

Pediyatrik Kalp Cerrahisinde Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu Uygulanan Hastaların Hemşirelik Bakımı

Nursing Care of Pediatric Cardiac Surgery Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenation Support

FİLİZ GÜNDÜZ*
YADİGAR ARPA*
KUTSAL KÖRKUŞ*
ETKİN KESKİN*
YUSUF KENAN YALÇINBAŞ*

Geliş Tarihi: 15.10.2015, Kabul Tarihi: 26.05.2016

ÖZ

Pediyatrik kalp cerrahisi sonrası kardiyopulmoner yetersizliği olan hastalarda; optimal geleneksel tedavi yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda, geçici kalp ve akciğer destek cihazlarının kullanımında giderek artış gözlenmektedir. Geçici kardiyopulmoner destek sağlayan cihazlardan biri de ekstrakorporeal membran oksijenasyonu cihazıdır. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu desteğindeki pediyatrik hastada ileri düzeyde hemşirelik bakımı mortalite ve morbidite oranını düşürülmesinde önemli katkı sağlamaktadır. Kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesinde hemşireler ekstrakorporeal membran oksijenasyonu uygulanan hastanın bakımı konusunda özel eğitim almalıdır. Bu yazıda, pediyatrik kalp cerrahisi sonrası ekstrakorporeal membran oksijenasyonu desteği gereken hastalarda hemşirelik bakımı anlatılmaktadır.

Anahtar kelimeler: ECMO; hemşirelik bakımı; pediyatrik kalp cerrahisi; yoğun bakım.

ABSTRACT

In pediatric patients with cardiopulmonary failure after cardiac surgery, there is an increase in the use of temporary cardiopulmonary support systems if optimal conventional treatment methods are inadequate. An extracorporeal membrane oxygenation support device is one of the temporary cardiopulmonary support modalities used for these patients. Advanced nursing care can significantly contribute to the reduction of mortality and morbidity of pediatric patients on extracorporeal membrane oxygenation support. Nurses working in cardiovascular surgery intensive care units should be trained in caring for patients on extracorporeal membrane oxygenation support. This paper describes the nursing care of patients requiring extracorporeal membrane oxygenation support after pediatric cardiac surgery.

Keywords: ECMO; nursing care; pediatric cardiovascular surgery; critical care.

Kalp cerrahisi sonrası, kardiyopulmoner yetersizlik gelişen pediyatrik hastalarda; geleneksel optimal tedavi yöntemlerinin etkisiz kaldığı durumlarda, gelişen teknolojiye bağlı olarak geçici kalp-akciğer destek cihazı kullanımında son yıllarda giderek artış gözlenmektedir.^[1] Bu cihazlardan biri de ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) cihazıdır. ECMO kanın vasküler sistemden vücudun dışına drene edilip vücudun dışında mekanik pompa vasıtasıyla dolaşımın sağlandığı ve sonra tekrar dolaşım sistemine verildiği bir

kardiyopulmoner yaşam desteği formudur. ECMO uygulaması, vücut dışında hemoglobin saturasyonlanması ve karbondioksit çıkarılması işlemine dayanır.^[2] ECMO uygulaması iki yol ile yapılabilir. Veno-venöz yöntemde yalnız solunum desteği sağlanırken, veno-arteriyal yöntemde hem akciğer hem de kalp desteği sağlanmaktadır.^[3] Uzun süreli ECMO ilk defa 1972 yılında ameliyat sonrası travmatik solunum yetmezliği gelişen hastada başarılı olarak kullanılmıştır.^[4] 1969 yılında Dorson ve arkadaşları infantlarda kardiyopulmoner bypass membran oksijenasyonu

* F Gündüz, Hemşire
Yazışma Adresi / Address for Correspondence:
Acıbadem Bakırköy Hastanesi, İstanbul
Tel.: 0 212 414 44 55
e-posta: filiz.gunduz@acibadem.com.tr

* Y Arpa, Enfeksiyon Hemşiresi; K Körküş, Kardiyovasküler Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi Hemşiresi; E Keskin, Kardiyovasküler Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi Ekip Lideri; Y K Yalçınbaş, Doç. Dr., Kalp Damar Cerrahi Bölümü; Acıbadem Bakırköy Hastanesi

janötürü kullandığını yayınlamışlardır.^[5] ELSO (ekstrakorporeal yaşam desteği organizasyonu) kayıtlarına göre; ECMO uygulamasının 2015'e kadar 65,171 hastada kullanıldığını bildirmiştir. Hastaların %53'ü yenidoğan, %23'ü çocuk, %23'ü yetişkindir. Bu hastalardan 41,300'ünde (63%) solunum desteği, 18,700'ünde (29%) kardiyak destek, 5,100'ünde (8%) ekstrakorporeal kardiyopulmoner restüstasyon amaçlı kullanılmıştır.^[6] ECMO desteği beraberinde sistemde pıhtılaşma, trombositopeni, kanülün ayrılması, emboli, oksijenasyon yetersizliği, kanama, nörolojik komplikasyonlar, organ yetersizliği, enfeksiyon, metabolik sorunlar gibi komplikasyonları getirebilir.^[7,8] ECMO desteği mortalite ve morbitideyi artıran bir uygulamadır.^[9] Bu oran yenidoğan hastalarda %18-50, çocuk hastalarda %25-66 arasında değişmektedir.^[10] Mortalite ve morbidite oranının düşürülmesi bu hastaların yakın gözlemi ve ileri düzeyde hemşirelik bakımı uygulanması ile gerçekleşebilir.^[11] Komplikasyonların erkenden fark edilmesi için hemşire ve diğer sağlık çalışanlarının hastayı yakından izlemesi önemlidir. Bunun için ameliyat sonrası hemşirelik bakımının ve personelin uygun organizasyonu vazgeçilmezdir.^[7,8] Hemşirelik bakımı; monitorizasyon, kanama kontrolü, ağrı kontrolü, yeterli sedasyon yönetimi, deri bütünlüğünün korunması, hareketsizliğe bağlı etkilerin azaltılması, yeterli beslenmenin sağlanması, enfeksiyon kontrolü gibi başlıklar altında incelenebilir.^[12] Bu çalışmada; ECMO uygulanan çocuk hastalarda hemşirelik bakımının önemi vurgulanmış ve bakımın nasıl verileceği açıklanmıştır.

