan ve sağlık çalışanı için risk oluşturan aşağıdaki uygulamalarda tam oturan, solunum maskeleri (N95, FFP2 ve eşdeğerleri) kullanılmalıdır. Cerrahi maske kesinlikle yeterli değildir. Gerekirse solunum maskeleri (N95, FFP2 ve eşdeğerleri) üzerine cerrahi maske takılarak daha uzun süre kullanımı sağlanabilir.

- Trakeal entübasyon
- Trakeostomi
- Non-invaziv ventilasyon (NİV)
- Balon maske ile ventilasyon

Potansiyel olarak aerosol oluşturan diğer prosedürler;

- Ventilatör devrelerinin ayrılması
- Ekstübasyon
- Kardiyopulmoner resüsitasyon (trakeal entübasyondan önce)
- Bronkoskopi
- "Kapalı sistem" yapılmayan trakeal aspirasyon
- Ağız burun bakım aspirasyonu

B. İnhaler ilaçlar nebülizatör ile değil, aerochamber yada ölçülü doz inhaler ile (Puff) verilmelidir.

C. Solunum sıkıntısı olan hastalara oksijen tedavisi tercihen basit maske veya rezervuarlı oksijen maskesi ile verilmelidir. Eğer bu yöntemler yetersiz kalırsa Yüksek akımlı nazal oksijen tedavisi (YANKOT) ve non-invaziv mekanik ventilasyon (NİMV) desteği seçilmiş hipoksemik solunum yetmezliği olgularına uygulanabilir. Ancak bu hastalar klinik kötüleşme açısından yakın takip edilmeli, ilk bir saatte olumlu yanıt alınamamışsa, invaziv mekanik ventilasyon açısından değerlendirilmelidir. Yüksek akımlı oksijen tedavisinin viral enfeksiyonlarda damlacık yoluyla bulaşı artırabileceğine dair görüş bildirilmiştir. YANKOT uygulanacaksa nazal kanüller yerleştirildikten sonra hastaya maske takılmalıdır. Oksijen tedavisi veya NİMV tedavisi uygulanan hastalara rutin bakım yapan sağlık çalışanları N95, FFP2 ve eşdeğerleri maske yanında kişisel korunma ekipmanlarını (eldiven, önlük, güvenli gözlük veya yüz koruyucu mihver) kullanmalıdır.

-NİMV uygulanacak ise mümkünse negatif basınçlı odada uygulanmalıdır.

-NİMV uygularken mümkünse helmet (miğfer) maske kullanılması önerilir. Eğer helmet bulunamıyorsa tam yüz maskesi ekshalasyon çıkışına izin vermeyen dirsek bağlantı ve virüs filtresi [bakteri-virüs filtresi veya ısı-nem filtresi (HME)] ile kullanılabilir.

-Yoğun bakım ventilatörleri veya çift devre ventilatörlerle uygulanmalıdır; devreye viral/ bakteriyel filtre eklenmelidir.

-Sekresyonların kontrol edilemediği, aspirasyon riski olan, hemodinamik bozukluğu olan, multiorgan yetmezliği olan veya bozulmuş mental durumu olan hastalara NİMV'den kaçınılmalıdır.

D. Hastalar hızlı ardışık entübasyon protokolüne göre entübe edilmelidir. Entübasyon işlemi en tecrübeli kişi tarafından, tek denemede ve mümkün videolarinoskopi ile yapılmalıdır. Video larinkoskop yok ise tüm enfeksiyon kontrol önlemleri alınarak normal laringoskopi ile entübe edilebilir.

E. Kafli endotrakeal tüp tercih edilmelidir.

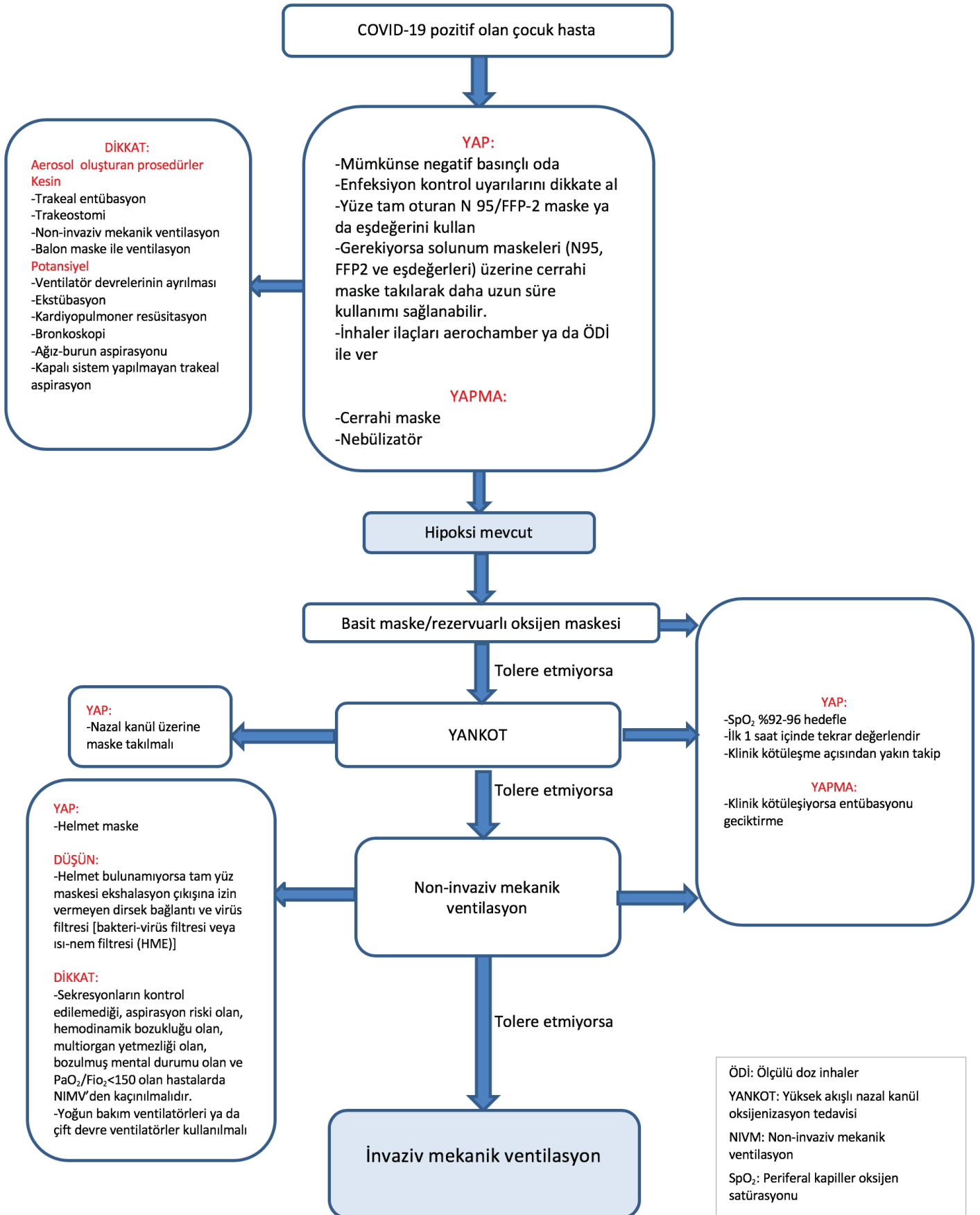
F. Entübe hastalarda COVID-19 için alınacak örnek, tercihen alt solunum yolundan endotrakeal yolla alınması, üst solunum yoluna göre tercih edilmelidir.

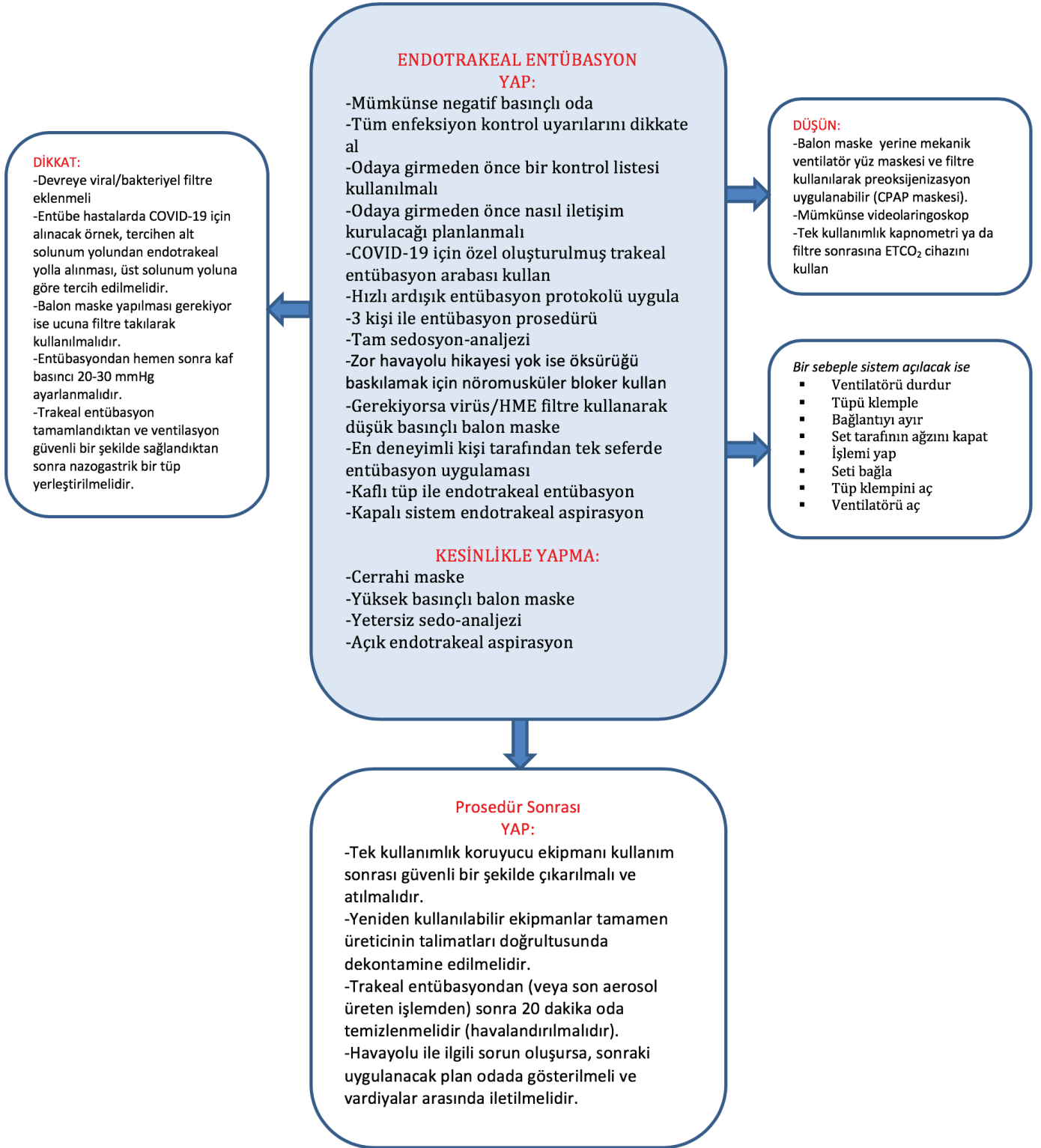
G. Hastanın entübe edilmesi gerekiyor ise balon maske yapılmasından kaçınılmalıdır.

- Balon maske yapılması gerekiyor ise ucuna filtre takılarak kullanılmalıdır.
- Balon maske düşük basınç ile uygulanmalıdır.
- Balon maske yerine mekanik ventilatör yüz maskesi ve filtre kullanılarak preoksijenizasyon uygulanabilir (CPAP maskesi).

H. Trakeal entübasyonda dikkat edilmesi gereken kurallar:

- Trakeal entübasyonda personel sayısı mümkün olduğu kadar sınırlı sayıda tutulmalıdır. Bir entübasyon yapan kişi, bir asiste eden kişi ve bir tanede ilaçları uygulayan/izleyen kişi olmak üzere **3 kişi** ile sınırlandırılmalıdır.
- Bu hasta grubunda entübasyon işlemi, diğer yapılan entübasyonlara göre kontaminasyon riski 6-13 kat daha yüksektir.
- Entübasyon zamanı için net bir şey söylenemese de aerosol oluşturan işlemlerden kaçınabilmek için hastalığın erken dönemlerinde entübe edilmesi daha olasıdır.
- Yoğun bakım ünitesinde veya başka bir yerde kullanılacak bir **COVID-19 trakeal entübasyon arabası** oluşturulmalıdır.
- **Kişisel koruyucu ekipman (KKE) her zaman tam olarak giyilmelidir** (Eldiven, maske, bone, uzun önlük, N95 maske, gözlük, silinebilir ayakkabı/ayakkabı kılıfı). Çift eldiven kullanımı düşünülmeli, buğu önleyici gözlükler ve/veya mümkünse göz koruma kullanılmalı.
- Odada mümkün olduğunca az yüzeye dokunulmalıdır.
- Mümkün olduğunda saatte en az 12 hava değişimi olan **negatif basınçlı odada** entübe edilmelidir.
- Herkes odaya girmeden önce plan bildirilmeli, odaya girmeden önce bir **kontrol listesi** kullanılmalı.
- Odaya girmeden önce nasıl iletişim kurulacağı planlanmalı.
- Kullanmayı planladığınız algoritma/bilişsel yardım odada gösterilmeli veya odaya alınmalıdır.
- Odanın dışında havayolu ekipmanları ve gerekebilecek tüm ilaçlar hazır bulundurulmalıdır.
- Mevcut **en deneyimli kişi**, ilk teşebbüs entübasyonun başarılı olabilmesi için işlemi yönetmelidir. İlk denemede başarılı olmayı hedefleyin çünkü tekrarlayan girişimler diğer hastaların ve personelin enfekte olma riskini artırır. Acele etmeden ancak her deneme olabildiğince iyi yapılmalıdır.
- Trakeal entübasyon için **mümkünse videolaringoskop** tercih edilmelidir.
- Trakeal entübasyona başlamadan önce tam sedasyon-analjezi sağlanmalıdır.
- Entübasyon öncesi zor havayolu öyküsü yok ise öksürüğü baskılamak için nöromusküler bloker kullanılmalıdır.
- ETCO₂ ölçümü yapmak bulaş riskini artırabilir. Ya tek kullanımlık kapnometri kullanın ya da filtre sonrasına ETCO₂ cihazını takın.
- Trakeal tüp vokal kordların 1-2 cm aşağısına yerleştirilmeli ve entübasyondan hemen sonra kaf basıncı 20-30 cm H₂O olarak ayarlanmalıdır.
- Trakeal entübasyon tamamlandıktan ve ventilasyon güvenli bir şekilde sağlandıktan sonra nazogastrik bir tüp yerleştirilmelidir.
- Ventilasyona başlamadan önce havayolunu kapatmak için trakeal tüp kafı şişirilmeli ve derinlik not edilmelidir.
- **Kapalı aspirasyon sistemi** kullanın.
- **Bir nedenle sistem açılacak ise öncesinde:**
 - Ventilatörü durdur
 - Tüpü klempile
 - Bağlantıyı ayır
 - Set tarafının ağzını kapat
 - İşlemi yap
 - Seti bağla
 - Tüp klempini aç
 - Ventilatörü aç
- Tek kullanımlık koruyucu ekipmanı kullanım sonrası güvenli bir şekilde çıkarılmalı ve atılmalıdır. Yeniden kullanılabilir ekipmanlar tamamen üreticinin talimatları doğrultusunda dekontamine edilmelidir.
- Trakeal entübasyondan (veya son aerosol üreten işlemde) sonra 20 dakika oda temizlenmelidir (havalandırılmalıdır).
- Trakeal entübasyonun görsel kaydı hastanın odasında belirgin bir şekilde görülmelidir.
- Havayolu ile ilgili sorun olursa, sonraki uygulanacak plan odada gösterilmeli ve vardiyalar arasında iletilmelidir.





Kaynaklar

1. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment. Ed: Liang T, 2020.
2. Sağlık Bakanlığı Çocuk COVID hasta yönetimi ve tedavisi. 14 Nisan 2020
3. Chinese Respiratory therapy group. Expert Consensus on Respiratory Therapy Related to New Coronavirus Infection in Severe and Critical Patients. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Medicine, 2020,17 (00) : E020-E020. DOI: 10.3760 / cma.j.issn.1001-0939.2020.0020
4. Waleed Alhazzani, Morten Hylander Møller, Yaseen M. Arabi, et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Intensive Care Med. 2020;46:854-87.
5. Expert Consensus on Respiratory Therapy Related to New Coronavirus 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.
6. Covid-19 Hava yolu yönetim önerileri, Türkiye Acil Tıp Derneği,2020.
7. 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;43:1764-80.

PEDİYATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRES SENDROMU (PARDS) PROTOKOLÜ

Agop Çıtak, Gökhan Kalkan, Ayşe Berna Anıl, Hasan Ağın, Başak Nur Akyıldız, Oğuz Dursun, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Dinçer Yıldızdaş

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

Amaç	✓ Destek Tedaviler
Etyopatogenez	✓ Beslenme
PARDS Yol Açan Nedenler	✓ Sıvı Tedavisi
PARDS Risk Değerlendirme	✓ Transfüzyon
PARDS Tanı Ve Şiddeti	✓ Sedasyon/Nöromusküler Blokaj
Tedavi	✓ Sürfaktan
✓ Altta Yatan Hastalığın Tedavisi	✓ Steroid
✓ Ventilasyon Desteği	✓ İNO
✓ Non-invaziv Ventilasyon	✓ Pron Pozisyonu
✓ İnvaziv Ventilasyon	✓ ECMO
✓ Yüksek Frekanslı Ventilasyon	Kaynaklar

Amaç

- Pediyatrik Akut Respiratuar Distres sendromunun (PARDS) tanı, tedavi ve izlemine yol göstermek.
- PARDS hastalarının kanıta dayalı solunum ve destek tedavilerini ortaya koymak.

Etyopatogenez

- ARDS, pulmoner gaz değişimi bozukluğu yaparak ağır hipoksemik solunum yetmezliğine yol açan bir tablodur.
- ARDS patogenezinde akciğer epitel ve kapiler hasarı, diffüz alveoler hasar, enflamasyon ve sürfaktan eksikliği vardır. Epitel ve endotel hasarına bağlı kalp kökenli olmayan alveoler/pulmoner ödem meydana gelir. Akciğer kompliansı azalır ve ağır hipoksi gelişir. Bu tabloya hiperkapni de eşlik edebilir. Akciğer tutulumu heterojendir. Genelde pulmoner gaz değişim bozukluğuna mikrosirkulatuvar yetersizlik de eşlik eder.
- ARDS sistemik bir hastalıktır,
- **Dikkat:** Diffüz alveoler hasar ve ağır hipoksemi en tipik özellikleridir.

ARDS'nin 3 fazı vardır:

1. Faz: Eksudatif Faz (0-6 Gün)

Akut akciğer hasarı ve eksudasyon (sıvı kaçağı) sonucu akciğerde sıvı miktarı artar. Hipokseminin en ağır olduğu dönemdir. Endotel ve epitel hasarı vardır. Hastaların bir bölümü bu dönemde hızlı bir şekilde iyileşir. Bir kısmında ise hastalık ilerler ve bir hafta içinde ikinci faza geçer.

2. Faz: Fibroproliferatif Faz (7-10 Gün)

Akciğerdeki hasara bağlı yumuşak doku ve diğer yapı elemanlarının proliferasyonu ve fibroblast artışı ile karakterizedir. "Sert akciğer" ve "şok akciğer" bu dönemdeki akciğeri tanımlamak için kullanılır. Anormal şekilde genişlemiş hava kesecikleri ortaya çıkar ve fibrotik doku (skar) artmıştır.

3. Faz: Fibrotik Faz (>10-14 Gün)

Enflamasyon geriler. Oksijenasyon düzelir ve ekstübasyon mümkün olabilir. Akciğer fonksiyonlarının düzelmesi 6-12 ay sürebilir. Bu süre hastalığın ağırlığı ve altta yatan nedene göre değişiklik gösterir. Değişik derecede pulmoner fibrozis gelişebilir. PARDS'de ölüm başlangıçta hipoksemiye ve daha sonra ise çoklu organ yetmezliğine bağlıdır.

PARDS'ye Yol Açan Nedenler

Alveolokapiler membran hasarı direkt veya indirekt meydana gelir.

Direkt alveoler hasarınaa yol açan nedenler (alveoler hasar)

- Pnömoni
- Aspirasyon pnömonisi
- İnhalasyon hasarı
- Pulmoner kontüzyon
- Boğulma

İndirekt alveoler hasara yol açan nedenler (endotel hasarı)

- Sepsis
- Travma
- Akut pankreatit
- Transfüzyon
- Yanık
- Kafa travması
- Yaygın damar içi pıhtılaşması

ARDS çocuklarda daha çok pnömoniye bağlı, erişkinlerde ise sepsise bağlı olarak gelişir.

PARDS Gelişme Riski Olan Hastalar

Tablo 1’de PARDS riskinin belirlenmesi verilmiştir.

Tablo 1. PARDS gelişme riski olan hastaların özellikleri		
Yaş	Perinatal dönemde ilişkili akciğer hastalığı olanlar dışlanır	
Başlangıç zamanı	Bilinen klinik hasarı takiben 7 gün içinde gelişmesi	
Ödemin kaynağı	Kalp yetmezliği ve aşırı sıvı yüklenmesiyle tam açıklanamayan solunum yetmezliği	
Görüntüleme bulguları	Akciğer parenkiminde yeni tutulum bulguların olması	
Oksijenasyon	Non-invaziv mekanik ventilasyon	İnvaziv mekanik ventilasyon
	Nasal maske, CPAP veya BiPAP SpO ₂ : %88-97 değerlerine ulaşmak için FiO ₂ ≥%40	Maske, nazal kanül veya yüksek akım ile oksijen uygulaması SpO ₂ : %88-97, minimum akımda oksijen desteği ile: < 1yıl: 2L/dk 1-5 yıl: 4L/dk 5-10yıl: 6L/dk >10 yıl: 8L/dk	SpO_{2} ≥%88’i sağlamak amacıyla Oİ <4 ve OSİ <5 olacak şekilde oksijen desteği
Oİ: Oksijenasyon indeksi, OSİ: Oksijenasyon satürasyon indeksi, SpO ₂ : Oksijen satürasyonu, CPAP: Sürekli pozitif havayolu basıncı, BiPAP: İki seviyeli pozitif havayolu basıncı		

PARDS Tanı ve Şiddeti

Yaş: Her yaşta gelişebilir. Fakat perinatal dönem ile ilişkili akut hipoksemiye yol açan aşağıdaki nedenler tanı kriteri olarak alınmaz:

- ✓ Prematüriteyle ilişkili akciğer hastalıkları
- ✓ Perinatal akciğer hasarı (Mekonyum aspirasyonu, doğumla ilgili pnömoni ve sepsis)
- ✓ Diğer konjenital anomaliler (konjenital diafragma hernisi veya alveoler kapiller displazi)

Zaman: Bilinen klinik hasarı takiben (bkz. PARDS nedenleri) 7 gün içinde akut hipokseminin ve radyolojik değişikliklerin meydana gelmesi.

Ödem Nedeni: Kalp yetmezliği ve aşırı sıvı yüklenmesine bağlı olmayan pulmoner ödem gelişmesi. Sol ventriküler disfonksiyonu olan hastalarda PARDS kriterleri var ise ve olay sol ventrikül disfonksiyonu ile açıklanamıyorsa bu hastalar PARDS olarak kabul edilmelidir.

Görüntüleme: Akciğer filminde akut pulmoner parenkimal hastalık ve yeni infiltrasyon PARDS tanısı için şarttır.

Dikkat: İnfiltrasyon genellikle bilateraldir. Kardiyak yetmezliği veya kardiyojenik komponenti dışlamak için ekokardiyografi yapılabilir.

Oksijenizasyon: PARDS’nin en önemli özelliklerinden biri hipoksemidir. Hipokseminin derecesi önemlidir. Pediyatrik hastalarda arter kan gazı ölçümü her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumda oksijenasyon indeksi (Oİ) yerine oksijenasyon satürasyon indeksi (OSİ) kullanılmalıdır. Non-invaziv basınç desteği uygulanan hastalarda PaO₂/FiO₂ (P/F) bakılmadığında SpO₂/FiO₂ (S/F) değeri kullanılabilir. Oksijen tedavisi SpO₂ değerini %88 ile %97 arasında tutacak şekilde ayarlanır.

Tablo 2. PARDS tanısında oksijenasyon bozukluğunun derecelendirilmesi		
İnvaziv mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda oksijenasyon bozukluğu		
Hafif	Orta	Ağır
4 ≤ Oİ <8	8 ≤ Oİ <16	Oİ ≥16
5 ≤ OSİ <7,5	7,5 ≤ OSİ <12,3	OSİ ≥12,3
Non-invaziv mekanik ventilasyon (NİV) uygulanan hastalarda oksijenasyon bozukluğu		
PARDS tanısı içi oksijenasyon bozukluğunun derecelendirilmesinde hafif, orta ve ağır gibi sınıflandırma yoktur. En az 5 cm H ₂ O CPAP/BiPAP non-invaziv mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda P/F oranının ≤300 ya da S/F oranının ≤264 olması yeterlidir.		
Formüller		
Oİ = (FiO ₂ × ortalama havayolu basıncı × 100) / PaO ₂ OSİ = (FiO ₂ × ortalama havayolu basıncı × 100) / SpO ₂ PaO ₂ /FiO ₂ : P/F SaO ₂ /FiO ₂ : S/F		
PARDS: Pediyatrik Akut Respiratuar Distres sendromu, OSİ: Oksijenasyon satürasyon indeksi, Oİ: Oksijenasyon indeksi		

Örnekler:

Oİ hesaplama örnek olgu: Hastanın tidal hacim: 7 mL/kg, solunum sayısı: 20/dk, PEEP: 5 cmH₂O, OHB: 14 cmH₂O, FiO₂: %80, PaO₂: 64 mmHg

Oİ: Oksijenasyon indeksi= (FiO₂ × ortalama havayolu basıncı×100)/PaO₂

Oİ= 0,80x14x100/64=17,5 Ağır PARDS

OSİ hesaplama örnek olgu: Hastanın tidal hacim: 6 mL/kg, Solunum sayısı: 25/dk, PEEP:6 cmH₂O, OHB: 15 cmH₂O, FiO₂: %70, SpO₂: 90

OSİ: Oksijenasyon satürasyon indeksi= (FiO₂ × ortalama havayolu basıncı×100)/SpO₂

OSİ=0,70x15x100/90= 11,6 Orta PARDS

Siyanotik konjenital kalp hastaları, kronik akciğer hastaları ve sol ventriküler disfonksiyonu olan hastalar için de PARDS tanı kriterleri belirtilmiştir.

Siyanotik konjenital kalp hastaları: Altta yatan kardiyak hastalık ile açıklanamayan, yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ve görüntüleme bulguları ile PARDS kriterlerinin geçerli olduğu hastalarda ani oksijenasyon bozukluğu gelişmesi.

Kronik akciğer hastaları: Yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ile PARDS kriterlerine uygun hastalarda görüntüleme yeni tutulum bulguları ve ani oksijenasyon bozukluğu gelişmesi.

Sol ventriküler disfonksiyonu: Sol ventrikül disfonksiyonu ile açıklanamayan, yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ile PARDS kriterlerinin geçerli olduğu hastalarda görüntüleme yeni tutulum bulgularının oluşması ve ani oksijenasyon bozukluğu gelişmesi.

Tablo 3. PARDS tanı kriterleri

Yaş	Perinatal dönemle ilişkili akciğer hastalığı olanlar dışlanır			
Başlangıç zamanı	Bilinen klinik hasarı takiben 7 gün içinde gelişmesi			
Ödemin kaynağı	Kalp yetmezliği ve aşırı sıvı yüklenmesiyle tam açıklanamayan solunum yetmezliği			
Görüntüleme bulguları	Akciğer parenkiminde yeni tutulum bulgularının olması			
Oksijenizasyon	Non-invaziv mekanik ventilasyon	İnvaziv mekanik ventilasyon		
	PARDS (şiddet derecelendirilmez)	Hafif	Orta	Ağır
	Tam yüz maske BİPAP veya CPAP ≥ 5cm H ₂ O PF oranı ≤300 SF oranı ≤264	4 ≤ Oİ <8 5 ≤ OSİ <7,5	8 ≤ Oİ <16 7,5 ≤ OSİ <12,3	Oİ ≥16 OSİ ≥12,3
Özel popülasyonlar				
Siyanotik kalp hastalığı	Altta yatan kardiyak hastalık ile açıklanamayan ani oksijenasyon bozukluğu gelişen hastalarda yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ve görüntüleme bulguları yukarıdaki kriterlere uyuyor ise PARDS tanısı konur.			
Kronik akciğer hastalığı	Ani oksijenasyon bozukluğu gelişen hastalarda yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı yukarıdaki kriterlere uyuyor ise ve akciğer görüntüleme yeni tutulum bulguları varsa PARDS tanısı konur.			
Sol ventriküler disfonksiyon	Sol ventrikül disfonksiyonu ile açıklanamaya oksijenasyon bozukluğu ve akciğer grafisinde yeni infiltrasyon saptanan hastalarda yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı yukarıdaki kriterlere uyuyor ise PARDS tanısı konur			
PARDS: Pediatrik Akut Respiratuar Distres sendromu				

Tedavi

PARDS'nin spesifik bir tedavisi yoktur. Altta hastalığın tedavisi, akciğeri koruyucu ventilasyon stratejisi ve diğer destek tedaviler uygulanır.

Altta Yatan Hastalığın Tedavisi

PARDS'ye yol açan neden tedavi edilmelidir. Enfeksiyon durumunda enfeksiyon kaynağı bulunarak erken dönemde antibiyotik tedavisi başlanmalıdır.

Ventilasyon Desteği

Non-invaziv Mekanik Ventilasyon

Non-invaziv mekanik ventilasyona bağlı komplikasyonların invaziv mekanik ventilasyona göre çok daha az olması ve daha az sedatif ilaç kullanılabilmesi gibi avantajları nedenleriyle giderek daha popüler mekanik ventilasyon seçeneği olmuştur. Erken dönemde seçilmiş olgularda, tecrübeli ekip varlığında denenebilir. Özellikle immünsüprese hastalarda önerilmektedir.

İnvaziv Mekanik Ventilasyon

Tedavide temel yaklaşım solunum yetmezliği ve hipoksemiye yönelik destek tedavisidir. ARDS tedavisinde prognozu doğrudan etkileyen en önemli faktör mekanik ventilasyon stratejisidir. Ventilatöre bağlı akciğer hasarında çoklu organ yetmezliği gelişebilir. Bu nedenle sekonder hasardan kaçınmak temel amaçlardan biri olmalıdır. Akciğeri koruyan ventilasyon stratejisi mortalite ve morbiditenin azalmasını sağlamıştır.

Temel Ventilasyon Stratejisi: Amaç yeterli oksijenizasyonu sağlamak, ventilatöre bağlı akciğer hasarından korunmaktır.

Akciğer Koruyan Strateji

Bölgesel aşırı gerilmeyi önlemek ("Baby lung" konsepti)

Alveollerin tekrarlayan açılma/kapanmasını önlemek (Açık akciğer konsepti)

Permisif hiperkapni

Permisif hipoksemi

Endotrakeal Tüpler (ETT)

PARDS'da akciğer kompliansı azaldığından yeterli ventilasyonu sağlayabilmek için kafli endotrakeal tüple entübe edilmelidir.

Endotrakeal Aspirasyon

Endikasyon: Havayolunun temizliği için, ancak sekresyon varlığında aspirasyon yapılmalıdır. Göğüs fizyoterapisi rutin değildir.

Uygulama: Akciğer kapanmasına sebep olmamak için aspirasyon basıncına dikkat edilmeli, nazik aspirasyon yapılmalıdır. Kapalı aspirasyon sistemleri tercih edilebilir. Aspirasyon sırasında rutin serum fizyolojik uygulanmamalıdır. Koyu sekresyon varlığında kullanılabilir.

Mod

PARDS hastaları için herhangi bir modun üstünlüğü gösterilmemiştir. Konvansiyonel mekanik ventilasyonda basınç hedefli veya volüm hedefli ventilasyon modları kullanılabilir. Ekibin deneyimli olduğu modun kullanılması önerilir.

FiO₂

Amaç arter oksijen saturasyonunu %90 üzerinde (PaO₂ >60 mmHg) tutmaktır. Ağır PARDS'de daha düşük saturasyona izin verilebilir. Yeterli PaO₂ sağlamak için en düşük FiO₂ kullanılması önerilir. Siyanotik kalp hastalıkları, kronik akciğer hastalıklarında daha düşük oksijen saturasyon hedefleri belirlenir.

Tidal Hacim/Plato Basıncı Sınırlamaları

Erişkin ARDS hastalarında "düşük tidal hacim" uygulamasının prognozu olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir. Çocuklarda da erişkinlerde olduğu gibi düşük tidal hacim uygulanması önerilir. Kompliansı normale yakın olan PARDS'li hastalarda tidal hacim 5-8 mL/kg, akciğer kompliansının azalmış olduğu ağır PARDS hastalarında ise 3-6 mL/kg olarak ayarlanabilir. Plato basıncı 30 cm H₂O'yu geçiyor ise tidal hacimin 6 mL/kg altında olacak şekilde ayarlanması önerilmektedir. Tidal hacim ayarlanırken basınç hedefli modlarda tepe inspiryum basıncının (PIP) 28-30 cm H₂O altında olması, volüm hedefli modlarda ise plato basıncının 28 cm H₂O altında olması amaçlanır.

Plato basıncı inspiryumda hava akımı kısa süreli durdurularak ölçülür. Bu sırada hastanın solunumu baskılanmış olmalıdır.

Dikkat: Hedeflenen tidal hacime yavaş yavaş ulaşmak hedeflenir. Tidal hacim yavaş yavaş azaltılarak (2 saat veya altında tidal hacim 1 mL/kg azaltarak) ulaşıldığında CO₂ yüksekliliğine bağlı kan pH'da ani düşmenin önüne geçilmiş olur.

PEEP (Pozitif Ekspiryum Sonu Basınç)

Akciğer kollapsını önlemek ve “açma-kapanma hasarını” azaltmak için PEEP uygulanır. Ağır PARDS hastalarında oksijenasyon ve hemodinamik yanıtı göre titre edilen orta düzeyde PEEP seviyeleri (10-15 cm H₂O) tavsiye edilmektedir. Yine ağır PARDS hastalarında plato basınçlarına dikkat etmek kaydıyla 15 cm H₂O'nun üzerindeki PEEP değerleri kullanmak gerekebilir. PEEP artırılırken oksijen sunumunun, solunum sistemi kompliyansının ve hemodinaminin göstergeleri yakından izlenmelidir.

Solunum sistemi sürücü basıncının (driving pressure; DPRS= plato basınç-PEEP) prognozu belirleme ve mortalite ile korelasyon göstermede daha iyi bir belirteç olabileceği belirtilmektedir.

Dikkat: PEEP artırırken plato basıncı veya PIP'ye dikkat edilmelidir.

Akciğeri Açma Manevraları

Ağır oksijenasyon bozukluğunu düzeltmek için yavaş yavaş PEEP artırmayı ve azaltmayı içeren “**akciğer açma manevraları**” kullanılabilir. Yeterli verinin olmaması nedeniyle bu tür manevraların uzun süreli kullanılması önerilmez.

Gaz Değişimi

Oksijenasyon ve ventilasyon hedefleri PARDS ağırlığına göre farklılık gösterir. PEEP'nin 10 cm H₂O'dan düşük olduğu hafif PARDS için hedef SpO₂ %92-97 olarak kabul edilir. PEEP değeri en az 10 cm H₂O olan PARDS hastalarında daha düşük (%88-92) SpO₂ değerleri hedeflenir. SpO₂'nin %92'nin altında olduğu durumlarda santral venöz oksijen satürasyonu ve oksijen sunumunun göstergeleri takip edilmelidir.

Orta ve ağır PARDS hastalarında ventilatör ilişkili akciğerhasarını azaltmak için “permisif hiperkapni” uygulanmalıdır (pH >7,15, pCO₂ 25-80 mmHg). Akciğer koruyucu strateji kılavuzlarında tarif edildiği üzere pH değerinin 7,15 ile 7,30 arasında tutulması önerilmektedir. Daha düşük pH sınırlarını tavsiye etmek için yeterli bilgi yoktur.

Permisif hiperkapni kontrendikasyonları: İntrakraniyal hipertansiyon, ağır pulmoner hipertansiyon, konjenital kalp lezyonlarının bazı tipleri, hemodinamik bozukluklar ve ciddi ventrikül disfonksiyondur. Bikarbonat tedavisi rutin olarak tavsiye edilmemektedir. pH <7,15 ise tidal hacim artırılabilir (Pplato 28 cmH₂O'yu geçmemelidir). İnspiryumekspiryum oranı 1:1-1:3 arasında olmalıdır. pH >7,45 ve hasta ventilatörü tetiklemiyor ise solunum sayısı azaltılır. PaCO₂ < 25 mmHg olmasına izin verilmemelidir.

Yüksek Frekanslı Ventilasyon

Göğüs kafesi kompliyansının azaldığı hipoksik solunum yetmezliği hastalarında plato havayolu basınçları 28 cm H₂O'yu geçtiği takdirde yüksek frekanslı osilatuar ventilasyon (HFOV) alternatif olarak kullanılabilir. PARDS'li çocuklarda yüksek frekanslı jet ventilasyonun (HFJV) rutin kullanımı henüz tavsiye edilmemektedir. Ağır havayolu kaçağı olan hastalarda HFOV'ye ek olarak HFJV kullanılması da düşünülebilir. PARDS hastalarının rutin ventilatör yönetiminde yüksek frekanslı perküsif ventilasyon (HPPV) tavsiye edilmemektedir fakat düzelmeyen PARDS ve sekresyona bağlı akciğer kollapsı olgularında kullanılabilir.

Dikkat: Konvansiyonel mekanik ventilasyon yetersiz kaldığı durumlarda yüksek frekanslı ventilasyon kullanılabilir. Rutin kullanımı önerilmez.

Destek Tedaviler

Beslenme

Beslenme tüm kritik hastalarda önemlidir. Malnütrisyon pediatrik yoğun bakımdaki hastalarda mortalite ve morbiditeyi ve yoğun bakımda kalış süresini artırır. Herhangi bir kontrendikasyon yok ise mekanik ventilatöre bağlı hastalarda enteral beslenmeye erken dönemde (24-48 saat) başlanmalıdır.

Sıvı Tedavisi

Non-kardiyojenik pulmoner ödem PARDS'nin en önemli özelliklerinden biridir. Bu nedenle bu hastalarda sıvı dengesinin sağlanması önemlidir. Kritik hastalarda hemodinamik stabilite ve vital organ perfüzyonu için intravasküler hacmin yeterli olması gerekir. Bu amaçla aşırı sıvı verilmesi akciğer ödemi 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.

Transfüzyon

Hemoglobin 7 gr/dL üzerinde tutulmalıdır. ScvO₂ <%65 ve/veya laktat >4 mmol/L ve/veya ağır hipoksi varsa hemoglobin 10 gr/dL üstünde olması hedeflenir.

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 monitörize 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. Konvülziyon riski olan hastalarda kas gevşeticiler kullanılması gerekiyor ise elektroensefalografi ile izlenmelidir. Yan etkilerden kaçınmak için etkili, en düşük doz uygulanır.

Sürfaktan

Endikasyon: PARDS'de sürfaktan rutin önerilmemektedir. Primer ağır ARDS'de (Mekonyum aspirasyon sendromu ve viral/bakteriyel akciğer enfeksiyonları) kullanılabilir.

Uygulama: Curosurf (poractant alfa) veya infasurf (calfactant) tercih edilir. Doz: 25-300 mg/kg intratrakeal uygulanır. Bronkoalveoler lavaj veya bronkoskopi ile uygulama düşünülebilir.

Beklenen etki: Oksijenizasyon indeksinde %25 azalma.

Yan etki: Geçici hipoksemi, hemodinamik bozulma, sekresyon artışı, bronkospazm, havayolu obstrüksiyonu, prematür ventriküler vurular, bradikardi, supraventriküler taşikardi, bilinç bozulması, döküntü, asidoz.

Steroid

Rutin kullanımı önerilmemektedir.

İnhale Nitrik Oksit (iNO)

Endikasyon: iNO pulmoner hipertansiyon ve/veya sağ ventrikül yetmezliğinde kullanılabilir. Ağır ARDS'de tüm tedavilere rağmen ölüm riski yüksek olan olgularda kurtarma tedavisi veya ekstrakorporeal membrane oksijenizasyonu (ECMO) tedavisine geçişte kullanılabilir. İmmün yetmezlikli hastalarda daha etkili olabilir.

Uygulama: 5-10 ppm ile başlanır. 10 ppm ve üzerinde birkaç günden fazla kullanımda kademeli azaltarak kesilmelidir.

Beklenen etki: Oksijenizasyon düzelmesi (ilk 12-24 saatte). Etkinlik derhal değerlendirilmelidir. Etki görülüyorsa toksisite riski açısından kesilmelidir.

Yan etki: Hemodinamik bozulma (hipotansiyon, taşikardi, hipoksemi) tedavinin başında ortaya çıkabilir. Tedavi kesilip hasta değerlendirilmelidir. Methemoglobinemi (>%5) akut veya uzamış tedavide görülebilir. Methemoglobin düzeyi günlük bakılmalıdır. Sitotoksik nitrikdioksit yüksekliği [>3 ppm (>80 ppm iNO alanlarda)] görülebilir. Ani tedavi kesilmesinde rebound pulmoner hipertansiyon ortaya çıkabilir. İmmünsüpresyon, mutagenez, renal hasar görülebilir.

Pron Pozisyon

Endikasyon: Rutin önerilmemektedir. Ağır ARDS'de oksijenizasyon düzelmiyorsa mekanik ventilasyonun özellikle erken evresinde (ilk 3 gün) uygulanmalıdır.

Uygulama ve süre: 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 16-20 saat önerilmektedir.

Beklenen etki: Oksijenizasyonun düzelmesi.

Kontrendikasyonlar: İntrakraniyal basınç >30 mmHg, serebral perfüzyon basıncın <60 mmHg, massif hemoptizi, 15 gün içinde trakea operasyonu veya sternotomi geçirmiş olma, 15 gün içinde kafa travması geçirme hikayesi, 15 gün içinde derin ven trombozu geçirmiş olanlar, 15 gün içinde kardiyak pacemaker takılmış olanlar, omurga-pelvis-femur fraktürü olanlar, ortalama arteriyel basınç ≥65 mmHg olanlar, gebeler, batında açık yarası olanlar, torasik duktus prekordiyal bölgede olanlar

Komplikasyonlar: Kazara ekstübasyon, endotrakeal tüp tıkanması, endotrakeal tüpün sağa veya sola girmesi, pnömotoraks, kardiyak arrest, aritmi, arteriyel veya venöz damar yolu çıkması, sedasyon ihtiyacının artışı, bası ülserlerinde artış, ventilatör ilişkili pnömoni

ECMO

Endikasyon: Akciğer koruyucu stratejilere rağmen gaz değişimi yetersiz ise ECMO düşünülebilir. Geri dönebilir akciğer hastalığı olan veya akciğer transplantasyonu düşünülen hastalarda uygulanmalıdır. Hastanın klinik durumu ve öyküsüne göre değerlendirmeli, dikkatli karar verilmelidir.

Kesin belirteçler olmamakla birlikte mekanik ventilasyonda yüksek derecede destek ihtiyacı olanlar ilk 7 gün içinde değerlendirilmelidir:

- Ağır solunum yetmezliği: Sebat eden $PaO_2/FiO_2 < 60-80$ ya da $OI > 40$
- Konvansiyonel mekanik ventilasyon \pm diğer kurtarma tedavi yöntemlerine (HFOV, iNO, pron pozisyon gibi) yetersiz cevap
- Yüksek ventilatör basınçları (konvansiyonel mekanik ventilatörde OHB $> 20-25$ cmH_2O ya da HFOV'de > 30 cmH_2O 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 CO_2 uzaklaştırıcı sistemler başarısız olabilir).
- Kontraendikasyonların olmaması

Uygulama: ECMO organizasyonu, uygulama protokolü olmalıdır. Venövenöz ECMO (VV-ECMO) dolaşım problemi olmayan hastalarda solunum desteği için seçilir. Venöarteriyel ECMO (VA-ECMO) hem solunumsal hem dolaşım desteği gereken hastalarda tercih edilir.

ECMO'da optimal ventilatör ayarları değişkendir: Maksimum PIP 30 cmH_2O (15-22), tidal hacim 4-6 mL/kg, solunum sayısı 12-20/dk (yenidoğan için, çocukta daha düşük), PEEP 5-12 $cm H_2O$, inspiryum zamanı daha uzun, hedef FiO_2 %21, PCO_2 55-65, $SpO_2 > \%88$ tolere edilir, akciğer dinlendirilir.

