



Persistan hava kaçakları olan derin hipoksemik bir süt çocuğunda venö-venöz ekstrakorporeal membran oksijenasyonu: Türkiye'den ilk başarılı çocuk venö-venöz ekstrakorporeal membran oksijenasyonu olgu bildirimini

Veno-venous extracorporeal membrane oxygenation in a deeply hypoxemic infant with persistent air leakages: The first successful pediatric veno-venous extracorporeal membrane oxygenation case report in Turkey

Nilüfer Yalındağ Öztürk¹, Koray Ak², Nilgün Erkek³, Tolga Besci⁴, Selim İşbir², Sinan Arsan²

¹Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

⁴Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatri Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Özet

Ağır solunum yetersizliklerinde ekstrakorporeal membran oksijenasyonu desteği yaşam kurtarıcıdır, ancak ülkemiz çocuk yoğun bakım birimlerinde kullanımı çok yenidir. Burada havayolunu tıkayan yabancı bir cismin çıkarılması sonrası akut solunum sıkıntısı sendromu ve hava kaçakları gelişen beş aylık bir kız hasta olgusu sunuyoruz. Mekanik ventilasyonun hava kaçaklarını artırması, yeterli direnaja rağmen artan hipoksemi ve asidoz sonucu hastanın kalp-solunumu durdu. Venö-venöz ekstrakorporeal membran oksijenasyonu başlanması ile oksijenasyon ve hemodinamik değişkenlerde düzelme sağlandı. Akciğer parenkiminin iyileşmesi ve hava kaçaklarının sonlanması ile hasta yedinci gününde ekstrakorporeal membran oksijenasyonu desteğinden ayrıldı. Yatışının 27. gününde nörolojik sekelsiz olarak taburcu edildi. Bu olgu, bilgimiz dahilinde ülkemizdeki bir çocuk yoğun bakım biriminde solunumsal gerekçeyle venö-venöz ekstrakorporeal membran oksijenasyonu yaşam desteği uygulanıp başarı ile taburcu edilen ilk çocuk hastadır. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu gereksinimi olan benzer hastaların, kalp damar cerrahisi ve çocuk yoğun bakım uzmanlarının yakın işbirliği, eğitimli hemşire ve gerektiğinde perfüzyonist desteği ile iyileştirilebileceğini düşünmekteyiz. (Türk Ped Arş 2014; 49: 66-9)

Anahtar Kelimeler: Çocuk yoğun bakım birimi, ekstrakorporeal membran oksijenasyonu, havayolu tıkanıklığı, pnömotoraks, solunum yetersizliği

Abstract

In severe respiratory failure, extracorporeal membrane oxygenation support is life-saving, but it has been started to be used in pediatric intensive care units in our country very recently. Here, we present a five-month old girl who developed acute respiratory distress and air leakages following removal of a foreign body obstructing the airway. Mechanical ventilation only increased the air leaks and - despite drainage - resulted in hypoxemia, acidosis and finally cardiopulmonary arrest. Initiation of veno-venous (VV) ECMO improved oxygenation as well as hemodynamics. The patient was weaned off extracorporeal membrane oxygenation support on the 7th day with improvement in the lung parenchyma and ceasing of the air leakages; she was discharged on the 27th day of her hospitalization without any neurological sequelae. As far as we know, this patient is the first pediatric patient who was discharged with success after application of venovenous-extracorporeal membrane oxygenation with a respiratory indication in a pediatric intensive care unit in our country. We think that similar patients who need extracorporeal membrane oxygenation can be cured with close collaboration of specialists of cardiovascular surgery and pediatric intensive care, dedicated nurses and perfusionist support when necessary. (Türk Ped Arş 2014; 49: 66-9)

Key words: Pediatric intensive care unit, extracorporeal membrane oxygenation, airway obstruction, pneumothorax, respiratory failure

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Nilüfer Yalındağ Öztürk, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye. E-posta / E-mail: nyalindag@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received: 16.04.2013 **Kabul Tarihi / Accepted:** 22.09.2013

©Telif Hakkı 2014 Türk Pediatri Kurumu Derneği - Makale metnine www.turkpediatriarsivi.com web adresinden ulaşılabilir.