Pediyatrik ECMO Desteği Alan Çocuk Hastalarında Hemşirelik Bakımı

Monitorizasyon

ECMO desteği uygulanan tüm hastalarda standart monitorizasyon yöntemleri arasında kan basıncı, elektrokardiyografi (EKG), santral venöz basınç (CVP), idrar çıkışı, sıcaklık, end-tidal karbondioksit, periferik hemogloblin satürasyonu ve aralıklı kan gazı takibi yer alır. Bu standart izlemelerin yanı sıra pulmoner arter kateterizasyonu, kardiyak output ölçümü, ekokardiyografi kullanımı ve miyokardiyal oksijenasyon göstergelerinin izlenmesi yöntemleri de giderek artmaktadır.^[13] ECMO desteği uygulanan hastanın 24 saat monitorize edilerek takip edilmesi ve oluşan vital bulgu değişiklikleri erken dönemde farkedilerek, hekimin zamanında haberdar edilmesi gerekmektedir. Hemşire ECMO tedavisi sırasında küçük dozlarda verilmesi istenen kardiyak inotrop ve vazodilatör ilaçları doğru şekilde hazırlamalı, uygulamalı ve hasta üzerindeki etkilerini yakından takip etmelidir.^[14]

Kanama kontrolü

ECMO desteği, fazla miktarda kan transfüzyonu gerektiren kanamalara sebep olabilir. Kanamanın olası sebepleri arasında; aşırı antikoagülasyon ve trombosit sayısı ve/veya işlevlerinin azalması yer alır. Kanama komplikasyonlarını;

- Kafa içi enfarktüsü veya hemorajiyile ilişkili ciddi nörolojik olaylar,

- ECMO devresinde pıhtı,
- Kardiyak tamponat,
- Kanül yerleştirilen bölgelerden kanama,
- Cerrahi insizyonlardan ve gastrointestinal sistem kanaması,
- Kafa içi kanama olması,
- Böbrek işlev bozukluğu,
- Koagülopati ve uzun süreli heparin kullanımına bağlı trombositopeni (heparin indüklediği trombositopeni) olarak sayılabilir.

Kanama riskini en az düzeyde tutarken ECMO devresinde trombozu engelleyecek yeterli antikoagülasyonun sağlanması gerekmektedir. ECMO uygulanan hastalarda antikoagülan tedavinin aralıksız sürdürülmesi ve hasta hareketinin en aza indirilmesi en çok dikkat edilmesi gereken durumlardır. İnfüzyon olarak da devam eden antikoagülasyonun ACT (Activated Clotting Time-Etkinleştirilmiş Pıhtılaşma Zamanı) ile sürekli olarak takip edilmesi önerilmektedir. Uygulamaya başladıktan sonra ilk 12- 24 saat içerisinde her iki saatte bir ACT değeri kontrol edilmelidir.^[15] Hemşirelik bakımında; trakeal aspirasyon veya nazogastrik tüp yerleştirilmesi gibi minimal girişimlerden sonra ciddi kanamalar meydana gelebilir. Aktive edilmiş parsiyel tromboplastin süresi ve aktive edilmiş kanama zamanı takibi belli aralıklarla ölçülmeli, kanama miktarı mutlaka kaydedilmelidir. Kardiyovasküler ECMO desteği takibinde cihazın akım, kuru hava (sweep) ve oksijen miktarı, ısı ve derecesi bilinmelidir.^[16] Kan ürünü kullanımına bağlı hasta anaflaktik reaksiyonlar ve transfüzyon kaynaklı akciğer hasarı açısından yakından izlenmelidir.

Ağrı ve sedasyona yönelik bakım

Sedasyonun sağlanması yoğun bakım tedavisinin önemli unsurlarından biridir. Hastalarda derin sedasyon sağlanması için sedatif ve analjezik ilaçlar kullanılır. Etkili sedasyon ve analjezi tedavi sürecini kolaylaştırır ve kısaltır. Yoğun bakım hemşirelerinin sedatize hastalarda gözlenen ağrı parametrelerini (fizyolojik, davranışsal) ve ağrı nedeniyle oluşan belirtileri bilmesi, hastaların ağrısının değerlendirilmesinde hemşirelere yardımcı olacaktır.^[17] Fizyolojik belirtiler; ağrının, otonom sinir sistemini aktive etmesine bağlı olarak gelişir. Sempatik sinir sisteminin akut ağrıya yanıtı, terleme, solgunluk, kan basıncı, kalp hızı ve solunumda artma, parasempatik sinir sisteminin ise ağrıya yanıtı kan basıncı, kalp hızı ve solunumda azalmadır.^[18] Davranışsal belirtiler ise; ağrı nedeniyle kas iskelet sisteminde oluşan tepkiler, kasılma, yumruk sıkma, hasara uğrayan organ ya da bölgenin uyarandan uzağa çekilmesi, hareketsiz kalma, başını öne doğru eğme ve yüzünü buruşturma, ritmik hareketlerle sallanma olarak belirtilmektedir. Ağrıya karşı verilen bu tepkiler her ne kadar bireysel de olsa ağrısını bildirmede güçlük çeken hastalarda geneldir ve ağrı davranışı olarak tanımlanmaktadır.^[17] Davranışsal ve fizyolojik belirtiler, sedatize olan yoğun bakım hastalarının ağrısını değerlendirmede birlikte kullanılmalıdır.^[19] ECMO desteği

uygulanan hastalarda, hastanın uyanık ve ağrı duymasına bağlı olarak, uygunsuz ekstremite hareketleri ile kanüllerin (girişim yerleri, femoral, juguler, açık sternum), yerlerinden ayrılmasına neden olabilir. Bu durum ölümcül komplikasyonlara yol açabilir. Ağrılı invaziv girişimlerden önce hekim istemi ile hastaya uygun analjezik ilaçlar uygulanır.