Kontrendikasyon: Yaşam şansı sınırlı olanlar, nörolojik hasarı olanlar, ECMO sırasında gelişen hasarla uzun süren rehabilitasyon gerektirenler.

Kesin kontraendikasyonlar:

- Ölümcül kromozomal anormallikler (trizomi 13,18)
- Ciddi nörolojik bozukluk (kitle etkisi oluşturan kafa içi kanama)
- Pulmoner infiltrasyonu olan allojenik kemik iliği nakli alıcıları
- Tedavi edilemez malignite

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 varlığı

Yüksek riskli hastalar:

- Pertüsis pnömonisi olan bebekler veya yaygın herpes simplex
- CMV enfeksiyonu
- Ciddi çoklu organ yetmezliği
- Ciddi koagülopati ya da trombositopeni
- Tekrarlayan ECMO

Komplikasyonlar: Genel olarak heparinizasyona bağlı kanama, teknik problemler (tüp sisteminin kopması, pompa fonksiyon bozukluğu, kanüle bağlı problemler), nörolojik sekel (genellikle sepsisle ilgili, nöbetler-beyin ölümü görülebilir)

- Trombositopeni

- Uç organların pulsatil olmayan akımla perfüzyonu
- Böbrek yetmezliği
- Gastrointestinal sistem kanaması, perforasyon, ülser
- Karaciğer yetmezliği
- Lokal komplikasyonlar: Bacak iskemisi
- Hava embolisi/tromboembolizm

Hasta ECMO'dan ayrıldıktan 24 saat sonra yaşıyorsa ECMO başarılı kabul edilir.

Kaynaklar

1. Amigoni A, Pettenazzo A, Stritoni V, Circelli M. Surfactants in Acute Respiratory Distress Syndrome in Infants and Children: Past, Present and Future. *Clin Drug Investig*. 2017;37:729-36.
2. Bateman ST, Borasino S, Asaro LA, Cheifetz IM, Diane S, et al. Early high-frequency oscillatory ventilation in pediatric acute respiratory failure: a propensity score analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;193:495-503.
3. Chang SY, Dabbagh O, Gajic O, Patrawalla A, Elie MC, et al. Contemporary Ventilator Management in Patients with and at risk of ALI/ARDS *Respir Care*. 2013;58:578-88.
4. Cho YJ, Moon JY, Shin ES, Kim JH, Jung H, et al. Korean Society of Critical Care Medicine.; Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Diseases Consensus Group. Clinical Practice Guideline of Acute Respiratory Distress Syndrome. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2016;79:214-33.
5. Cortés I, Peñuelas O, Esteban A. Acute respiratory distress syndrome: evaluation and management. *Minerva Anestesiol*. 2012;78:343-57.
6. Dalton HJ, Macrae DJ. Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Extracorporeal support in children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S111-7.
7. Emeriaud G, Newth CJ. Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Monitoring of children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S86-101.
8. Essouri S, Carroll C. Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Non-invasive support and ventilation for pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S102-10.
9. Flori H, Dahmer MK, Sapru A, Quasney MW, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Comorbidities and assessment of severity of pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S41-50.
10. Gebistorf F, Karam O, Wetterslev J, Afshari A. Inhaled nitric oxide for acute respiratory distress syndrome (ARDS) in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;27:CD002787.
11. Hartmann SM, Hough CL. Argument against the Routine Use of Steroids for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *Front Pediatr*. 2016;28:4:79.
12. Hunt JL, Bronicki RA, Anas N. Role of Inhaled Nitric Oxide in the Management of Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *Front Pediatr*. 2016;4:74.
13. <https://www.else.org/Resources/Guidelines.aspx>.
14. Khemani RG, Smith LS, Zimmerman JJ, Erickson S; Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric acute respiratory distress syndrome: definition, incidence, and epidemiology: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl1):S23-40.
15. Pipeling MR, Fan E. Therapies for refractory hypoxemia in acute respiratory distress syndrome *JAMA*. 2010;304:2521-7.
16. Quasney MW, Lopez-Fernandez YM, Santschi M, Watson RS, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. The outcomes of children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med* 2015; 16(5 Suppl 1):S 118-S131.
17. Raghavendran K, Willson D, Notter RH. Surfactant therapy for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Clin*. 2011;27:525-59.
18. Raoof S, Goulet K, Esan A, Hess DR, Sessler CN. Severe hypoxemic respiratory failure: part 2–nonventilatory strategies *Chest*. 2010;137:1437-48.
19. Rimensberger PC, Cheifetz IM; Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Ventilatory support in children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S51-60.
20. Tamburro RF, Kneyber MC; Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pulmonary specific ancillary treatment for pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S61-72.
21. The ARDS Network. 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.

22. Valentine SL, Nadkarni VM, Curley MA; Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Nonpulmonary treatments for pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S73-85.
23. Willson DF, Truitt JD, Conaway MR, Traul CS, Egan EE. The adult calfactant in acute respiratory distress syndrome trial. *Chest*. 2015;148:356-64.
24. Young D, Lamb SE, Shah S, MacKenzie, Tunnicliffe W, et al. High-frequency oscillation for acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368:806-13.

COVID-19 PEDIYATRİK AKUT RESPIRATUVAR DİSTRESS SENDROMU (PARDS) PROTOKOLÜ

Dinçer Yıldızdaş, Tanıl Kendirli, Oğuz Dursun, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam

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

- | | |
|--|---|
| A. PARDS Gelişme Riski Olan Hastalar | Tablo 2. PARDS tanısında oksijenasyon bozukluğunun derecelendirilmesi |
| B. ARDS Tanısı ve Şiddeti | Tablo 3. PARDS tanı kriterleri |
| C. Tedavi | Algoritma 1. Hipoksik COVID-19 hastasına yaklaşım |
| Destek Tedavileri | Algoritma 2. Hastalık şiddetine göre tedavi önerileri |
| Tablo 1. PARDS gelişme riski olan hastaların özellikleri | |

Kısaltmalar

- PARDS** : Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress sendromu
O_i : Oksijenasyon indeksi
OS_i : Oksijenasyon Satürasyon indeksi
SpO₂ : Oksijen satürasyonu
CPAP : Sürekli pozitif havayolu basıncı
BİPAP : İki seviyeli pozitif havayolu basıncı

COVID-19 Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress Sendromu (PARDS) Protokolü

A. COVID-19 PARDS Gelişme Riski Olan Hastalar

Tablo 1. PARDS riskinin belirlenmesi verilmiştir.

Tablo 1. Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress sendromu gelişme riski olan hastaların özellikleri			
Yaş	Perinatal dönemle ilişkili akciğer hastalığı olanlar dışlanır		
Başlangıç zamanı	Bilinen klinik hasarı takiben 7 gün içinde gelişmesi		
Ödem kaynağı	Kalp yetmezliği ve aşırı sıvı yüklenmesiyle tam açıklanamayan solunum yetmezliği		
Görüntüleme bulguları	Akciğer parenkiminde yeni tutulum bulgularının olması		
Oksijenasyon	Non-invaziv mekanik ventilasyon		İnvaziv mekanik ventilasyon
	Nasal maske, CPAP veya BiPAP	Maske, nazal kanül veya yüksek akım ile oksijen uygulaması	SpO ₂ ≥%88'i sağlamak amacıyla OI <4 ve OSİ <5 olacak şekilde oksijen desteği
	SpO ₂ : %88-97 değerlerine ulaşmak için FiO ₂ ≥%40	SpO ₂ : %88-97, minimum akımda oksijen desteği ile: <1 yıl: 2 L/dk 1-5 yıl: 4 L/dk 5-10 yıl: 6 L/dk >10 yıl: 8 L/dk	
OI: Oksijenasyon indeksi, OSİ: Oksijenasyon satürasyon indeksi, SpO ₂ : Oksijen satürasyonu, CPAP: Sürekli pozitif havayolu basıncı, BiPAP: İki seviyeli pozitif havayolu basıncı			

B. COVID-19 PARDS Tanı ve Şiddeti

Yaş: Her yaşta gelişebilir. Fakat perinatal dönem ile ilişkili akut hipoksemiye yol açan aşağıdaki nedenler tanı kriteri olarak alınmaz: Prematüriteyle ilişkili akciğer hastalıkları perinatal akciğer hasarı (mekonyum aspirasyonu, doğumla ilgili pnömoni ve sepsis) diğer konjenital anomaliler (konjenital diafragma hernisi veya alveoler kapiller displazi).

Zaman: Bilinen klinik hasarı takiben 7 gün içinde akut hipokseminin ve radyolojik değişikliklerin meydana gelmesi.

Ödem Nedeni: Kalp yetmezliği ve aşırı sıvı yüklenmesine bağlı olmayan pulmoner ödem gelişmesi. Sol ventriküler disfonksiyonu olan hastalarda Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress sendromu (PARDS) kriterleri var ise ve olay sol ventrikül disfonksiyonu ile açıklanamıyorsa bu hastalar PARDS olarak kabul edilmelidir.

Görüntüleme: Akciğer filminde akut pulmoner parenkimal hastalık ve yeni enfiltrasyon PARDS tanısı için şarttır.

Dikkat: Enfiltrasyon genellikle bilateralidir. Kardiyak yetmezliği veya kardiyojenik komponenti dışlamak için ekokardiyografi yapılabilir.

Oksijenizasyon: COVID-19 PARDS'nin en önemli özelliklerinden biri hipoksemidir. Hipokseminin derecesi önemlidir. Pediyatrik hastalarda arter kan gazı ölçümü her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumda Oksijenasyon indeksi (OI) yerine Oksijenasyon Satürasyon indeksi (OSİ) kullanılmalıdır. Non-invaziv basınç desteği uygulanan hastalarda PaO₂/FiO₂ (P/F) bakılmadığında oksijen satürasyonu (SpO₂)/FiO₂ (S/F) değeri kullanılabilir. Oksijen tedavisi SpO₂ değerini %88 ile %97 arasında tutacak şekilde ayarlanır. Tablo 2'de PARDS tanısında oksijenasyon bozukluğunun derecelendirilmesi verilmiştir.

Tablo 2. Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress sendromu tanısında oksijenasyon bozukluğunun derecelendirilmesi

İnvaziv mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda oksijenasyon bozukluğu		
Hafif	Orta	Ağır
$4 \leq O_i < 8$	$8 \leq O_i < 16$	$O_i \geq 16$
$5 \leq OS_i < 7,5$	$7,5 \leq OS_i < 12,3$	$OS_i \geq 12,3$
NİV uygulanan hastalarda oksijenasyon bozukluğu		
PARDS tanısı için oksijenasyon bozukluğunun derecelendirilmesinde hafif, orta ve ağır gibi sınıflandırma yoktur. En az 5 cm H ₂ O CPAP/BİPAP NİV uygulanan hastalarda P/F oranının ≤ 300 ya da S/F oranının ≤ 264 olması yeterlidir.		
Formüller		
$O_i = (FiO_2 \times \text{ortalama havayolu basıncı} \times 100) / PaO_2$ $OS_i = (FiO_2 \times \text{ortalama havayolu basıncı} \times 100) / SpO_2$ PaO_2 / FiO_2 : P/F SaO_2 / FiO_2 : S/F		
BİPAP: İki seviyeli pozitif havayolu basıncı, O _i : Oksijenasyon indeksi, SpO ₂ : Oksijen satürasyonu, OS _i : Oksijenasyon Satürasyon indeksi, PARDS: Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress sendromu, CPAP: Sürekli pozitif havayolu basıncı, NİV: Non-invaziv mekanik ventilasyon, cm: Santimetre		

Örnekler

Oksijenasyon indeksi hesaplama örnek olgu: Hastanın tidal hacim: 7 mL/kg, Solunum sayısı: 20/dk, PEEP:5 cm H₂O, OHB: 14 cm H₂O, FiO₂: %80, PaO₂: 64 mmHg

$$O_i = (FiO_2 \times \text{ortalama havayolu basıncı} \times 100) / PaO_2$$

$$O_i = 0,80 \times 14 \times 100 / 64 = 17,5 \text{ Ağır PARDS}$$

OS_i hesaplama örnek olgu: Hastanın tidal hacim: 6 mL/kg, Solunum sayısı: 25/dk, PEEP: 6 cm H₂O, OHB: 15 cm H₂O, FIO₂: %70, SpO₂: 90

$$OS_i = (FiO_2 \times \text{ortalama havayolu basıncı} \times 100) / SpO_2$$

$$OS_i = 0,70 \times 15 \times 100 / 90 = 11,6 \text{ Orta PARDS}$$

Siyanotik konjenital kalp hastaları, kronik akciğer hastaları ve sol ventriküler disfonksiyonu olan hastalar için de PARDS tanı kriterleri belirtilmiştir.

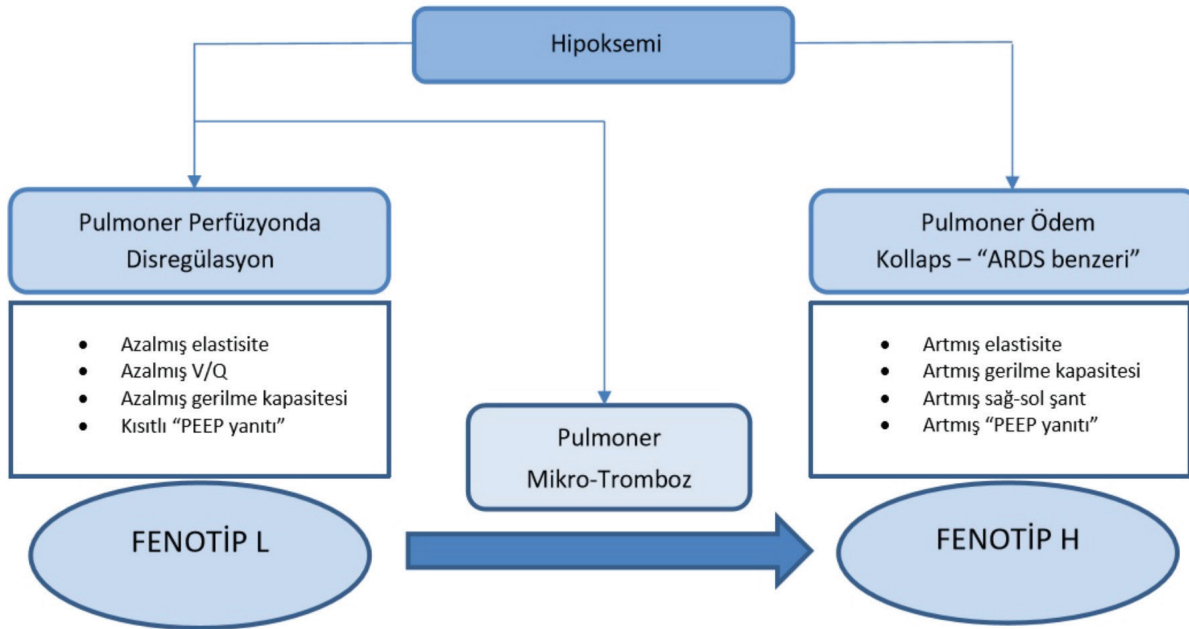
Siyanotik Konjenital Kalp Hastaları: Altta yatan kardiyak hastalık ile açıklanamayan, yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ve görüntüleme bulguları ile PARDS kriterlerinin geçerli olduğu hastalarda ani oksijenasyon bozukluğu gelişmesi.

Kronik Akciğer Hastaları: Yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ile PARDS kriterlerine uygun hastalarda görüntüleme yeni tutulum bulguları ve ani oksijenasyon bozukluğu gelişmesi.

Sol Ventriküler Disfonksiyonu: Sol ventrikül disfonksiyonu ile açıklanamayan, yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ile PARDS kriterlerinin geçerli olduğu hastalarda görüntüleme yeni tutulum bulgularının oluşması ve ani oksijenasyon bozukluğu gelişmesi.

Tablo 3. PARDS tanı kriterleri verilmiştir.

Tablo 3. Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress sendromu tanı kriterleri				
Yaş	Perinatal dönemle ilişkili akciğer hastalığı olanlar dışlanır			
Başlangıç zamanı	Bilinen klinik hasarı takiben 7 gün içinde gelişmesi			
Ödemin kaynağı	Kalp yetmezliği ve aşırı sıvı yüklenmesiyle tam açıklanamayan solunum yetmezliği			
Görüntüleme bulguları	Akciğer parenkiminde yeni tutulum bulgularının olması			
Oksijenizasyon	Non-invaziv mekanik ventilasyon	İnvaziv mekanik ventilasyon		
	PARDS (şiddet derecelendirilmez)	Hafif	Orta	Ağır
	Tam yüz maske BİPAP veya CPAP ≥ 5 cm H ₂ O PF oranı ≤ 300 SF oranı ≤ 264	$4 \leq O_i < 8$ $5 \leq OS_i < 7,5$	$8 \leq O_i < 16$ $7,5 \leq OS_i < 12,3$	$O_i \geq 16$ $OS_i \geq 12,3$
Özel popülasyonlar				
Siyanotik kalp hastalığı	Alta yatan kardiyak hastalık ile açıklanamayan ani oksijenasyon bozukluğu gelişen hastalarda yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı ve görüntüleme bulguları yukarıdaki kriterlere uyuyor ise PARDS tanısı konur.			
Kronik akciğer hastalığı	Ani oksijenasyon bozukluğu gelişen hastalarda yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı yukarıdaki kriterlere uyuyor ise ve akciğer görüntülemede yeni tutulum bulguları varsa PARDS tanısı konur.			
Sol ventriküler disfonksiyon	Sol ventrikül disfonksiyonu ile açıklanamaya oksijenasyon bozukluğu ve akciğer grafisinde yeni enfiltrasyon saptanan hastalarda yaş, başlangıç zamanı, ödemin kaynağı yukarıdaki kriterlere uyuyor ise PARDS tanısı konur.			
PARDS: Pediyatrik Akut Respiratuvar Distress sendromu, CPAP: Sürekli pozitif havayolu basıncı, cm: Santimetre, O _i : Oksijenasyon indeksi, OS _i : Oksijenasyon Satürasyon indeksi				



COVID-19 PARDS'de hipoksemi gelişmesi iki mekanizma ile oluşmaktadır.

COVID-19 pnömonisi gelişen ve yatarak izlenen 21 olguluk seride bilgisayarlı tomografi bulguları radyolojik seyrine göre dört evrede sınıflandırılmıştır:

- 1. Erken Dönem (0-4 gün):** Buzlu cam opasiteler, alt lob ve sıklıkla bilateral tutulum
- 2. Progresyon Dönemi (5-8 gün):** Hızlı progresyon, bilateral multilober buzlu cam opasiteler
- 3. Pik Evre (9-13 gün):** Tutulum gösteren alanlarda yavaş progresyonla yoğun konsolidasyonlar
- 4. Rezolüsyon Evresi (14. günden sonrası):** Enfeksiyonun kontrol altına alınmasıyla 26. güne kadar uzayabilen radyolojik dansitelerin gerilemesi.

COVID-19 PARDS'de ne benzer ne benzemez diye bakıldığında; ne benzer; çoğu tanı kriterlerini karşılıyor (Berlin, PALICC), ciddi hipoksemi, heterojen akciğer hastalığı, ölü boşluk anormallikleri, daha klasik ARDS görünümü. Ne benzemez; daha interstisyel hastalık, büyük çoğunluğunda daha az alveolar recruitment mümkün olabiliyor, akciğer kompliyansı göreceli korunmuş, daha ciddi ölü boşluk anormallığı var (mikrotrombüs?).

C. Tedavi

COVID-19 PARDS'nin spesifik bir tedavisi yoktur. Altta hastalığın tedavisi, akciğeri koruyucu ventilasyon stratejisi ve diğer destek tedaviler uygulanır.

Ventilasyon Desteği

Non-invaziv Mekanik Ventilasyon

Non-invaziv mekanik ventilasyon (NİMV) desteği seçilmiş hipoksemik solunum yetmezliği olgularına uygulanabilir. Ancak bu hastalar klinik kötüleşme açısından yakın takip edilmeli, ilk bir saatte olumlu yanıt alınamamışsa, invaziv mekanik ventilasyon düşünülmelidir. NİMV yüksek basınçlarda akciğer hasarını ve mikroorganizmanın sağlık personeline bulaşma riskini artırabilir.

- NİMV uygulanacak ise mümkünse negatif basınçlı odada uygulanmalıdır.
- NİMV uygularken mümkünse helmet (miğfer) maske kullanılması önerilir. Eğer helmet bulunamıyorsa tam yüz maskesi ekshalasyon çıkışına izin vermeyen dirsek bağlantı ve virüs filtresi (bakteri-virüs filtresi veya ısı-nem filtresi) ile kullanılabilir.
- Yoğun bakım ventilatörleri veya çift devre ventilatörlerle uygulanmalıdır; devreye viral/bakteriyel filtre eklenmelidir.
- Sekresyonların kontrol edilemediği, aspirasyon riski olan, hemodinamik bozukluğu olan, multiorgan yetmezliği olan veya bozulmuş mental durumu olan hastalara NİMV'den kaçınılmalıdır.

İnvaziv Mekanik Ventilasyon

Tedavide temel yaklaşım solunum yetmezliği ve hipoksemiye yönelik destek tedavisidir. COVID-19 PARDS tedavisinde prognozu doğrudan etkileyen en önemli faktör mekanik ventilasyon stratejisidir. Ventilatöre bağlı akciğer hasarında çoklu organ yetmezliği gelişebilir. Bu nedenle sekonder hasardan kaçınmak temel amaçlardan biri olmalıdır. Akciğeri koruyan ventilasyon stratejisi mortalite ve morbiditenin azalmasını sağlamıştır.

Entübe hastalarda COVID-19 için alınacak örnek, tercihen alt solunum yolundan endotrakeal yolla alınması, üst solunum yoluna göre tercih edilmelidir.

Temel Ventilasyon Stratejisi: Amaç yeterli oksijenizasyonu sağlamak, ventilatöre bağlı akciğer hasarından korunmaktır.

Dikkat: COVID-19'a bağlı ağır pnömoni ve ARDS tedavisinde temel nokta hipoksiyi önlemek için solunum desteği verirken akciğer hasarını artırmamaktır. Önce Zarar Verme!

Akciğer Koruyan Strateji

- Bölgesel aşırı gerilmeyi önlemek ("Baby lung" konsepti)
- Alveollerin tekrarlayan açılma/kapanmasını önlemek (Açık akciğer konsepti)
- Permisif hiperkapni
- Permisif Hipoksemi

Çoklu hastalarda tek ventilatör kullanalım mı? Zorda kalmadıkça kullanmayalım: Volümler en uyumlu akciğer segmentlerine gider. En kötü hasta en küçük tidal volümü ve düzelen hasta ise en büyük tidal volümü alır. Pozitif ekspirasyon sonu basınç (PEEP) yönetimi imkansızdır. Pulmoner mekaniklerin monitörizasyonu zor olabilir. Alarm monitörizasyonu ve yönetimi mümkün olmaz. Spontan solunuma izin vermez. İlave edilen devreler cihazda sıkıntılara neden olabilir. Tek bir hasta ani kötüleştiğinde büyük riske yol açabilir. Enfeksiyon riskini artırır ve etik sorun oluşturabilir.

Endotrakeal Tüpler

COVID-19 PARDS'de akciğer kompliyansı azaldığından yeterli ventilasyonu sağlayabilmek için kafli endotrakeal tüple entübe edilmelidir.

Endotrakeal Aspirasyon

Endikasyon: Hava yolunun temizliği için, ancak sekresyon varlığında aspirasyon yapılmalıdır.

Uygulama: Akciğer kapanmasına sebep olmamak için aspirasyon basıncına dikkat edilmeli, nazik aspirasyon yapılmalıdır. **COVID-19 PARDS'de kapalı aspirasyon sistemleri tercih edilmeli.** Aspirasyon sırasında rutin serum fizyolojik uygulanmamalıdır. Koyu sekresyon varlığında kullanılabilir. **COVID-19 PARDS'de endotrakeal kuff şişirilmeden, pozitif basınçlı ventilasyona başlanmamalıdır.** Göğüs fizyoterapisi rutin değildir.

Mod

COVID-19 PARDS hastaları için herhangi bir modun üstünlüğü gösterilmemiştir. Konvansiyonel mekanik ventilasyonda basınç hedefli veya volüm hedefli ventilasyon modlar kullanılabilir. Ekibin deneyimli olduğu modun kullanılması önerilir.

FiO₂

Amaç arter oksijen satürasyonunu %90 üzerinde (PaO₂ >60 mmHg) tutmaktır. Ağır COVID-19 PARDS'de daha düşük satürasyona izin verilebilir. Yeterli PaO₂ sağlamak için en düşük FiO₂ kullanılması önerilir. Siyanotik kalp hastalıkları, kronik akciğer hastalıklarında daha düşük oksijen satürasyon hedefleri belirlenir.

Tidal Hacim/Plato Basıncı Sınırlamaları

Erişkin ARDS hastalarında "düşük tidal hacim" uygulamasının prognozu olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir. Çocuklarda da erişkinlerde olduğu gibi düşük tidal hacim uygulanması önerilir. **Kompliyansı normale yakın olan COVID-19 PARDS'li hastalarda tidal hacim 4-8 mL/kg, akciğer kompliyansının azalmış olduğu ağır COVID-19 PARDS hastalarında ise 3-6 mL/kg olarak ayarlanabilir. Plato basıncı 30 cm H₂O'yu geçiyor ise tidal hacimin 6 mL/kg altında olacak şekilde ayarlanması önerilmektedir. Tidal hacim ayarlanırken basınç hedefli modlarda tepe inspiryum basıncının 30-32 cm H₂O altında olması, volüm hedefli modlarda ise plato basıncının 28 cm H₂O altında olması amaçlanır.**

Dikkat: Hedeflenen tidal hacime yavaş yavaş ulaşmak hedeflenir. Tidal hacim yavaş yavaş azaltılarak (2 saat veya altında tidal hacim 1 mL/kg azaltarak) ulaşıldığında CO₂ yüksekliğine bağlı kan pH'de ani düşmenin önüne geçilmiş olur.

PEEP

Akciğer kollapsını önlemek ve "açma-kapanma hasarını" azaltmak için PEEP uygulanır. Ağır COVID-19 PARDS hastalarında oksijenasyon ve hemodinamik yanıtı göre titre edilen orta düzeyde PEEP seviyeleri (10-15 cm H₂O) tavsiye edilmektedir.

Solunum sistemi sürücü basıncının (driving pressure; DPRS = plato basınç - PEEP) prognozu belirleme ve mortalite ile korelasyon göstermede daha iyi bir belirteç olabileceği belirtilmektedir.

Dikkat: PEEP artırırken plato basıncı veya PIP'de artacağından dikkat edilmelidir.

Akciğeri Açma Manevraları

Ağır oksijenasyon bozukluğunu düzeltmek için yavaş yavaş PEEP artırmayı ve azaltmayı içeren "akciğer açma manevraları" kullanılabilir. Yeterli verinin olmaması nedeniyle bu tür manevraların uzun süreli kullanılması önerilmez.

Gaz Değişimi

Oksijenasyon ve ventilasyon hedefleri COVID-19 PARDS ağırlığına göre farklılık gösterir.

Oksijenasyon

PEEP'nin 10 cm H₂O'dan düşük olduğu hafif PARDS için hedef SpO₂ %92-97 olarak kabul edilir. PEEP değeri en az 10 cm H₂O olan PARDS hastalarında daha düşük (%88-92) SpO₂ değerleri hedeflenir. SpO₂'nin %92'nin altında olduğu durumlarda santral venöz oksijen satürasyonu ve oksijen sunumunun göstergeleri takip edilmelidir.

Ventilasyon

Orta ve ağır COVID-19 PARDS hastalarında ventilatör ilişkili akciğer hasarını azaltmak için "permisif hiperkapni" uygulanmalıdır (pH >7,15, pCO₂ 65-80 mmHg). Akciğer koruyucu strateji kılavuzlarında tarif edildiği üzere pH değerinin 7,15 ile 7,30 arasında tutulması önerilmektedir. Daha düşük pH sınırlarını tavsiye etmek için yeterli bilgi yoktur.

Permisif Hiperkapni Kontrendikasyonları: İntrakraniyal hipertansiyon, ağır pulmoner hipertansiyon, konjenital kalp lezyonlarının bazı tipleri, hemodinamik bozukluklar ve ciddi ventrikül disfonksiyondur. Bikarbonat tedavisi rutin olarak tavsiye edilmemektedir. pH <7,15 ise tidal hacim artırılabilir (Plato 28 cm H₂O'yu geçmemelidir). İnspiryum ekspirum oranı 1:1-1:3 arasında olmalıdır. pH >7,45 ve hasta ventilatörü tetiklemiyor ise solunum sayısı azaltılır. PaCO₂ <25 mm Hg olmasına izin verilmemelidir.

Yüksek Frekanslı Ventilasyon

Göğüs kafesi kompliyansının azaldığı hipoksik solunum yetmezliği hastalarında plato havayolu basınçları 28 cm H₂O'yu geçtiği takdirde yüksek frekanslı osilatuvur ventilasyon (HFOV) alternatif olarak kullanılabilir.

Dikkat: Konvansiyonel mekanik ventilasyon yetersiz kaldığı durumlarda yüksek frekanslı ventilasyon kullanılabilir. Rutin kullanımı önerilmez.

Destek Tedaviler

Beslenme

Beslenme tüm kritik hastalarda önemlidir. Malnütrisyon pediyatrik yoğun bakımdaki hastalarda mortalite ve morbiditeyi ve yoğun bakımda kalış süresini artırır. **Herhangi bir kontrendikasyon yok ise mekanik ventilatöre bağlı hastalarda enteral beslenmeye erken dönemde (24-48 saat) başlanmalıdır.**

Sıvı Tedavisi

Non-kardiyojenik pulmoner ödem COVID-19 PARDS'nin en önemli özelliklerinden biridir. Bu nedenle bu hastalarda sıvı dengesinin sağlanması önemlidir. Kritik hastalarda hemodinamik stabilite ve vital organ perfüzyonu için intravasküler hacmin yeterli olması gerekir. Bu amaçla aşırı sıvı verilmesi akciğer ödemi 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.**

Transfüzyon

Hemoglobin 7 gr/dL üzerinde tutulmalıdır. ScvO₂ <%65 ve/veya laktat >4 mmol/L ve/veya ağır hipoksi varsa hemoglobin 10 gr/dL üstünde olması hedeflenir.

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. Nöromüsküler bloker ajanların kullanımı rutin olarak önerilmese de, orta-ağır COVID-19 ARDS'de sedasyona-analjeziye rağmen ventilator uyumsuzluğunda, prone uygulanıyorsa, dirençli hipoksemi veya hiperkapni varlığında uygulanabilir. Devamlı infüzyon ise (48 saat): Belirgin senkronizasyon uyumsuzluğu (yüksek solunum işi), yüksek plato basıncı, pron pozisyonu ve ciddi derin sedasyon ihtiyacı varlığında önerilir.

Sürfaktan

COVID-19 PARDS'de sürfaktan rutin önerilmemektedir.

Antibiyotik

COVID-19 tanısı kesinleşen hastalarda, ek bakteriyel bir patojenin varlığına ilişkin klinik veya laboratuvar bulgusu olmadığı sürece, azitromisin dışındaki antibakteriyeller kesilmelidir. Viral pnömoni düşünülen hastalarda oseltamivir de tedaviye eklenmelidir.

Steroid

COVID-19 PARDS'de hastalarında rutin olarak steroidin kullanımı önerilmemektedir. Ancak tek bir Covid'li ARDS erişkin çalışmasında ciddi ARDS'lerde kısa süreli (5-7 gün), düşük doz (1-2 mgr/kg) metilprednizolanın oksijen ihtiyacını azalttığı ve

radyolojik bulguları iyileştirdiği saptanmıştır. **O nedenle ciddi COVID-19 PARDS'de steroidi kullanacak iseniz; düşük doz ve kısa süreli kullanınız önerisi yapılmıştır.**

İnhale Nitrik Oksit (iNO)

iNO pulmoner hipertansiyon ve/veya sağ ventrikül yetmezliğinde kullanılabilir. **Ağır COVID-19 PARDS'de tüm tedavilere rağmen ölüm riski yüksek olan olgularda kurtarma tedavisi veya ekstrakorporeal membrane oksijenizasyonu (ECMO) tedavisine geçişte kullanılabilir.**

Uygulama: 5-10 ppm ile başlanır. 10 ppm ve üzerinde birkaç günden fazla kullanımda kademeli azaltarak kesilmelidir.

Beklenen Etki: Oksijenizasyon düzelmesi (ilk 12-24 saatte). Etkinlik derhal değerlendirilmelidir. Etki görülüyorsa toksisite riski açısından kesilmelidir.

Yan Etki: Hemodinamik bozulma (hipotansiyon, taşikardi, hipoksemi) tedavinin başında ortaya çıkabilir. Tedavi kesilip hasta değerlendirilmelidir. Methemoglobinemi (>%5) akut veya uzamış tedavide görülebilir. Methemoglobin düzeyi günlük bakılmalıdır. Sitotoksik nitrikdioksit yüksekliği (>3 ppm (>80 ppm iNO alanlarda) görülebilir. Ani tedavi kesilmesinde rebound pulmoner hipertansiyon ortaya çıkabilir. İmmün supresyon, mutagenез, renal hasar görülebilir.

Pron Pozisyon

Orta ve Ağır COVID-19 PARDS'de mekanik ventilasyonun özellikle erken evresinde (ilk 3 gün) uygulanabilir.

Uygulama ve Süre: Alın, göğüs, iliak kemikler ve dizlerde erezyonları önlemek için peddler 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 Etki: Oksijenizasyonun düzelmesi.

Kontrendikasyonlar: İntrakraniyal basınç >30 mmHg, serebral perfüzyon basıncı <60 mmHg, massif hemoptizi, 15 gün içinde trakea operasyonu veya sternotomi geçirmiş olma, 15 gün içinde kafa travması geçirme hikayesi, 15 gün içinde derin ven trombozu geçirmiş olanlar, 15 gün içinde kardiyak pacemaker takılmış olanlar, omurga-pelvis-femur fraktürü olanlar, gebeler, batında açık yarası olanlar, torasik duktus prekordiyal bölgede olanlar

Komplikasyonlar: Kazara ekstübasyon, endotrakeal tüp tıkanması, endotrakeal tüpün sağa veya sola girmesi, pnömotoraks, kardiyak arrest, aritmi, arteriyel veya venöz damar yolu çıkması, sedasyon ihtiyacının artışı, bası ülserlerinde artış, ventilatör ilişkili pnömoni

ECMO

COVID-19 PARDS hastalarında, akciğer koruyucu ventilasyona rağmen refrakter hipoksemisi olan hastalarda ekstrakorporeal yaşam desteği (ECMO) düşünülebilir, uygun hastaların deneyimli merkezlere sevki sağlanmalıdır.

Kesin belirteçler olmamakla birlikte mekanik ventilasyonda yüksek derecede destek ihtiyacı olanlar ilk 7 gün içinde değerlendirilmelidir:

- Ağır solunum yetmezliği: Sebat eden $PaO_2/FiO_2 <60-80$ ya da $OI >40$
- Konvansiyonel mekanik ventilasyon \pm diğer kurtarma tedavi yöntemlerine (HFOV, iNO, pron pozisyon gibi) yetersiz cevap
- Yüksek ventilatör basınçları (konvansiyonel mekanik ventilatörde OHB >20-25 cm H_2O ya da HFOV'de >30 cm H_2O 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 CO_2 uzaklaştırıcı sistemler başarısız olabilir).
- Kontraendikasyonların olmaması

Uygulama: ECMO organizasyonu, uygulama protokolü olmalıdır. Venövenöz ECMO (VV- ECMO) dolaşım problemi olmayan hastalarda solunum desteği için seçilir. Venöarteriyel ECMO (VA-ECMO) hem solunumsal hem dolaşım desteği gereken hastalarda tercih edilir.

ECMO'da optimal ventilatör ayarları değişkendir: Maksimum PIP 30 cm H_2O (15-22), tidal hacim 4-6 mL/kg, solunum sayısı 12-20/

dk (yenidoğan için, çocukta daha düşük), PEEP 5-12 cm H₂O, inspiryum zamanı daha uzun, hedef FiO₂ %21, PCO₂ 55-65, SpO₂ >%88 tolere edilir, akciğer dinlendirilir.

Kontrendikasyon: Yaşam şansı sınırlı olanlar, nörolojik hasarı olanlar, ECMO sırasında gelişen hasarla uzun süren rehabilitasyon gerektirenler.

Kesin Kontraendikasyonlar:

- Ölümcül kromozomal anormallikler (trizomi 13,18)
- Ciddi nörolojik bozukluk (kitle etkisi oluşturan kafa içi kanama)
- Pulmoner infiltrasyonu olan allojenik kemik iliği nakli alıcıları
- Tedavi edilemez malignite

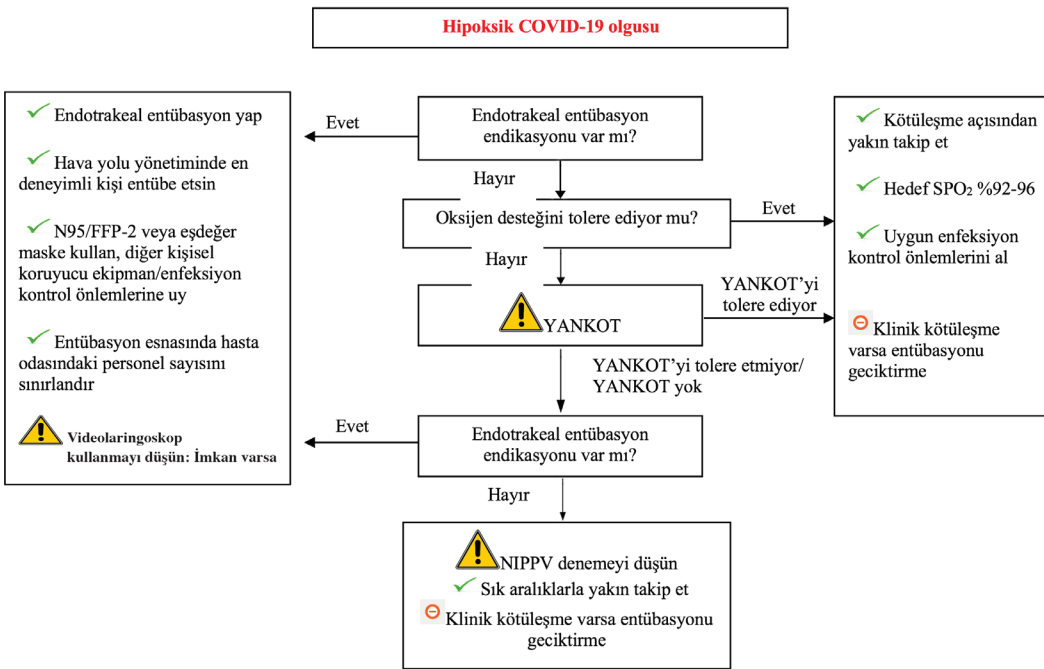
Rölatif Kontrendikasyonlar:

- 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 varlığı

Komplikasyonlar: Genel olarak heparinizasyona bağlı kanama, teknik problemler (tüp sisteminin kopması, pompa fonksiyon bozukluğu, kanüle bağlı problemler), nörolojik sekel (genellikle sepsisle ilgili, nöbetler-beyin ölümlü görülebilir).

- Trombositopeni
- Uç organların pulsatil olmayan akımla perfüzyonu
- Böbrek yetmezliği
- Gastrointestinal sistem kanaması, perforasyon, ülser
- Karaciğer yetmezliği
- Lokal komplikasyonlar: Bacak iskemisi
- Hava embolisi/tromboembolizm

Hasta ECMO'dan ayırıldıktan 24 saat sonra yaşıyorsa ECMO başarılı kabul edilir.



- N95/FFP-2: Maske
- YANKO: Yüksek akım nazal kanül oksijen
- NIPPV: Non-invaziv pozitif basınç ventilasyon
- SPO₂: Periferik kapiller oksijen satürasyonu

Hafif ARDS + COVID-19	Orta-Ağır ARDS + COVID-19	Kurtarıcı/Yardımcı tedaviler
<p>✓ YAP: Tidal volüm 4-8 mL/kg ve $P_{\text{plato}} < 30$ cm H₂O</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Yüksek PEEP</p>	<p>? KESİN DEĞİL: Antiviraller, klorokin, anti IL-6</p>
<p>✓ YAP: Bakteriyel enfeksiyon sorgula</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Ventilasyon hedeflerini kolaylaştırmak için kas gevşetici bolusları</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Eğer hasta pronda ise, P_{plato} yüksek ise ve asenkroni varsa 24 saatlik kas gevşetici infüzyonu</p>
<p>✓ YAP: Hedef SPO₂ %92-96</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Eğer PEEP yanıtı ise geleneksel germe manevraları</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Prone pozisyon 12-16 saat</p>
<p>⚠ DÜŞÜN: Konservatif sıvı tedavisi</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Prone pozisyon 12-16 saat</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: İnhale Nitrik Oksit denemesi Hızlı yanıt yoksa kes!</p>
<p>⚠ DÜŞÜN: Ampirik antibiyotik</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Eğer hasta pronda ise, P_{plato} yüksek ise ve asenkroni varsa 24 saat kas gevşetici enfüzyonu</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: V-V ECMO veya ECMO merkezine sevk</p>
<p>? KESİN DEĞİL: Sistemik kortikosteroid</p>	<p>⚠ DÜŞÜN: Sistemik kortikosteroidlerin kısa süreli kullanımı</p>	
	<p>? KESİN DEĞİL: Antiviraller, klorokin, anti- IL6</p>	

- P_{plato} : Plato basıncı
- SPO₂: Periferik kapiller oksijen satürasyonu
- VV: Venovenöz
- ECMO: Ekstrakorporeal membrane oksijenasyonu

Kaynaklar

1. Sağlık Bakanlığı Çocuk COVID hasta yönetimi ve tedavisi. 14 Nisan 2020.
2. Chinese Respiratory therapy group. Expert Consensus on Respiratory Therapy Related to New Coronavirus Infection in Severe and Critical Patients. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Medicine*. 2020;17:E020.
3. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med*. 2020;46:854-87.
4. Amigoni A, Pettenazzo A, Stritoni V, Circelli M. Surfactants in Acute Respiratory Distress Syndrome in Infants and Children: Past, Present and Future. *Clin Drug Investig*. 2017;37:729-36.
5. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Med*. 2020:1-4.
6. Bateman ST, Borasino S, Asaro LA, Cheifetz IM, Diane S, et al. Early high-frequency oscillatory ventilation in pediatric acute respiratory failure: a propensity score analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;193:495-503.
7. Chang SY, Dabbagh O, Gajic O, Patrawalla A, Elie MC, et al. Contemporary Ventilator Management in Patients with and at risk of ALI/ARDS *Respir Care*. 2013;58:578-88.
8. Cho YJ, Moon JY, Shin ES, Kim JH, Jung H, et al. Clinical Practice Guideline of Acute Respiratory Distress Syndrome. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2016;79:214-33.
9. Cortés I, Peñuelas O, Esteban A. Acute respiratory distress syndrome: evaluation and management. *Minerva Anestesiol*. 2012;78:343-57.
10. Dalton HJ, Macrae DJ, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Extracorporeal support in children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S111-7.
11. Emeriaud G, Newth CJ, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Monitoring of children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S86-101.
12. Essouri S, Carroll C. Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Non-invasive support and ventilation for pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S102-S10.
13. Flori H, Dahmer MK, Sapru A, Quasney MW, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Comorbidities and assessment of severity of pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S41-S50.
14. Gebistorf F, Karam O, Wetterslev J, Afshari A. Inhaled nitric oxide for acute respiratory distress syndrome (ARDS) in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2016:CD002787.
15. Hartmann SM, Hough CL. Argument against the Routine Use of Steroids for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *Front Pediatr*. 2016;4:79.
16. Hunt JL, Bronicki RA, Anas N. Role of Inhaled Nitric Oxide in the Management of Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *Front Pediatr*. 2016;4:74.
17. Khemani RG, Smith LS, Zimmerman JJ, Erickson S, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric acute respiratory distress syndrome: definition, incidence, and epidemiology: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S23-40.
18. Pipeling MR, Fan E. Therapies for refractory hypoxemia in acute respiratory distress syndrome. *JAMA*. 2010;304:2521-7.
19. Quasney MW, Lopez-Fernandez YM, Santschi M, Watson RS, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. The outcomes of children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S118-31.
20. Raghavendran K, Willson D, Notter RH. Surfactant therapy for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Clin*. 2011;27:525-59.
21. Raoof S, Goulet K, Esan A, Hess DR, Sessler CN. Severe hypoxemic respiratory failure: part 2 nonventilatory strategies. *Chest*. 2010;137:1437-48.
22. Rimensberger PC, Cheifetz IM, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Ventilatory support in children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S51-60.
23. Tamburro RF, Kneyber MC, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pulmonary specific ancillary treatment for pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S61-72.
24. The ARDS Network. 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.
25. Valentine SL, Nadkarni VM, Curley MA, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Nonpulmonary treatments for pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S73-85.
26. Willson DF, Truitt JD, Conaway MR, Traul CS, Egan EE. The adult calfactant in acute respiratory distress syndrome trial. *Chest*. 2015;148:356-64.
27. Young D, Lamb SE, Shah S, MacKenzie, Tunnicliffe W, et al. High-frequency oscillation for acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368:806-13.