©Copyright 2014 by Turkish Pediatric Association - Available online at www.turkpediatriarsivi.com

DOI:10.5152/tpa.2014.1172

Giriş

Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO), ileri medikal tedaviye yanıtızsız ağır solunum ve/veya kalp yetersizliklerinde uygulanan bir destek tedavisidir. İşlem sırasında kan vücut dışında yapay bir akciğer ile ventile edilip hastaya geri verilir. Sistem oksijenlenmiş kanın ana bir arter ya da ven yoluyla dolaşımına geri veriliyor olmasına göre; venö-venöz (VV) veya venö-arteryel (VA) olarak tanımlanır. Dolaşım yetersizliği için VA, solunum yetersizliği için VV veya VA-ECMO yöntemi uygulanır. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu gelişmiş merkezlerde yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Yenidoğan ve erişkinlerde rastgele kontrollü çalışmalarla etkinliği gösterilmiştir (1, 2). Deneyimli merkezlerde yaşam kurtarıcı bir uygulama olan ECMO'nun ülkemizde kullanımı henüz başlangıç safhasındadır.

Olgu

Öncesinde sağlıklı beş aylık kız bebek oksijen desteği altında ambulans ile acil servisimize getirildi. Annesi tarafından morardığı ve nefes almadığı farkedilerek solunumunu tıkayan peluş oyuncak ağzından çıkartılmış ve derhal en yakın sağlık ocağına götürülmüştü. Başvurusunda bilinci açık, ajite, takipneik ve dispneikti. Hipoksemik solunum yetersizliği, doğrudan akciğer grafisinde iki tarafı yaygın beyaz akciğer görüntüsü olan hasta, çocuk yoğun bakım birimine yatırıldı. Geride kalmış bir yabancı cisim şüphesi ile çocuk cerrahisi tarafından değerlendirildi. İnce kesit akciğer tomografisinde akciğer kanaması ve ödemi ile uyumlu bulgular saptandı ve yabancı cisim dışlandı. Karma asidozu olan hastaya sıvı yüklemesi yapılarak, burundan sürekli pozitif hava yolu basıncı yöntemi ile oksijen desteği verildi. Birkaç saat içinde derinleşen hipoksemi nedeniyle tekrarlanan akciğer grafisinde iki tarafı pnömotoraks saptandı. Göğüs tüpleri takıldıktan sonra pnömotoraks görünümünde gerileme sağlanmasına rağmen, hipokseminin düzelmemesi üzerine hasta entübe edildi. Akciğer uyumu azalmış olan, pozitif ekspiryum sonu basınç artışı tolere edemeyen, hipotansiyon ve bradikardi gelişen bebeğe inotropik destek ve sıvı bolusları ile müdahale edildi. Hava kaçaklarının aktif direnaji ve basınç kontrol modunda yüksek pozitif ekspiryum sonu basınç desteklerine rağmen ventilasyon ve oksijenasyonu sağlamayan hasta ekstrakorporeal yaşam desteğine aday görüldü (Resim 1). Ailenin onamı alınarak, kardiyovasküler cerrahi ve perfüzyon ekibi çağırıldı. Hazırlık sırasında kalbi duran hasta, cerrahi ekip tarafından yatak başında kanüle edildi (sağ internal jugüler ven, OriGen-15F çift lümenli ECMO kateteri) ve yeniden canlandırma girişimi altında venö-venöz ECMO yaşam desteğine alındı. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu sisteminde *Rotaflo* santrifugal kan pompası, *Quadrox-ID* çocuk oksijenatör, ısı değişimcisi ve heparin kaplı hasta devresi (tubing) kullanıldı. Kan akımı 700-900 cc/dak aralığında tutuldu. Kısa sürede oksijen doyumluklarında belirgin yükselme (%80-90) ve hemodinamik düzelmeye sağlandı. Hastanın ECMO öncesi ve sonrasındaki birinci saat, 24. saat ventilatör destek değişkenleri, kan gazları ve oksijenasyon göstergeleri Tablo 1'de verilmiştir. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu altında iken, adrenalini ile sağlanan inotropik destek azaltılarak 72 saat içinde kesildi. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu süresince heparin ile antikoagülasyon sağlandı. İzlemede aktive edilmiş pıhtılaşma süresi (ACT) 160-



Resim 1. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu öncesi akciğer filminde göğüs tüplerine rağmen belirgin hava kaçakları

180 sn ve aPTT 60-80 sn aralığında tutuldu. Hematokrit %40, trombosit sayımı 100.000/mm³ üzerinde tutacak şekilde gerektilikçe kan nakilleri yapıldı. Yeniden canlandırma girişimi altında kanüle edilmiş olmasından dolayı teikoplanin ve seftriakson ile koruyucu antibiyotik tedavisi verildi. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu süresince morfin, midazolam ve rokuronyum ile sedoanaljezi ve paralizasyonu uygulandı. Klinik stabilizasyon ile 24 saat içinde paralizasyonu sonlandırıldığında hastada uyanıklık gözlemlendi. Uygulama süresince doku oksijenasyonu NIRS (near infrared spectrometry) yöntemi ile izlenen hastanın böbrek ve beyin doku doyumlukları %60-80 aralığında normal sınırlarda seyretti. Bası ile kontrol edilebilen kanül yerinden kanama dışında sorun olmadı. Hava kaçaklarında düzelmeye ve akciğer parenkiminde iyileşme gözlenen hasta yedinci gün ECMO yaşam desteğinden ayrıldı. Dekanülasyon sonrası dördüncü günde ekstübe edildi ve sonrasında stridor, kusma ve yoksunluk sendromu sorunları nedeniyle destek tedavisi aldı. Çocuk yoğun bakım birimine yatışının 27. gününde sistemik ve nörolojik muayenesi normal olarak taburcu edildi. Hastanın birinci, ikinci ve dördüncü hafta kontrollerinde fiziksel ve nörolojik sorun saptanmadı.