Solunum desteği

ECMO desteği uygulanan hastalarda mekanik ventilasyon desteği de devam eder. Bu hastalarda hemşirelik bakımı önemli yer tutar. Hemşirelik bakımında; solunum sayısı, derinliği, hızı ve hastanın genel görüntüsü sürekli gözlenerek değişiklikler kayıt edilir. Hastanın ventilatör moduna uyum durumu, solunum frekansı, tidal volümleri, kan gazı bulguları, yaşam bulguları (beden ısı, kan basıncı ve kalp tepe atımı), serebral ve periferik oksijen saturasyonu değerlendirilir. Entübasyon tüpünün yeri, uygulama tarihi ve kaf basıncı kontrol edilir, entübasyon tüp tespiti kirlendikçe değiştirilir. Trakeal sekresyonları gereksinim oldukça düzenli olarak temizlenir. Aspirasyon işlemi sırasında aseptik tekniğe dikkat edilir. Aspiratör hortumlarının ve kavanozlarının temizliğine özen gösterilir. Eğer mümkünse kapalı aspirasyon devreleri kullanılabilir. Ventilatör alarmları, mekanik ventilatörün olumsuz etkileri izlenir. Ventilatör devrelerinin kıvrılmamasına, cihazdan ayrılmamasına dikkat edilir. Hastanın gereksinim duyduğu solunum modunda ventile olması sağlanır. Solunum sistemini baskılayıcı herhangi bir ilaç uygulanması durumunda mekanik ventilatör modu kontrollü solunumda olacak şekilde ayarlanır. Hekim istemi ile uygulanan bronkodilatatör inhaler ilaçların doğru yöntemlerle (bronkodilatör ilaç uygulaması, genellikle hasta devresine bir adaptör yerleştirilerek ve ölçütlü doz inhaler kullanılarak yapılır) verilmesine dikkat edilir.^[20] Endotrakeal ventilasyon uygulanan hastalarda üst havayolları devre dışı olduğu için bu bölgenin yapmış olduğu nemlendirme, filtre etme ve ısıtma fonksiyonları kaybedilir. Bu nedenle hastaya verilen hava ısıtılıp nemlendirilmezse hava yollarında iskemi, nekroz, hipotermi ve silier aktivitede azalma görülebilir.^[21,22]

Endotrakeal aspirasyon

Mekanik ventilasyon uygulamasında sık karşılaşılan sorunların başında, hava yollarında biriken sekresyonlar ve bu sekresyonların oluşturduğu hava yolu obstrüksiyonları gelmektedir. Büyük hava yollarındaki sekresyonların aspire edilmesi atelektazilerin önlenmesi ve etkin bir mekanik ventilasyon yapılması açısından önemlidir. Ancak sekresyonu olmayan hastaların rutin aralıklarla aspire edilmesinden de kaçınmak gerekir.^[23] Endotrakeal aspirasyon işleminin mümkünse iki kişi tarafından yapılması ve asepsi kurallarına dikkat edilmesi önemlidir. Açık aspirasyon uygulanan hastalarda her aspirasyon için yeni ve steril bir katater kullanılmalıdır. Solunum sekresyonlarının aspirasyonu sırasında steril eldiven giyilmesi tercih edilir. Aynı katater kesinlikle tekrar kullanılmamalıdır. Kapalı sistem aspirasyon kataterleri fonksiyon bozukluğu gelişmesi, kataterin tıkanması

ve katater kılıfının delinmesi durumlarında değiştirilmeli, rutin olarak değiştirilmemelidir.^[24] Aspirasyon süresi 15 saniyeyi geçmemelidir. İki aspirasyon arasında hastanın 20-30 saniye dinlenmesi sağlanmalıdır. Solunum sekresyonları aspire edilirken endotrakeal tüp içine sıvı verilmemelidir. Aspirasyon hortumlarının temizlenmesi için yıkama solüsyonu olarak 500 ml'lik plastik veya cam şişeler içindeki steril sıvıların kullanımı durumunda sıvılar sekiz saatte bir değiştirilmelidir. Hastane vakum sistemine bağlı sabit aspiratörler aracılığı ile aspirasyon uygulanan her hastada aspiratörün içindeki tek kullanımlık torba işaretli seviyeye gelince değiştirilmeli, ayrıca her hasta için torba ve hortum değişimi yapılmalıdır.^[25]

Enfeksiyon kontrolü

Hastanın yoğun bakımda kaldığı süre boyunca enfeksiyon riski oluşturan faktörler (sternumun açık olması, invaziv kateterler, uzun süren entübasyon ve mekanik ventilasyon gibi) belirlenir. Sağlık bakımı ile ilgili olan hastane enfeksiyonlarının bir takım önemli strateji ve uygulamalar ile azaltılması mümkündür. Bunlar arasında; el yıkama, kateterlerin ve mekanik ventilatörlerin kullanım prensiplerinin oluşturulması, tedavi ve profilaksiste akılcı antibiyotik kullanılması gibi uygulamalar yer alır. El yıkama, hastane enfeksiyonlarının yayılmasını engellemede basit, ucuz ve en önemli yöntemdir.^[26] El hijyenine uyum konusunda uyumun sürekliliği yoğun bakımda çalışanların en önemli önceliklerinden biri olmalıdır. Eller; hasta ile temastan önce, aseptik görevlerden önce, vücut sıvılarının bulaşma riskinden sonra, hasta ile ve hasta çevresi ile temastan sonra mutlaka temizlenmelidir. Kateter takılırken uygun aseptik teknikte birlikte iyi bir el hijyeni, enfeksiyonlara karşı korumanın ilk basamağını oluşturur. Kateter bakımlarında kateter giriş yeri pansumanının kirlendikçe ve steril olarak yapılması gerekir.^[27] ECMO uygulanan hastalarda da kateter bölgesini günlük olarak gözlemlenmesi lokal ve sistemik enfeksiyon bulgularının takip edilerek kaydedilmesi önemlidir. Özellikle kateter pansumanlarında aseptik tekniğe uyulması ve kateterlerin pansuman sonrası iyi sabitlenmesi gereklidir.