ÇOCUKLARDA SEPSİS VE SEPTİK ŞOK PROTOKOLÜ

Murat Duman, Esra Şevketoğlu, Ali Ertuğ Arslanköylü, G. Esen Besli, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Ulaş Saz, Nilden Tuygun, Dinçer Yıldızdaş, Hayri Levent Yılmaz

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

1. Tanımlar
2. Organ Fonksiyon Bozukluğu Kriterleri
3. Septik Şok Tanı Paketi
4. Tedavi
5. Hasta Takibi Sırasında Önemli Hususlar
6. Kaynaklar

Tablolar ve Şekiller

- Tablo 1. Yüksek riskli durumlar
Tablo 2. Vital bulguların sınır değerleri
Şekil 1. Acil servis sepsis/septik şok tanı paketi algoritması
Tablo 3. Fizik muayene anormallikleri
Şekil 2. Septik şok tedavi protokolü
Tablo 4. Septik şokta başlangıç inotropik tedavileri
Tablo 5. İnotrop desteği ile hedeflenen kalp hızları ve perfüzyon basıncı değerleri

Kısaltmalar

- SIRS** : Sistemik Enflamatuvar Yanıt sendromu
ARDS : Akut Solunum Sıkıntısı sendromu
PaO₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
FiO₂ : Fraksiyone oksijen düzeyi
PaCO₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
ScvO₂ : Santral venöz oksijen satürasyonu
SVR : Sistemik vasküler direnç
OAB : Ortalama arter basıncı
IAP : İntraabdominal basınç ölçümü
ECMO : Ekstrakorporal membran oksijenasyonu
PICCO : Pulse contour cardiac out-put
EF : Ejeksiyon fraksiyonu
CI : Kardiyak indeks

- CO** : Kardiyak output
SVRI : Sistemik damar direnç indeksi
GEDVI : Global end diastolik volüm indeksi
ELWI : Ekstra vascular lung water index
PVPI : Pulmoner vascular permability index
ALI : Akut akciğer hasarı
BIS : Bispektral indeks
PEEP : Pozitif ekspirasyon sonu basınç
PIP : Pozitif inspiratuvar basınç
CRRT : Sürekli renal replasman tedavileri
TPE : Terapotik plazma değişimi
DIC : Damar içi pıhtılaşma
TAMOF : Trombositopeni ilişkili çoğul organ yetmezliği

ÇOCUKLARDA SEPSİS VE SEPTİK ŞOK PROTOKOLÜ

Sepsis; enfeksiyon tarafından uyarılan immün sistem anormalliği, mikrodolaşım bozukluğu ve uç organ yetmezliği ile birlikte olan sistemik enflamatuvar yanıt sendromu ile karakterize klinik bir sendromdur. Erişkin sepsis ve septik şok tanımlamalarında değişiklikler yapılmış olmakla birlikte, pediatrik sepsis ve septik şok tanı kriterleri için 2005 yılında uluslararası uzlaşma konferansında yapılan tanımlar hala geçerliliğini korumaktadır.

Tanımlar

Sistemik Enflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS): En az bir tanesi anormal vücut ısısı ya da lökosit sayısı olmak üzere aşağıdakilerden iki tanesinin varlığı SIRS tanısı için yeterlidir.

- Ateş veya Hipotermi: vücut ısısı $>38,5$ °C ya da <36 °C
- Taşikardi: Harici uyarılar, ağrılı durumlar veya taşikardi yapabilecek kronik ilaç kullanımı olmaksızın ortalama kalp hızının yaşa göre normal sınırların 2 SD üzerinde olması veya başka şekilde açıklanamayan 0,5-4 saat boyunca devam eden dirençli taşikardi ya da 1 yaş altı çocuklarda harici vagal uyarı, beta bloker ilaç kullanımı, konjenital kalp hastalığı veya başka şekilde açıklanamayan kardiyak depresyon sonucu gelişen bradikardi
- Takipne: Ortalama solunum hızının yaşa göre normal değerlerin 2 SD üzerinde olması ya da nöromüsküler hastalık veya anestezi nedeniyle olmayan mekanik ventilatör ihtiyacı
- Lökosit Sayısı: Lökosit sayısının yaşa göre normal değerlerin üzerinde ya da altında olması veya olgunlaşmamış nötrofil oranının %10'un üzerinde olması

Sepsis: Şüpheli ya da kanıtlanmış enfeksiyonla birlikte SIRS

Septik Şok: Sepsis ve kardiyovasküler fonksiyon bozukluğunun bir arada olması

Kardiyovasküler fonksiyon bozukluğu Kriterleri:

(1 saatte 40 mL/kg izotonik sıvı uygulanmasına rağmen)

- Hipotansiyon: Yaşa göre $<5p$ veya <2 SD olması
veya
- Kan basıncını normal sınırlarda tutabilmek için vazoaaktif ilaç kullanılması gereksinimi (dopamin >5 mg/kg/dk, veya dobutamin veya adrenalin veya noradrenalin)
veya
- Aşağıdaki bulgularda en az ikisinin varlığı
 - Açıklanamayan metabolik asidoz, baz açığı >5 mEq/L
 - Arteriyel laktat düzeyinin normalin 2 katından fazla artışı
 - Oliguri: İdrar çıkışının $<0,5$ mL/kg/saat
 - Uzamış kapiller geri dolum zamanı >2 sn
 - Santral ve periferel ısı farkının >3 °C

Ağır Sepsis: Sepsis + kardiyovasküler fonksiyon bozukluğu veya ARDS veya ≥ 2 organ fonksiyon bozukluğu

Organ Fonksiyon Bozukluğu Kriterleri

Solunum

- PaO_2/FiO_2 : <300 (konj kalp hastalığı veya kronik akciğer hastalığı yokluğunda) veya
- $PaCO_2 >65$ mmHg veya bazal değerin 20 mmHg \uparrow veya
- Oksijen saturasyonunu ≥ 92 için $FiO_2 > 50$ olması veya
- Mekanik ventilasyon ihtiyacı (invaziv veya non-invaziv)

Nörolojik

- GKS <11 veya
- Akut bilinç durumu değişikliği (GKS ≥ 3 bazala göre düşme)

Hematolojik Sistem

- Trombositlerin <80.000 olması veya kronik hematoloji ve onkoloji hastaları için son üç gündeki en yüksek değerine göre %50 azalması veya
- INR >2

Renal

- Kreatinin ≥ 2 kat artması (yaş için normal üst sınırın) veya
- Başlangıç kreatinin değerinin 2 kat artması

Karaciğer

- Total Bilirubin ≥ 4 mg/dL (yenidoğan dışı) veya
- Alanin transaminazın yaşa göre üst sınırının 2 katı artması

Sepsisin erken tanınması ve etkin tedavi edilmesi mortalitenin azaltılmasında en önemli noktadır. Sepsis farkındalığının artırılması için hem ülkeler çapında hem de kurumsal olarak eğitimler yapılması önerilmektedir. Her kurumun sepsisi erken tanıma, doğru tedavi uygulama ve yapılan uygulamaların başarısını değerlendirmek için klavuzlar oluşturması önerilmektedir. Yapılan çalışmalarda kurumsal olarak tanımlanan sepsis paketlerinin uygulanmasının mortaliteyi azalttığına yönelik kanıtlar artmaktadır. Sepsis için kullanılması önerilen paketler; tanıma, canlandırma, stabilizasyon ve performans paketleridir.

1. Tanıma Paketi: Septik şok için tetikleyici-şüpheli bulguların (patolojik vital ve fizik muayene bulguları ve altta yatan hastalığı olan çocuklar) 15 dakika içinde klinisyen tarafından hızlıca değerlendirilmesi ve septik şok düşünülen hastalarda canlandırma paketinin aktive edilmesini içerir.

2. Canlandırma Paketi:

- 5 dk içinde İV veya kemik içi yolun açılması
- 30 dk içinde sıvı yüklemesinin başlanması
- 60 dk içinde geniş spektrumlu antibiyotik uygulanması
- Kan kültürü alınması (antibiyotik uygulamasını geciktirmeden)
- 60 dk içinde sıvı dirençli şokta periferik veya santral uygun inotropun başlanması

3. Stabilizasyon Paketi:

- Hemodinamik hedefleri devam ettirecek, sıvı, hormonal ve inotropik tedavileri optimize edecek çoklu monitörizasyonun sağlanması
- Uygun antibiyotik tedavisi ve enfeksiyon kaynak kontrolünün yapılması

4. Performans Paketi: Hedefe yönelik işlemlerin, tedavi başarısının ve bireysel bileşenler ile bu bileşenlerin etkilerinin değerlendirilmesini içerir. Etkin tedaviyi etkileyen durumların, istenmeyen sonuçların, uygun olmayan antibiyotik ya da sıvı tedavisinin belirlenmesini kapsar.

Acil servise enfeksiyon şüphesi ve/veya vücut sıcaklık anormalliği ile başvuran hastalarda sepsis ve septik şok açısından Şekil 1'deki değerlendirmeler yapılmalıdır.

Septik Şok Tanı Paketi:

- Enfeksiyon şüphesi ve/veya vücut ısısında anormallik (her yaşta <36 °C ya da <3 ay > 38 °C , >3 ay >38,5 °C) olan hastalarda bu tanı paketi kullanılmalıdır.
- Yüksek riskli hasta grubu özellikle değerlendirilmelidir (Tablo 1).

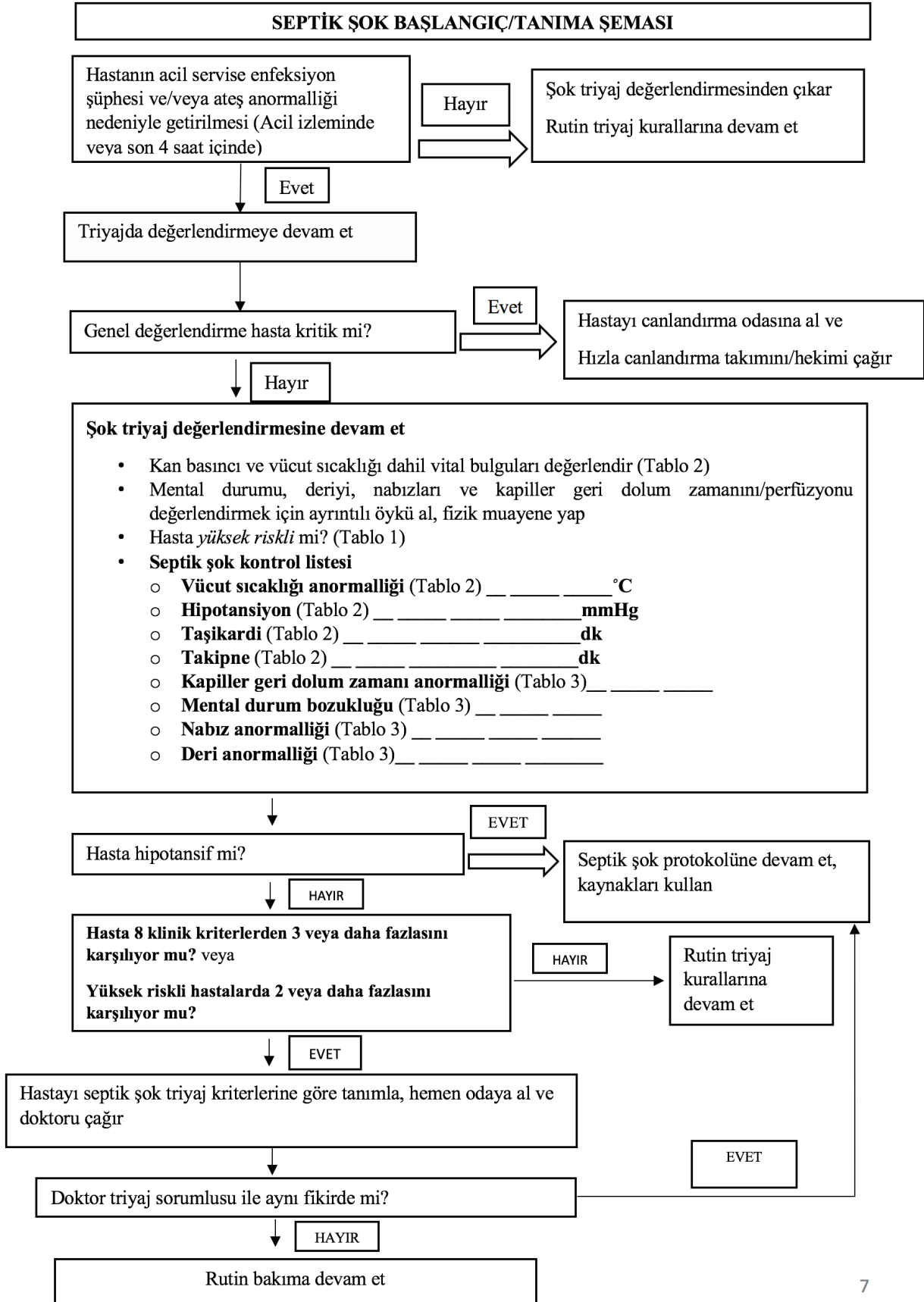
Tablo 1. Yüksek riskli durumlar

Malignite
Aspleni (orak hücreli anemi dahil)
Kemik iliği nakli
Solid organ nakli
Santral kateter varlığı
Ciddi mental retardasyon
Ağır serebral palsi
İmmün yetmezlik/baskılanma

Tablo 2. Vital bulguların sınır değerleri

Yaş	Kalp hızı/dk	Solunum sayısı/dk	Sistolik kan basıncı (mmHg)	Vücut sıcaklığı (°C)
0 gün-1 ay	>205	>60	<60	<36 ya da >38
≥1 ay-3 ay	>205	>60	<70	<36 ya da >38
≥3 ay-1 yaş	>190	>60	<70	<36 ya da >38,5
≥1 yaş-2 yaş	>190	>40	<70 + (yaş x 2)	<36 ya da >38,5
≥2 yaş-4 yaş	>140	>40	<70 + (yaş x 2)	<36 ya da >38,5
≥4 yaş-6 yaş	>140	>34	<70 + (yaş x 2)	<36 ya da >38,5
≥6 yaş-10 yaş	>140	>30	<70 + (yaş x 2)	<36 ya da >38,5
≥10 yaş-13 yaş	>100	>30	<90	<36 ya da >38,5
>13 yaş	>100	>16	<90	<36 ya da >38,5

Şekil 1. Acil servis sepsis/septik şok tanı paketi algoritması



Tablo 3. Fizik muayene anormallikleri

	Soğuk şok	Sıcak şok	Özgül olmayan bulgu
Nabızlar (santral, periferik)	Zayıf	Sıçrayıcı	
Kapiller geri dolun zamanı	≥3 sn	Hızlı (<1sn)	
Deri	Alacalı, soğuk	Kızarıklık, al yanak eritrodermi (yüz dışında kalan)	Meme ucu hattının altında kalan peteşi, herhangi bir alanda purpura
Bilinç durumu			Azalmış uyarılabilirlik, konfüzyon, uygunsuz ağılama ya da uyuşukluk, anne baba ile zayıf iletişim, letarji, uyanıklıkta azalma

Tedavi

Septik şokta acil tedavi yaklaşımı Şekil 2’de özetlenmiştir.

Acil Değerlendirme

Septik şokun ilk bir saatinde amaç:

- Havayolu, oksijenasyon ve ventilasyonun sağlanması ve devam ettirilmesi
- Hasta yaşına göre normal kan basıncı ve perfüzyon hedeflenerek dolaşımın sağlanması ve devam ettirilmesi
- Kalp hızını hasta yaşına göre normal sınırlar içinde tutmak

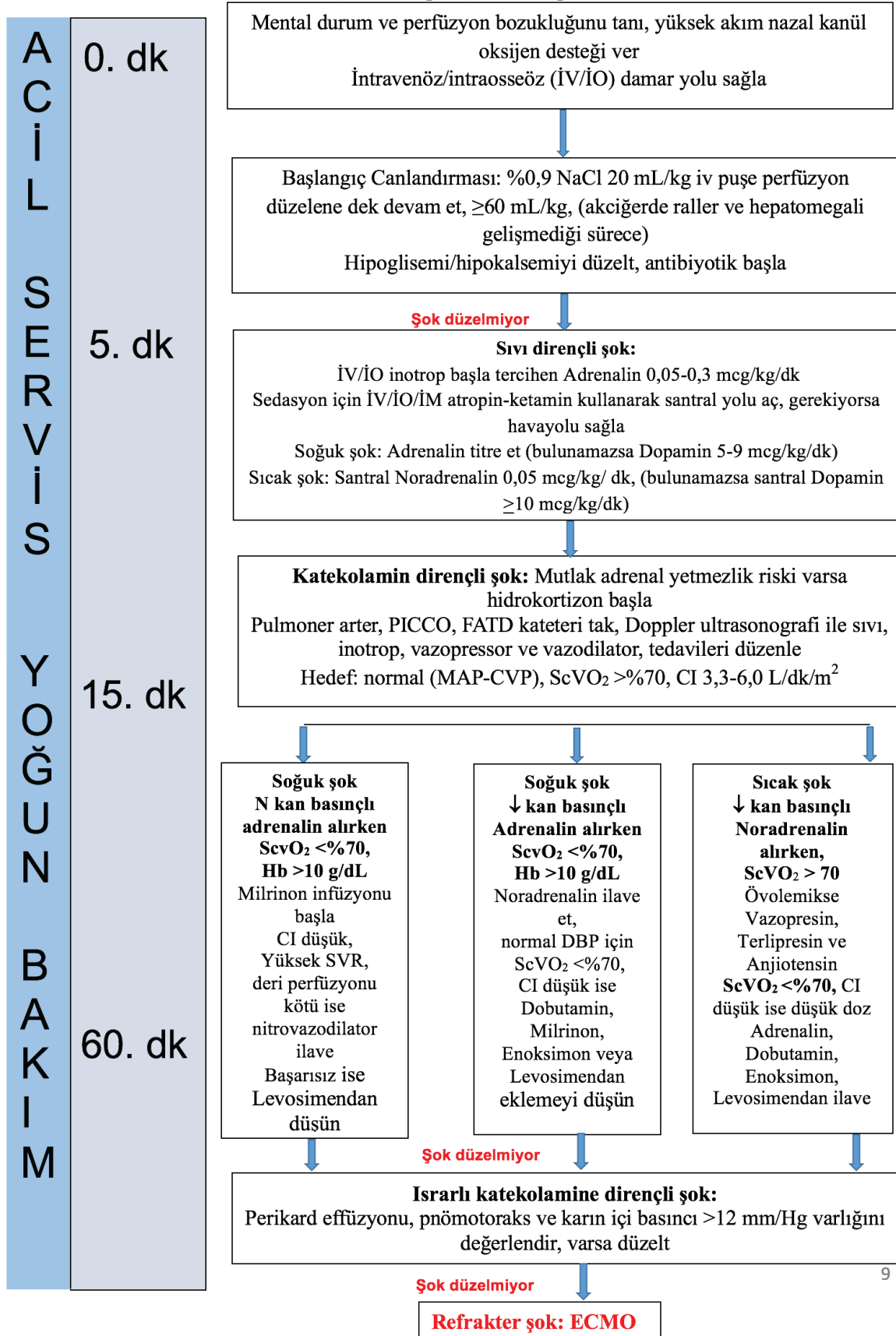
Tedavideki hedefler:

- Kapiller geri dolun zamanı ≤2 saniye olması
- Periferik ve santral nabızlar arasında fark olmaması, normal nabızların varlığı
- Sıcak ekstremitelerin varlığı
- İdrar çıkışının >1 mL/kg/saat olması
- Bilincin normale veya hastanın önceki düzeyine dönmesi
- Yaşa göre normal kan basıncı değerleri varlığı
- Glukoz ve kalsiyum değerlerinin normal olması

Monitörizasyon:

- Nabız oksimetre
- Elektrokardiyografi (EKG) monitörizasyonu
- Kan basıncı takibi
- Vücut sıcaklığı takibi
- İdrar çıkışı takibi
- Glukoz ve iyonize kalsiyum değerleri

Şekil 2. Septik şok tedavi protokolü



0. Dakika

İlk olarak hastanın acil değerlendirme üçgeni ile fizyolojik durumu tanımlanır.

Görünümün değerlendirilmesi:

- Çevreyle etkileşim
- Avutulabilirlik
- Bakış/gözle ilişki kurma
- Uygun konuşma/ağlama
- Kas tonusu

Solunumun değerlendirilmesi:

- Solunum hızı ve derinliği
- Anormal havayolu sesleri
- Anormal pozisyon (duruş)
- Çekilmeler, burun kanadı solunumu
- Siyanoz

Dolaşımın değerlendirilmesi:

- Solukluk, soğukluk
- Benekli veya alacalı görünüm
- Siyanoz
- Kapiller geri dolun zamanında (KDZ) uzama

İLK 60 DAKİKADA HEDEFLER:

1. İlk 5 dakika içinde, havayolu açılmalı, yüksek akım oksijen tedavisi başlanmalı, damar yolu veya kemik içi yol açılmalı
2. Uygun sıvı yüklemesine ilk 30 dakika içinde başlanmalı,
3. Geniş spektrumlu antibiyotiklere 60 dakika içerisinde başlanmalı,
4. Antibiyotik uygulamalarını geciktirmeksizin kan kültürü alınmalı,
5. Santral ya da periferik damar yolundan ilk 60 dakika içinde uygun inotrop desteği verilmiş olmalı,
6. Yapılan bu tedavilerin uygunluğu ve etkinliği aralıklı olarak kontrol edilmeli

0. Dakika-5. Dakika

İlk değerlendirmeye **(ABCDE)** ve acil stabilizasyona başlanır.

A (Airway) Havayolu:

- Havayolu açıklığını sağla ve güvence altına al.
- Havayolu açık ve bilinç açıksa rahat-uygun pozisyon ver.
- Havayolu tehlikedeysen pozisyon ver, gerekirse aspire et.

B (Breathing) Solunum:

- Oksijen tedavisini yüksek akımla geri solunmasız rezervuarlı maskesi ile veya yüksek akım nazal kanülle başla (Hipoksi ve hiperoksiden kaçınılmalı).
- Solunum eforu yetersizse balon-maske ile pozitif basınçlı ventilasyon (PBV) yap, entübe et.

C (Circulation) Dolaşım:

- Hızla İV erişim sağla.
- IV kanül takılmadığı durumlarda zaman kaybetmeden kemik içi yol aç.

5. Dakika-15. Dakika**Sıvı Yükleme:**

- 20 mL/kg %0,9 NaCl, üçlü musluk ya da basınçlı torba yöntemleri ile 5 dakikada İV bolus şeklinde ver (Perfüzyon düzelineye dek 40-60 mL/kg'ye kadar sıvı ihtiyacı olabilir.)
- Her sıvı yüklemesi sonrası hastayı yüklenme bulguları açısından tekrar değerlendir.
- Hepatomegali, ral ya da gallop ritmi açısından
- Sıvı tedavisine yanıtı değerlendirmede;
- Kalp hızının eşik değerler arasına inmesi
- Kapiller geri dolum zamanının ≤ 2 olması
- Mental durumda iyileşme
- İdrar çıkışında artış olması

Glukoz ve iyonize kalsiyum düzeyleri düşük ise düzelt

Hipoglisemi (≤ 60 mg/dL) varlığında;

Glukoz 0,5-1 g/kg İV/İO uygula (2-4 mL/kg %20 dekstroz ya da 5-10 mL/kg %10 dekstroz)

Reaktif hipoglisemiden kaçınmak amacıyla 4-6 mg/kg/dk idame glukoz içeren sıvı başla ve kan şekeri (kan şekeri aralığı: 70-150 mg/dL) takibi yap.

Hipokalsemi $<1,1$ mmol/L (4,8 mg/dL) varlığında;

Kalsiyum glukonat (%10), 50-100 mg/kg İV/İO 5 dakikalık infüzyon (0,5-1 mL/kg)

Kalsiyum Klorid (%10), 10-20 mg/kg İV/İO 5 dakikalık infüzyon (0,1-0,2 mL/kg)

Antibiyotik tedavisi ilk fırsatta geciktirilmeden tercihen tüm kültürler alındıktan sonra başlanmalıdır. Kültür alınması için antibiyotik tedavisi geciktirilmemelidir. Antibiyotik tedavi seçimi, hastanın yaşına, hastalık öyküsüne, altta yatan klinik durumuna, hastanenin ve ünitenin antibiyotik direnç paternlerine göre belirlenmelidir.

15. Dakika-60. Dakika**Sıvı Dirençli Şok**

- Sıvıya dirençli şokta **inotrop** tedavisi mümkün ise en geç bir saat içinde başlanmalıdır (sıvı yüklemesi yapılırken ikinci bir damar yolundan inotropik tedavi başlanabilir).
- Santral yol olmaması durumunda periferel yoldan inotrop tedavisini başlanabilir
- Deneyimli sağlık çalışanlarının olması durumunda santral venöz kateter yerleştir
- Entübasyon açısından değerlendir
- Bu işlemler sırasında sedo-analjezi için atropin ve ketamin uygulanmalıdır

Atropin: 0,02 mg/kg İV (en yüksek tek doz: 0,5 mg) (en yüksek toplam doz: 1 mg)

Ketamin: 1 mg/kg İV (30-60 sn'de)

- Sedasyon ve analjezide kullanılacak diğer ilaç seçenekleri: Fentanil, remifentanil ve benzodiazepinlerdir.
- Etomidat adrenal supresyon yapma riski nedeniyle kullanılmamalıdır.

İnotrop Seçimi:

Septik şokta hastanın klinik durumu tanımlanıp soğuk veya sıcak septik şok olmasına göre seçilecek inotropik ilaçlar Tablo 4'te verilmiştir. İnotrop destek tedavisi ile hedeflenen kalp hızları ve perfüzyon basıncı değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Septik şokta başlangıç inotropik tedavileri			
	İlaç	Doz	İlk tercih ilaç bulunamazsa
Soğuk şok (uzun kapiller geri dolun zamanı, soğuk ekstremiteler, zayıf nabız)	Adrenalin	0,05-0,3 mcg/kg/dk	Dopamin 5-9 mcg/kg/dk
Sıcak şok (hızlı kapiller geri dolun zamanı, sıcak ekstremiteler, düşük diastolik basınç, sıçrayıcı nabız)	Noradrenalin	0,05 mcg/kg/dk	Dopamin >10 mcg/kg/dk

Tablo 5. İnotrop desteği ile hedeflenen kalp hızları ve perfüzyon basıncı değerleri		
Yaş grubu	Nabız (/dakika)	Perfüzyon basıncı = OAB-SVB (mmHg)
Yenidoğan	110-160	(55+ yaş x 1,5)= 55
İnfant (2 yaş)	90-160	(55+ yaş x 1,5)= 58
Çocuk (7 yaş)	70-150	(55+ yaş x 1,5)= 65

60. Dakika Sonrası

Katekolamin Dirençli Şok

Uygun sıvı resüsitasyonu ve inotropik destek uygulanan hastaların büyük kısmında tedavi cevabı olsa da bazı hastalarda inotropik desteğe rağmen şok bulguları devam edebilir. Bu durum katekolamin dirençli şok olarak adlandırılmaktadır. Septik şok hastasının tedavisine, acil servis sonrası mümkünse çocuk yoğun bakım ünitesinde devam edilmelidir.

Septik şok olgularında adrenal yetmezlik sıklıkla gözlenmektedir. Adrenal yetmezlikli olgularda mortalite yüksektir. Bu nedenlerle katekolaminlere cevapsız hastalarda bazal kortizol için numune alındıktan sonra hidrokortizon 1-2 mg/kg/günlük stres dozundan 50 mg/kg/günlük şok dozuna kadar geniş bir aralıkta hastanın yanıtına göre titre edilerek kullanılabilir. Sıvı kayıpları ve kapiller kaçığa bağlı sekonder hipovolemi günlerce devam edebilir. Sıvı replasman tedavisi klinik, perfüzyon ve kardiyak out-put'a (CO) göre devam edilmelidir.

Soğuk Şok - Normal Kan Basıncı, Yüksek Sistemik Vasküler Direnç ve Düşük Kardiyak İndeks

Bir fosfodiesteraz inhibitörü olan milrinon, kan basıncı normal, kardiyak indeksi düşük ve/veya santral venöz oksijen satürasyonu (ScvO₂) <%70 olan adrenaline dirençli soğuk şok hastalarında ilk önerilen ilaçtır. Milrinon kardiyak kontraktileti artırır ve vazodilatasyon yaparak ardyükü azaltır. Barton ve arkadaşlarının az sayıda olgu üzerinde yapmış olduğu çalışmada milrinon kullanan hastaların kardiyak indeksinde ve oksijen alımında artma olduğu bildirilmiştir. Milrinonun yarılanma ömrü uzun olup, hipotansiyon yapma riski nedeniyle yakın takibi gereklidir. Ayrıca uzun süreli kullanımına bağlı ventriküler aritmi ve torsades de pointes görülebilir. Nitroprusit veya nitroglicerine bir sonraki aşamada vazodilatör olarak kullanılacak ikinci basamak ilaçlardır. Dirençli düşük kardiyak outputun devam etmesi durumunda levosimendan ve enoksimon tedaviye eklenebilir.

Soğuk Şok - Düşük Kan Basıncı ve Düşük Sistemik Vasküler Direnç

Noradrenalin sistemik vasküler direnci artırmak için adrenalin yerine ya da ek tedavi olarak başlanabilir. Kan basıncı normal düzeylere geldikten sonra ScvO₂ ve kardiyak indeksi artırmak için dobutamin, milrinon yada levosimendan tedavisi düşünülebilir.

Sıcak Şok - Düşük Sistemik Vasküler Direnç ve Yüksek Kardiyak İndeks

İV sıvı ve noradrenalin titrasyonuna rağmen hipotansiyon giderilemezse, düşük doz vasopresin, anjiyotensin veya terlipressin tedaviye eklenebilir. Fakat bu güçlü vazokonstriktörler kardiyak indeksi ve ScvO₂'yi düşürebilir. Böyle bir durumda adrenalin ve dobutaminin tedavisi eklenmesi düşünülebilir.

Dirençli Şok

Tüm tedavilere rağmen şok tablosunun devam etmesi durumunda pnömotoraks, perikardiyal efüzyon, adrenal yetmezlik, hipotiroidizm, kan kaybı, enfeksiyonun kontrol altına alınamaması gibi faktörlerin tekrar gözden geçirilmesi gerekir. Tedavide İV immünglobulin (İVİG), nötrofil replasmanı gibi seçenekler değerlendirilmelidir. Potansiyel tersine çevrilebilecek klinik durumlarda (miyokardit, Akut Respiratuvar Distress sendromu gibi) Ekstrakorporal membran oksijenasyonu (ECMO) önemli bir tedavi seçeneğidir. ECMO her geçen gün önemini artırmakta ve son bildirilen raporlarda sağkalım oranlarının <%50'lerden %75'lere çıktığı görülmektedir.

Hasta Takibi Sırasında Önemli Hususlar

Monitörizasyon: Septik şok nedeniyle yoğun bakım takibine alınan tüm hastaların SpO₂, EKG ve kan basıncı takibine alınmaları gerekir. Gelişmiş monitör sistemlerinde non-invaziv kan basıncı ölçümleri invaziv ölçümlere yakın doğrulukta yapılabilmektedir, ancak çocuk yoğun bakım ünitesinde tedavi hedefleri temel monitörizasyona ek olarak invaziv monitörizasyonu da zorunlu kılmaktadır. Santral ven ve arter kateterizasyonu ScvO₂, santral venöz basınç (SVB), ortalama arter basıncı (OAB) ve kardiyak indeks (CI) takibi için sıklıkla gerekmektedir. Hastaların stabilize edilmesiyle birlikte arter kateteriyle invaziv kan basıncı monitörizasyonu yapılması, inotrop titrasyonu, ani kan basıncı değişikliklerinin gözlemlenmesi ve perfüzyon basıncının yakın takibi için oldukça faydalıdır. İdrar sondası ve idrar çıkışı takibi, kan şekeri, laktat ve anyon açığı da yakın takip edilmesi gereken parametrelerdir.

Santral Venöz Kateter: Septik şoklu hastalarda hemodinamik takip yapılabilmesi, hızlı sıvı boluslarının yapılabilmesi ve inotropik ilaçların etkin kullanılabilmesi için santral venöz kateterizasyon sıklıkla gerekmektedir. Hem trombositopenik hem de koagülopatik olan bu hasta grubunda bu işlem deneyimli kişilerce yapılmalıdır.

Kanama kontrolünün en iyi yapılabileceği erişimin en kolay olduğu bölge femoral bölgedir, bununla birlikte kateter ucu sağ atriyum girişine ulaştırılmazsa hem hemodinamik (SVB) hem de ScvO₂ ölçümleri hatalı olabilir. Subklavyen ven bölgesinde etrafındaki sıkı anatomik yapılar nedeniyle hemostaz zordur, bununla birlikte plevra hasarı olmadığı durumlarda aynı anatomik yapılar kanamanın büyümesine de engel olmaktadır.

ScvO₂ Takibi: Sağlıklı insanlarda dokulara sunulan oksijenin yaklaşık %25'lik bir kısmı dokular tarafından tüketilmektedir. Arteriyel oksijen içeriği normal sınırlarda olan bir bireyde miks venöz oksijen satürasyonu (SmvO₂- pulmoner arterden ölçülür) %75 civarındadır ve daha düşük düzeyler azalmış kardiyak output ya da artmış doku oksijen ihtiyacını gösterir. Pulmoner arter kateterizasyonu pratikte zordur ve bu nedenle ScvO₂ kullanılmaktadır. ScvO₂'nin vena kava superiorun sağ atriyuma girdiği noktadan ölçülmesi önerilir. ScvO₂'nin %70 ve üzerinde olması dokulara oksijen sunumunun yeterli olduğunu gösterirken %60 ve altındaki değerler kardiyak outputun yetersiz olduğunu işaret edebilir ve sıklıkla metabolik asidoz ve laktat yüksekliğiyle birlikte görülür. Laktat yüksekliği çoğunlukla doku düzeyinde hipoksi ve anaerob metabolizmanın artışının göstergesidir. Bu durumda oksijen sunumu artırılmalıdır. Bu nedenle laktat artışı olan hastalarda uygun glukoz sunumuyla birlikte hemoglobinin 10 gr/dL'nin üzerinde tutulup kardiyak indeks 3,3-6,0 L/dk/m² arasında tutulabilirse dokulara aerob metabolizma için yeterli oksijen ve substrat sunumunu sağlanabilecektir.

ScvO ₂ değerlerinin yorumlanması	
Düşük ScvO ₂	Yüksek ScvO ₂
Anemi	Yüksek kardiyak output
Düşük kardiyak output	Oksijen ekstraksiyonunda bozukluk
Hipoksi	Azalmış metabolik hız
Artmış metabolik hız	Normalin üstünde oksijen sunumu

Arter Kateterizasyonu: İnotropik tedaviler altında kan basıncındaki değişikliklerin gerçek zamanlı takibi arter kateterizasyonu ve basınç monitörizasyonu ile mümkün olabilmektedir. Perfüzyon basıncının korunması tedavi hedeflerinden biridir ve takibi ortalama arter basıncı ve SVB'nin monitörizasyonunu gerektirir.

İntraabdominal Basınç Ölçümü (IAP): Abdominal organların perfüzyonunda intraabdominal basınç oldukça önemlidir. İntraabdominal basınç mesane sondaları yardımıyla ölçülebilir. İntraabdominal basıncın bilindiği durumlarda splanknik perfüzyon basıncı MAP-IAP olarak hesaplanır. İntraabdominal basıncın 12 mmHg'nin üzerinde olması durumunda diüretikler ya da drenajla medikal yaklaşımlar önerilirken 30 mmHg ve üzerindeki değerlerde cerrahi dekompresyon zorunludur.

Pulse Contour Cardiac Output (PCCO): Kardiyak output ölçümüyle ilgili eski tekniklerde pulmoner arter kateteri ile yapılan renkli veya termal indikatörler yardımıyla yapılan ölçümler kullanılmaktaydı. Pulmoner arter kateterizasyonunun pratik bir işlem olmayışı

bu tekniklerin yaygın kullanımını engellemiştir. Bununla birlikte geliştirilen yeni tekniklerle santral venöz yolla yapılan termodilüsyon işleminin pulmoner arter kateteriyle yapılanlara benzer doğrulukta sonuçlar verebildiği görülmüştür. Termodilüsyon işlemini temel alan PCCO cihazları nabız dalgasının kontürünü takip ederek sürekli kardiyak output monitörizasyonu sağlayabilmektedir. Bunun haricinde sistemik damar direnci (SVRI), ejeksiyon fraksiyonu (EF) ve global end diastolik volüm indeksi (GEDV) de monitörize edilebilmektedir. Septik şoktaki bir hastada bu parametreler kardiyak fonksiyonların gözlenmesi, sıvı ihtiyacı, inotropik tedavilerin seçimi ve titrasyonunda oldukça kıymetlidir. PCCO cihazlarının gösterebildiği akciğerlerle ilgili parametreler ise damar dışı akciğer sıvısı [ekstra vascular lung water index (ELWI)] ve akciğer damarlarının geçirgenlik indeksi [pulmoner vascular permability index (PVPI)] dir. EVLWI'yi yüksek olduğu iki farklı klinik durum mevcuttur. Birincisi sıvı yüklenmesi ya da kardiyak yetmezlikle gelişen akut akciğer ödemi iken diğeri akciğer hasarıyla oluşan ALI ve ARDS tablolarında görülen non-kardiyak akciğer ödemidir. Bu iki klinik durumun ayırımında PVPI kullanılır. PVPI akut akciğer hasarı olan durumlarda yüksek olarak gözlenmektedir. PCCO monitorizasyonu septik şok hastalarında yoğun bakım yönetimini optimize etmektedir. Septik şok hastalarında kardiyak indeksin (kardiyak output/vücut yüzey alanı) 3,3-6 arasında tutulmasının sağkalımı olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir.

Bispektral İndeks (BIS): Yoğun bakım ünitelerinde mekanik ventilasyonda takip edilen hastaların sedasyon düzeyleri klinik bulgular ve skalalar (COMFORT, brüksel sedasyon skalası) yardımıyla yapılmaktadır. Sedasyonla birlikte nöromusküler blokaj gerektiren ağır akciğer hasarı olan hastalarda sedasyon düzeyinin değerlendirilmesi mümkün olamamaktadır. Bu amaçla geliştirilen BIS sistemleri frontal bölgeye yerleştirilen sensörleriyle elektroensefalografi dalgalarını analiz ederek 0-100 arasında sayısal bir değerle sedasyon derinliği hakkında bilgi verebilmektedir. Yapılan çalışmalar BIS değerlerinin klinik sedasyon takipleriyle korele sonuçlar verdiğini göstermiştir. Septik şok hastalarında sedatif ajanların olası hemodinamik olumsuz etkileri dikkate alındığında uygun sedasyon titrasyonu önemlidir bununla birlikte yetersiz sedasyon ve ağrı kontrolü de hemodinamiyi ciddi şekilde bozabilmektedir. BIS kullanımında en önemli nokta BIS değerlerinin sadece sedasyonla ilişkili olduğudur. BIS analjezi düzeyi ile ilgili bilgi vermemektedir.

Sıvı Tedavisi: Kapiller kaçış ve devam eden kayıplar nedeniyle tekrar eden sıvı yüklemelerine ihtiyaç günlerce sürebilmektedir. Devam eden sıvı ihtiyacı CVP, perfüzyon bulguları, global diastol sonu hacmi (GEDV) ve kardiyak output takibiyle yapılabilmektedir. CVP değerlerinin 8-12 mmHg arasında tutulması önerilmektedir. PCCO monitörizasyonu ile hesaplanabilen GEDV preload ile ilgili olarak CVP'den daha iyi bilgi verdiğinden PCCO ile monitörize hastalarda sıvı ihtiyacı daha kesin olarak belirlenebilmektedir. İdame sıvı olarak %10 dekstroz içeren uygun elektrolit içerikli solüsyonlar önerilmektedir. Hipoglisemi kadar hiperglisemi de mortaliteyi arttırdığında kan glukoz düzeyleri yakın takip edilerek kan şekeri 80-150 arasında tutulmalıdır. Yüksek glukoz değerleri varlığında dekstroz konsantrasyonunun azaltılmasından ziyade tedaviye insülin eklenerek glukoz regülasyonunun sağlanması önerilmektedir.

Kan Ürünleri: Hemoglobin düzeyinin yeterli oksijen sunumunun sağlanması için stabil hastalarda (kardiyovasküler yetmezlik olmayan hastalarda) Hb >7 g/dL olması, ScvO₂ <70 ve stabil olmayan hastalarda Hb >10 g/dL olması sağlanmalıdır. Trombosit transfüzyonları trombosit sayısı 10.000'inin altındaki olgulara kanama olup olmadığına bakılmaksızın verilirken, 10.000-20.000 arasındaki olgulara sadece ciddi kanama riski varsa verilmelidir. Trombosit sayısı 20.000'in üzerindeki olgulara sadece aktif kanama mevcutsa trombosit süspansiyonları verilmelidir. Taze donmuş plazma infüzyonları sadece INR'si uzun olan hastalarda önerilir. TDP infüzyonlarının hızlı yapılması ani hipotansiyona neden olabileceği için yavaş yapılması önerilir.

Mekanik Ventilasyon: Hem septik şokun sonuçları itibarıyla gelişen hipoksi ve metabolik asidozun tetiklemesiyle artan solunum iş yükü, hem de sepsise sekonder gelişebilecek akut akciğer hasarı (ALI) ve Akut Solunum Sıkıntısı sendromu (ARDS) nedeniyle septik şok hastalarında entübasyon ve mekanik ventilasyon ihtiyacı sıklıkla olmaktadır. Acil servis stabilizasyonunda anlatıldığı şekilde hastaların yeterli sıvı resusitasyonu sonrasında entübe edilmeleri önerilmektedir. Mekanik ventilasyon ihtiyacı beraberinde sedasyon ve analjezik infüzyonu ihtiyacını doğurmaktadır. Midazolam, ketamin ve opioid türevleri bu amaçla sürekli infüzyonla kullanılabilir. Tiyopental ve propofol gibi hemodinamiyi bozabilecek ilaçlar tercih edilmemelidir. Özellikle ARDS tablosundaki hastalarda yüksek basınç uygulamaları gerekebilmektedir. Bu nedenle bu hastalarda nöromusküler bloke edici ajanlar (kürar) kullanılabilir. Nöromusküler bloke edici ilaçların kullanımı sırasında hastanın sedasyon düzeyinin klinik olarak değerlendirilmesi güçtür, bu nedenle BIS gibi sedasyon monitörleri kullanılabilir. Mekanik ventilasyon uygulamalarında hastalarda ARDS birlikteliği olabileceğinden akciğer koruyucu ventilasyon stratejisi kullanılır. Buna göre tidal volüm 6-8 ml/kg arasında tutulmalı, oksijenizasyonu sağlamak için pozitif ekspiryum sonu basıncı (PEEP) yüksek tutulmalı (8-15 mmHg), yüksek pik basıncından (PIP) kaçınılmalıdır (<35 mmHg). Bu değerler uygulandığında oluşabilecek karbondioksit retansiyonuna kan pH >7,2 olduğu sürece göz yumulabilir. Buna permisif hiperkapni adı verilir.

Sürekli Renal Replasman Tedavileri (CRRT): Birçok septik şok olgusunda hem prerenal sebeplerle hem de renal hasar sonucunda renal yetmezlik gözlenebilmektedir. Pedyatrik hastalarda renal replasman tedavilerinin mortalite üzerine pozitif

etkisini gösteren yeterli kanıt düzeyinde çalışma bulunmamakla birlikte, renal yetmezlik olsun ya da olmasın septik şok olgularında %10 ve üzerindeki sıvı yükünün mortaliteyi belirgin arttırdığı bilindiğinden sıvı yükünün/kontrolünün sağlanması gerekçesiyle, bu tedavilerin kullanımını geçerli kılmaktadır. Ayrıca renal replasman tedavileri üzerine yapılan araştırmalar septik hastalarda sitokinlerin temizlenmesi yoluyla sepsis sürecinin hafifletilmesine de katkıda bulunabileceği yönünde işaretler vermektedir. Sepsis hastaları için üretilmiş endotoksin ve sitotoksinleri yüksek oranlarda temizleyebilen özel renal replasman tedavi (RRT) filtreleri de mevcuttur. RRT renal yolla yeterince yapılamayan solüt atılımını sağlayabildiği gibi sıvı dengesinin de sağlanmasına yardımcı olur. RRT sırasında antikoagülasyon gereksinimi olmaktadır ve bu durum septik şok hastalarında kanama riskine katkıda bulunabilir. Bu nedenle başlangıçta koagülasyon parametreleri bozuk ve/veya trombositopenisi olan hastalarda antikoagülasyon yapılmadan da RRT başlatılabilir veya heparin yerine sitrat antikoagülasyonu kullanılabilir.