Tartışma

Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu, ölüm riski yüksek (%80 ve üzeri) ve düzelmeye olasılığı olan hastalarda uygulanmaktadır (3). Bu yöntem ile oksijenasyon ve ventilasyon membran akciğer ile sağlandığından; hastada ventilatörle ilişkili akciğer hasarı azalmış, iyileşmeye ve olası tedavilerin uygulanmasına süre kazanılmış olur. Extracorporeal life support organization (ELSO) ECMO uygulayan merkezlerin veritabanı niteliğinde olup 1989 yılından beri uluslararası dokümantasyon sağlamaktadır. Extracorporeal life support organization verilerine göre solunumsal gerekeçle ile ECMO uygulanan hastaların %65'i ECMO desteğinin

Tablo 1. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu öncesi ve sırasında ventilatör ve hastaya ait değişkenler

Değişken	ECMO öncesi*	ECMO 1. saat	ECMO 24. saat
Frekans/dak	60	10	10
PIP (cmH ₂ O)	30	23	23
PEEP (cmH ₂ O)	10	8	8
FiO ₂	1.0	0.3	0,25
pH	6,75	6.99	7,30
pCO ₂	86	23	42
paO ₂	44	77	80
SpO ₂	50,4	88	95
Laktat mmol/L	11,7	16	2,7
PaO ₂ /FiO ₂	44		
Oksijenasyon sabiti	46		

ECMO: ekstrakorporeal membran oksijenasyonu; FiO₂: nefes havası oksijen oranı; PIP: inspiriyum tepe basıncı; PEEP: ekspiriyum sonu pozitif basınç; PaCO₂: parsiyel arteriyel karbondiyoksit basıncı; PaO₂: parsiyel arteriyel oksijen basıncı; SpO₂: nabız oksijen doygunluğu, oksijenasyon endeksi: (MAP x FiO₂x100)/PaO₂, *kalp durması öncesi.

den ayrılabilen ve %56'sı hastaneden taburcu olabilmektedir (4). Venö-venöz ECMO yöntemi yapay akciğer (oksijenatör) ile oksijenasyon ve ventilasyonu sağlar, fakat hastaya doğrudan hemodinamik destek vermez. Hemodinamik düzelmeye, ancak yeterli oksijenasyonun elde edilmesi ve ventilatör basınçlarının da azaltılmasına ikincil izlenebilir. Hasta için kalp destek gerekirse seçim VA-ECMO desteği olmalıdır. Venöarteriyel -ECMO hem kalp hem de solunumsal yetersizliklerde kullanılabilir. Havayolu tıkanıklığının giderilmesi sonrasında akciğer ödemi ve kanaması olan hastamızda burundan pozitif havayolu basıncı ile pnömotoraks gelişmiş, göğüs tüpleri ile direnç ve ardından entübasyon ile girişimsel ventilasyon uygulanmasına rağmen beyaz akciğer tablosu izlenmişti.

Ön planda hipoksemi ve hiperkarbi sorunu olan hastamızda VV-ECMO desteği planlanılarak işleme başlanmıştır. Girişim sırasında kalbi duran hastamızda VA-ECMO desteği hemodinamik stabilizasyon sağlayacağından daha uygun bir seçim olmakla beraber, hem arter hem de ven kanülasyonu gerektirdiğinden uygulamaya geçiş süresini uzatabilirdi. Bu nedenle hastanın venöz kanülasyonu planlandığı gibi süratle gerçekleştirilerek ECMO desteğine geçildi. Venö-venöz-ECMO ile oksijenasyonun sağlanması, asidozun düzelmesi ve ventilatör basınçlarının azaltılması ile dolaşım sorunu çözüldü. Bu destek ile hasta mekanik ventilasyon sorunlarından korunmuş ve akciğerdeki hava kaçakları azalarak kesilmiştir. Kalbi durduğunda uygulanan ECMO desteği E-CPR (cardiopulmonary resuscitation) olarak adlandırılır ve bu destek VA yöntemiyle verilir. Yenidoğan ve çocuklarda uygulanan VA ve VV-ECMO yöntemleri geriye dönük olarak karşılaştırıldığında; alta yatan bir doğuştan kalp hastalığı yok ise hemodinamik destek gereksiniminin benzer olduğu, bununla

beraber VV-ECMO desteği ile daha az nörolojik bozukluk izlendiği bildirilmiştir (5).