Ventilatörle ilişkili pnömoni ve önlenmesi

Ventilatör ilişkili pnömoni (VİP); entübasyon sırasında pnömonisi olmayan, invazif mekanik ventilasyon desteği sağlanan hastalarda endotrakeal entübasyondan 48 saat sonra gelişen hastane kökenli pnömonidir. ECMO desteği uygulanan hastalarda immün direncin düşük olması da Ventilatör ilişkili pnömoni ve diğer enfeksiyonların (sepsis, kateter enfeksiyonları gibi) daha sık gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Ventilatör ilişkili pnömoni sonucunda mekanik ventilasyonun uzaması, hastanede yatış süresinin uzaması, antibiyotik kullanım süresi ve sayısının artması ve sonuçta tıbbi maliyetin artması söz konusu olmaktadır. Ventilatör ilişkili pnömoni mekanik ventilasyon desteği alan hastada pulmoner parankime bakteriyel invazyonla oluşur.^[28] Steril olan alt hava yollarına bakteri inokulasyonu sekresyonların aspirasyonu, sindirim sisteminden kolonizasyon ya da kontamine alet ve ilaç kullanımı ile olur.^[29] Uza-

miş entübasyon, enteral beslenme, aspirasyon, parolitik ajan kullanımı ve altta yatan hastalıklar Ventilator ilişkili pnömoni için risk faktörleridir.^[28] Ventilator ilişkili pnömoni mortalitesi yapılan yayınlarda %50'ye ulaşabildiği bildirilmiştir.^[30] Ventilator ilişkili pnömoninin önlenmesi için temel uygulamalar;

- Ekstübasyon ihtiyacının günlük olarak sorgulanması
- Endotrakeal tüp kafı üzerinde sekresyonların birikmesinin en aza indirmesi, tüp basıncının sık kontrol edilmesi (endotrakeal tüp kaf basıncı, 20-30cmH₂O arasında olmalı ve 20cmH₂O'dan düşük olmamalıdır. Düşük kaf basıncı, subglottik alanda biriken sekresyonların alt solunum yoluna ilerlemesine ve VIP gelişimine sebep olur. Yüksek kaf basıncı mukozal iskemiye neden olabilir).^[31]
- Yatak başı yüksekliğinin sağlanması (yenidoğan ve çocuk hastalarda 15-30 derece yükseltilmeli).
- Ventilator devrelerinin yalnızca kirlendikçe değiştirilmesi,
- Oral hijyenin sağlanması, klorheksidinle ağız bakımı yapılmalıdır.^[32]

Vücut ısısı takibi

Cerrahi girişimden sonra kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesine (KVCYBÜ) gelen hastaların operasyon sürelerinin uzun olması, sternumunun açık olması gibi sebeplerden dolayı hipotermide olan hastalar, sıcak hava üfleyen ısıtıcı battaniye veya ısı yatakları ile ısıtılır. Hastanın üzerine beden sıcaklığını arttırmaya yönelik battaniyeler de örtülebilir. Hastaya soğuk su ile vücut banyosu vermekten kaçınılır. Ayaklara çorap giydirilebilir. Hastaya verilecek kan ve kan ürünlerinin ısıtılması sağlanır. Hipotermik çocuk hastanın oksijen ve glukoz gereksinimi artar, ancak yüksek ısı bir ortamda kalır ise çocuk hastada dehidratasyona olan eğilim de artar. Termoregülasyonda ana amaç pediyatrik hastanın vücut ısısının 36-37°C'de tutulmasıdır.^[33] Mümkünse KVCYBÜ'nin ortam sıcaklığı standartlar dahilinde artırılır. ECMO cihazının ısıtıcı ve soğutucusunun çalıştığı kontrol edilmelidir.

Deri bütünlüğü

Deri bütünlüğünde bozulma riski olan hastanın, deri bütünlüğü gözlenerek değişikliklerin nedeni araştırılır. Hastanın hemodinamik durumu göz önünde bulundurularak belirli aralıklarla pozisyon verilmeli ve ödemli bölgelerin basınca ve iskemiye bağlı zedenlenmesi önlenmelidir. Hastaların derilerine uygulanan flasterlerin veya diğer yapışkan maddelerin çıkarılması esnasında deride soyulma, kabarma ve kızarma gelişebilir. Flasterler çıkarılırken ısıtılarak veya yağlanarak çıkarılmalı ve minimal flaster kullanımına dikkat edilmelidir.^[34] ECMO uygulamasına bağlı uzun süre aynı pozisyonda yatan hastalarda baş çevresinde şekil bozuklukları, kol ve bacak hareketlerinde kısıtlılıklar, basınç yarısı, akciğerlerde kan dolaşımı azalması, alveollerde sıvı birikimi ve akciğer işlev bozuklukları gelişebilir. Ayak tabanları ayak bileği ekstansiyonunu önlemek için desteklenmelidir. Özellikle hipotansiyonu olan, fazla miktarda sıvı ve

kan ürünleri verilen, yüksek frekanslı ventilasyon veya ECMO uygulanan hastalar bu açıdan daha fazla risk altındadır. Bu hastalarda basınç ülserleri başın oksipital bölgesi ve kulaklarda görülebilir. Hastanın pozisyonu değiştirilemiyor ise baş, omuz ve kalçanın yükseltilmesi ve bu bölgelerin basınç azaltıcı yüzeylerle çevrilmesi de faydalı olabilir. Pozisyon verilirken bezler rulo haline getirilerek özel yuvalar oluşturulabilir veya değişik bölgelere bu bezler sıkıştırılarak pozisyon vermede kullanılabilir.^[35] Kemik çıkıntılarında kızarıklık / basınç yarısı yoksa masaj yapılabilir. Basınç altında kalan bölgelerde koruyucu önlemler (destek malzemeleri, koruyucu pomadlar gibi) alınır. Hastanın cilt temizliğine ve cildin nemlendirilmesine özen gösterilir. Yatak çarşafının düzgün ve temiz olması sağlanır. Hastanın girişim bölgelerinin pansuman malzemeleri hastanın cilt durumuna uygun şekilde seçilir. Pansumanların temiz ve kuru tutulması, kirlendiğinde derhal değiştirilmesi sağlanır.^[36] Bu hastalarda ECMO cihazı bağlantıları, drenaj tüpleri, kateterler nedeniyle pozisyon vermek oldukça zordur. Yanlış bir hareketle dolaşım etkilenebileceğinden ve tedavi zorunlu olarak sonlanacağından ECMO uygulanan hastalarda hareket kısıtlanır.