Terapötik Plazma Değişimi (TPE): Ağır septik şok hastalarında yaygın damar içi pıhtılaşma (DIC) kliniğinin ayrılmaz bir parçasıdır. DIC ve sonucunda oluşan koagülasyon faktörlerinin yoğun tüketimi koagülasyon testlerinde ciddi uzamalara neden olmaktadır. Plazma infüzyonları koagülasyon testlerinde kısa süreli düzelmelere neden olsa da sık kullanım ihtiyacı oluşturması sıvı yüklenmesi riski oluşturmaktadır. TPE işleminde hasta plazması eş zamanlı olarak verici plazmasıyla değiştirilir ve yaklaşık 4 saatlik bir işlem sonrasında hasta plazmasının %70'i değiştirilebilir. Bu sebeplerle septik şok hastalarında TPE tedavisinin diğer trombositopeni ilişkili çoğul organ yetmezliği (TAMOF) olgularında da olduğu gibi prognozu olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bu hastalarda işleme ne kadar süre devam edileceğine organ yetmezliği bulgularındaki gerileme dikkate alınarak karar verilmektedir. Yetmezlikteki organ sayısı en az 48 saat süreyle 2 ya da daha az olana kadar veya 14 gün boyunca işleme devam edilmesi genellikle yapılan uygulama şeklindedir.

Ektrakorporeal Membran Oksijenizasyonu (ECMO): Yenidoğan ve çocuk yaş grubu hastalarda dirençli septik şok durumlarında kullanılan bir tedavi seçeneğidir. Yapılan çalışmalarda yenidoğan yaş grubunda %80 ve üstü sağ kalım, çocuk yaş grubunda \leq %50 sağ kalım bildirilmekle birlikte çocuk yaş grubunda tecrübeli merkezlerde sağ kalım oranları giderek artmaktadır (%75-90). Sepsis olan ve olmayan hastalardaki ECMO sağkalım oranları aynı olmakla birlikte sepsis olanlarda trombotik komplikasyonlar daha sıktır. ECMO işlemine bağlı hemoliz ile açığa çıkan serbest hem; nitrik oksit, adenozin ve ADAMTS-13 (disintegrin and metalloproteinase with a thrombospondin type 1 motif, member 13) düzeylerini azaltarak mikrovasküler tromboz, portal akımın ters dönmesi ve çoğul organ yetmezliğine neden olur. Bu nedenle ECMO işlemine bağlı hemolizi azaltmak için tedbir alınmalıdır. Ağır hemoliz varlığı (plazma Hb >1 gr/L) daha uzun ECMO süresi, daha fazla komplikasyon ve daha fazla mortalite ile ilişkilidir. ECMO ilişkili hemoliz için risk faktörleri; aşırı negatif giriş basıncı, yüksek pompa hızı, küçük ya da kıvrılmış kanül ve pediyatrik olmayan cihaz kullanımı olarak sayılabilir. Hemoliz riski, çocuğun yaşına uygun boyda kanül ve cihaz kullanımı, aşırı pompa hızlarından kaçınma ve üretici tarafından belirlenen negatif basınçları aşmayarak azaltılabilir (hiçbir zaman -100 mmHg'den fazla olmamalıdır).

Kaynaklar

1. Goldstein B, Giroir B, Randolph A; Inter-national Consensus Conference on Pedi-atric Sepsis. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med.* 2005;6:2-8.
2. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, et al. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med.* 1992;20:864-74.
3. Angus DC, van der Poll T. Severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2013;369:840-51.
4. Kaukonen K-M, Bailey M, Pilcher D, Cooper DJ, Bellomo R. Systemic inflammatory response syndrome criteria in defining severe sepsis. *N Engl J Med.* 2015;372:1629-38.
5. Davis AL, Carcillo CA, Aneja RK, Deymann AJ, Lin JC, et al. American College of Critical Care Medicine Clinical Practice Parameters for Hemodynamic Support of Pediatric and Neonatal Septic Shock, *Crit Care Med.* 2017;45:1061-93.
6. Bridges BC, Hardison D, Pietsch J: A case series of the successful use of ECMO, continuous renal replacement therapy, and plasma exchange for thrombocytopenia-associated multiple organ failure. *J Pediatr Surg.* 2013; 48:1114-7.
7. Long EJ, Taylor A, Delzoppo, Shann F, Pearson G, et al: A randomised controlled trial of plasma filtration in severe paediatric sepsis. *Crit Care Resusc.* 2013;15:198-204.
8. Kawasaki T. Update on pediatric sepsis: a review. *J Intensive Care.* 2017;5:47.
9. Mathias B, Mira J, Larson SD. Pediatric Sepsis. *Curr Opin Pediatr.* 2016,28:380-7.

COVID-19 İLİŞKİLİ DOLAŞIM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA ŞOKUN TANIMLANMASI VE TEDAVİ İLKELERİ

Tanıl Kendirli, Dinçer Yıldızdaş, Oğuz Dursun, Ayşe Berna Anıl, Murat Anıl, Agop Çıtak, Demet Demirkol, Murat Duman, Eylem Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Özlem Tekşam

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

İçindekiler

1. COVID-19 İlişkili Dolaşım Bozukluğu Olan Çocuklarda Şokun Tanımlanması ve Tedavi İlkeleri
 2. Kaynaklar
- Şekil 1. COVID-19'la ilişkili dolaşım bozukluğu olan çocuklarda tedavi ilkeleri akış şeması

Kısaltmalar

- KKE** : Kişisel Korunma Ekipmanları
MIS-C : Çocuklarda Multisistemik İnflamatuvar Sendrom
NİMV : Non-invaziv Mekanik Ventilasyon
PARDS : Pediyatrik Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu
YANKOT : Yüksek Akımlı Nazal Oksijen Tedavisi
İMV : İnvaziv Mekanik Ventilasyon
MODS : Çoklu Organ Yetmezliğini
CO : Kalp Debisi
CI : Kardiyak İndeks
SVR : Sistemik Vasküler Direnç
ScvO₂ : Santral Venöz Oksijen Satürasyon
KDZ : Kapiller Geri Dolum Zamanı
SIRS : Sistemik Enflamatuvar Yanıt Sendromu
TAMOF : Trombositopeni İlişkili Çoklu Organ Yetmezliği
MAS : Makrofaj Aktivasyon Sendromu
PiCCO : Pulse Contour Cardiac Output
FATD : Femoral Arteriyel Termodilüsyon

COVID-19 İlişkili Dolaşım Bozukluğu Olan Çocuklarda Şokun Tanımlanması ve Tedavi İlkeleri

COVID-19 ilişkili dolaşım bozukluğu erişkin çalışmalarına göre %1-35 arasında değişmektedir. COVID-19 çocuklarda erişkinlere göre daha hafif seyretmekle birlikte çocuklarda da erişkinlerde olduğu gibi Pediyatrik Akut Solunum Sıkıntısı sendromu (PARDS) ve dolaşım bozukluğu yaptığı gözlemlenmiştir. Erişkinlerde dolaşım bozukluğunun nedeni temel olarak kardiyak disfonksiyon olarak tanımlansa da, çocuklarda dolaşım bozukluğunun temel nedeninin aşırı sitokin salınımı ile ilişkili Hiperenflamasyon sendromu olduğu bununla ilişkili olarak sepsis tablosu, şok bulgularının ortaya çıktığı tanımlanmıştır. Bu tablolar özellikle İngiltere ve Amerika'daki çocuklarda COVID-19 saptanan ya da temas öyküsü olan çocuklarda tanımlanmıştır. Ayrıca bu hastalarda dolaşım bozukluğunun nedeni olarak yüksek ateş, kardiyak disfonksiyon ve dolaşım bozukluğu birlikteliği ile Kawasaki-like sendromu, pediyatrik multisistemik inflamatuvar sendrom (PMIS) ve en son olarak çocuklarda multisistemik inflamatuvar sendrom (MIS-C) olarak tanımlanmıştır. Bu klinik tablolar çocuklarda giderek artan sayıda tanımlanmaktadır.

COVID-19 hastalarında dolaşım bozukluğunun değerlendirilmesi ve tedavisinde dikkat edilmesi gereken temel noktalar aşağıda verilmiştir. Dolaşım bozukluğunun temel nedeni kardiyak disfonksiyon ve sitokin salınımının yarattığı şok tablosudur. Hastaların klinik ağırlığını belirlemede lenfopeni, D-dimer seviyesinde artış ve kardiyak disfonksiyon (troponin, NT-pro BNP), prokalsitonin, ferritin düzeyi belirleyicidir. COVID-19 ilişkili dolaşım bozukluğu olan hastalarda dolaşım desteğinin temel akış algoritması Şekil 1'de verilmiştir. Aşağıda maddeler halinde dolaşım bozukluğu olan COVID-19 çocuk hastada dikkat edilecek temel noktalar, tedavi ilkeleri maddeler halinde verilmiştir.

1. COVID-19 olan hastaların dolaşımını değerlendirme ve tedavi uygulamalarında kişisel korunma ekipmanları (KKE) kullanılmalıdır.
2. Hastalar solunum sıkıntısı/yetmezliği açısından değerlendirilirken eş zamanlı olarak ilk birkaç dakika içinde dolaşım bozukluğu (şok) açısından da değerlendirilmelidir.
3. COVID-19 ilişkili şoku değerlendirmede optimal bir belirteç yoktur, ancak hastaları değerlendirirken genel görünüm, bilinç değişikliği, deri rengi, periferik nabızlar, kapiller geri dolum zamanı (KDZ) (normal ≤ 2 sn), solunum sayısı, kan basıncı, idrar miktarı, serum laktat düzeyi önemlidir.
4. Hastaların ihtiyacına göre yüksek konsantrasyonda oksijen [rezervuarlı oksijen maskesi veya yüksek akımlı oksijen tedavisi (YANKOT)], veya mekanik ventilasyon uygulanmalıdır. YANKOT uygulaması yapılacak ise virüs saçılmasını önlemek için hastanın YANKOT pronglarının üzerine cerrahi maske takılmalı ve mümkünse ise negatif basınçlı bir odaya hastanın izlenmesi önemlidir.
5. Hasta görüldüğü andan itibaren solunum sıkıntısı/yetmezliği açısından değerlendirilmeli ve varsa PARDS açısından değerlendirilmelidir. Hastanın ihtiyacına göre noninvaziv mekanik ventilasyon, invaziv mekanik ventilasyon (İMV) düşünülmelidir.
6. Dolaşım bozukluğu olan hastalara ABC değerlendirmesi bittiğinde damaryolu yoksa veya açılmıyorsa kemikçi yol düşünülmelidir. Temel tedaviler başladıktan sonra en kısa sürede mümkün ise ultrason eşliğinde santral venöz kateter takılmalıdır.
7. Herhangi bir laktat seviyesini şok ilişkili çoklu organ yetmezliğinin ağırlığını değerlendirmede kullanmayı öneremeyiz. Ancak laktat seviyesinde değişim ve hızı hastanın iyileşme ya da ağırlaşmasının önemli bir belirteçidir.
8. Dolaşım bozukluğu olan hastalarda olası sekonder bakteriyel enfeksiyonlar için antibiyotik tedavisi öncesi kan kültürü alınmalı, ancak bu antibiyotik tedavisini geciktirmesine neden olmamalıdır.
9. COVID-19 pozitif hastalarda şok bulguları varsa sekonder bakteriyel enfeksiyon olasılığı için toplumdan kökenli olanlarda geniş spektrumlu antibiyotik, hastane ortamında enfekte olmuş yoğun bakımda kazanılmış enfeksiyonlarda ise o yoğun bakımın florasını kapsayacak antibiyotikler başlanmalıdır.
10. Çocuk acil veya yoğun bakım şartları yeterli ise şoku olan çocuklarda bir saatten fazla sürede 40-60 mL/kg (her dozda 10-20 mL/kg) sıvı bolusu verilmelidir. Her 10-20 mL/kg IV sıvı sonrası kalp hızı, kan basıncı, KDZ, karaciğer büyüklüğü, akciğer sesleri, idrar çıkışı değerlendirilmelidir. COVID-19 hastalarında dolaşım bozukluğunun nedeni kardiyak disfonksiyon olabileceği için bolus sıvı tedavisi konusunda dikkatli olunmalıdır. Hasta başlangıçta klinik olarak kalp yetersizliği bulguları, S3 gallop, karaciğerde büyüme açısından dikkatlice değerlendirilmelidir. COVID-19 hastalarında şokun tek ve temel nedeni her zaman kalp yetersizliği olmadığı için hastada kalp yetersizliği bulgusu yoksa sıvı bolus verilmelidir.
11. Çocuk yoğun bakım şartları yoksa ve kan basıncı normale sıvı bolusu verilmelidir.
12. Çocuk yoğun bakım şartları yok ve hipotansiyon varsa 40 mL/kg >1 saatten fazla sürede verebilirsiniz ve etkinlik açısından değerlendirilmelidir.

13. Sıvı olarak %0,09 NaCl, Ringer Laktat, Hartman, Isolyte-S, ve solüsyonu gibi kristaloidler kullanılabilir.
 14. Albümin şokun tedavisinde rutin olarak kullanılmamalıdır.
 15. Kristaloid olarak dengeli solüsyonlar (Ringer laktat, Hartman solüsyonu gibi), %0,9 NaCl'ya göre tercih edilebilir. Bu konuda kesin bilgi olmamakla birlikte serum fizyolojijin; hiperkloremik metabolik asidoz, Sistemik Enflamatuvar Yanıt sendromu artışı, böbrek hasarı yaptığını gösteren gözlemsel çalışmalar mevcuttur. Serum fizyolojik daha kolay ulaşılabilir olması, ucuz ve yukardaki yan etkisi net olmadığı için serum fizyolojik hala kullanılabilir.
 16. Diğer sentetik kolloidler ve gelatin kullanılmamalıdır.
 17. Hedef ortalama arteryel basınç kullanımı konusunda bilgi yetersizdir.
 18. Yatak başında soğuk/sıcak septik ayırımı yapılmasına gerek yoktur.
 19. İleri hemodinamik monitorizasyon yöntemleri olarak kalp debi, Kardiyak indeks, sistemik vasküler direnç ve santral venöz oksijen satürasyon ölçümü önerilmektedir.
 20. Hastalar için sıvı tedavisinde karar verirken santral venöz basınç (CVP) ölçümü yapılmalı ve 8-12 mmHg arasında tutulmalıdır.
 21. Hastaları değerlendirirken sistolik kan basıncına göre hipotansiyon sınırı aşağıda verilmiştir.
 - Yenidoğan-1 yaş: <70 mmHg
 - 1-10yaş: <70+ 2x yaş
 - >10yaş: <90 mmHg
- Ya da yaşa göre perfüzyon basıncı (MAP-CVP) kullanılabilir. Yaşa göre normal perfüzyon basıncı değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yaşa göre normal kalp hızı aralığı ve perfüzyon basıncı alt sınırı		
Yaş	Kalp hızı (/dk)	Perfüzyon basıncı (MAP-CVP)
Yenidoğan	110-160	(55+ yaş X1,5) = 55
İnfant (<2 yaş)	90-160	(55+ yaş X1,5) = 58
Çocuk (7 yaş)	70-150	(55+ yaş X1,5) = 65
MAP: Ortalama arteryel basınç, CVP: Santral venöz basınç		

22. Sıvıya yanıt vermeyen şok tablosunda inotrop kullanılmalıdır. Burada ilk ilaç olarak adrenalin veya noradrenalin kullanılabilir. Adrenalin ve/veya noradrenalin temin edilemiyorsa dopamin kullanılabilir. Adrenalin ve noradrenalin kullanımında klinisyenin tercihi, hastayla ilgili faktörler ve ilacın temini gibi faktörler belirleyicidir. Her iki katekolaminin periferden verilmesi ile ilgili net bir bilgi yoktur, ancak dilüe edilerek dikkatli bir şekilde sağlam bir periferik damar yolundan verilebilir. Ancak en kısa sürede ultrason eşliğinde santral venöz kateter takılması hedeflenmelidir.
23. 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. COVID-19 olan hastalarda hipokseminin yanında, sıvı ve katekolamin dirençli şok nedeniyle de solunum desteği sağlanmalıdır. Hipoksemi ve dolaşım bozukluğu birlikte olan hastalarda İMV kararında geç kalınmamalıdır.
25. Dolaşım bozukluğu olan hastalarda entübasyon sırasında sedasyon amaçlı ketamin verilmelidir. Etomidat kullanılmasından kaçınılmalıdır. Ayrıca entübasyon yaparken video laringoskop kullanılmalı ve KKE mutlaka kullanılmalıdır.
26. Sıvı ve katekolamin dirençli şok olması halinde pnömotoraks, kalp tamponadı, intraabdominal hipertansiyon açısından hastalar değerlendirilmelidir. Kardiyak yapı ve fonksiyonlar açısından ekokardiyografi yapılmalıdır.
27. Standart tedavilere yanıt vermeyen, hipoksemi yanında ciddi dolaşım bozukluğu olan hastalarda İnotrop skoru >100 ise, kardiyak arrest gelişirse venoarteryel ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu düşülmelidir.
28. Hızlıca kan şekeri kontrolü önemlidir. Hipoglisemi varsa mutlaka düzeltilmelidir. Sıkı kan şekeri kontrolü ve kan şekerini <140 mg/dL'nin altında tutmak için insülin kullanmayınız. Bizim önerimiz >180 mg/dL üzerinde seyrediyorsa insülin kullanılabilir.
29. Rutin ve bağışıklık sistemiyle ilgili sorunu olamayan hastalarda intravenöz immünoglobulin kullanmayınız.
30. Hemodinamik olarak stabil olan hastalarda sepsis tablosu veya sepsisle ilişkili çoklu organ yetmezliği olan hastalarda eritrosit süspansiyonu transfüzyonunu Hb düzeyi <7 g/dL olmadıkça verilmesini önermiyoruz.
31. Stres ülser profilaksisini, rutin olarak kullanılmasını önermiyoruz. Ancak burada da 48 saatten uzun süre MV'de ise, çoklu organ yetmezliği var ise, koagülopatisi mevcut ise verilebilir.

32. Derin ven trombozu profilaksisini, rutin olarak önermiyoruz. Ancak yarar göreceğinizi düşündüğünüz obesite, kanser hastalarında ve özel hasta gruplarında kullanabilirsiniz.
33. Enteral beslenme, vazoaaktif ilaç alan hastalarda rutin olarak kesilmemelidir. Hastaların enteral beslenmeyi tolere ediyorsa enteral beslenme erkenden başlanmalıdır.
34. Enteral beslenme parenteral beslenmeye tercih edilmelidir. Parenteral beslenme için 5-7 gün beklenmelidir.
35. Sürekli böbrek destek tedavilerini ve diğer sitokin uzaklaştırıcı yöntemleri COVID-19 pozitif olan hastalarda rutin ve sitokin uzaklaştırmak için kullanılmasını önermiyoruz. Ancak hastalarda sıvı yükü (>%10), akut böbrek hasarı ve metabolik dengesizlik varsa kullanılmalıdır.
36. COVID-19 hastalarında rutin taze donmuş plazma verilmemelidir. Ancak hastalar tromsitopeni ilişkili çoklu organ yetmezliği ve Makrofaj Aktivasyon sendromu açısından değerlendirilmelidir. Her iki tanıda da rutin olarak total plazma değişiminin kullanımı için yeterince bilgi yoktur. Ancak hasta bu hasta grubunda Sitokin Salınımı sendromu, sitokin fırtınası, Hiperinflamasyon sendromu (MIS-C) bulguları varsa total plazma değişimi konusunda hasta bazında değerlendirilerek karar verilmelidir. Benze tablolar da immün-modülatör olarak intravenöz immüno globulin, tocilizumab, anakinra, mezenkimal kök hücre, konvalesen plazma kullanımı açısından hasta bazında karar verilmelidir. Hiçbir tedavinin etkinliği kesin olarak gösterilmemiştir.

Kaynaklar

1. Dong Y, Mo X, Qi X, Hu Y, Jiang F, et al. Epidemiologic characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 Coronavirus disease in China. *Pediatrics* 2020.
2. Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, et al. SARS-CoV-2 infection in children. *New Engl J Med* 2020.
3. Moore J, June CH. Cytokine release syndrome. *Science* 2020;368:473-4.
4. Dufort E, Koumans E, Chow EC, Rosenthal EM, Muse A, et al. Multisystem inflammatory syndrome in children in New York State. *N Engl J Med* 2020;383:347-58.
5. WHO Coronavirus disease (COVID-19) dashboard. World Health Organization website, May 9, 2020.
6. Li H, Liu L, Zhang D, Xu J, Dai H, et al. SARS-CoV-2 and viral sepsis: observations and hypothesis. *Lancet* 2020;395:1517-20.
7. Riphagen S, Gomez X, Gonzales-Martinez C, Wilkinson N, Theocharis P. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet* 2020;1-2.
8. Phua J, Weng L, Ling L, Egi M, Lim C-M, et al. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *Lancet Respir Med* 2020;8:506-17.
9. Sun D, Li H, Lu XX, Xiao H, Ren J, et al. Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center's observational study. *World J Pediatr* 2020;1-9.
10. Munoz AC, Nawaratne U, McMann D, Ellsworth M, Meliones J, et al. Late-onset neonatal sepsis in a patient with COVID-19. *N Engl J Med* 2020;382:49.
11. Kamali AM, Jafari N, Eftekhari K. Novel coronavirus in a 15-day-old neonate with clinical signs of sepsis, a case report. *Infect Dis* 2020;52:427-29.
12. Jones VG, Mills M, Saurez D, Hogan CA, Yeh D, et al. COVID-19 and Kawasaki Disease: Novel virus and novel case. *Hosp Pediatr* 2020;10:537-40.
13. Harahsheh A, Dahdah N, Newburger JW, Portman MA, Piram M, et al. Missed or delayed diagnosis of Kawasaki Disease during the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19) pandemic. *J Pediatr* 2020;S0022-3476:30556-4.
14. Murthy S, Cox PN. Infectious syndromes in the pediatric intensive care unit. In Fuhrman BP, Zimmerman JJ (editors), *Pediatric Critical Care*, 5th edition, Elsevier, Philadelphia 2017:1499-500.
15. Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, Engoru C, Olupot P, et al. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. *N Engl J Med* 2011;364:2483-95.
16. Duman M, Şevketöğlü E, Arslanköylü AE, Köroğlu F, Yılmaz HL, ve ark. Çocuklarda sepsis ve septik şok protokolü, Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği 2018;1-22.
17. Alhazzani V, Moller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Crit Care Med* 2020;48:440-69.
18. Weiss SL, Peters M, Alhazzani W, Agus MSD, Flori HR, 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;21:52-106.

Şekil 1. COVID-19'la ilişkili dolaşım bozukluğu olan çocuklarda tedavi ilkeleri

5. dk	Solunum sıkıntısı/yetmezliği, bilinç değişikliği, perfüzyon bozukluğunu tanı Yüksek konsantrasyonda oksijen ver, monitörize et. PARDS varsa NİMV/İMV düşün, İV/İO damar yolu sağla
	Başlangıç Resüsitasyon: Kristalloid (Tamponize/Dengeli Kristalloid) Solüsyon 20 mL/kg iv puşe, perfüzyon düzelene kadar devam et, $\geq 40-60$ mL/kg >1 saat, - (Akciğerde raller ve hepatomegali gelişmediği sürece) - (ÇYB şartları yok ise 40 mL/kg) Hipoglisemi/hipokalsemiyi düzelt. Antibiyotik başla.
	Şok Düzelmiyor
15. dk	Sıvıya dirençli şok: İV/İO inotrop başla. Tercihen adrenalin veya noradrenalin düşün (0,05-0,3 $\mu\text{gr}/\text{kg}/\text{dk}$) Mümkünse ultrason kullanarak santral venöz kateter tak. Entübe değil ise entübasyon için düşün Sedasyon için İV/İO/İM atropin - ketamin Adrenalin/Noradrenalin temin edilemiyor ise Dopamin başla
60. dk	Katekolamin dirençli şok: Sıvı ve İnotrop/Vazopresöre yanıtız hastada hidrokortizon başlanabilir. Pulmoner arter, PiCCO, FATD kateteri tak, Doppler US ile sıvı, inotrop, vazopresör ve vazodilatör tedavileri düzenle, Hedef: Normal MAP-CVP, $\text{ScVO}_2 > \%70$, CI: 3,5-5,5 L/dk/m ²
YOĞUN BAKIM	Dekompanse şok bulguları devam ediyor ise: CVP <8 mmHg ise sıvı vermeyi düşün $\text{ScVO}_2 < \%70$ ve laktat artışı devam ediyor ise dolaşım desteğine devam et Adrenalin/Noradrenalin/Dopamin dozunu titre et CI düşük ise Dobutamin, Milrinon, Enoksimon, Levosimendan eklemeyi düşün, Kalp fonksiyonları normale; Noradrenalin, Terlipressin, Adrenalin dozunu titre et.
	Şok Düzelmiyor
	Israrlı atekolamin dirençli şok: Pnömotoraks, Kalp tamponadı, intraabdominal hipertansiyon (>12 mmHg) varlığını değerlendir, varsa düzelt
	Refrakter Şok: VA ECMO

KKE: Kişisel korunma ekipmanları, PARDS: Pedyatrik Akut Solunum Sıkıntısı sendromu, MIS-C: Çocuklarda multisistemik inflamatuvar sendrom, NİMV: Non-invaziv mekanik ventilasyon, İMV: İnvaziv mekanik ventilasyon, İV: İntravenöz, PiCCO: Pulse contour cardiac output, FATD: Femoral arteriyel termodilüsyon, ScVO_2 : Santral venöz oksijen satürasyon, CI: Kardiyak indeks, MAP: Ortalama arteriyel basınç, CVP: Santral venöz basınç

STATUS EPİLEPTİKUS TEDAVİ PROTOKOLÜ

Nilgün Erkek, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Hasan Ağın, Ayşe Berna Anıl, Başak Nur Akyıldız, Gülser Esen Besli, Agop Çıtak, Murat Duman, Oğuz Dursun, Gökhan Kalkan, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilden Tuynun, Dinçer Yıldızdaş

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

Giriş

Çocuk acil servis başvurularının %1,5'ini nöbetler oluşturmaktadır. Bu hastaların %6-7'si ise status epileptikus (SE) tablosunda gelir. Erken ve uygun şekilde tedavi edilmediği takdirde SE mortalite (yaklaşık %3) ve morbiditeye yol açabilir. Çocuklarda erken dönemde SE tablosunun optimal ilaç tedavisi netleştirilmemiştir. Bu konuda uluslar arası düzeyde öneriler oluşturma çalışmaları yapılmaktadır. Bu bakışla Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği protokol çalışmayı yapılarak ülkemizde SE erken tedavisinde yol gösterici olacak bir değerlendirme ve derleme hazırlanmıştır.

Tanım

Epileptik nöbet, beyinde anormal, aşırı veya senkronize nöronal aktivite sonucu oluşan bazı belirti ve/veya bulgular olarak tanımlanır. Status epileptikus geleneksel olarak 30 dakikadan uzun süren tek nöbet veya arada bilincin tam olarak normale dönmediği iki ya da daha fazla nöbetin peş peşe tekrarladığı durum olarak tanımlanmakta idi. Bir nöbet 5 dakikada durmadıysa kendiliğinden durma şansı düşüktür ve bir an önce uygun tedavi başlanmazsa dirençli olma ihtimali giderek artar. Bu nedenle genel uzlaşıyla; 5 dakikadan uzun süren nöbetler SE olarak kabul edilmekte ve buna göre tedavi başlanması gerekmektedir.

SE Sınıflandırması

Konvülsif SE: Tekrarlayan jeneralize tonik klonik (JTK) kasılmalarla birlikte arada postiktal nörolojik baskılanmasın sürdüğü SE (%85).

Non-konvülsif SE: Nöbet aktivitesine bağlı bilinçte sürekli veya dalgalanmalar halinde baskılanmanın olduğu SE (epileptik alacakaranlık durumu).

Epilepsia Parsialis Continua: Tekrarlayan fokal motor, duysal ya da işlevsel (afazi gibi) nöbet aktivitesine bilinç değişikliğinin eşlik etmediği SE.

SE Nedenleri/Tipleri

İdiyopatik SE: İdiyopatik epileptik olup, gelişimi normal çocuklarda görülen (%16-39).

Febril SE: Epileptik olmayan, santral sinir sisteminde akut bir hasar veya enfeksiyon olmayan çocuklarda görülen (%30).

Kronik Statik Santral Sinir Sistemi Bozukluğu Zemininde SE: SSS gelişimsel anomali, MMR, serebral palsi gibi zeminde epileptik olanlarda görülen (%14-23).

Akut semptomatik SE: SSS'nin doğrudan veya dolaylı olarak etkilendiği bir akut nedene bağlı olarak görülen, mortalitesi yüksek (%23-40).

SE Evreleri

Sürekli nöbet geçirilen ilk 30 dakikalık dönemden **SE**, ilk ve ikinci sıra antiepileptik verilmesine rağmen süren ya da 1 saatten uzun süren nöbet **dirençli SE** ve 24 saatten uzun süre çoklu antiepileptiklere rağmen süren nöbet **süper dirençli SE** olarak kabul edilmektedir.

SE Yönetim ve Tedavi

Uygun ve zamanında yapılan tedavi SE ilişkili morbidite ve mortaliteyi azalttığından, SE tedavisinde amaç klinik ve elektriksel nöbet aktivitesinin hızla sonlandırılmasıdır.

1. Yaşamsal Fonksiyonları Destekle (0-5 Dk)

a. Havayolunu aç (koklama pozisyonu)

- Başa uygun pozisyon ver (Baş ve gövde blok halinde yana çevrilir)

Travma durumunda dikkat!

- Nazofarengeal sekresyonları aspire et
- Airway düşün (havayolu yeterli sağlanamıyorsa)

b. Solunumu kontrol et

- Solunum çabası yeterli ise %100 oksijen ver (tercihen geri solumalı veya geri solumasız rezervuarlı maske ile)
- Balon maske ventilasyon (BMV) ihtiyacını değerlendir

- Yetersiz göğüs hareketleri, oskültasyonda zayıf hava girişi, solunum çabasında azalma, apne, santral siyanoz gibi yetersiz ventilasyon ve oksijenizasyon bulguları varsa
- İleri havayolu solunum desteği (entübasyon) için değerlendir
 - BMV yetersizliği veya ihtiyacın uzaması
 - Ağır hipoksi (bradikardi, hipotansiyon, kötü perfüzyon)
 - KİBAS bulguları varlığı
 - Dirençli SE (BDZ ve fenitoin tedavisine rağmen durdurulamayan nöbet durumunda) varsa

c. Monitörize et (ateş, nabız, solunum, TA, SpO₂, EKG)

- Damar yolu aç (iv/intraosseoz)
 - İzotonik vasıfta gerekli miktarda mayı başla
 - Şok bulguları varsa; 20 mL/kg hızlı SF yükle
 - İnotrop destek gerekliliğini değerlendir

d. Parmak ucu kan şekeri bak

- Hipoglisemik (<60 mg/dL) ise tedavi ver (İV/İO yoldan)
 - Dekstroz 0,25-0,5 gr/kg
 - %10 dekstroz 2-5 mL/kg
 - %20 dekstroz 1-2,5 mL/kg

e. Ateşini değerlendir

Ateşi varsa parasetamol ver (10-15 mg/kg maks: 500 mg iv / rektal)

2. Erken SE İlaç Tedavisi (İlk 15 Dk)

Birinci Faz - Başlangıç Tedavisi

SE'de nöbetin bir an önce durdurulması asıl amaçtır. Ancak seçilecek ilaçlar nöbeti durdurmanın (etkili) yanı sıra yan etkileri itibarıyla kabul edilebilir ve güvenli de olmalıdır. Bu özellikler açısından erken SE tedavisinde **önerilen ilaçların etkinlikleri** (hem etkili hem de güvenli oluş = kullanışlı) **arasında anlamlı farklılık gösterilememiştir.**

- İlk sıra ilaçlar olan **Benzodiazepin** grubundan biri ile başlanır (İM / Rektal / İV / İO / İN / İB)
- Elde bulunan, en hızlı ulaşılabilecek olan seçilir
- Başlangıç tedavisinde seçilen ilaç doğru ve tam dozunda uygulanmalıdır
- Nöbet durmadı ise uygulanmış ilacın aynısı ya da bir diğeri **5-10 dakika sonra** bir kez daha tekrar edilir
- İV/İO verilecek ilaçlar yavaş puşe edilmelidir
- İM ilaç uygulandı ise tek doz yapılmalı tekrar edilmemelidir
- **Dikkat!** Benzodiazepinler uzamış sedasyon, apne, hipotansiyon yapabilirler.
- **Dikkat!** Diazepam ampul benzil alkol/propilen glikol içerir. Hiperosmolarite, laktik asidoz, gasping sendromuna yol açabilir.
- **Dikkat!** Midazolam uzun infüzyonda taşiflaksi yaratabilir.

I. Damar Yolu Olmayan Hastada (hastane içinde ya da dışında, damar yolu olmayan ve 3 dakika içinde açılmayan hastada)

a. Diazepam Rektal: 0,3-0,5 mg/kg/doz

Yaş grubuna göre bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:**

Yenidoğan: 1,25-2,5 mg

<2 yaş: 5 mg

2-12 yaş: 5-10 mg

12-18 yaş: 10-20 mg aşmamalıdır

veya

b. Midazolam İM: 0,1-0,2 mg/kg/doz

Kiloya göre bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:**

- 13-40 kg için: 5 mg
- >40 kg için: 10 mg aşmamalıdır
- Yalnız 1 kez yapılabilir

veya

c. Midazolam Intranasal (IN)/bukkal (IB): 0,2-0,3 mg/kg /doz

Yaş grubuna göre bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:**

- Yenidoğan: 0,3 mg
- <6 ay: 2,5 mg
- <5 yaş: 2,5-5 mg
- 5-10 yaş: 7,5 mg
- 10-18 yaş: 10 mg aşmamalıdır (3,5,10,11)

II. Damar Yolu Açılmış Hastada

a. Midazolam İV: 0,1-0,2 mg/kg/doz

- Bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:** 5 mg aşmamalıdır

veya

b. Diazepam İV: 0,2-0,3 mg/kg/doz

- Bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:** 10 mg aşmamalıdır

- Veriliş hızı en çok 5 mg/dk

İlk 15 dakikalık girişim döneminde hasta sürekli monitörize edilmeli

- Tekrar tekrar değerlendirilmeli
- Entübasyon ihtiyacı gözden geçirilmeli
- Tespit edilen **metabolik sorun varsa düzeltilmeli**

► Hipokalsemi:

- %10 Caglukonat: 1-2 cc/kg/doz İV/İO, 10 dakikada

► Hipomagnezemi:

- MgSo₄: 25-50 mg/kg İV/İO, 2 saatte

► Hiponatremi: Na <125 mEq/L

- %3 NaCl: 3-5 mL/kg İV/İO, 5-10 dakikada
- Nöbet durana kadar
- 6 mL/kg %3 NaCl ile serum Na 5 mEq/Lyükselir (1 mL/kg = ~1mEq/L artış)

► Pridoksin: iki yaşın altında SE ise akla gelmeli

- 100 mg İV/İO (çocuk <2 yaş ise)
- 70 mg/kg İV/İO, 5g maks (INH zehirlenme şüphesi varsa)

• **SSS enfeksiyonu şüphesi olan hastada beyin omurilik sıvı (BOS) örnekleme beklenmeden ilk doz tedavileri verilmeli**

► Menenjit şüphesi varsa

- **Seftriakson** 100 mg/kg/gün İV/İO
- **Vankomisin** 15 mg/kg/doz x4/gün İV/İO ilk dozu

► Ensefalit şüphesi varsa

◦ **Asiklovir** 1500 mg/m²/gün veya 30 mg/kg/gün İV/İO ilk dozu

3. Uzamış SE İlaç Tedavisi (15-60 Dk)

İkinci faz-nöbet devam ediyorsa;

• 15 dakikadan sonra hala devam eden nöbette ikinci sıra ilaçların İV infüzyonu yapılmalıdır. Uzamış SE tedavisinde önerilen **ilaçların birbirine üstünlüğünü gösteren kanıt yoktur.**

İkinci sıra ilaçlardan **herhangi biri tek doz** olarak verilir

Dikkat! Fenitoin infüzyonu hipotansiyon, bradikardi, kardiyak disritmi yapabilir.

Dikkat! Fenitoin dextrozla geçimsizdir, serum fizyolojik içinde infüze edilmelidir.

Dikkat! Fenitoin propilen glikol içerir. Ekstravazasyonu mor eldiven sendromu yapabilir.

Dikkat! Zehirlenme (örneğin trisiklik antidepresan vb. ile) durumunda fenobarbital tercih edilir

Dikkat! Na Valproat infüzyonu hiperamonyemi, hepatotoksisite, agranulositoz yapabilir.

Dikkat! Na Valproat metabolik hastalığı olan hastalarda ve 2 yaş altında tercih edilmemelidir.

Dikkat! Levatirasetam renal yetmezlikte doz ayarlaması gerektirebilir.

a. Fenitoin İV: 15-20 mg/kg/doz

- Bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:** 1000 mg aşmamalıdır

- Veriliş hızı en çok 1-2 mg/kg/dk veya 50 mg/dk olabilir

- Gerekiyorsa 5-10 mg/kg ek doz infüzyon (ölçülebiliyorsa infüzyon tamamlandıktan 15 dakika sonra kan düzeyi bakılarak) yapılabilir

veya

b. Na Valproat İV: 20 -30 mg/kg/doz

- Bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:** 3000 mg aşmamalıdır

- Verilişi en kısa 30 dakikada olabilir

veya

c. Levatirasetam İV: 30-60 mg/kg/doz

- Bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:** 4500 mg aşmamalıdır

- Veriliş hızı en çok 3-5 mg/kg/dk olabilir

veya

d. Fenobarbital İV: 15-20 mg/kg /doz

Bir dozda verilebilecek **en fazla miktar:** 1000 mg aşmamalıdır

Veriliş hızı en çok 1-2 mg/kg/dk olabilir

2 yaşın altında tercih edilebilir.

İlk saat içinde nöbetin durdurulması ve hastanın stabilizasyonu için gerekenler gecikilmeden yapılırken, bir yandan da öykü ve bulgulara göre belirlenen olası SE etiyolojiye yönelik laboratuvar inceleme, görüntüleme ve girişimler yapılmalı ve süreçte yapılması planlanmalıdır.

Status epileptikus için tanısal testler**Kan**

Tam kan sayımı
Kan şekeri
Elektrolitler, Ca, Mg
Kan gazı

Hasta özelinde yapılacak testler

Antiepileptik düzeyi (aldığı tedavi varsa)
Toksik tarama (zehirlenme şüphesi varsa)
Kan idrar dışkı BOS vd kültürleri (ateş ve enfeksiyon şüphesi varsa)
Karaciğer fonksiyon testleri, böbrek fonksiyon testleri
Metabolik testler (1 yaştan küçük bebekte ya da metabolik hastalık şüphesi varsa; NH₃, laktat, piruvat, İKAA, idrar OA, idrar redüktan madde, tandem mass, protrombin zamanı- parsiyel tromboplastin zamanı, kan üre azotu, Cre, alanin transaminaz, aspartat transaminaz, alkalin fosfataz)

İdrar

Tam idrar tetkiki
Myoglobinüri
Toksik tarama
Metabolik tarama

BOS

SSS enfeksiyonu şüphesi varsa
<6 ay altı etiyojisi bilinmeyen ilk afebril nöbet ve bilinç değişikliğinin sebat etmesi
DIKKAT!! SSS enfeksiyonu şüphesi olan SE hastada BOS örnekleme beklenmeden tedavi başlanmalıdır!

Devamlı EEG monitörizasyonu

Dirençli SE
Persistan bilinç değişikliği ile birlikte konvülsif SE
Yenidoğanda SE
Nöbeti durdurmak amacıyla uygulanan farmakolojik koma

Görüntüleme (BT/MRI)

DIKKAT!! Hasta stabil olduktan sonra, mümkünse ilk 60 dakika içinde, öncelikle BT çekilmesi önerilir.
Fokal bulgu varlığı
KIBAS
Şüpheli kafa travması
Koma durumlarında

BOS: Beyin omurilik sıvısı, SSS: Santral sinir sistemi, BT: Bilgisayarlı tomografi, MRI: Manyetik rezonans görüntüleme

4. Dirençli SE İlaç Tedavisi (1 saatten sonra, yoğun bakımda tedavi)**Üçüncü faz-nöbet devam ediyorsa;**

- İki doz benzodiazepin ve ikinci sıra ilaçlardan birine rağmen 60 dk'den sonra nöbet devam ediyorsa **dirençli SE** olarak tanımlanır.
- Bu durumda **ikinci sıra ilaçlardan verilmeyen verilir ya da aynı doz veya yarı dozda tekrar edilebilir.**
- Bu aşamadan itibaren uygulanacak **üçüncü sıra ilaçlarla** tedaviler SE'de nöbet kontrolünü sağlamada daha az etkindir.
- Dirençli ve süper dirençli SE'de literatürde antiepileptik ilaçların etkinliğini araştıran randomize kontrollü çalışma olmayıp, seçilecek tedaviler konusunda rehberlik edebilecek açık kanıt bulunmamaktadır.
- Hastada halen nöbet devam ediyorsa antiepileptik ilaçlar **sürekli infüzyon** şeklinde kullanılarak **koma indüksiyonu** yapılmalıdır.
- Bu durumda hastalar olası komplikasyonlar açısından yoğun bakım koşullarında izlenmeli, solunum değerlendirilip gerekirse entübasyon yapılmalıdır
- Çocuk nöroloji konsültasyonu istenmelidir
- **Dikkat!** Daha önce başlanmış olan ilaçları idame edilmelidir
- **Dikkat!** Devam edilen ilaçlar için etkin kan düzeyleri sağlandığı kontrol edilmelidir

a. Midazolam İV İnfüzyon:

- 0,2 mg/kg bolus sonrası 1-3 µg/kg/dk infüzyon başlanır
- Her 10-15 dakikada bir 0,2 mg/kg ek bolus verilip, 1-3µg/kg/dk infüzyon hızı artırılarak titre edilir.

- EEG monitörizasyonu yoksa **en fazla** 16 µg/kg/dk,
- EEG monitörizasyonu varsa **en fazla** 32 µg/kg/dk kadar çıkılabilir.

b. Na Valproat İV İnfüzyon:

- 3-5 mg/kg/saat (2 saat boyunca devam edilebilir).
- Hastaya özel yararlı olup olmadığı değerlendirilir.
- Na-Valproat infüzyonundan fayda görmediyse kesilmelidir (muhtemel altta yatan metabolik hastalık tetiklenebilir).

c. Topiramate NG yolla: Geniş spektrumlu bir antiepileptik ilaçtır.

- 8-10 mg/kg nazogastrik sonda yoluyla yükleme sonrası
- 5 mg/kg idame olarak kullanılabilir.
- Metabolik asidoz, terlemede azalma sebebiyle hipertermi ve glokom gibi yan etkileri vardır.

Halen cevap alınmadı ise genel anestezi ilaçları eklenir.

Bunlar;

e. Tiopental Sodyum İV İnfüzyon:

- 3-5 mg/kg iv yükleme dozunu takiben
- 1-6 mg/kg/saat infüzyon olacak şekilde devam edilir.
- Nöbet devam ediyorsa 10 dakikada bir 1 mg/kg/saat artırılarak titre edilir.

veya;

- Dirençli status epileptikus olan hastaya EEG monitörizasyonu sağlanmalıdır. EEG’de burst süpresyon görülünceye kadar kullanılan ilaç titre edilmelidir.
- EEG monitörizasyonu ile nöbetsiz olmak şartıyla ilaçlara 24-48 saat devam edildikten sonra, kullanılan ilaçlar yavaş yavaş azaltılmalı ve azaltma döneminde de olası tekrarlamaya açısından EEG monitörizasyonuna devam edilmelidir.