Solunumsal nedenli ECMO desteğinde bildirilen en sık sorun %16,8 ile kanülasyon yerinden kanamadır (4). Hastamızda da bu durum izlenen tek sorun ve bası ile kolayca kontrol edilmiştir.

Ülkemizde son yıllarda çocuk ECMO uygulamaları doğuştan kalp merkezlerinde ameliyat sonrası dolaşım desteği amaçlı kullanılmaya ve olumlu tecrübeler edinilmeye başlanmıştır (6). Solunumsal gerekçe ile çocuk VV-ECMO kullanımı ise Çocuk Yoğun Bakım Yan Dalı kurulması ile birlikte gündeme gelmiştir. Sunulan olgu, bildiğimiz kadarıyla ülkemizde bir çocuk yoğun bakım biriminden VV-ECMO desteği olarak sorunsuz taburcu edilen ilk çocuk hastadır. Üniversitemiz gibi üçüncü basamak merkezlerde kalp damar cerrahisi ve çocuk yoğun bakım bölümlerinin yakın işbirliği ile ECMO uygulamaları mümkün olmakta; doğru gerekçe ve zamanlama ile başarı sağlanabilmektedir. Yeni ECMO sistemlerinin kullanımı daha basit olduğundan sürekli perfüzyonist desteği gerekmemektedir. Uygulanan kurumlarda başarının yıllık ECMO sayısı ile orantılı olduğu (7) ve referans merkezlerinde uygulamaların ekonomik olarak da üstün olabileceği gösterilmiştir (2, 8). Ülkemizde seçilmiş üçüncü basamak merkezlerde ekstrakorporeal tedavilerin gelişimi desteklenmeli ve tecrübeler artırılmalıdır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu olguya katılan hastanın ailesinden alınmıştır.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - N.Y.Ö.; Tasarım - N.Y.Ö., K.A.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - N.Y.Ö., T.B.; Analiz ve/veya yorum - N.Y.Ö., K.A., T.B., N.E.; Literatür taraması - N.Y.Ö., N.E., T.B.; Yazıyı yazan - N.Y.Ö.; Eleştirel inceleme - K.A., N.E., S.İ., S.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients' parents who participated in this case.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - N.Y.Ö.; Design - N.Y.Ö., K.A.; Data Collection and/or Processing - N.Y.Ö., T.B.; Analysis and/or Interpretation - N.Y.Ö., K.A., T.B., N.E.; Literature Review - N.Y.Ö., N.E., T.B.; Writer - N.Y.Ö.; Critical Review - K.A., N.E., S.İ., S.A.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

1. United Kingdom Collaborative ECMO Trial Group. United Kingdom collaborative randomised trial of neonatal extracorporeal membrane oxygenation. *Lancet* 1996; 348: 75-82. [CrossRef]
2. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, 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. [CrossRef]

3. Extracorporeal Life Support Organization. General Guidelines for all ECLS Cases. Version 1:1.April 2009. <http://www.elsonet.org/index.php/resources/guidelines.html>
4. PadenML, Conrad SA, Rycus PT, Thiagaran RR, ELSO registry. Extracorporeal life support organization registry report 2012. ASAIOJ 2013; 59: 202-10. [CrossRef]
5. Keckler SJ, Laituri CA, Ostlie DJ, St Peter SD. A review of venovenous and venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in neonates and children. Eur J Pediatr Surg 2010; 20: 1-4. [CrossRef]
6. Ereğ E, Haydın S, Onan B, et al. Extracorporeal life support experiences of a new congenital heart center in Turkey. Artif Organs 2013; 37: E29-34. [CrossRef]
7. Karamlou T, Vafaezadeh M, Parrish AM, et al. Increased extracorporeal membrane oxygenation center case volume is associated with improved extracorporeal membrane oxygenation survival among pediatric patients. J Thorac Cardiovasc Surg 2013; 145: 470-5. [CrossRef]
8. Petrou S, Bischof M, Bennett C, Elbourne D, Field D, McNally H. Cost-effectiveness of neonatal extracorporeal membrane oxygenation based on 7-year results from the United Kingdom Collaborative ECMO Trial. Pediatrics 2006; 117: 1640-9. [CrossRef]