Oral mukozal membran bütünlüğünün korunması

Oral mukozal membranda hasar riski olan hastalarda fiziksel değerlendirme her gün ve hastanın genel durumu değişikçe yapılır. Hemşire tarafından hastaya uygun bakım planlanır. Ağız boşluğunun tamamı (yanak mukozası, dişlerin üstü ve altı, dil üstü ve altı, damak) iyice temizlenir. Ağız bakımı sırasında hastanın ekstübe olmamasına dikkat edilir. Entübasyon tüp seviyesi kontrol edilmelidir. ECMO desteği uygulanan hastada; hastanın uzun süreli sedatize edilmesi ve entübasyonun oral yolla yapılmış olması, oral mukoz membranda bozulmaya neden olabilir. Ağız bakımı titizlikle ve aksatılmadan yapılmalıdır. Literatürde, mekanik ventilatöre bağlı hastalarda ağız bakımı verilme sıklığı 2-4 saatte bir olarak veya hastanın ihtiyacı oldukça yapılması şeklindedir. Mekanik ventilatöre bağlı hastaların ağız bakım sıklığını belirlemede özellikle ağız mukozasının günlük olarak değerlendirilmesiyle elde edilen veriler yol göstericidir.^[37]

Beslenme yönetimi

ECMO sırasında hastanına ve hastalık durumuna uygun enteral beslenme ürünleri hastaya; beslenme pompaları yardımı ile günlük gereksinimi doğrultusunda verilir. Beslenmeden önce enteral tüpün yeri kontrol edilir. Enteral yoldan beslenemeyen hastalarda, parenteral beslenme yöntemi (santral/periferik kateter ile) uygulanır. Bu yöntemde saatlik verilmesi gereken parenteral beslenme ürünü hastanın günlük kalori gereksinimi hesaplanarak infüzyon pompası yardımı ile verilir. ECMO desteği uygulanan hastalarda enteral veya parenteral beslemeye; dolaşım yetersizliği gelişmesi nedeniyle ilk 24-48 saatten sonra başlanır. Beslenme toleransı bozulduğunda, beslemeye ara verilmelidir.^[14]

ECMO desteği alan çocuk hastalara bakım veren yoğun bakım

Tablo 1. ECMO Desteği Uygulanan Pediatrik Hastalarda NANDA Hemşirelik Tanılarına Göre Hemşirelik Bakım Planı^[23,38]

HEMŞİRELİK TANISI	BEKLENEN SONUÇ	GİRİŞİMLER
a. 24 saat oral beslenme verilmemesine sekonder olarak oluşan kurutucu etkiye bağlı oral mukoz membranlarda bozulma b. Endotrakeal entübasyona bağlı sekonder olarak mekanik irritasyona bağlı oral mukoz membranda bozulma	Hastanın oral kavitesinin bütünlüğü gözlenecek	* Hastanın günde oral mukoz membrandaki değişiklikler günde bir kez değerlendirilecek. Uygun ağız bakımı planlanacak. Dudaklara her 2 saatte bir ve gerektiğe yağlandırıcı / nemlendirici sürülecek. * Oral candida gibi sekonder enfeksiyonları önlemek için sodyum bikarbonat ile ağız bakımı yapılacak. * Ağız kavitesi lezyonları, ağrı ya da aşırı kanama yönünden gözlenecek.
Hastaya uygulanan kateterizasyon işlemlerine bağlı (santral venöz kateter, swan-ganz kateteri) pnömotoraks komplikasyonu riski	Hemşire pnömotoraks komplikasyonunu en aza indirecek ve olayı yönetecek	* Yaşam bulguları saatlik takip edilecek. Kan gazı değerleri takip edilecek. * Hastanın akciğer sesleri 8 saatte bir dinlenecek derinliği ve hızı yönünden değerlendirilecek, solunum seslerinde değişme varsa dinleme sıklığı arttırılacak. Olası solunum depresyonu belirtisi ve bulguları izlenecek. * Göğüs tüpü aseptik koşullarda değerştirilecek. Giriş yerinde enfeksiyon belirtisi ve bulguları takip edilecek. Göğüs tüpü bağlantıları hava kabarcıkları ve tıkanıklık, katlanma, kıvrılma, kırılma yapma açısından dikkatli bir şekilde takip edilecek. Göğüs tüpü sabit tutulacak, hafif yüksekte tutularak taşınacak. Hekim istemi olmaksızın göğüs tüpü klemplenmeyecek.
a) Kardiyak outputta azalmaya bağlı renal perfüzyonda etkisizlik riski b) Hipovolemi, hipoksemi, kardiyovasküler cerrahi veya kardiyak outputta azalmaya bağlı renal yetmezlik riski	Hemşire renal yetmezlik riskini en aza indirecek ve olayı yönetecek	* Böbrek yetmezliği erken belirtisi ve bulguları yönünden hasta izlenecek. Aldığı çıkardığı sıvı miktarı takibi dikkatlice yapılacak. Ödem takibi yapılacak. IV ilaçlar güvenli miktarda sıvı ile sulandırılıp verilecek. * Metabolik asidoz belirtisi ve bulguları izlenecek. Hasta elektrolit dengesizlikleri yönünden izlenecek. * Anemi belirtileri yönünden hasta izlenecek. * Kardiyak outputta azalma belirtisi ve bulguları izlenecek.
a) ECMO'ya sekonder olarak oksijenasyonda yetersizliğe bağlı serebral doku perfüzyon etkisizlik riski b) Kardiyak outputta azalmaya/ hipoksemiye/ kardiyovasküler cerrahiye bağlı serebral doku perfüzyonunda yetersizlik riski	Hemşire serebral doku perfüzyonunda etkisizlik riskini en aza indirecek ve olayı yönetecek.	* Hastanın nörolojik takibi uygun skala ile değerlendirilecek. * Pupillerin ışığa reaksiyonu ve ekstremitelerde refleksleri değerlendirilecek. * Hidrasyon durumu dikkatle izlenecek, aldığı çıkardığı sıvı miktarı takip edilecek. * Hastanın mental durumundaki değişimler kaydedilecek ve hekime bildirilecek.
a. Ateş ve metabolik hızda artmaya / anormal drenaja sekonder olarak kayıplara bağlı sıvı volüm eksikliği b. Kardiyovasküler cerrahiye / kateter ya da drenaj yoluyla aşırı kayıplara / hemodiyafiltrasyona / hemodiyalize / periton diyalizine / ECMO'na bağlı sıvı volüm eksikliği	Hasta hidrate durumunu sürdürecektir. Hastanın idrar dansitesi normal sınırlarda olacaktır	* Hasta monitörize edilerek takip edilecek, yaşam bulguları değerlendirilecek. Solunum sesleri dinlenecek. * Hastanın cilt rengi ve turgoru değerlendirilecek. Hasta şok belirtisi bulguları açısından izlenecek. * Hekim istemi ile medikal tedavi uygulanacak. * Hastanın günlük aldığı çıkardığı sıvı takibi yapılacak. Ateş, tüpler, ve drenajlarla ilgili ek sıvı kayıpları dikkate alınacak. * Laboratuvar değerleri izlenecek.
İmmobiliteye / uzun süre yatmaya / hemodiyalize bağlı sekonder olarak venöz dönüşün yetersizliğine / yetersiz ultrafiltrasyona / peri-tonikal kateterde tıkanma, katlanmaya ya da pozisyona sekonder olarak sıvı retansiyonuna bağlı sıvı volüm fazlalığı	Hastanın ödeminde azalma olacaktır	* Hasta monitörize edilerek takip edilecek, yaşam bulguları değerlendirilecek. Hastanın aldığı çıkardığı sıvı miktarı takip edilecek. Hasta ödem yönünden değerlendirilecek. Ödemli deri travmadan korunacak. Hasta gelişebilecek komplikasyonları (akciğer ödemi) açısından izlenecek. Hekim istemi ile medikal tedavi uygulanacak. * Venöz birikim/venöz staz bulguları değerlendirilecek. Mümkünse ödemi ekstremitelerde kalp seviyesinden yukarıda tutulacak.
Kan ve kan ürünleri transfüzyonuna bağlı transfüzyon reaksiyonu riski	Hemşire transfüzyon reaksiyon riskini en aza indirecek ve olayı yönetecek	* Hastanın kimlik bilgileri ve kan grubu kontrol edilecek. Donörün kan grubu, Rh faktörü, kanın alındığı tarih, alıcının adı, alıcının kan grubu, alıcının Rh faktörü, crossmatch uygunluğu, serolojik testlerinin sonuçları, son kullanma tarihi, kanın görünümünü kontrol edilecek. * Hekim istemi ve transfüzyon onam formu kontrol edilecek. Daha önce transfüzyon yapıp yapılmadığı, yapılmış ise herhangi bir reaksiyon gelişip gelişmediği araştırılacak. * Hastanın yaşam bulguları takip edilecek. * Venöz kateterin açıklığı kontrol edilecek. * Ateş ve transfüzyon reaksiyon belirtileri takip edilecek. Reaksiyon gelişirse transfüzyon sonlandırılacak, kan seti çıkarılacak. Hekim bilgilendirilecek ve uygun tedavi uygulanacak. Laboratuvar incelemeleri için kan torbası, kan seti ve hastadan kan örneği alınacak.