5. Süper Dirençli SE İlaç Tedavisi (24 saatten sonra, yoğun bakımda tedavi)

Dördüncü faz-nöbet devam ediyorsa;

- Bu tedavilere rağmen 24 saatten sonra, halen nöbet devam ediyorsa; **süper dirençli SE** adı verilir
- **Dördüncü sıra** ilaçlar kullanılır.
- **Dikkat!** Daha önce başlanmış olan ilaçları idame edilmelidir.
- **Dikkat!** Devam edilen ilaçlar için etkin kan düzeyleri sağlandığı kontrol edilmelidir.

a. Ketamin İV İnfüzyonu:

- Ketamin N-methyl D-aspartate (NMDA)-tip glutamat reseptör antagonistidir. NMDA aracılı eksitotoksik hasarı azaltarak nöroprotektif etki yapar.
- 1-5 mg/kg İV yükleme takiben
- 0,9-6 mg/kg/saat idame olarak kullanılır.

b. Lidokain İV İnfüzyonu:

- 1-2 mg/kg yükleme takiben
- 2-4 mg/kg saat idame olarak kullanılır.
- Hızlı etkilidir.
- Aritmi riski olanlarda kullanılmamalıdır.

c. Propofol İV İnfüzyon:

- 1-2 mg/kg yükleme takiben.
- 1-12 mg/kg/saat idame olarak kullanılır.
- Propofol >4 mg/kg/saat ve >48 saat infüzyon yapılırsa yan etki riski yüksektir.

Dikkat! Propofol infüzyon sendromu (Kardiak yetmezlik, rabdomyoliz, metabolic asidoz, renal yetmezlik ve ölüm) gelişimi açısından yakın izlem gerekir.

6. Diğer Tedaviler

a. Ketojenik Diyet: Ketojenik diet yüksek yağ, düşük karbonhidrat içeren bir beslenme rejimidir. Porfiri, yağ asidi oksidasyon defekti ve piruvat karboksilaz yetmezliği hastalarında kontrendikedir. Ketozis oluştuğunda muhtemel antiinflamatuvar etki ile nöbeti önlediği düşünülmektedir.

b. İmmünomodülasyon: Az sayıda olgu takdimleri kortikosteroid, adrenokortikotropik hormon, intravenöz immünoglobulin ve plazmaferezin dirençli statusta etkili olduğunu göstermektedir. Bu tedavilerin genellikle Rasmussen ensefaliti, vasculitis, NMDA reseptör ensefaliti gibi immün sebepli etiyojilerde işe yaradığı düşünülmektedir.

c. Epilepsi Cerrahisi: EEG ve görüntüleme yöntemleriyle belirlenen epileptik alanın cerrahi olarak çıkarılmasıdır. Fokal kortikal displazi, hipotalamik hamartomlar, kortikal tuberler, serebral kavernöz malformasyonlar, prenatal infarktlar ve rasmussen ensefaliti olgularında kullanıldığını gösteren olgu takdimleri vardır. Fokal rezeksiyon, lobektomi, hemisferektomi ve korpus kallosotomi kullanılan cerrahi yöntemlerdir.

d. Vagus Sinir Stimülasyonu: Olgu serileri yararlı olduğunu göstermektedir.

e. Hipotermi: Olgu takdimlerinde 32-36 °C'de 1-5gün yapılan hipotermimin eksitotoksiste, apopitoz, serbest radikal üretimi gibi hasar verici mekanizmaları azaltarak nöbetleri durdurmada etkili olabileceğini düşündürmektedir. Antiepileptik ilaçların etkilerini artırır. Isıtma sırasında nöbetler tekrarlayabilir. Asit-baz-elektrolit denge bozukluğu, pıhtılaşma-kanama bozukluğu, disritmi, enfeksiyon ve barsak iskemik hasarı gibi yan etkileri olabilir.

f. Elektrokonvülsif Tedavi: Deneysel çalışmalarda elektrokonvülsif tedavinin endojen GABA'yı artırarak ve nöronal metabolik aktiviteyi azaltarak dirençli SE'yi durdurabileceğini göstermektedir. Literatürde sadece olgu takdimleri ve olgu serileri mevcuttur. Elektrokonvülsif tedavinin kendisi de SE'yi uyarabileceğinden tedavi sonrası EEG monitörizasyonu şarttır. Hastada kalp hastalığı varsa rölatif kontrendikasyon oluşturur.

Kaynaklar

1. Chin RF, Neville BG, Peckham C, Bedford H, Wade A, Scott RC. Incidence, cause, and short-term outcome of convulsive status epilepticus in childhood: prospective population-based study. *Lancet Neurol.* 2008;7:696-703.
2. Sánchez Fernández I, Abend NS, Agadi S, An S, Arya R, et al. Gaps and opportunities in refractory status epilepticus research in children: a multi-center approach by the Pediatric Status Epilepticus Research Group (pSERG). *Seizure.* 2014;23:87-97.
3. Glauser T, Shinnar S, Gloss D, Alldredge B, Arya R, et al. American Epilepsy Society Guideline Evidence-Based Guideline: Treatment of Convulsive Status Epilepticus in Children and Adults: Report of the Guideline Committee of the American Epilepsy Society. *Epilepsy Currents.* 2016;16:48-61.
4. Trinka E, Cock H, Hesdorffer D, Rossetti OA, Scheffer IE, et al. A definition and classification of status epilepticus – Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia.* 2015; 56:1515-23.
5. Brophy GM, Bell R, Claassen J, Alldredge B, Bleck TP, et al. Neurocritical Care Society Status Epilepticus Guideline Writing Committee. Guidelines for the Evaluation and Management of Status Epilepticus. *Neurocrit Care.* 2012;17:3-23.
6. Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. Proposal for revised clinical and electrographic classification of epileptic seizures. *Epilepsia.* 1981;22:489-501.
7. Sánchez Fernández I, Klehm J, An S, Jillella D, Kapur K, et al. Comparison of risk factors for pediatric convulsive status epilepticus when defined as seizures 5 min versus seizures 30 min. 2014;23:692-8.
8. Hocker S, Tatum WO, LaRoche S, Freeman WD. Refractory and super-refractory status epilepticus—an update. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2014;14:452.
9. Delaj L, Novy J, Ryvlin P, Marchi NA, Rossetti AO. Refractory and super-refractory status epilepticus in adults: a 9-year cohort study. *Acta Neurol Scand.* 2017;135:92-9.
10. Humphries LK, Eiland L S. Treatment of Acute Seizures: Is Intranasal Midazolam a Viable Option? *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2013;18:79-87.
11. Momen AA, Malamiri RA, Nikkhah A, Jafari M, Fayezi A, et al. Efficacy and safety of intramuscular midazolam versus rectal diazepam in controlling status epilepticus in children. *Eur Paed Neurol.* 2015;19:149-54.
12. Papavasiliou AS, Kotsalis C, Paraskevoulakos E, Karagounis P, Rizou C, et al. Intravenous midazolam in convulsive status epilepticus in children with pharmacoresistant epilepsy. *Epilepsy & Behavior.* 2009:661-4.
13. Kurz JE, Goldstein J. Status epilepticus in the Pediatric emergency department, *Clin Pediatr Emerg Med.* 2015;16:37-47.
14. Wilkes R, Tasker RC. Pediatric Intensive Care Treatment of Uncontrolled Status Epilepticus. *Crit Care Clin.* 2013;29:239-57.

SE Yaklaşım Özet Akış Tablosu

Tablo 1. Status Epileptikus Yaklaşım Özet Akış Tablosu			
Çocuklarda Status Epileptikus Protokolü			
Zaman	Uygulama		Not/Uyarı
0-5 dk Acil Stabilizasyon	Hava yolunu aç (baş pozisyonu, sekresyonları aspire et. Solunumu kontrol et, %100 O ₂ ver Monitörize et (Ateş, nabız, solunum, TA, EKG, Sat O ₂ Damar yolu aç (IV ya da IntraOsseöz) Parmak ucu kan şekeri <60 mg ise tedavi ver. Ateşi varsa parasetamol:10-15 mg/kg/doz (maksimum 500 mg) İV ya da rektal İzotonik vasıfta mavi başla (şok varsa yükleme yap, inotrop ihtiyacını değerlendir) İleri solunum desteği için değerlendir (olası entübasyon için hazırlık yap)		Bulgulara göre nöbet nedeni için araştırmaya başla Kan şekeri Elektrolitler, Ca, Mg Kan gazı Antiepileptik düzeyi Hemogram Kan kültürü Toksik tarama PT, PTT LP (gerekiyse beklemeden antibiyotik ver) Göz dibi Değerlendirilmesi Kraniyal görüntüleme Metabolik tarama
5-15 dk	Damar yolu yoksa	Damar yolu varsa	Varsa metabolik problemi düzelt- antibiyotik başla
Nöbeti durdur Başlangıç	Diazepam Rektal: 0,3-0,5 mg/kg/doz (maks. 2 yaş ↓: 5mg, 2-12 yaş: 10 mg Midalozem İM: 0,2 mg/kg/doz (maks. 40 kg ↓: 5 mg, 40 kg ↑: 10 mg) Tek doz veya Midozalam İntranasal: 0,2 mg/kg/doz /maks. 6 ay ↓:2,5 mg, 5 yaş ↓: 5 mg, 10 yaş ↓:7,5 mg, 10 yaş ↑:10 mg	Diazepam İV: 0,2-0,3 mg/kg/doz (maks. 10 mg) (veriliş hızı 5 mg/dk) veya Midozalam İV: 0,1-0,2 mg/kg/doz (maks. 5 mg) Bunlardan herhangi biri nöbet durmadıysa 5 dk sonra bir doz daha tekrar edebilir	Hipoglisemi: Dekstroz 0,25-0,5 gr/kg IV/IO (%10 dekstroz 2-5 ml/kg, %20 dekstroz 1-2,5 ml/kg) Hipokalsemi: %10 Caglukonat 1-2 cc/kg/doz maks. 20 cc, IV/IO, 10 dakikada Pridoksin İV 100 mg (2 yaşın altında) Hiponatremi: %3 NaCl: 3-5 ml/kg IV/IO, 5-10 dakikada Hipomagnezemi: 25-50 mg/kg/doz, IV/IO, 2 saatte Menenjit Şüphesi Seftriakson IV/IO, 100 mg/kg Vankomisin IV/IO 15 mg/kg/dozX4 gün ilk dozu Ensefalit Şüphesi Asiklovir IV/IO 1500 mg/m ² /gün ilk dozu
15-30 dk Nöbet devam ediyor ise	Fenitoin İV: 15-20 mg/kg (maksimum 1000 mg/doz) (veriliş hızı 1-2 mg/kg/dk veya 50 mg/dk) gerekiyorsa 5-10 mg/kg ek doz infüzyon- mümkünse 15 dk sonra kan düzeyi bak veya Na Valproat İV: 20-30 mg/kg maksimum 3000 mg/doz) (verilişi en az 30 dakikada) veya Fenobarbital İV: 15-20 mg/kg (maksimum 1000 mg/doz) (veriliş hızı 1-2 mg/kg/dk) veya Levatisetam İV: 30-60 mg/kg (maksimum 4500 mg/doz) (veriliş hızı 3-5 mg/kg/dk)		Fenitoin glukoz içeren sıvılarda verilmez. Na Valproat: 2 yaşın altında veya gösterilmiş metabolik hastalığı olan hastalarda kullanımı uygun değil Fenobarbital: 2 yaşında tercih edilebilir.
İki doz benzodiazepin ve yukarıdaki ilaçlardan bir tanesi verilmesine karşın nöbet devam ediyor ise			
Dirençli Status	Koma İndüksiyonu Midozalam İV sürekli infüzyon: 0,2 mg/kg bolus takiben, 2µg/kg/dakika infüzyon başla 10 dakikada bir tekrar 0,2 mg/kg bolus ver Takiben 1-3 µg/kg/dk infüzyon hızını arttır Na Valproat infüzyon: 3-5mg/kg/saat 2 saat boyunca devam) Topiramet NG yolla: 10 mg/kg nazogastrik sonda yoluyla yükleme ve 5 mg/kg idame et	Anestezi ilaç kullanımı Thiopental İV: 3-5 mg/kg 1 saatte yükleme takiben 1-6 mg/kg/saat idame (nöbet devam ediyorsa 10 dakikada bir 1 mg/kg/saat arttırılarak) Pentobarbital İV: 5-10 mg/kg 1 saatte yükleme takiben 2-5 mg/kg/saat idame (nöbet devam ediyorsa 10 dakikada bir 1 mg/kg/saat arttırılarak) Türkiye'de yok	Çocuk Nöroloji konsültasyonu iste Yoğun bakıma al EEG monitörizasyonu Santral line aç Midazolam EEG monitörizasyonu (-) maks. 16 µg/kg/dakika, EEG monitörizasyonu (+) 32 µg/kg/dakikaya kadar çıkılabilir. Daha önce başlanmış olan ilaçları idame et Etkin kan düzeyleri sağlandığını kontrol et Na-Valproat infüzyonundan fayda görmediyse kes Muhtemel altta yatan metabolik hastalık tetiklenebilir

Tablo 1'in devamı			
Zaman	Uygulama	Not/Uyarı	
24 saatten daha uzun süre nöbet devam ediyorsa			
Süper dirençli status	Ketamin İV: 1-5 mg/kg yükleme takiben 0,9-6 mg/kg/ saat idame Lidokain İV: 1-2 mg/kg yükleme takiben 2-4 mg/kg/ saat idame	Propofol İV: 1-2 mg/kg yükleme takiben 1-12 mg/ kg/saat idame Ketojonik Diyet: denenebilir	Propofol >4mg/kg/saat ve>48 saat infüzyon yan etki riski yüksektir, propofol infüzyon sendromu yüzünden dikkat edilmelidir
Nöbet durdu ise	24 saat süreyle klinik ve EEG nöbetsizliği sağlandıktan sonra idame antiepileptik tedavilere devam edilirken midazolam: 4 saatte bir, 1 µg/kg/dk azalabilir	Alıyorsa diğer anestezipler 4-6 saatte bir, 1 mg/kg/saat azaltılır EEG kontrolü yapılır	EEG: Mümkünse günde 2 kez non konvülsiv status/ nonkonvülsif nöbet yönünden Kranial görüntüleme: Tercihen MRI ile komplikasyon ve etiyoloji için
TA:Tansiyon, EKG:Elektro kardiyo grafi, Sat O ₂ :Oksijen doygunluğu, İV: Damar içine, IO:Kemik içi infüzyon, NG: Nazo – Gastrik, Ca: Kalsiyum, Mg:Magnezyum, PT:Protrombin zamanı, PTT:Parsiyel tromboplastin zamanı. LP:Lomber Ponksiyon, EEG: Elektroensefalogram. NaCl: Sodyum klorür, MRI:Manyetik Rezonans Görüntüleme, O ₂ :Oksijen			

DIYABETİK KETOASİDOZ TEDAVİ PROTOKOLÜ

Gülser Esen Besli, Başak Nur Akyıldız, Hasan Ağın, Ayşe Berna Anıl, Agop Çıtak, Murat Duman, Oğuz Dursun, Nilgün Erkek, Gökhan Kalkan, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Nilüfer Öztürk, Esra Şevketoğlu, Dinçer Yıldızdaş

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

Giriş	İnsülin Tedavisi
DKA Klinik Belirti Ve Bulguları	İkili Torba Sistemi
DKA Biyokimyasal Tanı Ölçütleri Ve Derecelendirmesi	Klinik Ve Biyokimyasal İzlem
DKA Gelişiminde Risk Etmenleri	DKA Düzeltme Ölçütleri
Acil Değerlendirme Ve Stabilizasyon	Ağızdan Sıvılara Ve Deri Altı İnsülin Tedavisine Geçiş
Ayrıntılı Klinik Değerlendirme	Klinik Seyir Ve Komplikasyonlar
Sıvı Tedavisi	Kaynaklar
Potasyum Tedavisi	Glaskow Koma Skoru
Fosfat Tedavisi	DKA Tedavi Algoritması
Bikarbonat Tedavisi	

Kısaltmalar

DKA : Diyabetik ketoasidoz	PBV : Pozitif basınçlı ventilasyon
DM : Diabetes mellitus	İV : İntravenöz
KŞ : Kan şekeri	Na : Sodyum
BOHB : Beta-hidroksibütirat	Cl : Klor
HCO₃ : Bikarbonat	KCl : Potasyum klorür
HHD : Hiperglisemik hiperosmolar durum	KPO4 : Potasyum fosfat
KDZ : Kapiller dolum zamanı	Kalsiyum: Ca
GKS : Glasgow koma skoru	ARDS : Akut respiratuvar distres sendromu
	BBT : Kraniyal beyin tomografisi

Giriş

- Diyabetik ketoasidoz (DKA) şüphesi ile başvuran veya sevk edilen bütün hastalar hastaneye kabul edilmelidir.
- Bu rehberde yer alan öneriler, DKA konusunda güncel kanıta dayalı bilgiler ve uluslararası rehberler doğrultusunda hazırlanmıştır ve DKA tanısı konan hastaların tedavinde genel bir protokol olarak kullanılmalıdır.
- Hastaların klinik ve laboratuvar bulgularında bireysel farklılıklar ve protokolda belirtilmemiş özel durumlar olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Bu nedenle hastaların yönetimi, başlangıçtaki klinik durum ve ihtiyaçlarına ve tedavi sırasındaki klinik ve biyokimyasal izlemlerine göre bireyselleştirilmelidir.

DKA Klinik Belirti Ve Bulguları

- Çok su içme (polidipsi)
- Sık ve bol miktarda idrar yapma (poliüri)
- Tartı kaybı
- Dehidratasyon (klinik olarak belirgin olmayabilir)
- Taşikardi
- Hızlı ve derin solunum (= Kussmaul solunumu pnömoni ve astım ile karıştırılabilir)
- Ağızda aseton kokusu
- Bulantı-kusma (gastroenterit ile karıştırılabilir)
- Karın ağrısı (akut karın ile karıştırılabilir)
- Halsizlik, uykuya meyil, değişik seviyelerde olabilen bilinç değişikliği



İlk üç bulgu diyabetin hiperglisemiye bağlı gelişen belirtileridir ve DKA gelişmeden önce görülür.

DKA Biyokimyasal Tanı Ölçütleri Ve Derecelendirmesi

DKA biyokimyasal tanı ölçütleri aşağıdaki gibidir:

- Hiperglisemi (kan şekeri (KŞ) >200 mg/dL veya >11 mmol/L)
- Metabolik asidoz (venöz pH<7,3 veya HCO₃<15 mmol/L)
- Belirgin ketozis (ketonemi ve ketonüri)

- Ketonemi: Kan beta-hidroksibütirat (BOHB) düzeyi ≥ 3 mmol/L,
- Ketonüri: idrar ketonu $\geq 2+$ olarak kabul edilir.
- Genel olarak tanı ve hasta başı izlemde kan ketonu kullanılması önerilir.
- Ancak kan ketonu bakılmıyorsa idrar ketonu tanı için kullanılabilir ancak izlem için kullanışlı değildir.

DKA derecelendirmesi aşağıdaki gibidir:

- Hafif DKA: pH <7,3 veya HCO₃<15 mmol/L
- Orta DKA: pH <7,2, HCO₃<10 mmol/L
- Ağır DKA: pH <7,1, HCO₃ <5 mmol/L

ÖNEMLİ NOT-LÜTFEN OKUYUN!

1. Çocuk aktif, klinik olarak dehidrate değil, bulantısı yok ve kusmuyorsa keton düzeyi yüksek olsa bile daima intravenöz (iv) tedavi ihtiyacı olmaz. Bu çocuklar genellikle ağızdan rehidratasyon ve deri altı insülin ile tedavi edilebilir. Bununla birlikte bu şekilde tedavi edilen çocukların iyileştiklerini ve keton düzeylerinin düştüğünü görmek bakımından düzenli bir şekilde izlenmeleri gerekir.
2. Eğer çocuk hiperosmolar ve KŞ çok yüksek (>540 mg/dL), asidoz veya ketonemi hiç yok veya minimal ise bu tablo "hiperglisemik hiperosmolar durum (HHD)" olarak tanımlanır ve bu tablonun tedavisi farklıdır. Bu çocukların tedavisi çok zor olabileceğinden tedavi planını mutlaka kıdemli hekimle tartışın.

Bu iki grup çocuğun durumunu ve tedavisini sorumlu uzman hekim ile tartışın.

DKA Gelişiminde Risk Etmenleri

Yeni tanı alan hastalarda:

- <2 yaş
- Gecikmiş tanı
- Düşük sosyo-ekonomik düzey
- DM prevalansı düşük olan ülkede yaşamak

Eski tanılı hastalarda:

- İnsülin uygulamasını aksatma
- İnsülin pompasında sorun
- Kötü metabolik kontrol
- Önceden geçirilmiş DKA atağı
- Gastroenterit (kusma ve dehidratasyon ile birlikte)
- Psikiyatrik sorunlar (yeme bozukluğu, depresyon)
- Sosyal ya da aile içi sorunlar
- Ergenlik dönemi (özellikle kız hastalar)
- Sağlık hizmetine ulaşmada zorluk

Acil Değerlendirme

Birincil Değerlendirme (ABCDE) ve Acil Stabilizasyon:

Hastaların hızla yapılan birincil değerlendirmeleri (ABCDE) sonucunda acil stabilizasyon için gerekli uygulamalar "Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Rehberi (PALS 2015)" doğrultusunda başlatılmalıdır.

A. (Airway) Havayolu:

- Hava yolu açıklığını sağlayın ve güvence altına alın.
- Hava yolu açık ve bilinç açıksa rahat-uygun pozisyon verin.
- Hava yolu tehlikedeyseniz pozisyon verin, gerekirse aspire edin.

B. (Breathing) Solunum:

- Oksijen gereksinimi varsa geri solunumsuz rezervuarlı maske ile %100 O₂ verin.
- Solunum çabası yetersizse balon-maske ile pozitif basınçlı ventilasyona (PBV) başlayın, entübasyon hazırlığı yapın.
- Hastanın havayolu koruyucu refleksleri kaybolmuş, Glasgow Koma skoru (GKS) ≤ 8 ise entübasyon hazırlığı yapın.

DİKKAT!

Entübe edilen DKA'lı hastaların PCO₂ düzeyinde ani artış olması durumunda beyin ödemi gelişebilir ya da mevcut beyin ödemi artabilir. Bu nedenle hastanın klinik durumu izin verdiği sürece entübasyondan kaçınınız, mutlaka deneyimli uzman görüşü alın. Entübe edilen hastalarda ise PCO₂'de ani artışa izin vermeyecek şekilde PBV uygulayınız.

C. (Circulation) Dolaşım:

- Kan basıncı, kalp hızı ve ritim monitörizasyonu yapın.
- iv kanül takın ve kan örneği alın (aşağıya bakınız).
- iv kanül takılmadığı durumlarda (şok-ağır dehidratasyon gibi) kemik içi yol açın.
- Tromboz riski nedeniyle kesin gerekmedikçe santral kateterizasyondan kaçınin.
- Ritim monitörizasyonunda hiper/hipokalemi bulgularını takip edin.
- Mesane kateterizasyonu bilinç açık ise gerekli değildir.

DİKKAT!**Şok bulguları açısından hastayı değerlendirin.**

(Taşikardi, zayıf periferik nabızlar, alacalı soğuk ekstremiteler, uzamış kapiller dolum zamanı, hipotansiyon, bilinç değişikliği, oligüri)

D. (Disability) Nörolojik Bulgular:

Bilinç düzeyini USAY skalası ile hızlıca değerlendirin.

USAY skalası:

- U: Uyanık
- S: Sözel uyarana yanıtli
- A: Ağrılı uyarana yanıtli
- Y: Yanıtsız

E. (Exposure): Baştan Tırnağa Kontrol Edin ve Vücut Sıcaklığını Ölçün.

DİKKAT!

Bilinci kapalı olan, havayolu açıklığını kendi kendine devam ettiremeyen, veya şok tablosunda olan hastalarda uzman (Çocuk Acil/Çocuk Yoğun Bakım/Anestezi) konsültasyonu isteyin.

Acil stabilizasyon sağlandıktan sonra en kısa zamanda çocuk endokrinoloji konsültasyonu isteyin.

Başlangıç İncelemeler:

- Hasta başı kan gazı (venöz veya kapiller)
- Hasta başı kan ketonu (bakılamıyorsa idrar ketonu)
- Serum KŞ, üre ve elektrolitler (venöz kan sonuçları gelene kadar kan gazı aletinden elde edilen sonuçlara göre planlama yapılabilir)
- Serum osmolalitesi
- Serum albümin, fosfor, kalsiyum, magnezyum (mümkünse)
- İleri tetkikler için kan örnekleri ayırın (HbA1c, insülin, C-peptid gibi)
- Diğer incelemeler (endikasyon varsa):

Tam kan sayımı (lökositoz sıktır ama her zaman enfeksiyonu göstermez)

Akciğer grafisi, beyin omurilik sıvısı incelemesi, boğaz kültürü, kan kültürü,

Tam idrar incelemesi, idrar kültürü

- Enfeksiyon olasılığı açısından hızlı klinik değerlendirme yapılmalıdır. DKA, nadiren sepsis tarafından tetiklenebilir. Ateş veya hipotermi, hipotansiyon, dirençli asidoz veya laktik asidoz varsa sepsisten şüphelenilmelidir.
- Enfeksiyon şüphesi olan her hastada kültür sonrası erken antibiyotik tedavisine başlayın.

Hastayı Tartın:

Eğer hastanın klinik durumu tartılmasına engelse en yakın zamanda ölçülen vücut ağırlığına ya da yaşa göre ağırlık tahmin formüllerine göre plan yapın.

Ayrıntılı Klinik Değerlendirme

Tam Fizik Bakı:

Baştan ayağa tüm vücut sistemlerini ayrıntılı olarak değerlendirin ve notlarınızı kaydedin.

Özellikle aşağıdaki klinik sorunlara ait bulgulara dikkat edin:

Beyin Ödemi: Baş ağrısı, kusma, bradikardi, hipertansiyon, bilinç değişikliği, kraniyal sinir felci, yaşla uyumsuz inkontinans, baş ağrısı, huzursuzluk, nabızda yavaşlama varsa düşünün.

Enfeksiyon

İleus

Ritim bozukluğu

Bilinç Düzeyi:

Bilinçle ilgili sorun olsun ya da olmasın GKS kullanarak saatlik nörolojik izlem başlatın.

Başvuru sırasında bilinç bozukluğu varsa veya daha sonra bir kötüleşme olursa:

- Uzman (Çocuk Acil/Çocuk Yoğun Bakım/Anestezi) konsültasyonu yapın.
- Hastanın nerede izleneceğine karar verin (yoğun bakım ya da serviste yakın izlem).
- Eğer beyin ödeminden şüpheleniyorsa ilerideki bölümlerde anlatıldığı şekilde acil tedaviye başlayın.

Hastanın Nerede İzleneceğine Karar Verin:

DKA'lı çocukların çok yakın bir şekilde izlenmeleri gerekir.

Aşağıdaki durumlarda hastanın yoğun bakım ünitesinde izlemi önerilir:

- Ağır DKA (uzamış semptomlar, dolaşım bozukluğu, bilinç değişikliği)
- Beyin ödemi/komplikasyon riski olan hastalar
- <5 yaş
- Başlangıçta pCO₂ basıncının düşük olması (<15 mmHg)
- Başlangıçta yüksek serum üre düzeyi
- İlk başvurduğu merkezde hızlı sıvı tedavisi veya bolus insülin yapılarak sevk edilen hastalar
- İnatçı hiponatremi

DKA TEDAVİSİ

Tedavide temel hedefler aşağıdaki gibidir:

- Sıvı tedavisi ile dehidratasyonun düzeltilmesi
- Asidoz ve ketozisin düzeltilmesi
- Kan gazının normal ya da normale yakın düzeye getirilmesi
- Komplikasyonlar açısından izlem ve tedavi
- Tetikleyici nedenlerin saptanması ve tedavisi

Önemli Ölçümler:

Düzeltilmiş Sodyum (Na)= [Ölçülen Na] + (1,6) x [(plazma glukoz - 100)/100]
(Hastada hiperglisemi yokken olması beklenen serum Na düzeyini gösterir)

$$\text{Etketif osmolalite (mOsm/kg)} = [2 \times (\text{plazma Na})] + [\text{plazma glukoz (mg/dL)} \div 18]$$

$$\text{Anyon açığı} = \text{Na} - (\text{Cl} + \text{HCO}_3) \text{ (normal değer: } 12 \pm 2 \text{ mmol/L)}$$

SIVI TEDAVİSİ

Sıvı Tedavisinde Hedefler:

- Dolaşan sıvı hacmini düzenlemek,
- Hücre içi ve dışındaki su kaybını ve sodyum ihtiyacını karşılamak,
- Kandan glukoz ve keton klirensini arttırarak glomerül filtrasyonunu iyileştirmek.

DİKKAT!

Verilen bütün sıvı tedavilerinin dikkatli bir şekilde kaydedilmesi gerekir. Genellikle dış merkezlerde ya da transport sırasında verilen sıvılardan kaynaklanan hatalar olabilmektedir.

Temel Prensipler:

- Pediyatrik DKA hastalarında hemodinamik bozukluk ve şok tablosu nadiren gelişir.
- Etketif serum osmolalitesi genellikle 300-350 mmol/kg arasındadır.
- DKA tanısı alan hastaların çoğunda hücre dışı sıvı açığı %5-10 arasındadır.
- Klinik olarak sıvı açığının değerlendirilmesi göreceli ve hatalı olabilir.
- Artmış serum üre, ürik asit ve hematokrit düzeylerine bakılması sıvı açığının değerlendirilmesinde yol gösterici olabilir.
- DKA'da hala en çok tartışılan noktalardan biri iv sıvı miktarı, sodyum içeriği ve sıvı verilış hızı ile beyin ödemi riski arasındaki ilişki konusudur.
- Güncel bilgilerin ışığında, diğerlerine üstünlüğü kanıtlanmış tek ve kesin bir tedavi önerisi yoktur.

Dehidratasyon Derecesinin Belirlenmesi:

- Dehidratasyon derecesini kesin olarak belirlemek kolay değildir.
- Aşağıdaki tabloda belirtilen klinik ve laboratuvar bulgularının birlikte değerlendirilmesi yol göstericidir:

	Hafif (%3-5)	Orta (%5-7)	Ağır (%7-10)
pH	<7,30	<7,20	<7,10
HCO ₃ (mmol/L)	<15	<10	<5
pCO ₂ (mmHg)	>15	10-15	<10
Klinik	Oryante, uyanık	Kussmaul solunumu, huzursuz ya da uykuya meyilli, gözler çökük, gözyaşı az, deri elastisitesi azalmış	Kussmaul solunumu /solunum depresyonu, bilinç değişikliği, gözler çok çökük, mukozalar çok kuru, deri elastisitesi çok azalmış

Sıvı Açığının Hesaplanması:

- Hafif dehidratasyon durumunda 30-50 mL/kg
- Orta dehidratasyon durumunda 60-90 mL/kg
- Ağır dehidratasyon durumunda 100 mL/kg

Not: Küçük rakamlar büyük, büyük rakamlar küçük çocuklar için uygundur.

İdame Sıvısının Hesaplanması:

Klasik idame sıvı önerilerine göre hesaplayabilirsiniz:

4-2-1 Kuralına göre:

<10 kg: 4 mL/kg/saat

10-20 kg: 40 mL/saat +2 mL/kg/saat

>20 kg: 60 mL/saat +1 mL/kg/saat

veya

Vücut yüzey alanına göre:

1500 mL/m²/gün

Başlangıç Sıvı Yükleme:

- Pediyatrik DKA'da hemodinamik bozukluk ve şok nadirdir ve genellikle iv bolus sıvı verilmesine gerek yoktur.
- Hafif dehidrate olan çocuklara başlangıç iv sıvı yüklemesine gerek yoktur.
- Orta/ağır dehidrate ama şok tablosu olmayan hastalara 10 mL/kg %0,9 NaCl iv 1-2 saat içinde verin.
- Kompanse (normotansif) şok tablosunda olan hastalara 10-20 mL/kg %0,9 NaCl iv 1 saat içinde verin.
- Dekompanse (hipotansif) şok tablosunda olan hastalara 20 mL/kg %0,9 NaCl iv bolus (5-10 dk içinde) verin.

DİKKAT !

Hipotansif şokta tansiyon değeri normal sınıra ulaşıncaya ve dolaşım düzelene kadar bu sıvı tedavisi tekrarlanabilir (toplam 30 mL/kg'yi aşmamaya çalışın).

Bir kerede verilecek sıvı yükleme miktarı 500 mL'yi geçmemelidir.

Ağır DKA'lı hastalarda uzmana danışmadan bir kezden daha fazla iv sıvı yüklemesi yapmayın.

Toplam Sıvı Miktarı ve Veriliş Hızı:

Başlangıç sıvı yüklemesi sonrasında verilecek sıvı miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\text{Toplam sıvı miktarı} = \text{Hesaplanan sıvı açığı} + \text{idame sıvısı}$$

Hesaplanan sıvı açığı 48 saate bölünür ve saatlik idame sıvı ile toplanır:

$$\text{Saatlik sıvı miktarı} = (\text{Sıvı açığı}/48) + \text{saatlik idame}$$

DİKKAT !

Sıvı eşit hızda verilmelidir.

Günlük toplam verilen sıvı miktarı 4000 mL/m²'yi geçmemelidir.

Başlangıç Sıvı Yükleme Toplam Sıvıdan Çıkarılması:

- Başlangıç sıvı yüklemesi olarak verilen %0,9 NaCl miktarı 20 mL/kg'den fazla değilse ise toplam sıvıdan çıkarılmaz.
- Başlangıç sıvı yüklemesi olarak verilen %0,9 NaCl miktarı 20 mL/kg'den fazla ise, fazla olan kısım (mesela 30 mL/kg verilmişse 10 mL/kg kısmı) 48 saatlik toplam sıvıdan çıkarılarak planlama yapılır.

Örnek:

20 kg erkek çocuk, pH 7,18, başlangıçta %0,9 NaCl yüklemesi verilmemiş;

Sıvı açığı (%5): 50x20 = 1000 mL/48= 21 mL/saat

İdame sıvısı: 60 mL/saat

Saatlik toplam sıvı: 81 mL/saat

Sıvı Sodyum İçeriği:

- Tedavide amaç efektif osmolalitenin istenen sürede kademeli olarak normale getirilmesidir.
- Sıvı tedavisi süresince hastanın hidrasyon durumunun, serum Na düzeyinin ve ölçülen efektif osmolalitesinin izlenmesi önemli yol göstericilerdir.

- KŞ 250-300 mg/dL altına inene kadar verilecek iv sıvı izotonik (%0,9 NaCl) solüsyonu olmalıdır.
- KŞ 250-300 mg/dL altına indikten sonra iv sıvıya dektroz eklenmelidir. Sıvının Na konsantrasyonu tercihen izotonik, veya en az 100 mmol/L Na içeren sıvı (örneğin; 2/3 normal salin solüsyonu, 102,7 mmol/L Na içerir) olmalıdır.
- "İkili torba sistemi" hastanın KŞ düzeyine göre sıvının dektroz içeriğini yeniden serum hazırlamaya gerek kalmadan kolayca değiştirmeyi sağlayan pratik bir yöntemdir (Bakınız: İkili torba sistemi ile sıvı tedavisi).
- Verilen sıvı içine önerilen miktarda potasyum eklenmiş olmalıdır (Bakınız: Potasyum tedavisi)
- Tedavi sırasında KŞ düşerken, ölçülen serum Na düzeyinin yükselmesi beklenir (Serum glukozu her 1 mmol/L (18 mg/dL) düşünce Na yaklaşık 0,5 mmol/L artar).
- Tedavi başlangıcında düzeltilmiş Na düzeyi düşükse (<140) ya da tedavi sırasında serum glukozu düşerken ölçülen serum Na düzeyi beklenen şekilde yükselmeyorsa, iv sıvıdaki Na miktarı artırılmalıdır.
- Sıvı tedavisi sırasında hipernatremi gelişmesi genellikle sorun değildir; çünkü beyin ödemeine karşı önleyici bir etkisi vardır. Böyle olsa bile hipernatremi gelişen hastaları konsültan hekime danışın.

Sıvı Klor (Cl) İçeriği:

- Normalde serum Na ve Cl konsantrasyonları arasındaki fark 30-35 mmol/L'dir.
- Yüksek Cl içeren sıvılar (Cl: Na>0,79) hiperkloremik metabolik asidoza neden olabilir.
- Hiperkloremik asidoz ketoasidozun düzelmesini maskeleyebilir.
- Sıvı tedavisi sırasında verilen Cl yükünü azaltmak için;
 - Potasyum replasmanı için sadece potasyum klorür (KCl) yerine KCl ve KPO₄ karışımı kullanılabilir.
 - Ringer laktat (0,83) veya plazmalyte (0,7) gibi Cl içeriği daha düşük sıvılar kullanılabilir. Ancak ülkemizde plazmalyte henüz bulunmamaktadır.

POTASYUM TEDAVİSİ

- DKA'lı çocuklarda yaklaşık 3-6 mmol/kg K⁺ açığı olur ve asıl olarak hücre içi havuzdan kaybedilir. Bunun sebepleri artmış plazma osmolaritesinin su ve potasyumu hücre dışına çekmesi ve insülin eksikliği sonucu gelişen glikojenoliz ve preoteolizdir. Sıvı kaybı nedeniyle sekonder hiperaldosteronizm gelişir, bu da idrarda K⁺ atılımını artırır.
- İnsülin başlanması ve asidozun düzeltilmesi potasyumu hücre içine sokar, bu da serum seviyelerinin düşmesine neden olur.
- Her ne kadar vücuttaki total K⁺ azalmışsa da başvuru sırasında K⁺ değerleri artmış, azalmış ya da normal ölçülebilir.
- Serum K⁺ düzeyinin düşmesi kardiyak aritmilere zemin hazırlar.
- Eğer acil olarak K⁺ seviyelerine bakılmıyorsa hastalar elektrokardiyografi (EKG) ile monitörize edilmelidirler.
- Renal disfonksiyon gelişen hastalarda azalmış K⁺ atılımına bağlı hiperkalemi gelişebilir.

Potasyum Replasman Miktarı:

- Renal yetmezlik olmadıkça yükleme sıvısı dışındaki bütün sıvılara 40 mmol/L olacak şekilde K⁺ konmalıdır. Sonradan yapılacak ölçümlerle K⁺ miktarı ayarlanır.

- Laboratuvar değeri sonuçlanmadıysa;

İnsülin infüzyonuyla eş zamanlı olarak K⁺ replasmanına başlanabilir.

- Laboratuvar değeri sonuçlandıysa;

Hasta hipokalemikse insülin tedavisinden önce potasyum replasmanı başlanmalıdır.

Normokalemik ise insülin infüzyonuyla eş zamanlı olarak başlanabilir.

Eğer hasta hiperkalemik ise idrar çıkışı olana kadar K⁺ replasmanı ertelenmelidir.

- Potasyum fosfat (KPO₄) ve KC ile beraber kullanılabilir.

(Örneğin: 20 mmol/L KPO₄ + 20 mmol/L KCl)

- Tamamen KCl eklemek hiperkloremik metabolik asidoz riskini doğurur.
- Tamamen KPO₄ eklemek ise hipokalsemi riskini doğurur.

- Maksimum önerilen hız 0,5 mmol/kg/saattir.
- Üst doza rağmen hipokalemi gelişirse insülin dozu azaltılabilir.

FOSFAT TEDAVİSİ

- Ozmotik diürez nedeniyle fosfat kaybı söz konusu olabilir ve insülin tedavisi ile bu durum daha da şiddetlenebilir.
- Besin alımı olmaksızın 24 saatten uzun süren iv tedavilerde klinik olarak belirgin hipofosfatemi gelişebilir.
- Hastalar genelde <1mg/dL altına düşmeden semptom göstermezler.
- Ciddi hipofosfatemi bulguları olan hastalar tedavi edilmelidir.
- Bu tedavi hipokalsemiye neden olabilir. KPO_4 güvenle kullanılabilir olsa da serum Ca^{++} düzeyleri monitorize edilmelidir.

Ciddi Hipofosfatemi Birçok Sistemi Etkileyebilir:

- Metabolik ensefalopati (irritabilite, parestezi, konfüzyon, koma, nöbet)
- Miyokard fonksiyonlarının bozulması
- Diyafram güçsüzlüğü nedeni ile solunum depresyonu
- Proksimal güçsüzlük
- Disfaji, ileus
- Hemoliz, fagositoz ve kemotaksiste azalma, trombositopeni
- Rabdomyoliz

BİKARBONAT TEDAVİSİ

- Sıvı ve insülin tedavisi ile ağır asidoz tablosu düzelir.
- İnsülin yeni ketoasit üretimini durdururken mevcut ketoasitlerin metabolizasyonunu ve bikarbonat üretimini sağlar.
- Hipovoleminin tedavi edilmesi ile renal perfüzyon düzelir bu sayede ketoasitlerin atılımı artar.
- Bikarbonat verilmesinin faydalı olmadığı, hatta paradoksal merkezi sinir sistemi asidozuna ve hipokalemiye sebep olduğu gösterilmiştir.

DİKKAT!

Hayatı tehdit eden hiperkalemi durumu olmadıkça bikarbonat verilmesi ÖNERİLMEZ.

Bikarbonat verilmesi sadece ciddi hiperkalemi olan nadir olgularda endikedir.

Eğer bikarbonat verilmesinin kesinlikle gerekli olduğu düşünülüyorsa 1-2 mmol/kg, bir saatten uzun sürede dikkatlice verilmelidir.

İNSÜLİN TEDAVİSİ

Temel Prensipler:

- DKA, dolaşımdaki efektif insülin düzeyindeki azalma ve karşı düzenleyici hormon konsantrasyonlarında artış sonucu gelişir.
- Tek başına sıvı tedavisi ile bile KŞ'de belirgin bir düşüş sağlansa da KŞ'yi normal düzeyine düşürmek, hücrel metabolizmayı normale getirmek, lipolizi ve ketogenezi baskılamak için insülin tedavisi gereklidir.
- Başlangıçta bolus insülin kesinlikle yapmayın (beyin ödemi ve hipokalemi riskini arttırır).
- Hasta en az 1-2 saat sıvı tedavisi aldıktan sonra insülin başlayın.
- İnsülin pompa tedavisi kullanan çocuklarda iv insülin tedavisi başlayınca pompayı durdurun.
- İnsülin tedavisi aşağıdaki hedeflere ulaşıncaya kadar devam ettirilmelidir:
 - pH>7,30, bikarbonat >15 mmol/L,
 - Kan ketonu (BOHB) <1 mmol/L, veya anyon açığı normale dönmüş olmalıdır.
- Bu hedeflere ulaşılması KŞ'nin normale dönmelerinden daha uzun bir süre gerektirebilir.

İnsülinin Hazırlanışı:

- 50 mL %0,9 NaCl içine 50 ünite regüler insülin konur (=1U/mL insülin içeren sıvı).
- İnfüzyon setleri insülin içeren sıvı ile yıkandıktan sonra hastaya takılır.
- Her 4 saatte bir set yeniden hazırlanır.

İnsülin Dozu:

- 3 yaşın altındaki çocuklarda: 0,05 ünite/kg/saat,
- 3 yaşın üzerindeki çocuklarda: 0,1 ünite/kg/saat hızında verilir.
- İnsülin tedavisine başladıktan sonra KŞ'deki düşüşün 36-90 mg/dL/saat civarında olması beklenir (ortalama 75 mg/dL/saat).
- Bazı hastalar (DKA'lı küçük çocuklar ve eski tanılı diyabet hastaları) insüline belirgin hassasiyet gösterebilirler. Bu hastalarda metabolik asidoz çözülmeye başladığında doz azaltılmalıdır.
- Küçük çocuklarda hipoglisemi önlemek için insülin infüzyonu 0,05 U/kg/saatten 0,03 U/kg/saate düşürülebilir.
- İlk 6 saatte hiperglisemi ve asidoz düzelmeyorsa insülin infüzyon hızı 0,15-0,2 ünite/kg/saat hızına çıkılabilir.

İnsülin Tedavisi Sırasında İzlem:**KŞ <250-300 mg/dL olunca**

Kan ketonu ≤ 3 mmol/L ise

İnsülin infüzyon hızını 0,05 ünite/kg/saate düşürün veya bu dozda devam edin.

%5 dekstroz içeren eklenmiş sıvıya geçin.

Sıvı izotonik olmalı, ya da ≥ 100 mmol/L Na içermelidir. 40 mmol/L K⁺ eklenmelidir.

(Bakınız: İkili torba sistemi ile sıvı tedavisi).

Kan ketonu hala >3 mmol/L ise

Keton üretimini durdurmak için insülin infüzyon hızını 0,05-0,1 ünite/kg/saat dozunda sürdürün.

%10 dekstroz içeren sıvıya geçin.

Sıvı izotonik olmalı, ya da ≥ 100 mmol/L Na içermelidir. 40 mmol/L K⁺ eklenmelidir.

(Bakınız: İkili torba sistemi ile sıvı tedavisi).

KŞ <110 mg/dL ve ketozis devam ediyorsa

İnsülin infüzyonuna 0,05 ünite/kg/saat hızında devam edin.

Sıvıdaki dekstroz miktarını daha da arttırın (%10-12,5 dekstroz).

KŞ <72 mg/dL olursa:

2 mL/kg %10 dekstroz iv bolus verin.

Sıvıdaki dekstroz miktarını arttırın.

İnsülin infüzyonu 1 saat süreyle geçici olarak azaltılabilir.

DİKKAT!

Eğer KŞ 90 mg/dL/saat üzerinde bir hızla düşerse hastanın KŞ 300 mg/dL'nin altına düşmeden de dekstroz eklemeyi düşünün.

DİKKAT!

Glukoz infüzyonu devam ederken insülin infüzyonunu durdurmayın.

Çünkü keton üretimi ancak insülin verilerek durdurulabilir.

Ağızdan Sıvı Alımı:

- İV sıvı alan çocuklara ketozis düzeline ve bulantı/kusma geçene kadar ağızdan sıvı vermeyin.
- Gastrik paresizi olan hastalarda nazogastrik tüp takılması gerekli olabilir.
- Kırk sekiz saatlik rehidratasyon süresinden önce ağızdan sıvı verilen olgularda, verilen bu miktar iv sıvı miktarından düşülebilir.

Devam Eden Sıvı Kayıpları:

- Eğer tedavi sonrası yoğun diürez devam ederse verilen sıvı miktarı arttırılabilir.
- Gastrik aspirasyon ile fazla sıvı kaybı olursa, bu kayıplar %0,45 NaCl+ KCl ile yerine konabilir.

İKİLİ TORBA SİSTEMİ İLE SIVI TEDAVİSİ

- iv sıvı içine dekstroz eklenmesi aşamasında birinde 500 mL %0,9 NaCl+20 mmol KCl, diğesinde 500 mL %30 dekstroz +20 mmol KCl⁺ (veya KPO₄) olan iki torba kullanarak sıvı tedavisini pratik olarak düzenleyebilirsiniz.
- İki ayrı torbadan ayarlanan hızda sıvıyı aynı damar yolundan göndererek hastanın KŞ düzeyine göre istenen konsantrasyonda dekstroz içeren sıvı tedavisi ayarlayabilirsiniz.

Örnek 1:

- DKA tanısı ile 120 mL/saat iv sıvı ve insülin infüzyonu almakta olan hasta. Asidozu devam ediyor, KŞ 250 mg/dL'ye düştü. %5 Dx içeren sıvıya geçmek istiyorsunuz. Sıvıyı ikili torba sistemi kullanarak vermek için %30 Dx konsantrasyonunu 6 kat azaltacak şekilde düzenlememiz gerekir. Bunun için iki ayrı torbadan ancak aynı damar yolu ile gidecek sıvı miktarları aşağıdaki gibi hesaplanır:
- Torba 1: 500 %0,9 NaCl+ 20 mmol KCl torbasından 5 kısım (100 mL/saat)
- Torba 2: 500 mL %30 dekstroz+ 20 mmol KCl (veya KPO₄) torbasından 1 kısım (20 mL/saat)
- Toplam giden sıvı %5 Dx, 128 mmol/L Na, 40 mmol/L K⁺ içermiş olacaktır.

Örnek 2:

- Aynı hastanın takibinde sırasında asidozu devam ederken, KŞ 100 mg/dL'ye düştü. %10 Dx içeren sıvıya geçmek istiyorsunuz. Bu kez sıvı gidiş hızlarını %30 Dx konsantrasyonunu 3 kat azaltacak şekilde düzenlememiz gerekir. Bunun için iki ayrı torbadan ancak aynı damar yolu ile gidecek sıvı miktarları aşağıdaki gibi hesaplanır:
- Torba 1: 500 %0,9 NaCl+ 20 mmol KCl torbasından 2 kısım (80 mL/saat)
- Torba 2: 500 mL %30 dekstroz+ 20 mmol KCl (veya KPO₄) torbasından 1 kısım (40 mL/saat)
- Toplam giden sıvı %10 Dx, 102.6 mmol/L Na, 40 mmol/L K⁺ içermiş olacaktır.

DİKKAT!

İkili torba sistemi kullanılırken;

Toplam sıvı Na içeriğinin en az 100 mEq/L olması gerektiği unutulmamalıdır.

Her iki sıvının ve insülinin aynı damar yolundan gönderilmesi gerekir. Ayrı damar yolu kullanılması, damar yollarından birinin tıkanması durumunda hipo-hiperglisemi riski yaratacaktır.

KLİNİK VE BİYOKİMYASAL İZLEM

İzlem çizelgeleri kullanarak aşağıdaki izlem ve ölçümleri kayıt altına alın:

Saatlik

Vital bulgular (nabız, ritim, solunum sayısı, kan basıncı, SpO₂)

Nörolojik muayene, GKS (beyin ödemi uyarıcı bulguları açısından)

Alınan sıvı miktarı ve idrar çıkımı

Verilen insülin dozu

Kapiller kan şekeri (gerekirse venöz kan örneği ile doğrulanmalıdır)

2-4 saat aralıklarla (ağır DKA'da daha sık yapılabilir)

Kan gazı

Kan ketonu

Serum glukoz, elektrolitler, Ca, P, Mg, üre, hematokrit

İdrar ketonu ve idrar dansitesi her idrar yaptığında bakılmalıdır.**UNUTMAYIN !****DKA'lı çocuklara, ailelerine veya diğer ilgili kişilere klinik gidiş konusunda bilgi verin.****DKA DÜZELME ÖLÇÜTLERİ**

- Hasta klinik olarak iyi,
- Oral beslenmeyi tolere edebilir,
- Kan ketonu <1,0 mmol/L ya da anyon açığı normal,
- pH >7,30, bikarbonat >15 mmol/L olmalıdır.
- İdrar ketonu hala pozitif olabilir.

DİKKAT!

İdrar ketonunun test çubukları ile ölçümü nitroprüsid reaksiyonuna dayanır, yani aslında asetoasetat ve aseton ölçümüdür. Serum keton (BOHB) düzeyleri normale döndükten sonra da ketonüri devam edebilir.

Tedavi sırasında DKA'nın biyokimyasal parametreleri (pH, anyon gap, kan ketonu) düzelmeyorsa:

- Sıvı dengesi ve İV tedaviyi gözden geçirin.
- İnsülin dozunda yetersizlik düşünün.
- İnsülin hazırlanma şeklini ve düzgün gidip gitmediğini kontrol edin.
- Sepsis olasılığını düşünün.
- Hiperkloremik metabolik asidoz düşünün.

AĞIZDAN SIVILARA VE DERİ ALTI İNSÜLİN TEDAVİSİNE GEÇİŞ

- Hastada klinik olarak düzelme görülürse hafif asidoz ve ketoz olsa da ağızdan sıvılar başlanabilir.
- Hasta oral alabildiğinde, bu miktar İV miktardan düşülmelidir.
- DKA tablosu yukarıda anlatıldığı şekilde düzeldiğinde İV sıvı tedavisine son vermeyi ve deri altı insülin tedavisine geçmeyi planlayın.
- Deri altı insülin tedavisine geçmek için en uygun zaman yemekten hemen öncedir.

İlk deri altı insülin uygulaması:

Rebound hiperglisemiye önlemek için;

- Hızlı etkili insülin kullanılacaksa İV insülin kesilmeden 30 dk önce,
- Regüler insülin kullanılacaksa İV insülin kesilmeden 1 saat önce yapılmalıdır.
- Eğer hasta DKA öncesi insülin pompası kullanıyorsa İV insülini kesmeden 60 dakika önce pompayı yeniden çalıştırın. İnsülin kartuşunu ve infüzyon setini değiştirin, kanülü yeni bir yere yerleştirerek insülin verin.

DİKKAT!**Bu aşamada çocuk endokrin uzman görüşü alınarak insülin tedavisi ve dozu düzenlenmelidir.**

KLİNİK SEYİR VE KOMPLİKASYONLAR

DKA'nın mortalitesi toplumdaki topluma değişmekle beraber %0,15-0,30 arasındadır. Ölüm ve sekel gelişiminin ana sebebi beyin ödemi ve DKA kaynaklı ölümlerin %60-90'ında görülür.

DKA Tedavisinde Gelişebilecek Komplikasyonlar:

- Yetersiz hidrasyon
- Hipoglisemi
- Hipokalemi, hipokalsemi, hipomagnezemi, ciddi hipofosfatemi
- Hiperkloremik asidoz
- Beyin ödemi

DKA'da Ölüm Ve Sekel Gelişiminin Diğer Nedenleri:

- Sepsis
- Dural sinüs trombozu, baziler arter trombozu, venöz tromboz
- İntrakraniyal kanama, serebral infarkt
- İskemik barsak nekrozu
- Akut renal yetmezlik
- Akut pankreatit
- Pulmoner emboli
- Aspirasyon pnömonisi, pulmoner ödem, akut respiratuvar distres sendromu,
- Pnömotoraks, pnömomediastinum, subkütan amfizem, rabdomiyoliz

DİKKAT!

Şiddetli karın ağrısı karaciğer ödemi, gastrit, mesane retansiyonu ve ileusa bağlı olabilir.

Bununla birlikte akut apandisit olasılığı akılda tutulmalı ve hasta stabil olunca çocuk cerrahisi görüşü alınmalıdır.

Amilaz yüksekliği de DKA'da sık görülen bir bulgudur.

Beyin Ödemi Ve Tedavisi:

- Aşırı beyin ödemi sıklığı %0,5-0,9, mortalite hızı %21-24'tür.
- Kraniyal görüntüleme yöntemleri beyin ödeminin çocuklarda sanılandan daha sık olduğunu (yaklaşık %15), ancak klinik olarak her zaman aşırı olmadığını ortaya çıkarmışlardır.
- Ergenlik döneminden sonra görülme sıklığı azalır.
- Klinik olarak belirgin beyin ödemi genellikle tedavi başlangıcından sonraki ilk 12 saat içinde görülür. Tedaviden önce veya çok nadiren de tedavi başladıktan sonraki 24-48 saate kadar geç ortaya çıkabilir.

Beyin Ödeminin Sebebi:

- Hızlı sıvı verilmesinin serum osmolalitesinde büyük değişiklikler yapması
- Dehidratasyon ve serebral hipoperfüzyonun DKA ilişkili beyin hasarı yapması
- Ölümcül olgularda kan beyin bariyerinin bozulduğu saptanmıştır. Bu da beyin ödemi sebebinin sadece ve tek başına serum osmolalitesindeki düşüş olmadığını göstermektedir.

Tanı Sırasında ve Tedavi Sürecinde Beyin Ödemi için Risk Doğuran Durumlar:

- Küçük yaş
- Yeni tanı diyabet
- Semptomların uzun süredir devam ediyor olması
- Başvuru anında derin hipokapni ($PCO_2 < 15$ mmHg)
- Başvuru anında artmış serum üre düzeyi

- Başvuru anında ağır asidoz
- Asidozu düzeltmek için HCO_3 tedavisi verilmesi
- Serum osmolalitesinde erken dönemde belirgin düşüklük olması
- İlk 4 saatte yüksek miktarda sıvı verilmesi
- Sıvı tedavisinin ilk saatinde insülin başlanması
- Tedavi sırasında Na^+ düzeylerinde erken dönemde düşüş saptanması

Beyin Ödemi Belirti Bulguları:

- Baş ağrısı, kusma
- Nörolojik durumun değişmesi
 - Huzursuzluk, iritabilite, artmış sersemlik, inkontinans
 - Ağrılı uyarana anormal motor veya sözel cevap
 - Dekortike veya deserebre postür
 - Kranyal sinir felci (sıklıkla III, IV, VI)
- Anormal solunum paterni (iç çekme, taşipne, Cheyne-Stokes, apne)
- Kalp hızında düşme
- Kan basıncında yükselme

Beyin Ödemi Tanı Ölçütleri:

Majör ölçütler

Bilinç ve düşünce düzeyinde değişiklik ve dalgalanmalar

İntravasküler volümdeki düzelmeye ya da uyku durumuna bağlı olmayan bir sürekli kalp atım hızı düşüklüğü (20/dk'den fazla bir düşüş)

Yaş ile uyumsuz inkontinans

Minör ölçütler

Kusma

Baş ağrısı

Letarji ya da kolay uyandırılmama

<5 yaş

Diyastolik kan basıncı (KB) >90 mmHg

2 majör ya da 1 majör 2 minör ölçüt olması ile beyin ödemi işaret eder.

Beyin Ödemi Tedavisi:

- Şüphelenildiği anda tedaviye başlayın.
- Yatak başı 30° kaldırın.
- Verilen sıvı miktarını 1/3 oranında azaltın.
- Hiperosmolar tedavi başlayın:

Mannitol 0,5 gr/kg iv 10-15 dakikadan uzun sürede,

veya

Hipertonik salin (%3) 5 mL/kg, 10-15 dakikadan uzun sürede verin.

- Hastanın durumunu kıdemli uzmanlarla konuşun, yoğun bakımda izlenmiyorsa çocuk yoğun bakım ünitesine yatırın.

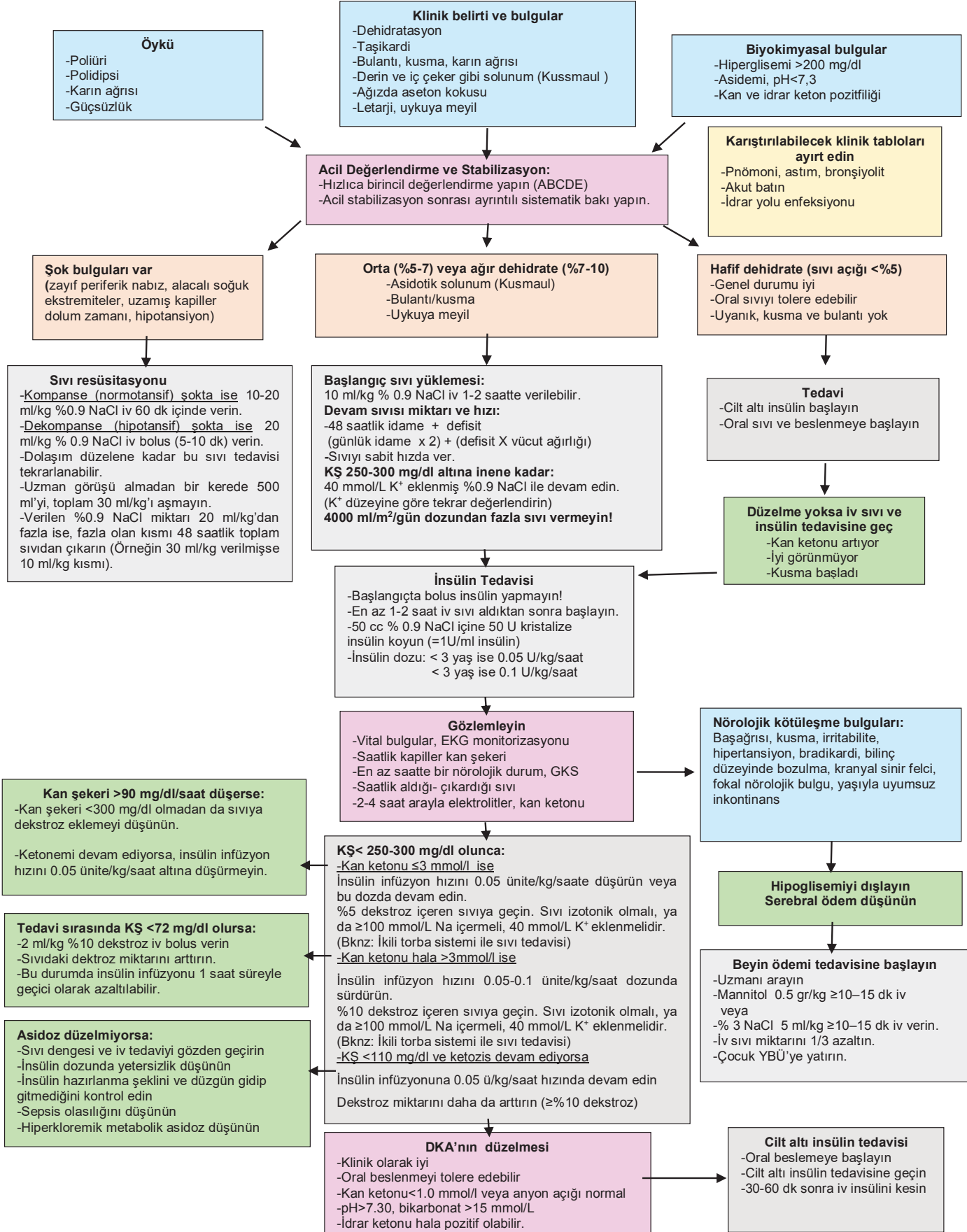
DİKKAT!

Solumun yetmezliği gelişen veya bilinci kapalı ve GKS ≤ 8 olan hastalar deneyimli uzman eşliğinde entübe edilmelidir.

Görüntüleme Yöntemleri:

- Beyin ödemi bulguları varlığında **tedavi başlandıktan sonra** kranyal beyin tomografisi (BBT) çekilmelidir.
- Ensefalopatisi olan veya fokal nörolojik defisiti olan hastalarda BBT ile **kafa içi kanama** ya da **tromboz** gibi diğer komplikasyonlar da aranmalıdır.
- Erken dönemde radyolojik bulgu olmayabilir.
- Deneyimli merkezlerde yatak başı ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapının ölçümü, beyin ödemi tanısı için yol gösterici olabilen bir diğer görüntüleme yöntemidir.

DİYABETİK KETOASİDOZ TEDAVİ ALGORİTMASI



Kaynaklar

1. Wolfsdorf J, Allgrove J, Craig ME, Edge J, Glaser N, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2014;20:154-79.
2. BSPED Recommended Guideline for the Management of Children and Young People under the age of 18 years with Diabetic Ketoacidosis 2015.
3. American Heart Association (2015). Management of Shock (Part 7) In *Pediatric Advanced Life Support Provider Manual* eBook. Retrieved from <https://ebooks.heart.org/epubreader/pediatric-advanced-life-support-provider-manual>
4. Skitch SA, Valani R. Treatment of Pediatric Diabetic Ketoacidosis in Canada: A Review of Treatment Protocols from Canadian Pediatric Emergency Departments. *CJEM*. 2015;17:656-61.
5. Bakes K, Haukoos JS, Deakyne SJ, Hopkins E, Easter J, et al. Effect of Volume of Fluid Resuscitation on Metabolic normalization in Children Presenting in Diabetic Ketoacidosis. *J Emerg Med*. 2016;50:551-9.
6. Hsia DS, Tarai SG, Alimi A, Coss-Bu JA, Haymond MW. Fluid Management in Pediatric Patients with DKA and Rates of Suspected Clinical Cerebral Edema. *Pediatr Diabetes*. 2015;16:338-44.
7. White PC. Optimizing fluid management of diabetic ketoacidosis. *Pediatric Diabetes*. 2015;16: 317-9.
8. Talebi S, Ghobadi F, Cacacho A, Olatunde O, DeRobertis A, et al. Looking at diabetic ketoacidosis through electrocardiogram window! *Am J Emerg Med*. 2016;34:263-5.
9. Davis SM, Maddux AB, Alonso GT, Okada CR, Mourani PM, et al. Profound hypokalemia associated with severe diabetic ketoacidosis. *Pediatr Diabetes*. 2016;17:61-5.
10. Gebremariam T, Lin L, Liu M, Kontoyiannis DP, French S, et al. Bicarbonate correction of ketoacidosis alters host-pathogen interactions and alleviates mucormycosis. *J Clin Invest*. 2016;126:2280-94.
11. Zucchini S, Scaramuzza AE, Bonfanti R, Buono P, Cardella F, et al. A Multicenter Retrospective Survey regarding Diabetic Ketoacidosis Management in Italian Children with Type 1 Diabetes. *J Diabetes Res*. 2016;2016:5719470.
12. Vavilala MS. Imaging for Cerebral Edema in Diabetic Ketoacidosis: Time to Zap the CT? *Pediatr Crit Care Med*. 2017;18:281-2.
13. Szymgel Ł, Kosiak W, Zorena K, Myliwiec M. Optic Nerve and Cerebral Edema in the Course of Diabetic Ketoacidosis. *Curr Neuropharmacol*. 2016;14:784-91.
14. Tasker RC, Acerini CL. Cerebral edema in children with diabetic ketoacidosis: vasogenic rather than cellular? *Pediatr Diabetes*. 2014;15:261-70.
15. Long B, Koyfman A. Emergency Medicine Myths: Cerebral Edema in Pediatric Diabetic Ketoacidosis and Intravenous Fluids. *J Emerg Med*. 2017;53:212-21.
16. Decourcey DD, Steil GM, Wypij D, Agus MSD. Increasing use of hypertonic saline over mannitol in the treatment of symptomatic cerebral edema in pediatric diabetic ketoacidosis: an 11-year retrospective analysis of mortality. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14:694-700.
17. Çocuk Endokrinoloji ve Diyabet Derneği Çocuk Diyabet Grubu Diabetik Ketoasidoz (DKA) Tedavi ve İzlem Rehberi (Kasım 2016). Erişim tarihi: 12.09.2017.

TÜRKİYE’DE SÜREKLİ RENAL DESTEK SİSTEMLERİ UYGULANAN KRİTİK ÇOCUK HASTALARA YÖNELİK PROTOKOL

Demet Demirkol, Bülent Karapınar, Oğuz Dursun, Ali Ertuğ Arslanköylü, G. Esen Besli, Murat Duman, Tanıl Kendirli, Tolga F. Köroğlu, Ulaş Saz, Esra Şevketoğlu, Hayri Levent Yılmaz, Nilden Tuynun, Dinçer Yıldızdaş

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

- Sürekli Renal Destek Tedavileri ve Kullanılan Yöntemlerin Tanımlanması
- Sürekli Renal Destek Yöntemi Seçimi
- Sürekli Renal Destek Sistemi Endikasyonları
- Vasküler Erişim
- Filtre Seçimi
- Filtrenin Doldurulması (priming)
- Tedavi Dozlarının Ayarlanması
- Solüsyon Seçimi
- Nütrisyon
- Vücutdışı Membran Oksijenizasyonu Uygulanan Hastalarda Sürekli Renal Destek Tedavileri
- Sürekli Renal Destek Tedavisi Sırasında Görülebilen Komplikasyonlar
- Sürekli Renal Destek Tedavisi Uygulanan Hastanın İzlemi
 - Ek-1. Filtrenin kanla doldurulması (blood priming) protokolü
 - Ek-2. Bradikinin salınma sendromunun önlenmesi protokolü
 - Ek-3. Heparin protokolü
 - Ek-4. ACD-A sitrat solüsyonuna ait protokol
 - Ek-5. %4 sitrat solüsyonuna ait protokol
 - Ek-6. Prismsitrat 10/2 solüsyonuna ait protokol
 - Sitrat antikoagülasyonu yapılan hastalarda izlem
 - CRRT uygulanan hastalarda izlem formu
 - Kaynaklar

Kısaltmalar

CRRT : Sürekli renal destek tedavileri

K : Klirens

V : Effluent hızı

AV : Arteryovenöz

CAV : Devamlı arteryovenöz (Continuous arteriovenous)

CVV : Devamlı venovenöz (Continuous venous venous)

SCUF : Yavaş devamlı ultrafiltrasyon (Slow continuous ultrafiltration)

CVVH : Devamlı venovenöz hemofiltrasyon (Continuous venous venous hemofiltration)

CVVHD : Devamlı venovenöz hemodiyaliz (Continuous venous venous hemodialysis)

CVVHDF: Devamlı venovenöz hemodiafiltrasyon (Continuous venous venous hemodiafiltration)

PS : Polisülfon

PAES : Poliariletersülfon

AN-69, AN69 ST: Poliakril nitril nitrat membranlar

BFR ve Qb: Kan akım hızı (mL/dak)

Qsitrat : Sitrat akım hızı

C sitrat : Solüsyonun sitrat konsantrasyonu

Cai : Plazma iyonize kalsiyum

FSiCa : Filtre sonrası iyonize kalsiyum düzeyi

HiCa : Hastanın iyonize kalsiyum düzeyi

TÜRKİYE'DE SÜREKLİ RENAL DESTEK SİSTEMLERİ UYGULANAN KRİTİK ÇOCUK HASTALARA YÖNELİK PROTOKOL

Teknolojik ilerlemeler ve kolay kullanılabilen cihazların gelişmesi ile birlikte son yıllarda kritik hasta çocuklarda sürekli renal destek tedavileri (CRRT) giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır. Ancak CRRT kullanılan çocuklarda sağkalım teknolojideki ilerlemelerle paralel artış göstermemektedir. Sürekli renal destek tedavilerinin kullanıldığı çocuklarda sağkalımın artmasında protokollere dayanan uygulamaların yapılmasının önemli katkı sağlayacağına inanmaktayız. Bu nedenle Sürekli Renal Destek Tedavileri Çalışma Grubumuz uygulamalarınızda kılavuzluk edecek alttaki protokolü hazırlamıştır.

1. Sürekli Renal Destek Tedavileri ve Kullanılan Yöntemlerin Tanımlanması

Sürekli renal destek tedavileri diyaliz (difüzyon temelli solüt uzaklaştırılması) ve/veya filtrasyon (konveksiyon temelli su ve solüt uzaklaştırılması) yöntemleri kullanılarak klinisyenin istediği sürede solüt ve/veya su klirensini sağlandığı vücut dışı destek sistemleridir.

Terminoloji

a) Yol; kan akımının vücut dışı sisteme ulaşması için gerekli vasküler erişim

Venövenöz yol - Arteriyel girişim gerektirmeyen vasküler erişim yöntemidir. İki vene iki ayrı kateter veya tek vene çift lümenli kateter yerleştirilir. Kan vücut dışı sisteme pompa kullanılarak yönlendirilir.

Avantajı - Arteriyel girişim gerektirmez. Hızlı ve öngörülebilir kan akımı sağlanır.

Dezavantajı - Kanın vücut dışı sisteme erişimi için pompaya gereksinim vardır. Hava embolisi, venöz sistemde tromboz veya stenoza gelişebilir.

b) Çalışma prensibi; klirens hemodiyalizde difüzyon, hemofiltrasyon konveksiyon prensipleri ile sağlanır.

Klirens - Solütün vücuttan uzaklaştırılma hızıdır. Klirens "K" harfi ile gösterilir. Solüt klirensi, istenen maddenin bir ünite zamanında kandan temizlenme hacmidir.

$K = \text{Uzaklaştırma hızı (atılan solüt konsantrasyonu-solüt kan konsantrasyonu)}/\text{solüt kan konsantrasyonu}$

$$K = V \times \frac{C_{U_f} - C_{C_f}}{C_{C_f}}$$

C_{U_f} / C_{C_f} = birçok solüt için uzaklaştırma (sieving) katsayısı 1 olarak kabul edilir

V = Effluent hızı (diyaliz hızı + ultrafiltrasyon hızı)

Difüzyon - Solütlerin yarı geçirgen membrandan konsantrasyon farkına bağlı hareketi sağlanır.

Diyalizat sıvısı - Difüzyon gradientinin oluşmasını sağlayan sıvıdır. Kompartmanlar arası konsantrasyon farkını maksimize edebilmek için diyalizat sıvısı ve kan akımları ters yönlüdür.

Konveksiyon - Membrandan plazma suyunun filtrasyonunun hidrostatik basınç yaratılarak sağlandığı klirens sistemidir. Su ve solütler arası friksiyonel güçler küçük ve orta molekül ağırlıklı maddelerin su ile aynı yönde konvektif transportunu sağlar.

Replasman sıvısı - Konveksiyon temelli su filtrasyonu sağlanırken hastada hipovolemi gelişmesini engellemek için uzaklaştırılan fazla plazma suyunun yerine konulmasında kullanılan solüsyondur.

Hemodiyaliz - Difüzyon temelli klirens sağlayan renal destek yöntemidir. Küçük molekül ağırlığına sahip solütlerin klirensi sağlanır.

Hemofiltrasyon - Konveksiyon temelli klirens sağlayan renal destek yöntemidir. Küçük ve orta molekül ağırlığına sahip solütlerin su ile aynı yönde konvektif transportu sağlanır. Solüt uzaklaştırma kapasitesi difüzyon temelli renal destek yöntemlerinden düşüktür.

Hemodiafiltrasyon - Difüzyon ve konveksiyon klirensinin birlikte kullanıldığı renal destek yöntemidir.

Ultrafiltrasyon - Suyun yarı geçirgen membrandan basınç gradyenti (hidrostatik, osmotik veya onkotik) yaratılarak uzaklaştırılmasıdır.

Filtrasyon fraksiyonu - Ultrafiltrasyon hızının kan akım hızına oranıdır.

c) Tedavi yöntemleri; orijinal renal destek tedavisinde kan, sistol ve diastol basınç farkından faydalanılarak filtreye iletilmekte ve arteriyel ve venöz (AV) iki ayrı vasküler erişim kullanılmaktaymış. Devamlı arteriovenöz [Continuous arteriovenous = (CAV)] olarak tanımlanmış. Günümüz teknolojisinde kan akımı pompalar kullanılarak filtreye ulaştırılmaktadır, iki ayrı venöz veya çift lümenli diyaliz kateteri kullanılarak tek venöz erişim [continuous venous venous = (CVV)] yeterli olmaktadır.

Yavaş devamlı ultrafiltrasyon [slow continuous ultrafiltration = (SCUF)] - suyun hastanın kanından filtre aracılı uzun sürede ve yavaş uzaklaştırıldığı tedavi yöntemidir. Sadece sıvı klirensi – ultrafiltrasyon - hedeflendiği durumlarda kullanılır.

Devamlı venövenöz hemofiltrasyon [Continuous venous venous hemofiltration = (CVVH)] -yüksek miktarda suyun transmembran basıncı yaratılarak artık maddelerle birlikte filtre aracılı uzaklaştırıldığı tedavi yöntemidir. Membrandan yüksek miktarda su uzaklaştırılırken solütlerde sürüklenir (konveksiyon). Hemofiltrasyon sırasında hastada hipovolemi gelişmesi replasman sıvısı ile engellenir. Replasman sıvısı sisteme filtre öncesi (pre) ve/veya sonrası (post) eklenebilir. Replasman sıvısı sisteme filtre öncesi ekleniyorsa predilüsyon, sonrası ekleniyorsa postdilüsyon tanımlamaları kullanılır. Predilüsyonda dilüe olmuş kan membranla temas eder, filtrenin pıhtılaşma olasılığı azalır. Postdilüsyonda filtre ile temas eden kan miktarı fazla olacağı için klirens artar.

Devamlı venövenöz hemodiyaliz [Continuous venous venous hemodialysis = (CVVHD)] - Küçük molekül ağırlığa sahip solütlerin konsantrasyon gradyenti (difüzyon) temelli klirensinin sağlandığı tedavi yöntemidir. Konsantrasyon gradyentini sağlayan membran etrafında kan akımına ters yönlü harekete eden diyaliz solüsyonudur.

Devamlı venövenöz hemodiafiltrasyon [Continuous venous venous hemodiafiltration = CVVHDF] - Hem difüzyon hem de konvektif klirensin kullanıldığı tedavi yöntemidir. Difüzyon için diyaliz ve konveksiyon için replasman sıvıları kullanılır.

2. Sürekli Renal Destek Yöntemi Seçimi

Günümüzde herhangi yöntemin üstün olduğunu gösteren yeterli veri yoktur. Tedavi yöntemi seçiminde dikkat edilmesi gerekenler:

- Yönteme ulaşılabilirlik
- Klinisyenin tecrübesi
- Hastanın klinik tanısı ve hemodinamik durumu
- Vasküler erişim
- Su ve/veya solüt uzaklaştırılmasının hedeflenmesi

Devamlı böbrek destek yöntemi seçimi genellenmemeli, hastaya özgü karar verilmelidir. Devamlı böbrek destek tedavisi sıvı yükü nedeniyle uygulanacaksa hemofiltrasyon, solut klirensi (amonyak, laktat, üre vb) hedefleniyorsa hemodiyaliz tercih edilmelidir. Çoklu organ yetersizliği olan ve fazla klirens istenen hastalarda ise yüksek akımlı hemofiltrasyon veya hemodiafiltrasyon seçilebilir. Tablo 1'de çeşitli hastalıklarda kullanılması önerilen tedavi yöntemleri gösterilmiştir.

Tablo 1. Hastalıklara göre tercih edilebilecek CRRT yöntemleri	
Altta yatan hastalık	Yöntem
Akut veya kronik böbrek yetersizliği	CVVHD
Sepsis	CVVH
Sıvı yükü	CVVH
Çoklu organ yetersizliği	CVVH
Kemik iliği nakli sonrası çoklu organ yetersizliği	CVVH
Karaciğer yetersizliği	CVVH/CVVHDF
Doğumsal metabolik hastalıklar	CVVHD/CVVHDF
Tümör yıkım sendromu	CVVHD
Zehirlenmeler	CVVHD - diyaliz solüsyonuna albumin eklenmelidir
CVVH: Sürekli venövenöz hemofiltrasyon, CVVHD: Sürekli venövenöz hemodiyaliz, CVVHDF: Sürekli venövenöz hemodiafiltrasyon	

3. Sürekli Renal Destek Sistemi Endikasyonları

Renal destek tedavi endikasyonları (akut böbrek hasarında ve genel endikasyonlar):

- Tıbbi tedaviye yanıt vermeyen sıvı yükü (hipertansiyon, konjestif kalp yetersizliği, pulmoner ödem, solunum yetersizliğine neden olan ve diüretiklere yanıtız sıvı yükü)
- Hiperkalemi (≥ 7 mEq/L veya hiperpotasemiye ikincil elektrokardiyografi bulgusu var ise)
- Ağır azotemi ve semptomatik üremi (ensefalopati varlığı)
- Ağır metabolik asidoz
- Kontrol edilemeyen ve ilerleyici hipo veya hipernatremi

- f) Hiperfosfatemi
- g) Tümör yıkım sendromu
- h) Enteral ve parenteral beslenme, tedavilerin, kan ürünü replasmanlarının sürdürülebilmesi için gerekli ultrafiltrasyonun sağlanması
- i) Sepsis, septik şok ve çoklu organ yetersizliği
- j) Kalp cerrahisi sonrası
- k) Üre siklus defekti, hiperamonyemi ve organik asidemiler
- l) Diyaliz olabilen toksin ve zehirlerin uzaklaştırılması, ilaç doz aşımı

Çocuklarda CRRT; ciddi elektrolit bozukluğu (potasyum, sodyum, fosfat ve kalsiyum), üremi, diüretik tedaviye yanıtız sıvı yükü, ciddi metabolik asidoz, diyaliz olabilen ilaçlar ile zehirlenme (yüksek dağılım hacmi olan vankomisin, amikasin, lityum, aspirin, teofilin, karbamazepin, valproik asit, metformin, metotreksat), doğumsal metabolik hastalıklar ve hipertermi varsa başlanabilir. Kritik hasta çocuklarda yapılan çalışmalarda; CRRT'nin sepsis, kemik iliği nakli, kalp hastalığı, akut veya dekompanse kronik böbrek ve karaciğer yetersizliği, malignite, şok, doğumsal metabolik hastalık tanılı hastalarda ve sıvı yükü, elektrolit bozukluğu, solüt arındırma amaçlı kullanıldığı belirlenmiştir.

CRRT Endikasyonları:

- a) Sıvı yükünün azaltılması veya sıvı yükü oluşumunun önlenmesi: Yavaş ve sürekli sıvı uzaklaştırılması nedeni ile CRRT kritik hasta çocuklarda sıvı yükünün azaltılması veya önlenmesinde iyi bir yöntemdir. Aralıklı hemodiyaliz ile ultrafiltrasyon hedefine hızlı ulaşabilmesine karşın, CRRT ultrafiltrasyonun zamana yayılmasını sağlayarak kardiyovasküler stabilizasyonun devamlılığına yardımcı olur. Sıvı yükü vücut ağırlığının %5'inin üzerine çıktığında CRRT hazırlıkları yapılmalı, %10 üzerinde CRRT başlanmalıdır.
- b) Zararlı partiküllerin sürekli uzaklaştırılması yolu ile metabolik dengenin devamını sağlamakta yararlıdır. Solüt uzaklaştırılmasında aralıklı hemodiyaliz daha etkili olmasına karşın, CRRT sürekliliği nedeni ile dalgalanmalı seyirin önlenmesinde yararlıdır.
- c) Böbrek fonksiyonları bozulmuş ve idrar miktarı azalmış hastada CRRT günlük gereksinim duyulan sıvı uzaklaştırılması ve arındırmayı sağlayarak gerekli ilaçların, beslenme ürünlerinin ve kan ürünlerinin rahat kullanılmasını sağlar. CRRT ile aralıklı diyalize kıyasla dengeli sıvı balansı sağlanabilir.

Tablo 2'de renal destek sistemleri içinde periton diyalizi ve aralıklı hemodiyalize göre CRRT seçilmesinin avantaj ve dezavantajları özetlenmiştir.

Tablo 2. Renal destek tedavi yöntemlerinin karşılaştırılması			
	CRRT	Periton diyalizi	Aralıklı hemodiyaliz
Sürekli tedavi yapılabilir	Evet	Evet	Hayır
Hemodinamik instabilite riski	Düşük	Düşük	Yüksek
Uygulama kolaylığı	Zor	Kolay	Zor
Sıvı dengesine ulaşabilme	Evet	Değişken	Evet - Aralıklı
Metabolik kontrol	Evet	Değişken	Evet - Aralıklı
Optimal beslenme	Evet	Hayır	Hayır
Antikoagülasyon	Evet	Hayır	Evet
Stabil kafa içi basınç	Evet	Değişken	Değişken
Damar yolu gereksinimi	Evet	Hayır	Evet
Sürekli toksin arındırma	Evet	Değişken	Hayır
Maliyet	En pahalı	Daha ucuz	Pahalı
Abdominal cerrahi ve V-P şant	Evet	Hayır	Evet

4. Vasküler Erişim

Vasküler erişim, bu konuda tecrübeli ekipler tarafından ultrasonografi kılavuzu ile sağlanmalıdır. Filtre ömrünü kısaltan en önemli faktörlerden birisi yerleştirilen santral kateterin yeterli çapta olmamasıdır (Tablo 3). Santral venöz çift lümenli diyaliz kateteri bölgesi olarak öncelikle sağ internal juguler ven tercih edilmelidir. Sağ internal juguler alandan vasküler erişim sağlanamaz ise sonrasında sırası ile tercih edilmesi gereken venler; femoral, sol internal juguler, iki bölgede de vasküler erişim sağlanamaz ise

son olarak subklavyen vendir. Kateter subklavyen vene yerleştirilirse stenoz riski yüksektir, dikkat edilmelidir. Kanama riski olan hastalarda vasküler erişim için femoral ven kullanılabilir. Karın içi basınç artışı olan hastalarda ise diyaliz kateteri tercihen femoral bölgeye yerleştirilmemelidir. Diyaliz kateterinin boyutu çocuğun kilosuna göre belirlenmelidir (Tablo 3). Ancak tartısına uyan en geniş çaplı kateterin yerleştirilmesi tercih edilmelidir.

Tablo 3. Hastanın kilosuna göre kullanılabilir geçici hemodiyaliz kateteri boyutları

Hastanın kilosu	Kateter boyutları (Çift lümen)	Tercih edilen bölge (ven)
Yenidoğan	6,5- 7 French	Umbilikal/internal veya eksternal juguler ven/femoral/subklavyen
3-6 kg	7 French	İnternal veya eksternal juguler/femoral/subklavyen
6-15 kg	8 French	İnternal veya eksternal juguler/femoral/subklavyen
15-30 kg	9 French	İnternal veya eksternal juguler/femoral/subklavyen
>30 kg	10-12,5 French	İnternal veya eksternal juguler/femoral/subklavyen

5. Filtre Seçimi

CRRT için filtre tercihi yapılırken boyut ve membran yapısı göz önünde bulundurulmalıdır.

- Yüzey alanı geniş filtrelerde filtrasyon fraksiyonu yüksek ve hemokonsantrasyon olasılığı düşüktür. Aşırı büyük filtre seçimi filtre içindeki kan akım hızının düşmesine neden olur. Filtre ve setin toplam hacmi çocuğun kan hacminin %10'undan fazla ise kan ile "priming" (Bakınız kanla yıkama (priming) protokolü Ek-1) yapılmalıdır.
- Filtre materyali mikrotübüller veya plaka halindeki, poliakril nitril nitrat (AN-69, AN69 ST), polisülfon (PS), ya da poliariletersülfon (PAES) yapıda membranlardan oluşur. Filtre seçimi hastanın kilosuna ve uygulama nedenine göre yapılmalıdır. Ülkemizde bulunan ve sık kullanılan cihazlar ve filtreler Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Ülkemizde bulunan ve sık kullanılan cihazlar ve filtrele

Firma	Ağırlık (kg)	Hemofiltre adı	Membran tipi/yapısı	Membran yüzey alanı (m ²)	Filtre ve set toplam hacmi (mL)
Fresenius	3-10	AV Paed	PS/MT	0,2	72
	10-30	AV 400S	PS/MT	0,75	135
	>30	AV 600S	PS/MT	1,4	246
	>30	AV 1000S	PS/MT	1,8	276
Baxter	8-15	Prismaflex HF20	PAES/MT	0,2	58
	>30	Prismaflex HF1000	PAES/MT	1,15	165
	>30	Prismaflex HF1400	PAES/MT	1,4	186
	15-30	Prismaflex M60	AN69/MT*	0,6	93
	>30	Prismaflex M100	AN69/MT*	0,9	153
	>30	Prismaflex M150	AN69/MT*	1,5	189
Medica	0-10	D050	MS/Memb.	0,06	45
	10-20	D150	MS/Memb.	0,25	59
	10-20	DP03HE	MS/Memb.	0,3	61
	>20	DP07HE	MS/Memb.	0,7	89
	Erişkin	DP09HE	MS/Memb.	0,9	127
	Erişkin	DP12HE	MS/Memb.	1,2	145
	Erişkin	DP15HE	MS/Memb.	1,5	157
	>20	DP60HE	MS/Memb.	0,6	79
	Erişkin	DP120HE	MS/Memb.	1,2	139
	Erişkin	DP150HE	MS/Memb.	1,5	157
	Erişkin	DP190HE	MS/Memb.	1,9	185
	Erişkin	DP230HE	MS/Memb.	2,3	203

AN69: Akrilonitril, Memb: Membran, MS: MediSülfon, MT: Mikrotübül, PAES: Poliariletersülfon, PS: Polisülfon

*Filtrenin kan ile doldurulması gereken (priming), asidozu olan veya ACE inhibitörü alan hastalarda "**Bradikinin salınma sendromuna**" dikkat (Bakınız bradikinin salınma sendromu önleme protokolü (Ek-2).

6. Filtrenin Doldurulması (Priming)

Tedavi başlanmadan önce filtredeki havanın çıkarılması ve filtre içinin dengeli solüsyonla doldurulması gerekir. Filtre doldurulma işlemi için sıklıkla %0,9 NaCl kullanılır. İşlem öncesi %0,9 NaCl mL'sine 2-5 ünite heparin konmalıdır. Kanamaya eğilimi olan hastalarda ilk yıkama heparin eklenmiş %0,9 NaCl ile sonraki yıkama heparin eklenmemiş %0,9 NaCl ile yapılabilir.

Hemodinamik dengesizliği olan hastalarda filtre %5 albumin ile veya kan ile doldurulabilir. Filtrenin ne zaman kanla doldurulacağı konusunda farklı görüşler vardır. Hastanın tartısı <5-6 kg ise her zaman, tartısı 10-11 kg ve hemodinamik dengeli değilse veya filtre hacmi hastanın tartısının >%10'u ise filtrenin kanla doldurulması önerilmektedir. Diğer görüş ise hastanın ağırlığı <10 kg ise filtrenin her zaman kanla doldurulması, >10 kg ise klinik duruma göre karar verilmesidir. Kanla doldurma protokolü Ek-1'de gösterilmiştir.

7. Tedavi Dozlarının Ayarlanması

Kan Akım Hızı

Sürekli renal destek tedavisi uygulanan hastalarda yeterli klirens sağlanabilmesi için kan akım hızının doğru ayarlanması gerekir. Kan akım hızı vücut ağırlığına göre belirlenir, uygulanan yöntemle göre değişmez ve Tablo 5' de gösterilmiştir.

Tablo 5. Sürekli renal destek sistemi uygulamasında vücut ağırlığına göre kan akım hızları

Hasta (kg)	Kan akım hızı (mL/kg/dak)
3-6	8-12
6-15	5-8
15-30	4-6
>30	2-4

Diyalizat Hızı

Difüzyon prensibi ile çalışan CRRT yöntemlerinde (CVVHD, CVVHDF) membranın iki tarafında konsantrasyon farkı yaratmak ve hızlı diyalizat akımı kullanarak solüt transferini artırmak için diyalizat kullanılır ve diyalizat hızı belirlenir. Diyalizat hızı sıklıkla 2000 mL/1,73 m²/saat dozunda ayarlandığında yeterli olur.

Ör: Hasta 0,6 m² ise diyaliz hızı =2000x0,6/1,73=693 ≈ 690 mL/saattir.