Tablo 1 devamı. ECMO Desteği Uygulanan Pediyatrik Hastalarda NANDA Hemşirelik Tanılarına Göre Hemşirelik Bakım Planı^[23,38]

HEMŞİRELİK TANISI	BEKLENEN SONUÇ	GİRİŞİMLER
Nazogastrik sondaya, sekonder olarak tüpün yerinde olmamasına bağlı aspirasyon riski	Hastada aspirasyon gelişmeyecek	* Beslenme sırası ve sonrası baş yüksek tutulacak. Aspirasyon belirtileri izlenecek. * Acil malzemeler ve ilaçlar hazır bulundurulacak.
a. İnvaziv girişimlere sekonder olarak pansumanlara ve bantlara sekonder olarak mekanik iritasyonun ve basıncın etkisine bağlı deri bütünlüğünde bozulma b. Ödeme / soğuk uygulamaya / dehidratasyona / immobiliteye sekonder olarak doku beslenmesi ve kanlanmasının azalmasına bağlı deri bütünlüğünde bozulma c. Renal yetmezliğe bağlı sekonder olarak dermal-epidermal bağların enflamasyonuna bağlı deri bütünlüğünde bozulma	Hasta doku iyileşmesinde ilerleme gösterecek	* Braden risk protokolü doğrultusunda hasta basınç yönünden takip edilecek. * Yara bakımı, steril teknikle yapılacak. * Aldığı çıkardığı sıvı takibi yapılacak. Ödem takibi yapılacak. Sıvı elektrolit düzeyleri kontrol edilecek * Hastanın 2 saatlik aralıklarla pozisyonu değiştirilecek. * Pozisyon değişikliklerinde basınç bölgeleri yastıklar ile desteklenecek. Her pozisyon değişiminde basınç bölgeleri basınç yararı yönünden değerlendirilecek. Basınç bölgelerine uygun bariyer kremler sürülecek. * Deri her gün cilt bütünlüğü yönünden değerlendirilecek. * Cildin nemlenmesi sağlanacak. * Sıcak ve soğuk uygulamalarda hastanın cildine direk temas engellenecek. * Hastanın 2 saatlik aralıklarla pozisyonu değiştirilecek. * Hastanın yatak çarşafının kuru ve düzgün olmasına, hastanın cildine zarar vermemesine dikkat edilecek.
a. Entübasyona bağlı / damar yolları, foley kateter ve dren gibi invaziv girişimlerin olmasına sekonder olarak organizmanın yayılması için bir yer bulmasına bağlı enfeksiyon riski b. Mekanik ventilasyona bağlı ventilatörle ilişkili enfeksiyon riski c. ECMO'na / hemodiyafiltrasyona / hemodiyalizde sekonder olarak organizmanın yer bulmasına bağlı enfeksiyon riski	Hastanın enfeksiyon belirtisi ve bulguları hemşire tarafından erken dönemde fark edilerek enfeksiyon gelişmesi önlenecek.	* Hastada yerel ve sistemik enfeksiyon belirtileri yakından kontrol edilecek. * Bakım ve diğer uygulamalarda el hijyenine dikkat edilecek. El yıkama eldiven giyme talimatlarına uyulacak. * Damar içi kateter takılması ve bakımı sırasında aseptik tekniğe uyulacak. Kateter pansumanı nemlendiğinde, gevşediğinde veya gözle görülebilir kirlenme meydana geldiğinde mutlaka değiştirilecek. Periferik venöz kateterler 96 saatte değiştirilecek * Üriner kateter kullanımında kapalı sistem kullanılacak. İdrar torbası mesane seviyesinin altında tutulacak, yere değmeyecek. * Düzenli ağız bakımı yapılacak. * Mediastinit ve pnömoni belirtisi ve bulguları gözlemlenecek. * Peritononeal diyaliz kateteri giriş yeri enfeksiyon belirtisi ve bulguları yönünden izlenecek.
ECMO'ya sekonder olarak yetersiz perfüzyona bağlı/ kardiyovasküler cerrahiye sekonder olarak hipovolemiye bağlı elektrolit dengesizliği riski	Hemşire hastanın elektrolit değerlerini takip ederek hastanın hidrate durumunun sürdürülmesini sağlayacak	* Elektrolit dengesizliği ve sıvı volüm fazlalığı belirtisi bulguları değerlendirilecek. * Hastanın aldığı çıkardığı sıvı miktarı ve santral venöz basıncı takip edilecek. * Hekim istemi ile medikal tedavi uygulanacak. * Yaşam bulguları takibi yapılacak (aritmi riski). Elektrokardiyografideki değişimler değerlendirilecek. * Kan gazı sonuçları asidoz ve alkaloz açısından değerlendirilecek. * Kullanılan kateter ve setlerde hava ya da pıhtı olmamasına dikkat edilecek.