Bazı özel durumlarda -zehirlenmeler ve hiperamonyemi ile giden metabolik komalar- yeterli klirens sağlamak için diyaliz hızı 8000 mL/1,73m²/saate kadar artırılabilir. Zehirlenme nedeni ile sürekli diyaliz yapılan hastalarda (CVVHD veya CVVHDF) diyaliz solüsyonuna albumin eklenmesi (2-4 g/dL) etkinliği artırır. Yüksek akımlı hemodiyaliz yapılan hastalarda elektrolit dengesizliklerinin kolay gelişebileceği ve yakın izlem yapılması gerektiği bilinmelidir.

Ultrafiltrasyon-Sıvı Uzaklaştırma Hızı

Sürekli renal destek sistemlerinin iki temel özelliği yüksek etkinlikte sıvı uzaklaştırılmasına olanak sağlar, a) yüksek geçirgenliği olan membranların varlığı b) tekniğin sürekli olması. Sürekli renal destek sistemleri ile pompa hızı ve filtrenin zamanla azalan etkinliği izin verdiği ölçüde sınırsız miktarda sıvı uzaklaştırılabilir.

Çocuk yoğun bakım ünitelerinde hedef ultrafiltrasyon hızı 1-2 mL/kg/saat olmalıdır. Bu durumda saatlik sıvı gidiş hızı + saatlik net sıvı dengesi = idrar çıkışı hızı (varsa diğer kayıplar) + ultrafiltrasyon hızı formülüne göre hesaplanır.

Ör: 30 kg ağırlığında çocukta net ultrafiltrasyon hızı 2 mL/kg/saat olarak hedeflendiyse, hasta saatte 80 mL sıvı alıyorsa ve idrar miktarı 1 mL/kg/saat ise ultrafiltrasyon hızı = 80+60-30=110 mL/saat olacaktır.

Çocuk yoğun bakım ünitelerinde belirlenen hemodinamik parametreye göre hedeflenen fazla miktarda sıvı uzaklaştırılabilir. Bu yöntemde filtrasyon fraksiyonunun 0,35-0,4 geçmemesine dikkat edilmelidir.

Filtrasyon fraksiyonu = Ultrafiltrasyon hızı/plazma akım hızı

Plazma akım hızı = [Kan akım hızı x (1-hematokrit)]

Örneğin: 10 kg ağırlığında, kan akım hızı 60 mL/dk olarak ayarlanan ve hematokrit düzeyi %30 olan hastada ultrafiltrasyon hızı en fazla 80 mL/saat olabilir.

Plazma akım hızı: $60 \times (1-0,3)=42$ mL/dak= $42 \times 60=2520$ mL/saat

$0,35= UF/2520$ hesabı sonucu ultrafiltrasyon hızı en fazla 882 mL/saat, yaklaşık 80 mL/kg/saat olabilir.

CRRT Sırasında Sıvı Dengesi Yönetimi

Hastanın CRRT ilişkili ve günlük sıvı yönetim verilerinin doğru hesaplanabilmesi izlem formuyla sağlanabilir böylelikle net sıvı dengesi ortaya konabilir (Tablo 6 ve Şekil 1- 39).

Tablo 6. CRRT sırasında cihaz sıvı dengesi talimatı için örnek

Teknik	Diyalizat akım hızı	Replasman sıvı akım hızı	Ultrafiltrasyon hızı	Antikoagülan (sitrat) infüzyon akım hızı	Cihaz sıvı dengesi
CVVHDF	1000 mL/saat	1000 mL/saat	300 mL/saat	100 mL/saat	200 mL/saat

CVVHDF: Devamlı venövenöz hemodiafiltrasyon

Bu forma cihaz ayarları ve planlanan saatlik sıvı dengesi kaydedilir. Yoğun bakım ünitesinde hastanın sıvı gereksinimi dengeli değildir ve sık aralıklarla değerlendirme yapılmalıdır. Hastaların günlük oral ve/veya intravenöz sıvı alımları fazla miktarda olabilmekte ve ayrıca gereksinime göre ek sıvı infüzyonları yapılabilmektedir. Örneğin hastada invaziv işlem öncesi 600 mL taze donmuş plazma iki saatte verilecekse sıvı dengesinin korunması amacıyla talimat değişikliği yapılmalı, bu değişikliğin neden yapıldığı ve ne kadar süreyle devam ettirileceği belirtilmelidir (Tablo 7).

Tablo 7. CRRT sıvı denge talimatında değişiklik örneği

Teknik	Diyalizat akım hızı	Replasman sıvı akım hızı	Ultrafiltrasyon hızı	Antikoagülan (sitrat) infüzyon akım hızı	Cihaz sıvı Dengesi
CVVHDF	1000 mL/saat	1000 mL/saat	2600 mL/saat	100 mL/saat	500 mL/saat (sadece TDP tedavisi verilen 2 saat süresince)

CVVHDF: Devamlı venövenöz hemodiafiltrasyon, TDP: Taze donmuş plazma

Ayrıca hastanın tüm sıvı dengesi hedeflerinin 12 saatlik zaman aralıklarına bölünerek kayıt altına alınması sıvı tedavisi açısından ana hedefin görülmesini sağlayacağından çok faydalı olabilir (Tablo 8).

Tablo 8. Hasta sıvı denge talimatı için örnek

Hasta	Dosya no	Tüm sıvı dengesi (Saat: 08:00-20:00)	Tüm sıvı dengesi (Saat: 20:00-08:00)	Sağ atriyal basınç uyarı sınırları
Ad-Soyad	2017000256	-1000 mL/saat	-1000 mL/saat	<6 veya >15 mmHg

Pratik Öneriler

Hedeflere ulaşılabilmesi için hemşire ve doktorların eğitimi önem taşır. CRRT talimatları, okunaklı olmalı, ilgili doktorun ismini, imzasını ve iletişim numarasını içermelidir. Sıvı dengesi saatlik kaydedilmeli, ek sıvı giriş ve çıkışları hesaplanarak son denge oluşturulmalıdır. Bu dökümantasyon bilgisayar ortamında yapılabilir ya da hemşire tarafından hasta başı formuna eklenebilir.

Beklenen Sonlanım, Olası Sorunlar, Dikkat Edilecek Noktalar ve Faydalar

CRRT sırasında sistematik şekilde ele alınan sıvı uygulama talimatları, sıvıların sunumu ve münitorizasyonu, hastanın planlanan tedaviyi etkin ve güvenli şekilde ulaşmasını sağlar. Bu yaklaşım hataları en aza indirger (ısrarlı sıvı yükü veya tehlikeli damar içi volüm azalması). Sık gözlenen sorun genellikle cihazın devrede olmadığı süreçlerle ilişkilidir (filtre tıkanıklığı ya da cerrahi operasyon veya radyolojik görüntüleme nedeniyle ünite dışında olma). Bu durumların varlığında sıvı çekimi önceden planlandığı gibi başlatılmamalıdır. Eğer hasta beş saatlik zaman kaybı yaşıyorsa bu planlanan sıvı çekiminden ciddi anlamda geride kalınmasına neden olur. Böyle bir durum varlığında hemşire ve hekim sonuçlar konusunda dikkatli olmalı ve uygun düzenlemeler yapılmalıdır.

Sıvı çekiminde 12 veya 24 saat içine yayılmış güvenli telafi sağlanmalı, saatlik net ultrafiltrasyon hızı arttırılmalıdır. Sıvı çekimi sorunu olabilecek hastalarda çok dikkatli olmak ve hastanın sıvı dengesini sık aralıklarla değerlendirmek gerekir.

Diğer karşılaşılan sorun, cihaz alarmları nedeniyle tedavinin sık aralıklarla kesintiye uğramasıdır. Bazı ajite, femoral kateteri olan ama bacağını sık fleksiyona getiren, subklavyen kateteri olup yatakta dik oturan veya hareket eden hastalarda makine alarmları sık uyarı verir. Ek olarak, sıvı torbalarının değiştirilmesi veya atık torbasının alınması gibi süreçlerde devreye giren diğer alarmlar da duraklamalara neden olur. Bunlar her saat için 5-10 dk kayıplara yol açabilir ve gün için hesaplandığında önemli zaman kaybı yaratarak hedefe ulaşılmasında engel oluşturur. Genellikle dikkatli şekilde ilk hedeften yüksek sıvı çekimi planlanarak sorunun üstesinden gelmek mümkündür. Çoğu modern cihaz, kullanıcının, belirli zaman diliminde gerçekte ne kadar sıvı çekildiğini kontrol etmesine olanak tanır. Hastanın sıvı dengesi hesaplarında kullanılacak doğru sıvı çekimi verilerine ulaşabilmek için sık aralarla kontroller yapılmalıdır. Son olarak, cihaz kaynaklı sıvı çekiş hataları dolaşım dengesizliği gelişmesine neden olabilir.

Replasman Sıvı Hızı

Konveksiyon prensibi ile çalışan CRRT yöntemlerinde transmembran basıncı yaratılarak küçük ve orta molekül ağırlıklı solütler membranın karşı tarafına itilir. Yüksek filtrasyon hızı konveksiyon miktarını artırır ancak hipotansiyon riski yaratır. Bu nedenle ultrafiltrasyon hacmi replasman solüsyonu kullanılarak kısmen yerine konmalıdır.

Deneysel çalışmalarda yüksek akımlı CRRT uygulamasının şok, immunoparalizi ve apopitoz üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir. Yüksek akımlı CRRT'nin çocuklarda kanser ilişkili ARDS ve sepsis tanılı hastalarda kullanılması önerilmiştir. Ancak daha sonra çocuk hastalarda yapılan ileriye dönük çalışmada CRRT dozunu artırmanın sonuca etkisi saptanmamıştır.

Farklı kaynaklarda replasman sıvı hızı hesaplanmasına değişik formüller önerilmiştir. Replasman sıvı hızı 2000 mL/1,73 m²/saat olarak belirlenebilir. Diğer öneri, orta akımlı filtrasyonda replasman sıvı hızının 35 mL/kg/saat, yüksek akımlı filtrasyonda replasman sıvı hızının için 60-90 mL/kg/saat olarak ayarlanmasıdır. Sıklıkla orta akımlı filtrasyon uygulanmaktadır. Diyaliz ve filtrasyonu birlikte yapıldığı uygulamada (CVVHDF) atık (effluent) akım hızı diyalizat ve replasman sıvılarının toplamından oluşur. Ör: Diyalizat ve replasman hızları 2000 mL/1,73 m²/saat ise atık akım hızı 4000 mL/1.73 m²/saattir.

Ancak CRRT filtrasyon dozu belirlenmesi hastaya özgü yapılmalıdır. Metabolik hastalık nedeni ile sürekli renal destek tedavisi uygulanan hastalarda replasman sıvı hızı amonyak veya laktat düzeyleri normal sınırlarda tutulacak şekilde ayarlanmalıdır.

Replasman solüsyonu filtre öncesi (predilüsyonel) ve filtre sonrası (post dilüsyonel) uygulanabilir. Predilüsyonel replasman sıvısı kullanılmasının faydaları (a) üre klirensinin artması (b) filtre ömrünün uzamasıdır. Ancak predilüsyonel replasman kullanıldığında birçok solütün filtreye ulaşan konsantrasyonları azalacağından temizlenme katsayıları düşer. Yeni teknoloji cihazlarda predilüsyon ve post dilüsyon aynı anda yapılabilmektedir. Yeterli kanıt yoktur ancak replasman sıvı toplam hızının 1/3'nün predilüsyonel, 2/3'nün postdilüsyonel olarak ayarlanması önerilmektedir.

Antikoagülasyon Seçimi ve Dozu

Çocuklarda CRRT erişkinlere göre göreceli düşük kan akım hızları ve küçük çaplı kateterler kullanılarak yapılmaktadır, devrede pıhtılaşma olasılığı yüksektir ve antikoagülasyon uygulanması gerekir. Antikoagülasyon farklı yöntemler kullanılarak yapılabilir. Sitrat ve heparin günümüzde sıklıkla kullanılan antikoagülanlardır.

Heparin kan filtreye girmeden önce devreye infüze edilir, filtrede PTT ve aktive koagülasyon zamanının uzun olması hedeflenir. Heparin antikoagülasyonu kolay uygulanabilir ama kanama riski vardır. Heparin protokolü Ek-3'de gösterilmiştir.

Sitrat ile bölgesel antikoagülasyon sağlanır. Kan filtreye girmeden önce devreye sitrat infüze edilir, kan filtreden çıkıp hastaya dönmeden önce ise kalsiyum infüzyonu yapılır. Sitrat miktarı kanda kalsiyum şelasyonu yapacak şekilde ayarlanır. Filtre sonrası infüze edilecek kalsiyum miktarı ise sitrat dozuna göre ayarlanmalı ve sitrat sistemik dolaşıma katılmamalıdır. Dünyada sık kullanılan sitrat solüsyonlarının içerikleri Tablo 9'da gösterilmiştir. Sitrat solüsyonu seçiminde solüsyonun güvenilirliği, kullanım kolaylığı, antikoagülasyon kapasitesi, klirensi, oluşturduğu sitrat yükü, asit-baz ve elektrolit dengesi üzerine etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. İdeal sitrat solüsyonunun içeriğinde sitratın konsantrasyonu litrede 8-12 mmol, sodyum konsantrasyonu 135-145 mmol, bikarbonat 24-36 mmol olmalıdır. Bir sitrat 3 mmol bikarbonata dönüşür.

Tablo 9. Dünyada sık kullanılan sitrat solüsyonları ve içerikleri

İçerik (mmol/L)	Asid-sitrat-dekstroz A	%4 Sodyum sitrat	Prismositrat 10/2	Prismositrat 18/0
Sitrik asid	38	0	2	0
Sitrat	75	136	10	18
Sodyum	225	408	136	140
Dekstroz	124	0	0	0

Çocuklarda kullanılmasının güvenli olduğu çalışmalarla gösterilmiş olan sitrat solüsyonu, Asid-Sitrat- Dekstroz (ACD-A) A solüsyonudur. %4 trisodyum sitrat solüsyonu içeriği ACD-A solüsyonu içeriğine yakındır ancak sodyum konsantrasyonu yüksektir, kan separatörleri ve aferez cihazlarında kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Prismositrat 10/2 ve 18/0 solüsyonu ile ilgili pediyatrik çalışmalar vardır. Prismositrat 10/2 ve 18/0'ın pediatrikte kullanımı ile ilgili sıkıntı litredeki konsantrasyonları düşük olduğu için ekstrakorporeal devrede etkin sitrat konsantrasyonuna ulaşmak için hızların yüksek tutulması gerekliliğidir. Ancak sitrat antikoagülasyonunda temel mantık solüsyondan bağımsız ekstrakorporeal devrede litrede 2,5-3 mmol sitrat konsantrasyonunu sağlamaktır. Bunun için kullanılacak formülasyon:

$$\text{Sitrat dozu} = Q \text{ sitrat} \times C \text{ sitrat} / \text{BFR}$$

Qsitrat; sitrat akım hızı

C sitrat; solüsyonun sitrat konsantrasyonu

BFR; kan akım hızı

Formülasyon kullanılarak ünitemizde bulunan sitrat solüsyonu içeriği ve kan akım hızı temel alınarak ekstrakorporeal devrede hedeflenen sitrat konsantrasyonuna göre sitrat hızı düzenlenebilir.

Sitrat antikoagülasyonu kullanılan hastalarda kalsiyum infüzyonu için ayrı, tercihen santral yol ve kalsiyum içermeyen diyaliz ve replasman solüsyonuna gereksinim vardır. Kalsiyum solüsyonunun konsantrasyonu 0,225 mmol/L olarak ayarlanmalıdır.

Hastada sitratın etkili olabilmesi ve sitrat toksisitesi gelişmemesi için plazma iyonize kalsiyum (Cai) ve filtre sonrası Cai izlenmeli ve hedef düzeylerde olması sağlanmalıdır. Sitrat antikoagülasyonu kullanılan hastalarda plazma Cai 1,0-1,2 mmol/L, filtre sonrası Cai 0,25-0,35 mmol/L düzeylerinde tutulmalıdır. Ek olarak sitrat toksisitesinin önlenmesi için plazma toplam kalsiyum düzeyinin plazma Cai düzeyine oranı izlenmeli ve <2,5 olması hedeflenmelidir.

Uygulama kolaylığı açısından ülkemizde bulunan ve yakın zamanda temin edilecek olan sitrat solüsyonlarına ait protokoller Ek-4, Ek-5, Ek-6 ve Ek-7'de gösterilmiştir.

Sitrat, sitrat kilit fenomeni (aşırı sitrat serbest kalsiyumu bağlayarak toplam kalsiyum/iyonize kalsiyum oranını artırır), hipomagnezemi, metabolik alkaloz veya asidoza yol açabilir. Sitrat, karaciğer yetersizliği olan hastalarda ve süt çocuklarında (<2 yaş) dikkatli kullanılmalıdır.

İleriye dönük pediyatrik CRRT çalışmasında heparin ve sitrat uygulanan hastalarda CRRT devrelerinin kullanım sürelerinin benzer olduğu ama sitrat ile antikoagülasyon sağlanan grupta heparin grubuna göre kanama olasılığının düşük olduğu gösterilmiştir.

Kanama riski olan hastalarda - trombosit sayısı <60.000/mm³, protrombin zamanı (PT) >25 veya PTT >60 sn- antikoagülasyon yapılması zararlı olabilir. Bu durumda büyük çaplı kateter takılmalı ve kan akım hızı yüksek tutulmalıdır. Filtre öncesi devreye %0,9 NaCl infüzyonu yapılması faydalı olabilir. Filtre öncesi arteryel yola üçlü musluk takılarak 100 mL/saat %0,9 NaCl infüzyonu uygulanabilir. Sodyum klorür ile antikoagülasyon yapılan hastalarda %0,9 NaCl infüzyon hızı ultrafiltrasyon hızı hesaplanırken dikkate alınmalıdır.

8. Solüsyon Seçimi

Difüzyon prensibi ile çalışan CRRT sırasında (CVVHD) diyalizat solüsyonu, konveksiyon prensibi ile çalışan CRRT sistemlerinde (CVVH) replasman solüsyonu, iki yöntemin birlikte kullanıldığı CRRT sistemlerinde (CVVHDF) diyaliz ve replasman solüsyonu birlikte kullanılmalıdır. Solüsyonlar solüt transferi sağlarlar, metabolik bozuklukların düzeltilmesinde yardımcı olurlar ve renal destekte önemli rol oynarlar. Sürekli renal destekte kullanılacak solüsyonlar (a) fizyolojik, (b) ucuz, (c) uygulaması kolay, (d) depolanması kolay, (e) ulaşılabilir olmalıdır.

Ticari üretilen solüsyonların kullanılması tercih edilmelidir. Ticari üretilen solüsyonlar plazmaya benzer konsantrasyonlarda sodyum, tampon, kalsiyum ve magnezyum içerirler. Tampon olarak bikarbonat kullanılan solüsyonlar tercih edilmelidir. Uzun süreli CRRT uygulamalarında solüsyonlara fosfor eklenmeli veya ayrı yoldan fosfor infüzyonu yapılmalıdır.

Sitrat antikoagülasyonu uygulanacaksa diyalizat ve replasman solüsyonunda kalsiyum olmamalıdır. Ülkemizde bulunan solüsyonlar ve içerikleri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Ülkemizde bulunan solüsyonlar ve içerikleri

Ürün	Hacim (L)	Na (mmol/L)	K (mmol/L)	Ca (mmol/L)	inorganik fosfat (mmol/L)	Mg (mmol/L)	Cl ⁻ (mmol/L)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	Glukoz (mmol/L)	Laktat (mmol/L)
1-Multibic- 0 #	5	140	0	1,5	0	0,5	109	35	5,55	0
2-Multibic- 2 #	5	140	2,0	1,5	0	0,5	111	35	5,55	0
3-Multibic- 3 #	5	140	3,0	1,5	0	0,5	112	35	5,55	0
4-Multibic- 4 #	5	140	4,0	1,5	0	0,5	113	35	5,55	0
5-MultiPlus - Fosfatlı Diyalizat	5	140	2,0	1,5	1,0	0,75	109,7	35	5,55	0
6-Ci-Ca Dialysate K2	5	133	2,0	0	0	0,75	116,5	20	5,55	0
7-Ci-Ca Dialysate K4	5	133	4,0	0	0	0,75	118,5	20	5,55	0
8-Ci-Ca Dialysate K2 Plus	5	133	2,0	0	1,25	1	115,75	20	5,55	0
9-Ci-Ca Dialysate K4 Plus	5	133	4,0	0	1,25	1	117,75	20	5,55	0
10-Dialisan *	5	140	2,0	1,75	0	0,5	111,5	32	6,1	3
11-PrismOcal	5	140	0	0	0	0,5	106	32	0	3
12. PrismOcalB22	5	140	4	0	0	0,75	130,5	22	6,1	3
13-HDF SM 35%	5	140	1,5	1,75	0	0,5	11,5	35	3	0,61
14-Sodyum citrate%4*	Sitrat 136 mmol/L, Torba hacmi 1 ve 1.5 L									
15-Prismocitrate 10/2	Sitrat 10 mmol/L, Citric acid 2 mmol/L, Na 136 mmol/L, Cl 106 mmol/L									
16-Prismocitrate 18/0	Sitrat 18 mmol/L, Citric acid 0 mmol/L, Na 140 mmol/L, Cl 86 mmol/L									

#: Diyaliz ve replasman solüsyonu olarak FDA onayı almıştır. %: Avrupa'da diyaliz ve replasman solüsyonu olarak CE onayı almıştır. &: Sadece diyaliz solüsyonu olarak FDA onayı almıştır, ancak pratik uygulamada replasman sıvısı olarak da kullanılmaktadır.
*: Sitrat solüsyonu. Sitrat antikoagülasyonu uygulanacak ise diyalizat solüsyonunda kalsiyum olmamalıdır. Ci-Ca Dialysate solüsyonları sitrat antikoagülasyonu ile birlikte kullanılmaktadır.
-1-9, 14 numaralı solüsyonlar Fresenius, 10,11,12,15,16 numaralı solüsyonlar Baxter, 13 numaralı solüsyon Medica firmasına tarafından kullanıma sunulmuştur

9. Nutrisyon

Akut böbrek yetmezliği (ABY), çocuk yoğun bakım ünitesi (ÇYBÜ) hastalarında sıklıkla görülür. Bu hasta grubunda, metabolik dengesizlikler, beslenme gereksinimlerinin tahminindeki güçlükler ve renal replasman tedavileri ve akut renal hasarlanmanın beslenme dengesi üzerine olan olumsuz etkileri nedeniyle protein-enerji eksikliği sıklıkla görülür. ÇYBÜ'de ABY hastalarının beslenmesine yönelik spesifik rehber mevcut değildir.

CRRT, düşük molekül ağırlıklı ve suda çözünen, glikoz, aminoasitler, suda eriyen vitaminler, küçük peptidler ve elektrolitler gibi maddelerin vücuttan kaybına neden olur.

Sürekli Renal Destek Tedavileri Uygulanan Hastalarda Enerji Gereksinimi

CRRT uygulanan ABY tanılı hastalarda, yoğun parenteral hiperalimentasyonun prognozu olumlu etkilediği gösterilmiştir. Bu hastaların günlük kalori gereksinimi 25-35 kcal/kg (%60-70'i karbohidrattan, %30-40'ı lipidden olmak üzere)'dir. Ancak CRRT uygulanan hastalarda enerji gereksinimi hesaplanmasında indirekt kalorimetre altın standarttır. CRRT sırasında sıvıların yeterli miktarda ısıtılmamasına bağlı oluşan hipotermi kalori gereksinimini belirgin artırabilir dikkat edilmelidir.

Hastaların enerji gereksinimlerinin tahmininde diyaliz sıvılarının glikozdan kaynaklanan enerji içerikleri ve sitratla antikoagülasyon uygulanan hastalarda ise sitrattan sağlanan (5 mmol sitratın metabolize olması sonucu 3 kkal oluşur) ilave kaloriler dikkate alınmalıdır.

Sürekli Renal Destek Tedavileri Uygulanan Hastalarda Aminoasit Gereksinimi

ASPEN'nin kritik çocuk hastalarda yaş gruplarına göre protein gereksinimleri önerisi 0-2 yaş: 2-3 gr/kg/gün, 2-13 yaş:1,5-2 gr/kg/gün, 13-18 yaş:1,5 gr/kg/gün'dür. CRRT esnasında ciddi nitrojen kaybı olmaktadır. Aminoasit kayıplarını kompanse etmek için diyetle alınan aminoasit miktarı %10-20 arttırılmalıdır. Aminoasit kayıplarının yaklaşık %25'ini glutamin oluşturmalıdır.

Sürekli Renal Destek Tedavileri Uygulanan Hastalarda Lipid Gereksinimi

Akut böbrek hasarlanmasında hepatik lipaz ve lipoliz aktivitesi olumsuz etkilenir ve lipoproteinlerin trigliserid içeriği artar, HDL düzeyi azalır. Lipid metabolizmasındaki bozulma ile trigliseridler başta olmak üzere lipid klirensi %50'ye yakın azalır. Özellikle parenteral beslenen hastalarda hipertrigliseridemi ve hiperglisemi sık görülür. Hastaların lipid düzeyleri izlenmelidir. L-karnitin CRRT sırasında yüksek oranda kaybedilir ve eksikliği kritik hastalardaki lipid birikimine katkıda bulunur. Özellikle uzun süre (3 hafta) CRRT uygulanan hastalarda karnitin eksikliği gelişebileceği akılda bulundurulmalıdır. Orta zincirli yağ asitlerinin metabolizması karnitin gerektirmediklerinden tercih edilmeleri L-karnitin eksikliğini dengeleyebilir.

Sürekli Renal Destek Tedavileri Uygulanan Hastalarda Elektrolitler

CRRT uygulanan hastalarda hipokalemi insidansı %5-25'tir. Potasyumdan zengin replasman sıvılarının kullanımı, idame sıvılarının potasyum içeriğinin artırılması ve ilave potasyum desteğiyle sorun kolayca giderilebilir. Gerek serum potasyum düzeyinin 3 mEq/L altına düşmesi gerekse hipopotaseminin hızlı düzeltilmesi mortaliteyi arttırmaktadır. Bu nedenle CRRT endikasyonu sadece volüm yükü olan hastalar başta olmak üzere CRRT esnasında normal miktarda potasyum içeren sıvılar kullanılmalı ancak hayatı tehdit eden hiperpotasemi varlığında potasyumsuz/düşük potasyumlu sıvılar tercih edilmelidir.

Diyaliz/replasman sıvılarında Na konsantrasyonu 140 mEq/L'dir. Hiper/hiponatremi varlığında CRRT ile kan Na düzeyi normal düzeylere gelir. Kronik/subakut disnatremi varlığında sodyum konsantrasyonunun hızlı düzeltilmesi ölümcül sonuçlar (pontin demiyelinizasyon, hipernatremide beyin ödemi, hiponatremide subaraknoid hemoraji vb.) doğurabilir. Nörolojik komplikasyonları önlemek için sodyum yavaş düzeltilmelidir. Plazma sodyum konsantrasyon değişiklikleri 1 saatte 0,5 mEq/L, 6 saatte 2 mEq/L, 24 saatte 8 mEq/L'yi geçmemelidir. CRRT içeriği sodyumun dinamik değişikliklerine göre ayarlanmaya çalışılmalı, mümkün olmadığında kan sodyum düzeylerinin hızlı değişiklikleri hipernatremik hastalarda replasman/diyalizat sıvılarının sodyum içeriği artırılarak, hiponatremik hastalarda düşük sodyum içerikli ek intravenöz sıvılar kullanılarak önlenmelidir.

CRRT sırasında hipofosfatemi sıklıkla (%10-65). Diyalizat sıvılarında fosfor konsantrasyonunun fizyolojik aralığa getirilmesi ile görülme sıklığı belirgin azalmıştır. Fosfor içermeyen solüsyonlar ile CRRT yapılıyorsa kan fosfor düzeyi günde en az bir kez kontrol edilmelidir. Kan fosfor düzeyi düşük hastalar fosfor içeriği zengin enteral formüllerle ya da parenteral fosfor preparatlarıyla desteklenmelidir.

Hiperfosfatemi ise CRRT sırasında nadiren görülür. CRRT dozları artırılarak ya da fosfor içermeyen sıvılar ile diyaliz yapılarak önlenabilir. Fosfat büyük oranda hücre içi yerleşimlidir. CRRT'ye rağmen kan fosfor düzeyi yüksekliği devam ediyor ise masif hücre içi nekrozu (ağır intestinal iskemik vb.) düşünülmelidir.

Hipomagnezemi CRRT sırasında nadir (%3) gelişir. Sıklıkla sitrat ile antikoagülasyon uygulanan hastalarda görülür. Kan magnezyum düzeyi, diyaliz/replasman sıvısı magnezyum içeriği artırılarak ya da intravenöz magnezyum desteği sağlanarak dengelenebilir.

Hipokalsemi, CRRT uygulanan hastalarda sık görülür, bazı serilerde %50'ye varan oranlar bildirilmiştir. Özellikle sitrat ile antikoagülasyon uygulanan hastalarda sık gelişmektedir. İyonize kalsiyum düzeyleri yakın izlenmeli ve 1 mmol/L altına düşmesi engellenmelidir.

Sürekli Renal Destek Tedavileri Uygulanan Hastalarda Eser Element Gereksinimleri

CRRT uygulanan hastalarda eser element eksikliği gelişebilir ama replasmanlarının gerekliliği tartışmalıdır. Genel kanı mikronütrientlerin replase edilmeleri yönündedir.

CRRT uygulanan çocuk hastalarda çok bileşenli eser element preparatları için optimal doz henüz belirlenmemiş olsa da selenyum hariç parenteral nütrisyon için önerilen standart günlük dozların yeterli olduğu düşünülmektedir. Selenyum CRRT esnasında en çok kaybedilen element olarak erişkinlerde intravenöz 100 mikrogram/gün önerilmektedir.

Sürekli Renal Destek Tedavileri Uygulanan Hastalarda Vitamin Gereksinimleri

Yüksek klirens/yüksek akımla ya da uzun süreyle CRRT uygulanan hastalarda suda çözünen vitaminlerin eksikliğinin görülme riski yüksektir. Çocuklar için belirlenmiş doz önerileri olmasa da, ESPEN, CRRT uygulanan erişkin hastalarda 100 mg tiamin (vitamin B1), 2 mg vitamin B2, 20 mg vitamin B3, 10 mg vitamin B5, 100 mg vitamin B6, 200 µg biotin (vitamin B7), 1 mg folik asit, 4 µg vitamin B12 ve 250 mg Vitamin C desteği verilmesini önermektedir.

Yağda çözünen vitaminlerin eliminasyon düzeyleri daha düşük olsa da CRRT sürecinde vitamin A hariç desteklenmeleri önerilmektedir. CRRT süresince özellikle vitamin E ve vitamin K desteği sağlanmalıdır.

Çocuklarda CRRT süresince, önerilen günlük standart dozlarda vitamin desteğinin sürdürülmesi, uzun süreli uygulamalarda suda çözünen vitamin ve eser element kan düzeylerinin izlemi önerilmektedir.

10. Vücut Dışı Membran Oksijenasyonu Uygulanan Hastalarda Sürekli Renal Destek Tedavileri

Kritik hastalarda CRRT ve ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) uygulamalarının birlikte yapılma sıklığı giderek artmaktadır. ECMO uygulanan hastalarda akut renal hasarlanma insidansı %70'leri bulmaktadır, hastaların %50'si RRT gerektirmektedir. ECMO sürecinde ABY gelişimi, mortalite ve ECMO'dan ayrılma başarısızlığında, bağımsız risk faktörüdür. Ancak altta yatan birincil böbrek hastalığı yoksa ECMO sonrası yaşayan hastalarda %90'nın üzerinde renal iyileşme görülmektedir ve kronik RRT gereksinimi düşüktür.

ECMO ve CRRT Kombinasyonunun Endikasyonları ve Faydaları

Başlama endikasyonları, ECMO'da olmayan hastalara benzerdir. ELSO verilerine göre ECMO hastalarında sıvı yükü, RRT başlanmasındaki en sık endikasyondur. ECMO hastalarında CRRT başlanma nedenleri sıklık sırası ile sıvı yükü %43, akut renal hasarlanma %35, sıvı yükünün önlenmesi %16, elektrolit bozuklukları %4 olarak bildirilmiştir.

ECMO Hastalarında CRRT Başlanmasında Zamanlama

ECMO hastalarında CRRT zamanlaması için kesin veriler mevcut değildir. Klinik çalışmalar CRRT'ye erken başlamanın faydalı olduğunu ve daha iyi sonuçlar sağladığını göstermişlerdir. Bu çalışmalarda CRRT'ye erken başlamanın faydalarının çoğunluğu sıvı dengesinin korunmasıyla ilişkilidir.

CRRT VE ECMO Kombinasyonu:

1- Ayrı Vasküler Yol ve CRRT Cihazı

Bu seçenek ilave vasküler yol gerektirir ve genellikle ECMO öncesi CRRT kullanılıyorsa tercih edilir. Avantajı her iki sistemin hemodinamikleri arasında etkileşimin olmamasıdır. Ancak CRRT endikasyonu, hasta ECMO'ya bağlıyken konulduğunda, yüksek doz antikoagülasyon alan hastada, başka geniş lümenli kateterin yerleştirilmesi, komplikasyon riskini arttırır. Ayrıca ilave vasküler yol, mevcut ECMO kanülüyle sınırdaki akım sağlanan hastalarda, daha yüksek kan akımı sağlanması için gerekebilecek olan ilave kanüle rezerve edilmelidir. Sonuçta bu yöntemin uygulaması ECMO'da olmayan hastalardaki CRRT uygulamalarından farklı değildir.

2- İki Bağımsız Ektrakorporeal Devrenin Kombine Edilmesi: Eksternal CRRT Cihazı Kullanımıyla Birlikte ECMO Ve CRRT

En güvenli ve başarılı yöntemdir. CRRT devresindeki kan akımının tam kontrolünü, transmembran basıncının uygun monitörizasyonunu ve doğru sıvı dengesinin elde edilmesini sağlar. Genellikle CRRT cihazı, ECMO devresi venöz hattına bağlanır, diyaliz giriş lokalizasyonu ise ECMO pompa tipine göre belirlenir. Roller pompada, pompa öncesi, sentrifugal pompada, pompa sonrası lokalizasyonda olması genel yaklaşımdır.

Yöntemin avantajları: 1- Maliyet-yararlanımı iyi, 2- Devre üzerine kolay adapte edilme, 3- Düşük kan volümüyle çalışma, 4- Kolay yönetim, 5- Daha az kaynak kullanımı, 6- İlave vasküler yol gereksiniminin ve yerleştirmeye ilgili komplikasyonların olmaması, 7- CRRT cihazı oksijenatör öncesi yerleştirildiğinde hava ve kan pıhtısına bağlı olası embolinin oksijenatör tarafından tutulmasıdır.

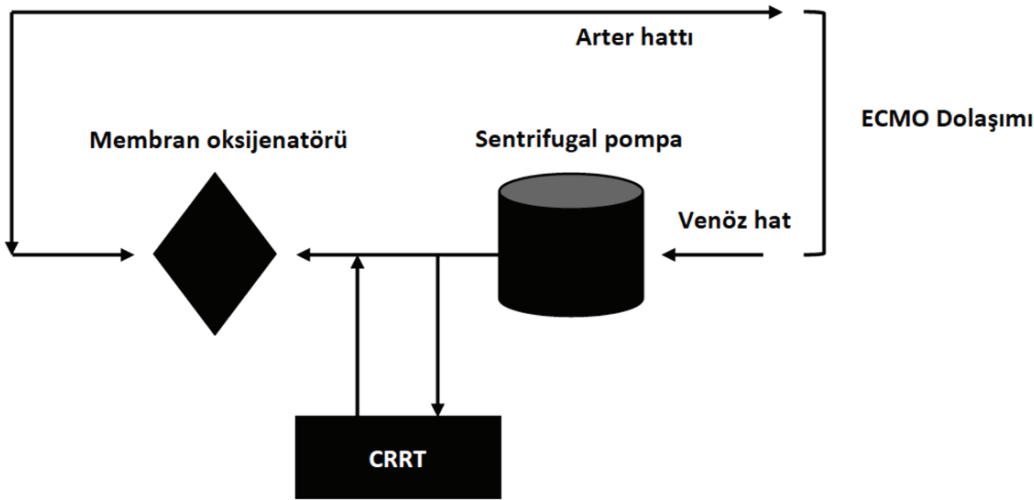
ECMO devresine adapte edilen CRRT sistemiyle ilişkili en önemli dezavantaj ise her iki sistem kan akımlarının birbirleriyle etkileşimidir. İki devrenin kombinasyonu, çoğunluğu CRRT cihazı giriş ve çıkış basınç alarmlarıyla ilişkili olmak üzere bazı teknik problemlere neden olur. ECMO devresinin farklı segmentlerinin basınç düzeyleri, CRRT cihazı basınç alarm sınırlarıyla uyumlu olmayabilir. CRRT cihazları, santral venöz basınçla uyumlu olacak şekilde 0-20 mmHg aralığında bağlantı sağlamak üzere kurgulanmıştır. ECMO devresinin sentrifugal pompa öncesi basınçları bu değerlere göre belirgin negatifken, pompa ve oksijenatör arasındaki basınçlar ise belirgin pozitiftir. CRRT cihazında alarm sınırlarının dışında basınç algılanması, CRRT cihazını durdurabilir. Örneğin eğer CRRT cihazı venöz hattı, sentrifugal pompa öncesi bağlanırsa, CRRT cihazından gelen işlenmiş kan, ECMO devresinin negatif basınçlı (-20 mmHg ile -100 mmHg aralığında) kısmına geri döner. Bu tolere edilebilirse de CRRT cihazındaki düşük giriş basıncını algılayan alarm, otomatik olarak işlemi sonlandırabilir. Limitleri dikkate almamak ise aşırı negatif basınçlara yol açarak, hemoliz ve mikroembolizasyona neden olabilir. Ağır hipoksemisi olan hastalar, sıklıkla yüksek kan akımı, dolayısıyla da 3000 rpm üzerinde ECMO pompa hızı gerektirirler. Bu özellikle ECMO giriş akımı sınırdaki hastalarda, aşırı negatif basınçlara yol açar. ECMO giriş akımı, kanül çapı, hastanın sıvı volümü, hastanın ve kanülün pozisyonu ve öksürme esnasındaki negatif intratorasik basınç gibi faktörler tarafından belirlenir. Ağır hipoksemik hastalarda, ECMO akımında meydana gelen küçük değişiklikler, arteryel oksijenasyonda, belirgin düşmelere yol açabilir.

Arter (alış) hattı bağlantısının, sentrifugal pompa sonrası olmasıysa CRRT cihazında yüksek arter basıncı alarmını tetikler. Tam tersi arter hattının pompa öncesi, venöz hattın pompa sonrası yerleşimiysa CRRT cihazında arter tarafında düşük basınç, venöz tarafta

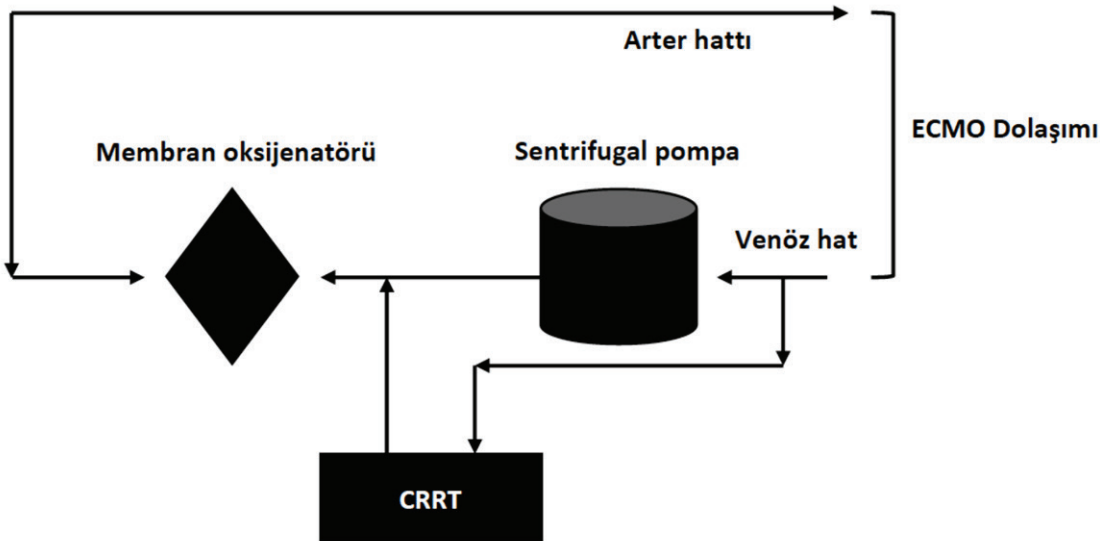
yüksek basınç alarmlarına yol açar. Bu farklılıklar CRRT filtresi iç basıncını olumsuz etkileyerek filtre ömrünü azaltabilir. Ayrıca akım ve basınç arasındaki belirgin farklılıklar makaslanma stresini artırır, pıhtılaşma sisteminin aktive olmasına ve istenmeyen sitokinlerin salınmasına neden olur. Bu hayati tehdit edici potansiyeli olan hemoliz, DİK ve sistemik inflamasyona yol açabilir. Hemoliz, hemoglobüriye neden olarak renal hasarlanmayı da arttırabilir.

ECMO kan akımlarını değiştirmek, devre basınçlarını dolayısıyla CRRT giriş-çıkış basınçlarını değiştirebilir. Yüksek basınç alarmları, ECMO kan akımının azaltılması ya da alarmların baskılanmasıyla atlatılabilirse de bu uygulamalar önceden kestirilemeyen sonuçlar doğurabilir.

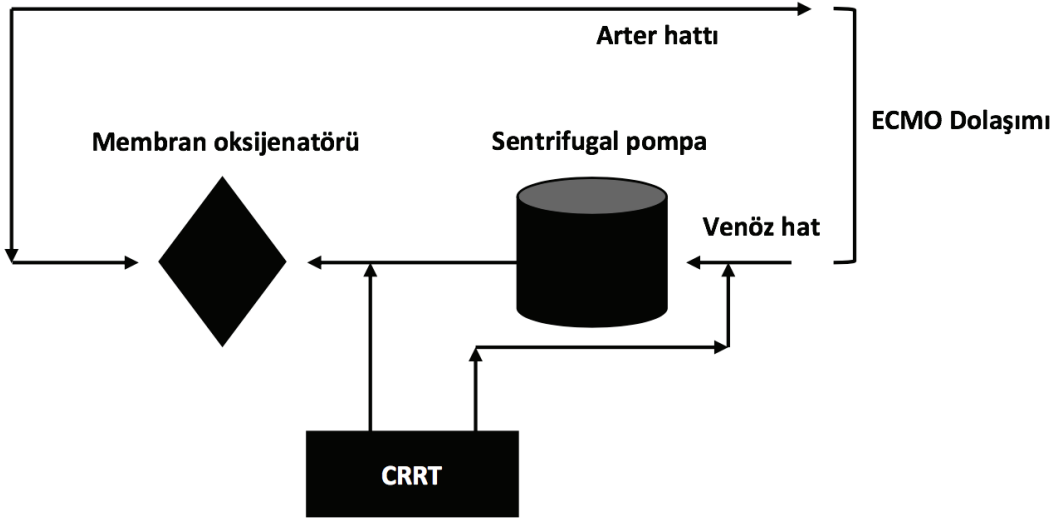
ECMO ve CRRT tekniklerinin kombinasyonu için birçok seçenek mevcuttur. Bunlardan bazıları gösterilmiştir (Şekil 2, 3, 4, 5).



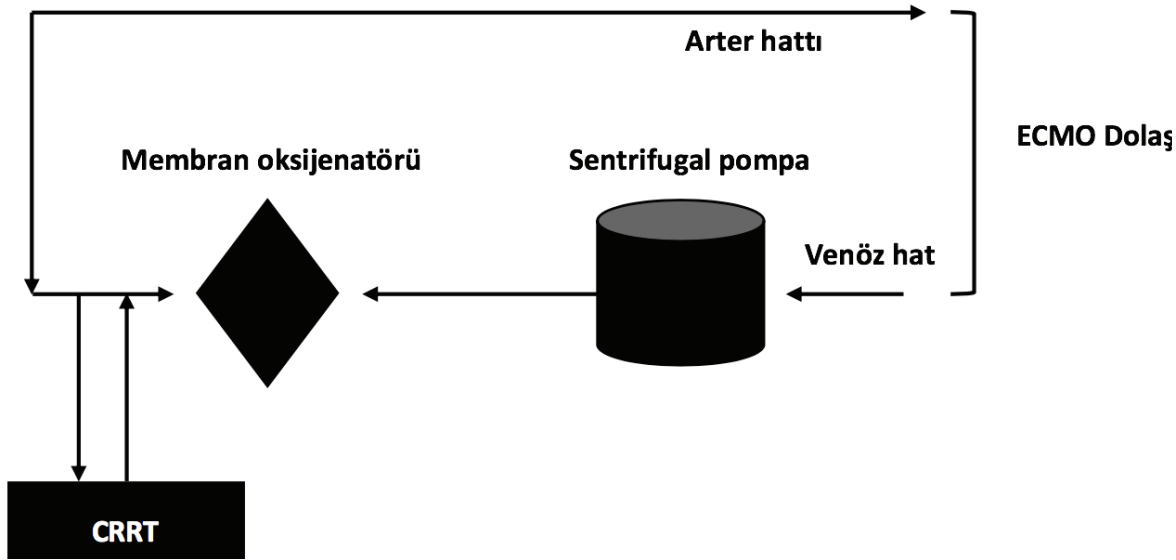
Şekil 2. ECMO-CRRT bağlantısı: CRRT'nin girişi sentrifugal pompadan sonra, çıkışı oksijenatörden önce
ECMO: Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu, CRRT: Pediyatrik sürekli renal replasman tedavisi



Şekil 3. ECMO-CRRT bağlantısı: CRRT girişi venöz hat üzerinde sentrifugal pompa öncesi, CRRT çıkışı sentrifugal pompa sonrası
ECMO: Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu, CRRT: Pediyatrik sürekli renal replasman tedavisi



Şekil 4. ECMO-CRRT bağlantısı: CRRT girişi sentrifugal pompa sonrası, CRRT çıkışı sentrifugal pompa arası pompa aracılığıyla
ECMO: Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu, CRRT: Pedyatrik sürekli renal replasman tedavisi



Şekil 5. ECMO-CRRT bağlantısı: CRRT giriş ve çıkışı ECMO oksijenatörü hemen sonrası
ECMO: Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu, CRRT: Pedyatrik sürekli renal replasman tedavisi

11. Sürekli Renal Destek Tedavisi Sırasında Görülebilen Komplikasyonlar

Her ne kadar kritik hastalarda CRRT akut böbrek yetersizliğinde kabul edilen bir tedavi ise de özellikle süt çocuklarında ve çocuklarda uygulama zorlukları vardır ve komplikasyon gelişme olasılığı yüksektir.

CRRT sistemlerini, olası komplikasyonları ve alarmların nedenlerini bilmek yan etkileri en aza indirir.

Vasküler Komplikasyonlar ve Alarmlar

Vasküler erişime ait komplikasyonlar, vasküler hasar ve enfeksiyondür. Hastalarına %5-19'da geliştiği bildirilmiştir. Arteriyel girişim, hematom, hemotoraks ve pnömotoraks en sık rastlanan vasküler sorunlardır. Arteriyovenöz fistül, anevrizma, trombüs oluşumu ve retroperitoneal kanama bildirilmiştir.

Vasküler spazm, işlem başlangıcında yüksek kan akım hızına, kateterin damar duvarında aksi yönde hareketine veya kateterin gereğinden uzun olmasına bağlı gelişebilir. Düşük arteryel basınç alarmı, CRRT sırasında kan akışında mekanik sorun olduğunu gösteren mekanik komplikasyondur. Klempin kapalı kalması benzeri fiziksel obstrüksiyon, kateter veya tüplerde bükülme veya sistemde pıhtı olmasından kaynaklanır. Ayrıca kateter boyutuna göre pompa hızının fazla olduğunu, kateterin damar duvarının aleyhine çekiş yaptığını ve akım obstrüksiyonuna neden olduğunu düşünmek gerekir. Çocuk hastalarda, pompa hızının santral venöz basınca veya sağ atriyum kan hacmine göre fazla olduğu anlamına gelir. Düşük venöz basınç alarmı, sistem venöz akışı algılayamadığında veya devrenin dönüş hattında pozitif basınç varlığında gerçekleşir. Bu sorun varlığında sistemin venöz hattan ayrılma, filtre ile venöz basınç sensörü arasında obstrüksiyon veya pompa hızının venöz kateterde gerekli pozitif basıncı yaratacak düzeyde olmadığı düşünülmelidir. Transmembran basınç alarmı, kan ve ultrafiltrat kompartmanları arasında membranda basıncın değiştiğini yansıtır. Filtrenin tıkanığının göstergesidir. Bazı sistemlerde bu alarm ayrıca ultrafiltrasyon hattında klemp hatalı kapalı bırakıldığında da devreye girer.

Aşırı Ultrafiltrasyon

CRRT uygulanan hastaların %30'unda geliştiği gösterilmiştir. Hastanın sıvı dengesi yakın izlenmelidir (Bkz. sıvı dengesinin izlemi).

Denge, Torba Hacmi veya Tartı Alarmı

Ultrafiltrat, replasman sıvısı veya diyalizat hedeflenen hacim dışında kaldığında devreye girer. Alarımın gelişmesinin başlıca nedenleri, replasman veya diyalizat solüsyonlarının klemp kalması veya işlem devam ederken tartıların hareket etmesidir.

Hipotermi

Hastanın tüm kanı vücut dışında dolaştığı ve soğuk diyalizat/replasman solüsyonu ile temas ettiği için sık görülen komplikasyondur. Hastanın hipotermide uzun süreli kalması istenmez; enerji kaybı, titremeye bağlı oksijen gereksiniminde artış, vazokonstrüksiyon, lökosit fonksiyonlarında bozulma ve koagülopatiyeye yol açabilir. CRRT makinesine entegre ısıtma sistemi kullanılması yeterli olmuyorsa hastanın vücut ısısı 37 °115C tutulacak şekilde dışardan ek ısıtma yapılmalıdır.

Enfeksiyon

CRRT uygulaması sırasında gelişebilecek en ciddi komplikasyondur. CRRT uygulanan hastaların %50'sinde gelişebilmekte, %70 ölümle sonuçlanmaktadır.

Filtre Tıkanması

Tromboz en önemli vasküler erişim kaybı nedenidir. Hipotansiyon ve hipovolemi özellikle süt çocuklarınsa sık görülür. Hipotansiyon, hipovolemi ve düşük ultrafiltrasyon hızı filtrenin tıkanma olasılığını azaltır.

Olası komplikasyonları en aza indirmek için cihazda basınçların yakın izlenmesi, basınçlarda artış olması durumunda işleme son verilmesi planlanmalıdır. Basınç üst limitleri

1. Filtre öncesi basınç > 270 mmHg
2. Transmembran basınç >250 mmHg
3. Filtre ömrü >72 saat

Membran Reaksiyonu

CRRT öncesinde ciddi metabolik asidozu olan hastaların kanı membran ile temas ettiğinde ani bradikinin salınımı olabilir. Klinikte kusmadan anafilaksiye değişen ölümcül olabilen bulgular görülebilir. Riskli hastalarda işlem öncesinde filtre kanla doldurulmalıdır (Bkz Ek-2).

CRRT Sırasında Gelişebilen Metabolik ve Elektrolit Bozukluklarının Düzeltilmesi

Azotemi; diyaliz/replasman hızını artır

Hiponatremi; 5 litre torbaya %3 hipertonic salinden 70 mL ekle

Hipernatremi; intravenöz %5 dekstroz %0.45 salin infüzyonu başla

Metabolik asidoz; bikarbonat infüzyonu başla veya replasman solüsyonunu %5 dekstroz içine 3 ampül sodyum bikarbonat eklenmiş solüsyon ile değiştir.

Metabolik alkaloz; replasman solüsyonunu içine potasyum klorürü eklenmiş izotonik sıvı ile değiştir.

Hiperkalsemi; replasman veya diyalizat sıvısının hızını artır

Hipokalsemi; kalsiyum solüsyonunun konsantrasyonunu 0,225 mmol/L olarak ayarla, plazma Ca^{i} 'nin 1,1-1,3 mmol/L olmasını hedefle (Tablo 11).

Tablo 11. Hipokalsemi varlığında kalsiyum infüzyon hızı	
Hastanın iCa (mmol/L)	Kalsiyum infüzyon hızı
>1,3	10 mL/saat azalt
1,1-1,3	Değişiklik yapma
0,9-1,0	10 mL/saat artır
<0,9	20 mL/saat artır
iCa : İyonize kalsiyum	

Hipomagnezemi; 100 mL izotonik içine 1 gr magnezyum sülfat ekleyerek infüze et (Tablo 12).

Tablo 12. Hipomagnezemi varlığında magnezyum infüzyon hızı	
Serum magnezyum düzeyi (mg/dL)	Magnezyum dozu
0,5-0,9	1 gr/saat x 3
1,0-1,5	1 gr/saat x 2

Hipofosfatemi; fosfor infüzyonu başla, 2-4 saatte bir fosfor düzeyini kontrol et (Tablo 13).

Tablo 13. Hipofosfatemi varlığında fosfor infüzyon hızı.	
Serum fosfor düzeyi (mg/dL)	Potasyum fosfat dozu* (mmol/100 mL %5 dekstroz)
1,5-1,9	30 mmol (10 mmol/saat infüzyon)
2,0-2,5	20 mmol (10 mmol/saat infüzyon)
*Litredeki potasyum konsantrasyonuna dikkat et	

Hipopotasemi; potasyum infüzyonu yap (Tablo 14).

Tablo 14. Hipopotasemi varlığında potasyum infüzyon hızı	
Serum potasyum düzeyi (mEq/L)	Potasyum klorür dozu (mEq)
3,2-3,5	20 mEq/saat günde 3 kez
3,6-3,9	20 mEq/saat günde 2 kez
4,0-4,2	20 mEq/saat ve 10 mEq/saat
4,3-4,5	20 mEq/saat

Hiperpotasemi; potasyum içermeyen sıvı uygula veya diyaliz/replasman solüsyonun hızını artır.

12. Sürekli Renal Destek Tedavisi Uygulanan Hastanın İzlemi

CRRT uygulanan hastalar yakından izlenmelidir. Vital bulgular düzenli olarak kaydedilmelidir. Elektrolitler, kan üre azotu ve kreatinin altı saatte, kan sayımı 12 saatte bir kontrol edilmelidir. Heparin alan hastalarda PTT veya aktive pıhtılaşma zamanı (ACT); sitrat uygulanan hastalarda iyonize kalsiyum düzeyi ve kan gazı protokolde belirtildiği şekilde izlenmeli ve kaydedilmelidir. Özellikle yüksek akımlı CRRT işlemlerinde sıklıkla hipotermi gelişmektedir. Bu durumda sisteme ısıtıcı eklenerek sorun çözülebilir. Geliş basıncı, dönüş basıncı ve filtre basıncı saatlik izlenmeli ve standart forma kaydedilmelidir (Şekil 1).

İzlem Formu/Ad Soyad:				Protokol no:				Tarih:					
Saat	Kan akım hızı mL/dak	Diyalizat hızı mL/saat	Replasman sıvı hızı mL/saat	Aldığı sıvı miktarı /saat	Ca hızı mL/saat	Sitrat/heparin hızı	UF hızı /saat	İdrar miktarı /saat	Net çekilen sıvı miktarı	PTT/ACT	Geliş basıncı	Dönüş basıncı	Filtre basıncı
07:00													
08:00													
09:00													
10:00													
11:00													
12:00													
13:00													
14:00													
15:00													
16:00													
17:00													
18:00													
19:00													
20:00													
21:00													
22:00													
23:00													
24:00													
01:00													
02:00													
03:00													
04:00													
05:00													
06:00													

Şekil 1. CRRT uygulanan hastalarda izlem formu

CRRT sırasında hasta mümkünse CRRT hastası takip deneyimi olan bir yoğun bakım hemşiresi tarafından izlenmelidir. Hemşirenin sorumlulukları şunlardır;

- Kateter giriş bölgesini değerlendirmeli ve kayıt altına almalıdır. Kanama, enfeksiyon ve diğer olası sorunlar hakkında doktoru bilgilendirmelidir.
- Hastanın aldığı ve çıkardığı sıvı miktarını saatlik olarak takip etmeli, sıvı dengesinin sağlanmasına aktif olarak katılmalıdır.
- Verilen renal replasman tedavi dozlarına uygun şekilde CRRT'nin devam ettirildiğini takip etmeli ve kayıt altına almalıdır.
- CRRT süresince hastanın vital bulgularını düzenli olarak takip etmeli ve kayıt altına almalıdır. Monitör alarm limitlerinin uygun ayarlandığından emin olmalıdır.
- Olası alarmlara duyarlı olmalı, çözümlerine katkı sağlamalı ve solüsyon değişimi, atık torbasının boşaltılması, heparin enjektörünün hazırlanması gibi müdahalelerin hızla yapılabilmesini sağlamalıdır.
- Kanama, konvülsiyon, hipotermi gibi doğrudan CRRT ile ilintili olmayabilen komplikasyonları da takip etmelidir.
- Set ve fitrede tromboz veya kateter kan akımı ile ilişkili sorunlar nedeni ile oluşabilecek arter basıncı, ven basıncı, transmembran basıncı ve diyalizat basıncı değişikliklerini takip etmeli ve erkenden çözümünü sağlamalıdır.
- Tedavi bitiminde hastanın yaşına uygun konsantrasyonda heparin çözültisi ile kateter lümenlerini doldurarak, sonraki tedavi için hazır halde kalmasını sağlamalıdır. Kateter lümeni kadar heparinli sıvı verilmeli ve heparinli sıvı ile kapatıldığı kateter üzerine not edilmelidir.

i) Kateter giriş bölgesi pansumanının uygun şekilde ve düzenli olarak yapılmasını sağlamalıdır.

Ek-1. Filtrenin kanla doldurulması (blood priming) protokolü

- a) Filtre tam kan veya eritrosit süspansiyonu ile doldurulabilir.
- b) Filtre eritrosit süspansiyonu ile doldurulacaksa temin edilen eritrosit süspansiyonunun hematokrit düzeyi kontrol edilir ve hematokrit düzeyi hedeflenen düzeye incek şekilde sulandırılır.
- c) Sulandırılan eritrosit süspansiyonu 37° C'ye ısıtılır.
- d) Isıtılan eritrosit süspansiyonu total parenteral süspansiyon torbasına boşaltılır.
- e) Makinenin standart doldurma (priming) programı tamamlandığında total parenteral beslenme torbasının ucuna dağıtım başağı (dispensing spike, Braun) takılır.
- f) Takılan dağıtım başağının ucuna üç yollu musluk (stopcock) eklenir.
- g) Ekstrakorporeal devrenin arteryel ucu üç yollu musluk uçlarından birisine bağlanır.
- h) Üçlü musluk kan devreyi dolduracak yönde açılır. Cihaz CVVHD veya CVVHDF modunda çalıştırılır. Kan akım hızı 40 mL/saat ve diyaliz hızı 200 mL/saat ayarlanarak sistem 7,5 dakika çalıştırılır.
- i) Cihaz kan venöz uca bağlı atık torbasına ulaşıncaya kadar çalıştırılır.
- j) Kan atık torbasına ulaştığında pompa durdurulur.
- k) Sistem bu şekilde kanla doldurulmuş olur. Ancak doldurulan kanda pH (pH 6,9) ve kalsiyum düzeyi sıklıkla çok düşüktür. Bu nedenle doldurulan kanda kısa süreli diyaliz uygulanması asidotik kanın hastaya gitmesinden kaynaklanabilecek sorunların (bradikinin salınma sendromu) önlenmesini sağlar (bakınız Ek-2).

Ek-2. Bradikinin salınma sendromunun önlenmesi protokolü

- a) Ek-1'de yer alan protokol basamakları gerçekleştirilir. Ancak bradikinin salınma sendromu riski olan hastada filtre hedef hematokrit düzeyine göre serum fizyolojik ile sulandırılmış eritrosit süspansiyonu ile doldurulur.
- b) Venöz uç klampe edilir ve atık torbasından ayrılır.
- c) Venöz uç arteryel uca daha önce bağlanmış olan üç yollu musluk uçlarından boş olan uca bağlanır.
- d) Arteryel uçtaki üçlü musluk yönü, kanın devreye akmasını önleyecek yönde kapatılır.
- e) Üçlü musluk aracılığıyla devrenin venöz yolunda bulunan kan arteryel tarafa geçer. Böylece kendi içinde devir daim yapacak kapalı bir devre oluşur.
- f) Bu aşamada venöz yol klampe olmamalıdır, kontrol edilmelidir.
- g) Üçlü musluk kan devreyi dolduracak yönde açılır. Cihaz CVVHD veya CVVHDF modunda çalıştırılır. Kan akım hızı 40 mL/dak ve diyaliz hızı 200 mL/dak ayarlanarak sistem 7,5 dakika çalıştırılır.
- h) İşlem sonunda filtre içi kanın pH ve kalsiyum düzeyi sıklıkla fizyolojik sınırlara gelir, kontrol edilmelidir.

Ek-3. Heparin protokolü

- a) Antikoagülasyon başlanmadan önce PT/PTT veya ACT, trombosit sayısı kontrol edilmelidir.
- b) Başlangıç ACT düzeyi >200 sn veya aPTT >60 sn veya PT-INR 2,5 katından uzun veya trombosit sayısı <60.000/mm³ ise heparin başlanmamalıdır.
- c) Koagülopati yoksa (ACT <180 sn veya aPTT <60 sn) 20 ünite/kg intravenöz heparin yapılır.
- d) Yirmi dakika sonra ACT veya aPTT düzeyine tekrar bakılır (filtre sonrası mavi portdan örnek alınır). ACT <180 sn veya PTT <60 sn ise heparin yükleme dozu tekrarlanır (maksimum 2 kez).
- e) Hedef ACT düzeyi 180-220 sn, PTT düzeyi 60-80 sn olmalıdır.
- f) Yükleme dozundan sonra 10 ünite/kg/saat heparin infüzyonu başlanır. Yaşa göre litrede maksimum heparin konsantrasyonları Tablo 8'de gösterilmiştir.
- g) Aktive pıhtılaşma zamanı izlemi yapmak olası ise ilk bir saat ACT her 20-30 dakikada bir kontrol edilmelidir.
- h) Heparin doz her değişikliğinden bir saat sonra ACT veya aPTT düzeyi kontrol edilmelidir.
- i) Heparin doz değişikliği protokolü Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 15. Heparin konsantrasyonu belirlenmesi

Hastanın tartısı (kg)	Heparin konsantrasyonu (U/mL)
< 10 kg	40
11-25 kg	100
16-60 kg	250
>60 kg	500

Tablo 16. Heparin titrasyon protokolü

ACT düzeyi (sn)	PTT düzeyi (sn)	Heparin dozu
180-220	60-80	Hiçbir şey yapma
>220	>80	Heparini bir saat kes Bir saat sonra dozu %10 azaltarak başla
<180	<60	İnfüzyon hızını %10 artır

- a) Dengeli heparin infüzyon hızına ulaşıldığında ACT veya aPTT izlemi dört saatte bir yapılmalıdır.
b) Her devre değişikliğinden veya kan transfüzyonundan 20 dakika sonra ACT veya aPTT kontrolü yapılmalıdır.

Ek-4. ACD-A sitrat solüsyonuna ait protokol

- a) Diyalizat ve/veya replasman solüsyonları kalsiyum içermemelidir.
b) Hastanın ağırlığına göre kan akım hızı belirlenmelidir.

1. Kan akım hızına göre sitrat infüzyon hızı otomatik makine tarafından belirlenir. Hedeflenen sitrat konsantrasyonuna göre değişmekle birlikte prensip olarak ACD-A solüsyonu infüzyon hızı, mL/saat olarak ayarlanmış kan akım hızının (Qb) 1,5 katı (Qb x 1,5 mL/saat) olarak başlanır. Ör: kan akım hızı 100 mL/saat ise sitrat infüzyon hızı 150 mL/saat ayarlanmalıdır. Kan akım hızı düşük olan çocuk hastalarda ise arter hattına veya kan öncesi pompasına sitrat, santral hatta kalsiyum infüzyonu haricen takılır; kan akım hızına ve hedef sitrat konsantrasyonuna göre sitrat infüzyon hızı belirlenir (Tablo 17). Hesaplama sırasında aşağıdaki formül kullanılmalıdır.

$$\text{Sitrat dozu} = Q_{\text{sitrat}} \times C_{\text{sitrat}} / Q_b$$

Q_{sitrat}; sitrat akım hızı mL/dak

C_{itrat}; sitrat konsantrasyonu mmol/L

Q_b; kan akım hızı mL/dak

Tablo 17. ACD-A solüsyonu kullanılan hastalarda 2,5 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

ACD-A (113 mmol/L)	Sitrat doz (mmol/L)=2,5				
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	40	50	60	75	100
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	53	66	80	100	133
2000 mL/saat/1,73 m ² VYA* için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası nasitrat dilüsyonu için kalan doz	377	434	505	630	767

* VYA: Vücut yüzey alanı

Tablo 18. ACD-A solüsyonu kullanılan hastalarda 3,0 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

ACD-A (113 mmol/L)	Sitrat doz (mmol/L)=3,0				
	8	10	12	15	20
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	40	50	60	75	100
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	64	80	96	119	159
2000 mL/saat/1,73 m ² VYA için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası nasitrat dilüsyonu için kalan doz	306	428	489	611	741

VYA: Vücut yüzey alanı

b) Santral veya vasküler erişimin dönüş yolundan veya cihaz üzerinden verilmek üzere kalsiyum infüzyonu hazırlanır. Kalsiyum, 1000 mL %0,9 NaCl içine 24 g kalsiyum glukonat eklenerek hazırlanır; solüsyonun infüzyon hızı kan akım hızının %25 (Qb mL/saat/4) olarak başlanır.

c) Filtre sonrası Cai ve hasta plazma Cai düzeylerine göre pompa öncesi kan akım hızı ve kalsiyum infüzyon hızlarının ayarlanması gerekir. Sitrat ve kalsiyum infüzyon protokolü Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 19. ACD-A sitrat infüzyon protokolü

FSiCa	Sitrat infüzyon hızı	HiCa	Kalsiyum infüzyon hızı
<0,25	5 mL saat azalt	<0,8	20 mL/saat artır
0,25-0,35	Değişiklik yapma	0,8-0,9	10 mL/saat artır
		0,9-1,0	5 mL/saat artır
0,35-0,5	5 mL saat artır	1-1,2	Değişiklik yapma
>0,5	10 mL saat artır	1,2-1,3	5 mL/saat azalt
		1,3	10 mL/saat azalt

FSiCa: Filtre sonrası iyonize kalsiyum düzeyi, HiCa: Hastanın iyonize kalsiyum düzeyi

Ek-5. %4 sitrat solüsyonuna ait protokol

1. Diyalizat ve/veya replasman solüsyonu kalsiyum içermemelidir.
2. Hastanın ağırlığına göre kan akım hızı belirlenir.
3. Kan akım hızına göre sitrat infüzyon hızı otomatik belirlenir. Hedeflenen sitrat konsantrasyonuna göre değişmekle birlikte prensip olarak %4 sitrat solüsyonu infüzyon hızı, mL/saat olarak ayarlanmış kan akım hızının (Qb) 1,5-1,7 katı (Qb x 1,5-1,7 mL/saat) başlanır. Ör: kan akım hızı 100 mL/saat ise sitrat infüzyon hızı 150-170 mL/saat ayarlanmalıdır. Diyaliz hızının da kan akım hızının 20 katı, replasman hızının 10 katı ayarlanması önerilmektedir. Kan akım hızı düşük olan çocuk hastalarda ise arter hattına veya kan öncesi pompasına sitrat, santral hatta kalsiyum infüzyonu haricen takılır; kan akım hızına ve hedef sitrat konsantrasyonuna göre sitrat infüzyon hızı belirlenir (Tablo 20). Hesaplama sırasında aşağıdaki formül kullanılmalıdır.

$$\text{Sitrat dozu} = Q_{\text{sitrat}} \times C_{\text{sitrat}} / Q_b$$

Q_{sitrat}; sitrat akım hızı mL/dak

C_{itrat}; sitrat konsantrasyonu mmol/L

Q_b; kan akım hızı mL/dak

Tablo 20. %4 Na₃sitrat solüsyonu kullanılan hastalarda 3,0 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

%4 Na ₃ sitrat (136 mmol/L)	Sitrat doz (mmol/L) = 3				
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	40	50	60	75	100
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	53	66	79	99	132
2000 mL/saat/1,73 m ² VYA için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası Nasitrat dilüsyonu için kalan doz	377	434	506	631	768

VYA: Vücut yüzey alanı, Min: Minimum

Tablo 21. %4 Na₃sitrat solüsyonu kullanılan hastalarda 2,5 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

%4 Na ₃ sitrat (136 mmol/L)	Sitrat doz (mmol/L) = 2,5				
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	40	50	60	75	100
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	44	55	66	83	110
2000 mL/saat/1,73 m ² VYA için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası Nasitrat dilüsyonu için kalan doz	386	445	519	647	790

VYA: Vücut yüzey alanı, Min: Minimum

4. Santral veya vasküler erişimin dönüş yolundan veya cihaz üzerinden verilmek üzere kalsiyum infüzyonu hazırlanır Kalsiyum solüsyonu litrede 1,7 mmol kalsiyum içerecek şekilde düzenlenmelidir. 280 mL %0,9 NaCl içine 220 mL (22 ampul) %10 kalsiyum glukonat eklenerek hazırlanan kalsiyumun infüzyon hızı alet tarafından otomatik şekilde başlanır.

d) Filtre sonrası Cai ve hasta plazma Cai düzeylerine göre pompa öncesi kan akım hızı ve kalsiyum infüzyon hızlarının ayarlanması gerekir. Sitrat ve kalsiyum infüzyon protokolü Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 22. %4 sitrat infüzyon protokolü

FSiCa	Sitrat infüzyon hızı	HiCa	Kalsiyum infüzyon hızı
<0,20	0,2 mmol/L	<1,0	0,4 mmol/ L
0,20-0,24	0,1 mmol/L	1,0-1,11	0,2 mmol /L
0,25-0,35	Değişiklik yapma	1,1-1,2	Değişiklik yapma
0,35-0,40	0,1 mmol/L	1,21-1,35	0,2 mmol /L
>0,40	0,2 mmol/L	>1,35	0,4 mmol/ L

FSiCa: Filtre sonrası iyonize kalsiyum düzeyi, HiCa: Hastanın iyonize kalsiyum düzeyi

Ek-6. Prismoitrat 10/2 solüsyonuna ait protokol

1. Diyalizat ve/veya replasman solüsyonu kalsiyum içermemelidir.
2. Hastanın ağırlığı göre kan akım hızı belirlenir.
3. Sitrat infüzyon hızı kan akım hızına göre otomatik cihaz tarafından belirlenir. Hedeflenen sitrat konsantrasyonuna göre değişimle birlikte prensip olarak sitrat infüzyon hızı kan akım hızının yaklaşık 15 katıdır. <50 kg hastalarda kullanılacaksa antikoagülasyon yöntemi olarak sitrat seçilmez. Kan öncesi pompa tartısına veya arter hattına sitrat solüsyonu takılır. Kan akım hızına ve hedef sitrat konsantrasyonuna göre sitrat infüzyon hızı belirlenir (Tablo 23, 24, 25, 26). Hesaplama sırasında aşağıdaki formül kullanılmalıdır.

Sitrat dozu = Qsitrat x Csitrat/Qb

Qsitrat; sitrat akım hızı mL/dak

Citrat; sitrat konsantrasyonu mmol/L

Qb; kan akım hızı mL/dak

Tablo 23. Primositrat 10/2 solüsyonu kullanılan hastalarda 2,0 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

Primositrat (12 mmol/L)	Sitrat doz (mmol/L) = 2,0				
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	40	50	60	75	100
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	400	500	600	750	1000
2000 mL/saat/1,73 m ² VYA için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası Nasitrat dilüsyonu için kalan doz	30	0	-15	-20	-100

VYA: Vücut yüzey alanı, Min: Minimum

Tablo 24. Primositrat 10/2 solüsyonu kullanılan hastalarda 3,0 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

Primositrat (12 mmol/L)	Sitrat doz (mmol/L) = 3,0				
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	20	20	24	30	40
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	400	400	480	600	800
2000 mL/saat/1.73 m ² VYA için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası Nasitrat dilüsyonu için kalan doz	30	100	105	130	100

VYA: Vücut yüzey alanı, Min: Minimum

Tablo 25. Primositrat 10/2 solüsyonu kullanılan hastalarda 4,0 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

Primositrat (12 mmol/L)	Sitrat doz (mmol/L) = 4				
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	20	20	24	30	40
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	400	400	480	600	800
2000 mL/saat/1.73 m ² VYA için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası Nasitrat dilüsyonu için kalan doz	30	100	105	130	100

Tablo 26. Primositrat 10/2 solüsyonu kullanılan hastalarda 2,5 mmol/L sitrat konsantrasyonu kullanıldığında örnek akım hızları

Primositrat	Sitrat doz (mmol/L) = 2,5				
Hasta ağırlığı (kg)	8	10	12	15	20
Min kan akım hızı (mL/dak)	40	50	60	75	100
Kan öncesi pompa hızı (mL/saat)	500	625	750	938	1250
2000 mL/saat/1,73 m ² VYA için önerilen değişim hızı	430	500	585	730	900
Öncesi veya sonrası Nasitrat dilüsyonu için kalan doz	-70	-125	-165	-208	-350

VYA: Vücut yüzey alanı, Min: Minimum

- Santral veya vasküler erişimin dönüş yolundan veya cihaz üzerinden verilmek üzere kalsiyum infüzyonu hazırlanır. 50 mL enjektöre 25 mL %0,9 NaCl ve 50 mL kalsiyum glukonat eklenir ve 10 mL/saat infüzyon hızında başlanır.
- Filtre sonrası Cai ve hasta plazma Cai düzeylerine göre pompa öncesi kan akım hızı ve kalsiyum infüzyon hızlarının ayarlanması gerekir. Sitrat ve kalsiyum infüzyon protokolü Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 27. Primositrat 10/2 sitrat infüzyon protokolü

FSiCa	Sitrat infüzyon hızı	HiCa	Kalsiyuminfüzyon hızı
<0,20	0,5 mmol/L azalt	<0,8	10 mL/saat artır
0,20-0,24	0,25 mmol/L azalt	0,8-1,0	5mL/saat artır
0,25-0,35	Değişiklik yapma	1,1-1,2	Değişiklik yapma
0,35-0,40	0,25 mmol/L artır	1,21-1,35	5 mL/saat azalt
>0,40	0,5 mmol/L artır	>1,35	10 mL/saat azalt

FSiCa: Filtre sonrası iyonize kalsiyum düzeyi, HiCa: Hastanın iyonize kalsiyum düzeyi

Sitrat Antikoagülasyonu Yapılan Hastalarda İzlem

a) Sitrat antikoagülasyonu başlandıktan 30 dakika sonra filtre sonrası mavi porttan alınan kan örneğinde filtre sonrası iyonize kalsiyum (FSiCa) ve arteryel kan gazında hastanın iyonize kalsiyum (HiCa) düzeyleri kontrol edilir. İlk 3 saat HiCa her saat başı kontrol edilir. Dengeli HiCa düzeyine ulaşıldıktan sonra her 3 saatte bir kontrol edilir. FSiCa düzeyi 0,25-0,35 mmol/L, HiCa düzeyinin 1,0-1,2 mmol/L olması hedeflenmelidir (Tablo 28).

Tablo 28. Sitrat antikoagülasyonu uygulanan hastalarda monitorizasyon

Parametre	Tedavi başlangıcında	Tedavi başlangıcından 30 dak sonra	Diğer zamanlar
FSiCa	–	X	Her 8-12 saat
HiCa	X	–	Her 6-8 saat
Serum bikarbonat düzeyi	X	–	Her 6-8 saat

FSiCa: Filtre sonrası iyonize kalsiyum düzeyi, HiCa: Hastanın iyonize kalsiyum düzeyi

2. Sitrat ile antikoagülasyon yapılan hastalarda arteryel kan gazı her altı saatte bir kontrol edilmelidir. Kan gazı bikarbonat düzeyine göre diyalizat hızı ayarlanır ve Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 29. Arteryel kan gazı bikarbonat düzeyine göre diyalizat hızları

Bikarbonat düzeyi (mmol/L)	<20	20-21,9	22-26	26,1-30	>30
Diyalizat hızı	%50 artır	%25 artır	Değiştirme	%25 azalt	%50 azalt

3. Diyalizat hızı azaltılmasına rağmen asidoz devam ederse diyalizat solüsyonunun 5 litresine 50 mL %8,4 sodyum bikarbonat eklenir. Sitrat antikoagülasyonu başlanan hastalarda ilk saatlerde bikarbonat gereksinimi olmasına karşın sıklıkla 9-12. saatlerde gereksinim azalır.
4. Serum sodyum ve potasyum düzeyleri her 3 saatte bir kan gazındaki değerlerden kontrol edilmelidir.
5. Serum total kalsiyum ve fosfor düzeyleri günlük kontrol edilmelidir.

Kaynaklar

1. Abdeen O, Mehta RL. Dialysis modalities in the intensive care unit. *Crit Care Clin.* 2002;18:223-47.
2. Askenazi DJ, Goldstein SL, Koralkar R, Frontberry J, Baum M, et al. Continuous renal replacement therapy for children ≤ 10 kg: a report from the prospective pediatric continuous renal replacement registry. *J Pediatr.* 2013;162:587-92.
3. Baldwin I, Bellomo R, Koch B. Blood flow reductions during continuous renal replacement therapy and circuit life. *Intensive Care Med.* 2004;30:2074-9.
4. Bellomo R, Ronco C. Continuous haemofiltration in the intensive care unit. *Crit Care.* 2000;4:339-45.
5. Bock KR. Renal replacement therapy in pediatric critical care medicine. *Curr Opin Pediatr.* 2005;17:368-71.
6. Brophy PD, Somers M, Baum MA, Symons JM, McAfee N, et al. Multicentre evaluation of anticoagulation in patients receiving continuous renal replacement therapy (CRRT). *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:1416-25.
7. Brush KA, Bilodeau ML. Continuous renal replacement therapy. *Int Anesthesiol Clin* 2001;39:111-125.
8. Canaud B, Desmeules S, Klouche K, Leray-Moragués H, Béraud JJ. Vascular access for dialysis in the intensive care unit. *Best Pract Res Clin Anaesth.* 2004;18:159-74.
9. D'Intini V, Ronco C, Bonello M, Bellomo R. Renal replacement therapy in acute renal failure. *Best Pract Res Clin Anaesth.* 2004;18:145-57.
10. de Galasso L, Emma F, Picca S, Di Nardo H, Rosetti E, et al. Continuous renal replacement therapy in children: fluid overload does not always predict mortality. *Pediatr Nephrol.* 2016;31:651-9.
11. Garzotto F, Zanella M, Ronco C. The evolution of pediatric continuous renal replacement therapy. *Nephron Clin Pract.* 2014;127:172-5.
12. Goldstein SL. Continuous renal replacement therapy: mechanism of clearance, fluid removal, indications and outcomes. *Curr Opin Pediatr.* 2011;23:181-5.
13. Goldstein SL. Overview of pediatric renal replacement therapy in acute renal failure. *Artificial Organs* 2003;27:781-5.
14. Goonasekera CD, Wang J, Bunchman TE, Deep A. Factor affecting renal replacement therapy in children with liver failure. *Ther Apher Dial* 2015;19:16-22.
15. Guérin C, Girard R, Selli JM, Ayzac L. Intermittent versus continuous renal replacement therapy for acute renal failure in intensive care units. *Intensive Care Med.* 2002;28:1411-8.
16. Fernandez SN, Santiago MJ, Lopez-Herce J, García M, Del Castillo J, et al. Citrate anticoagulation for CRRT in children: comparison with heparin. *Biomed Res Int.* 2014;2014:786301.
17. Hayes LW, Oster RA, Tofil NM, Tolwani AJ. Outcomes of critically ill children requiring continuous renal replacement therapy. *J Crit Care.* 2009;24:394-400.
18. Kakajiwala A, Jemelita T, Hughes JZ, Windt K, Denburg M, Goldstein SL, Laskin B. Membrane pressures predict clotting of pediatric continuous renal replacement therapy circuits. *Pediatr Nephrol.* 2017;32:1251-61.
19. Kara OD, Dincel N, Bulut IK, Yılmaz E, Özdemir K, et al. Success of continuous veno-venous hemodiafiltration treatment in children monitored in the intensive care units. *Ren Fail.* 2014;36:1411-5.
20. Kellum JA, Angus DC, Johnson JP, Leblanc M, Griffin M, et al. Continuous versus intermittent renal replacement therapy: a meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2002;28:29-37.
21. Khandelwal P, Sharm S, Bhardwaj S, Thergaonkar RW, Sinha A, et al. Experience with continuous renal replacement therapy. *Indian J Pediatr.* 2015;82:752-4.
22. Kornecki A, Tauman R, Lubetzky L, Sivan Y. Continuous renal replacement therapy for non-renal indications: experience in children. *IMAJ.* 2012;4:345-8.
23. MacLaren G, Butt W. Controversies in paediatric continuous renal replacement therapy. *Intensive Care Med.* 2009;35:596-602.
24. Miklaszewska M, Korohoda P, Zachwieja K, Kobylarz K, Stefanidis CJ, et al. Filter size not the anticoagulation method is the decisive factor in continuous renal replacement therapy circuit survival. *Kidney Blood Press Res.* 2017;42:327-37.
25. Mosielak A, Warzywoda A, Wojteliak M, Kocinski B, Kröll P, et al. Outcomes of continuous renal replacement therapy with regional citrate anticoagulation in small children after cardiac surgery: experience and protocol from a single center. *Ther Apher Dial.* 2016;20:639-44.
26. Palmieri TL. Complications of continuous renal replacement therapy in children: are all created equal. *Crit Care.* 2010;14:105.
27. Pasko DA, Mottes TA, Mueller BA. Pre dialysis of blood prime in continuous hemodialysis normalizes pH and electrolytes. *Pediatr Nephrol.* 2003;18:1177-83.
28. Pedersen O, Jepsen SB, Toft P. Continuous renal replacement therapy for critically ill infants and children. *Dan Med J.* 2012;59:1-4.
29. Raymakers-Janssen PAMA, Lilian M, van Kessel IA, Veldohren ES, Wösten-van Asparen RM, et al. Citrate versus heparin anticoagulation in continuous renal replacement therapy in small children. *Pediatr Nephrol.* 2017;32:1971-8.
30. Rico MP, Sarmiento JF, Velasquez AMR, Chapamo LSG, Amaya RG, et al. Regional citrate anticoagulation for continuous renal replacement therapy in children. *Pediatr Nephrol.* 2017;32:703-11.
31. Rodriguez K, Srivaths PR, Tal L, Watson M, Riley AA, et al. Regional citrate anticoagulation for continuous renal replacement therapy in pediatric patients. *PLOS One.* 2017;12:R0182134.

32. Ronco C, Bellomo R, Homel P, Brendolan A, Dan M, et al. Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomized trial. *Lancet*. 2000;355:26-30.
33. Santiago MJ, López-Herce J, Urbano J, Solana MJ, del Castillo J, et al. Clinical course and mortality risk factors in critically ill children requiring continuous renal replacement therapy. *Intensive Care Med*. 2010;36:843-9.
34. Servillo G, Vagas M, Pastore A, Procino A, Iannuzzi M, et al. Immunomodulatory effect of continuous venovenous hemofiltration during sepsis: preliminary data. *Biomed Res Int*. 2013;2013:1-6.
35. Soltysiak J, Warzywada A, Kocinski B, Ostalska-Nowicka D, Benedyk A, et al. Citrate anticoagulation for continuous renal replacement therapy in small children. *Pediatr Nephrol*. 2016;29:469-75.
36. Sutherland SM, Alexander SM. Continuous renal replacement therapy in children. *Pediatr Nephrol*. 2012;27:2007-16.
37. Sutherland SM, Goldstein SL, Alexander SR. The prospective pediatric continuous renal replacement therapy (ppCRRT) registry: a critical appraisal. *Pediatr Nephrol*. 2014;29:2069-76.
38. Symons JM, Chua AN, Somers MJG, Baum MA, Bunchman TE, et al. Demographic characteristics of pediatric continuous renal replacement therapy: a report of the prospective pediatric continuous renal replacement therapy registry. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2007;2:732-8.
39. Uchino S, Fealy N, Baldwin I, Morimatsu H, Bellomo R. Continuous is not continuous: the incidence and impact of circuit "down-time" on uraemic control during continuous veno-venous haemofiltration. *Intensive Care Med*. 2003;29:575-8.
40. Zaoral T, Hladik M, Zaptelalova J, Travnicek B, Gelnanova E. Circuit lifetime with citrate versus heparin in pediatric continuous venovenous hemodialysis. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;19:e399-405.



ÇOCUK ACIL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine

ISSN: 2146-2399
E-ISSN: 2148-7332

TELİF HAKKI DEVİR FORMU & ÇIKAR ÇATIŞMASI BİLDİRİMİ

Yazının Başlığı:

Biz, aşağıda adı, soyadı ve imzaları bulunan yazarlar; **Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'**nde yayınlanması isteği ile gönderdiğimiz, yukarıda başlığı bildirilen yazımızın ve yazımıza kaynak olan çalışmamızın; araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlandığını; başka yerde yayınlanmadığını, yayınlanmak veya değerlendirilmek üzere başka bir yere gönderilmediğini (bilimsel toplantılarda sunulmuş olması dışında); yazının son halini okuduğumuzu ve uygun bulduğumuzu; yayınlanacak yazı ile ilgili telif haklarını **Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi'**ne devrettiğimizi, (varsa; çalışmanın ve/veya yazının gerçekleştirilmesi için sağlanan fonun kaynağını ve araştırmacıların çalışmanın katılımcılarına olan bağlantılarını aşağıda açıkladığımızı) bildirir ve onaylarız.

Yazar Adı, Soyadı	Tarih	İmza
1. ....	...../...../20.....	.....
2. ....	...../...../20.....	.....
3. ....	...../...../20.....	.....
4. ....	...../...../20.....	.....
5. ....	...../...../20.....	.....
6. ....	...../...../20.....	.....
7. ....	...../...../20.....	.....
8. ....	...../...../20.....	.....

Açıklamalar;

Açıklamalar;

Adı Soyadı: Telefon:
Adresi: Faks:
Tarih:/...../20..... e-posta:

ÇIKAR ÇATIŞMASI BİLDİRİMİ

Makalem(iz)de belirtilen materyaller ile ilgili herhangi bir mali kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını onaylıyorum.

Sorumlu Yazar (tüm yazarlar adına)	Tarih	İmza
.....	...../...../20.....	.....
.....	...../...../20.....	.....
.....	...../...../20.....	.....

Çıkar çatışması olması durumunda Şirket ünvanı ile yazar ilişkilerini açıklayınız.

.....
.....
.....



ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine

ISSN: 2146-2399
E-ISSN: 2148-7332

COPYRIGHT TRANSFER FORM & CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

All authors of the manuscript titled:

certify that they qualify for authorship because of substantial contribution to the work submitted. The authors undersigned declare that this manuscript has not been published nor is under simultaneous consideration for publication elsewhere. The authors agree to transfer the copyright to the **Turkish Journal of Pediatric Emergency & Intensive Care Medicine** to be effective if and when the manuscript is accepted for publication and that the manuscript will not be published elsewhere in any other language without the consent of the **Turkish Journal of Pediatric Emergency & Intensive Care Medicine**. The final form of the manuscript has been seen and approved by all authors.

Authors, Name, Surname	Date	Signature
1. ....	...../...../20.....	.....
2. ....	...../...../20.....	.....
3. ....	...../...../20.....	.....
4. ....	...../...../20.....	.....
5. ....	...../...../20.....	.....
6. ....	...../...../20.....	.....
7. ....	...../...../20.....	.....
8. ....	...../...../20.....	.....

Explanations;

Correspondent author:

Name Surname: Telephone:
Address: Fax:
Date:/...../20..... e-mail:

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

I (we) certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

Corresponding Author (on behalf of all authors)	Date	Signed
.....	...../...../20.....	.....
.....	...../...../20.....	.....
.....	...../...../20.....	.....

When there is conflict of interest, specify the company title and the relationship with the Author.

.....
.....
.....

Teşekkür ve kabul beyanı bölümü, sorumlu yazar tarafından imzalanmalıdır. Son bölüm ise makalede ismi geçen bütün yazarlar tarafından imzalanmalıdır. Makale başvurusunda form doldurularak online sisteme yüklenmelidir.

Bu form gerekirse, imza için her bir yazar tarafından doldurulmak üzere fotokopi ile çoğaltılabilir.

YAZARIN ADI ve SOYADI	İMZA	TARİH
1./...../20...
2./...../20...
3./...../20...
4./...../20...
5./...../20...
6./...../20...
7./...../20...
8./...../20...
9./...../20...
10./...../20...
11./...../20...
12./...../20...
13./...../20...

Yazar	Cerrahi ve Medikal Uygulama	Konsept	Dizayn	Veri Toplama veya İşleme	Analiz veya Yorumlama	Literatür Arama	Yazan
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							

Diğer (varsa belirtin):

Editöre Ek Yorum (isteğe bağlı):

Form, doldurulduktan ve imzalandıktan sonra taranıp makale ile birlikte online sisteme yüklenmelidir. Eğer form, makale ile birlikte online sisteme yüklenmemişse sonraki üç gün içerisinde info@galenos.com.tr veya yayin@galenos.com.tr adreslerine mail olarak gönderilmelidir.