hemşirelerinin kullanabileceği yukarıda bahsedilen konuları içeren hemşirelik bakım planı Tablo 1'de sunulmuştur. Kanıta dayalı olan bu hemşirelik tanı ve girişimleri Kuzey Amerika Hemşirelik Tanıları Birliği (North American Nursing Diagnosis Association=NANDA) tarafından onaylanmıştır.^[23,38]

Sonuç

Kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım üniteleri yaşamı tehdit altında olan hastalara, olabilecek en üst düzeyde yarar sağlamak amacıyla kullanılan çok sayıda yaşam kurtarıcı teknolojik araç ve gereçlerin bulunduğu, disiplinler arası bir ekip yaklaşımının zorunlu olduğu bakım merkezleridir. Girişimsel işlemlerin yoğun olarak kullanıldığı kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitelerinde, hemşirelik bakımı çok büyük önem taşımaktadır.^[39] ECMO desteği uygulanan hastanın yaşam aktiviteleri doğru-

sunda tüm gereksinimlerini karşılamaya yönelik planlamalar yapılmalıdır. Hastanın var olan sorunlarına yönelik gereksinimlerine uygun olarak, planlanan bütüncül hemşirelik bakımı optimal düzeyde sağlanmalıdır. Sağlık bakımlarının etkin uygulanabilmesi için hemşirelerin özel eğitimi gereklidir. Kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım hemşireleri, hizmet içi eğitim programlarında ECMO desteği uygulanan hastanın bakımına yönelik hemşirelik uygulamaları konusunda eğitilmelidir. Bu eğitimler tekrarlanmalı ve eğitimin uygulamaya yansımaları izlenmelidir. ECMO desteği, pediyatrik kalp cerrahisi sonrası kalp ve solunum yetmezliğinin ön planda olduğu hastalar için, zamanında ve iyi bir bakım stratejisi ile hayat kurtarıcı olabilir. Ancak bu invaziv destek tedavisi beraberinde bazı komplikasyonları getirmektedir. Bunların başlıcaları; kanama, serebral hasar, renal yetersizlik, pnömoni/sepsisdir. Bu komplikasyonlar ameliyat sonrası dönemde olduğu gibi geç dönemde de gö-

rülebilir. Benzer komplikasyonların önlenmesi için ileri düzeyde ameliyat sonrası hemşirelik bakımı ve personelin uygun organizasyonu vazgeçilmezdir. Ülkemizde ECMO desteği uygulamasında bilgi sahibi, gerekli ekipmanlarını tanıyan, olası komplikasyonlarını bilen ve bu komplikasyonları zamanında fark ederek müdahale edebilecek bilgili ve deneyimli hemşirelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu komplikasyonların önlenmesinde hemşirelerin bilgi düzeylerinin artırılması önemli rol oynayacaktır.^[40,41] ECMO desteği uygulanan hasta takibi yapan tüm hemşirelerin ECMO sertifikası sahip olmaları önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Duncan BW. Mechanical circulatory support for infants and children with cardiac disease. *Ann Thorac Surg* 2002; 73:1670-7. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)03027-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(01)03027-2)
- Schmidt M, Tachon G, Devilliers C, Muller G, Hekimian G, Bréchet N, et al. Blood oxygenation and decarboxylation determinants during venovenous ECMO for respiratory failure in adults. *Intensive Care Med* 2013; 39:838-46. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-012-2785-8>.
- Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, Thalanany MM, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 374: 1351-63. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61069-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61069-2).
- Hill JD, O'Brien TG, Murray JJ, Dontigny L, Osborn B, Gerbode F. Prolonged extracorporeal oxygenation for acute post-traumatic respiratory failure (shock-lung syndrome). Use of the Bramson membrane lung. *N Engl J Med* 1972; 286:629-34. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM197203232861204>
- Dorson W Jr, Baker E, Cohen ML, Belton M, Marian M, David T et al. A perfusion system for infants. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1969; 15:155-60.
- Extracorporeal Life Support Registry Report. [http://www.elseo.org/Registry/Statistics/International Summary](http://www.elseo.org/Registry/Statistics/International%20Summary) (Erişim Tarihi: 15.02.2015). <http://dx.doi.org/10.4274/tybdd.35220>
- Çakar N. Ekstrakorporeal akciğer destek sistemleri. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi* 2008; 6(1):45-8. <http://dx.doi.org/10.5152/akd.2013.182>
- Kulik TJ, Moler FW. Pediatric cardiac support. ECMO extracorporeal cardiopulmonary support in critical care 2. Basım. Zwischenberger JB, Steinhorn R, Barlett RH (eds). Extracorporeal life support organization. 2000:563-76.
- Zwiers AJ, Jsseltijn H, Rosmalen J, Gischler SJ, Wildt SN, Tibboel D. CKD and hypertension during long-term follow-up in children and adolescents previously treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014; 9:2070-8. <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.02890314>
- Barbaro RP, Odetola FO, Kidwell KM, Paden ML, Bartlett RH, Davis MM, et al. Association of hospital-level volume of extracorporeal membrane oxygenation cases and mortality. Analysis of the extracorporeal life support organization registry. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2015; 191(8):894-901. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201409-1634OC>
- Kozier B, Berman A, Snyder S, Erb G. Fundamentals of nursing concepts, process and practice. Potter P, Perry A (editors). Fundamentals of nursing. 7nd edition. St. Louis: Elsevier; 2009: 171.
- Lequier L. Extracorporeal life support in pediatric and neonatal critical care: a Review. *J Intensive Care Med* September 2004; 19:243-58. <http://dx.doi.org/10.1177/088506660426765>
- Miller JS, Cardy RL. Self-monitoring and performance appraisal: rating outcomes in project teams. *Journal of Organizational Behavior* 2000; 21(6): 609-26. [http://dx.doi.org/10.1002/1099-1379\(200009\)21:6<609::AID-JOB42>3.0.CO;2-K](http://dx.doi.org/10.1002/1099-1379(200009)21:6<609::AID-JOB42>3.0.CO;2-K)
- Cingöz F. Çocuklarda kalp ve akciğer desteği. *Gulhane Med J* 2007; 49(1):061-066. http://www.scopemed.org/?jft=7&ft=pdf_GMJ_348#abstract
- Young G, Boshkov LK, Sullivan JE, Raffini LJ, Cox DS, Boyle DA, et al. Argatroban therapy in pediatric patients requiring nonheparin anticoagulation: an open-label, safety, efficacy, and pharmacokinetic study. *Pediatr Blood Cancer* 2010 56(7):1103-9. <http://dx.doi.org/10.1002/pbc.22852>
- Thiagarajan RR, Brogan TV, Scheurer MA, Laussen PC, Rycus PT, Bratton SL. Extracorporeal membrane oxygenation to support cardio pulmonary resuscitation in adults. *Ann Thorac Surg* 2009; 87:778-85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsurg.2008.12.079>.
- Badir A, Eti-Aslan F. Yoğun bakım ünitelerinde çok konuşulan az sorgulanan bir sorun: Ağrı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 2003; 7(2):100-8.
- Brown AK, Chiristo PJ, Wu CL. Strategies for postoperative pain management. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2004; 18(4):703-17. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpa.2004.05.004>
- Herr K, Patrick J, Coyne PJ, Key T, Manworren R, McCaffery M, et al. Pain assessment in the nonverbal patient: Position statement with clinical practice recommendations. *Pain Management Nursing* 2006; 7(2):44-52.
- Dhand RD. Basic techniques for aerosol delivery during mechanical ventilation. *Respir Care* 2004; 49:611-22.
- Çelik S. Mekanik Ventilasyonda Hasta Bakımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 2006; 10:19-25.
- Davies MW, Dunster KR, Cartwright DW. Inspired gastemperature in ventilated neonates. *Pediatr Pulmonol* 2004; 38:50-4. <http://dx.doi.org/10.1002/ppul.20036>
- Carpenito-Moyet LJ. Handbook of nursing diagnosis. Çeviri: F Erdemir. Türkçeleştirilmiş ikinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2011.
- Blot SI, Labeau S, Vandijck D, Aken PV, Claes B. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among intensive care nurses. *Intensive Care Medicine* 2007; 33(8):1463-7. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-007-0705-0>
- Arman D, Arda B, Şardan Çetinkaya Y, Kavacan ÇB, Esen F, İskit Topeli, A ve ark. Sağlık hizmeti ilişkili pnömoninin önlenmesi kılavuzu. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi* 2008; 12 (2):1-14.
- Haas JP, Larson EL. Measurement of compliance with hand hygiene. *J Hosp Infect* 2007; 66:6-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2006.11.013>
- Clark R, Powers R, White R, Bloom B, Sanchez P, Benjamin DK Jr. Prevention and treatment of nosocomial sepsis in the NICU. *J Perinatol* 2004; 24:446-53. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.jp.7211125>
- Coffin SE, Klompas M, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29:31-40. <http://dx.doi.org/10.1086/591062>
- Shorr AF, Kollef MH. Ventilator-associated pneumonia: insights from recent clinical trials. *Chest* 2005; 128:583-91. http://dx.doi.org/10.1378/chest.128.5_suppl_2.5835
- Koenig SM, Truitt JD. Ventilator-associated pneumonia: diagnosis, treatment, and prevention. *Clin Microbiol Rev* 2006; 19:637-57. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00051-05>
- American Association of Critical-Care Nurses. AACN Practice Alert: Oral care in the critically ill. *AACN Clin Issues Adv Pract Acute Crit Care Adv Pract Nurs* 2007; 1:1-2
- Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell Glee G, Magill SS, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35(8):915-36. <http://dx.doi.org/10.1086/677144>
- Sedin G. Physical environment. In: Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC (Eds). Neonatal-perinatal medicine: Diseases of the fetus and infant. 9th ed. St. Louis: Elsevier Mosby; 2011. pp. 555-69.
- Sivashlı E, Tekinalp G. Ventilatöre bağlı bebeğin bakımı. İçinde: Yurdakök M, Yiğit Ş, Tekinalp G. Yenidoğanda solunum desteği. Ankara: Güneş Kitabevi; 2005. s. 219-33.
- Lund CH. Nursing care. In: Goldsmith J, Karotkin E (eds). Assisted ventilation of the neonate. 5th ed. Philadelphia: Elsevier, Inc; 2010. pp.126-39.
- La Mar K. Nursing care of the ventilated infant. In: Donn SM, Sinha SK (eds). Manual of neonatal respiratory care. 3th ed. New York: Springer; 2012: 693-704.
- Cutler C, Davis N. Improving oral care in patient receiving mechanical ventilation. *American Journal of Critical Care* 2005; 14 (5):389-94.
- Biröl L. Hemşirelik süreci. 9. baskı. İzmir: Etki Yayınevi; 2010.
- Eisendrath SJ, Chamberlain JR. Current. Yoğun bakım ve tedavi: Psikiyatrik problemler. 2. baskı. Ankara: Güneş Kitabevi, 2004: 466-77.
- Sarıoğlu T, Yalçınbaş YK, Ereğ E, Arnaz A, Türkekul Y, Narin B, ve ark. Results of pediatric mechanical assist for postcardiotomy ventricular failure and cardiac arrest. *Türk Göğüs Kalp Dama* 2014; 22(1):1-6. <http://dx.doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2014.7997>
- Haydin S, Üндar A. Yaşam destek sistemlerinin dünyadaki gelişmeleri ve Türkiye'deki son durum. *Anadolu Kardiyol Derg* 2013; 13:580-8.