

# Akut Respiratuar Distres Sendromu Olan Olguda “Interventional Lung Assist” Uygulaması

## Interventional Lung Assist Application in a Patient with Acute Respiratory Distress Syndrome: Case Report

Hatice Selçuk KUŞDERCİ,<sup>a</sup>  
Timuçin SABUNCU,<sup>b</sup>  
Ülkü SABUNCU,<sup>a</sup>  
Ruslan ABDULLAYEV,<sup>a</sup>  
Öznur ULUDAĞ,<sup>a</sup>  
Ömer Burak KÜÇÜKEBE<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,  
<sup>b</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi, Adıyaman

Geliş Tarihi/Received: 19.08.2016  
Kabul Tarihi/Accepted: 31.01.2017

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Ülkü SABUNCU  
Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,  
Adıyaman,  
TÜRKİYE/TURKEY  
sabuncuulku@gmail.com

Bu çalışma, 48. Ulusal Türk Anesteziyoloji  
ve Reanimasyon Kongresi-TARK 2014  
(25-29 Ekim 2014, Ankara)'nde  
poster olarak sunulmuştur.

**ÖZET** Akut respiratuar distres sendromu (ARDS), akciğer kompliyansının bozulduğu, oksijen tedavisine yanıtız hipoksemi, hiperkapni ve havayolu basıncında artış gözlenen klinik tablodur. Konvansiyonel mekanik ventilasyonun yanı sıra ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu (ECMO) ve “interventional lung assist (ILA)” gibi pompasız ECMO sistemi de tedavi modaliteleri olarak uygulanmaktadır. Akciğer koruyucu mekanik ventilasyon stratejilerine yanıtız hipoksemi ve hiperkarbinin eşlik ettiği ciddi ARDS hastalarında ekstrakorporeal arteriyovenöz veya venovenöz membran oksijenizasyonu yöntemleri kullanılmasının hastaların gaz değişimine faydalı olduğu, ventilatör ilişkili akciğer hasarını azalttığı ve sağkalımı artırdığı saptanmıştır. Bu nedenle konvansiyonel yöntemlerin yetersiz kaldığı ARDS hastalarında ECMO/ECLS ekstrakorporeal yaşam desteği yöntemleri önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, pnömoni sonrası ARDS gelişen 61 yaşındaki erkek olgunun ILA uygulaması sonrası mekanik ventilatörden başarıyla ayrılması sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Solunum sıkıntısı sendromu, yetişkin; ekstrakorporeal dolaşım; hiperkapni

**ABSTRACT** Acute respiratory distress syndrome (ARDS) is a clinical condition resulting in reduction of pulmonary compliance, hypoxemia resistant to oxygen therapy, hypercapnia and increased airway pressures. Besides conventional mechanical ventilation, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), and a pumpless ECMO system, that is interventional lung assist (ILA) are used as treatment modalities. Extracorporeal arteriovenous or venovenous membrane oxygenation techniques can support gas exchange, prevent ventilator associated lung injury and increase survival in severe ARDS patients with resistant hypoxemia and hypercarbia unresponsive to lung preserving mechanical ventilation strategies. So ECMO/ECLS extracorporeal life support methods are important in the ARDS patients where conventional methods are insufficient. In this article we have presented an ILA application for the management of a 61 years-old patient with ARDS who was extubated after pneumonia successfully.

**Keywords:** Respiratory distress syndrome, adult; extracorporeal circulation; hypercapnia

**A**kut respiratuar distres sendromu (ARDS); akut başlangıçlı, direkt akciğer röntgenografisinde ya da tomografisinde bilateral infiltrasyonların olduğu, volüm yüklenmesi ya da kardiyak bir nedenden kaynaklanmadığı kanıtlanmış, akciğer ödemi ile birlikte oksijen tedavisine yanıtız hipoksemi ve hiperkarbinin birlikte bulunduğu bir klinik tablodur. 2012 yılında Berlin’de revize edilen kriterlerine göre ARDS; hafif, orta ve ciddi olarak sınıflandırılmaktadır. Pozitif ekspiryum sonu basınç [positive end-expiratory pressure (PEEP)]  $\geq 5$  olmak koşulu ile parsiyel arter oksijen

(PaO<sub>2</sub>) basıncının inspiriyum havasındaki fraksiyone oksijene (FiO<sub>2</sub>) oranının 200-300 mmHg arasında olduğu hastalar hafif, 100-200 mmHg arası olanlar orta, 100 mmHg'nın altında olanlar ise ciddi ARDS olarak sınıflandırılmıştır. Ciddi ARDS'de bunlara ek olarak tanıya yardımcı kriterler; istirahatte solunum sistemi kompliyansının 40 mL cmH<sub>2</sub>O<sup>-1</sup>'in altında olması, düzeltilmiş dakika volümünün 10 L/dk<sup>-1</sup> üzerinde olması ve eşlik eden ciddi radyolojik bulguların varlığıdır.<sup>1</sup> Tedavide permisif hiperkapni ile birlikte düşük tidal hacimli, yüksek PEEP'li akciğer koruyucu mekanik ventilasyon stratejilerinin faydalı olduğu kanıtlanmışsa da ciddi ARDS hastalarında oksijenizasyon ve hiperkapni düzeltilememektedir.<sup>2-4</sup> Bununla birlikte kurtarma tedavisi olarak yüzükoyun pozisyon, "recruitment" manevraları önerilmektedir.<sup>5,6</sup> Buna rağmen hâlen hipoksemi ve hiperkarbinin önüne geçilemeyen ciddi ARDS hastalarında ekstrakorporeal arteriyovenöz veya venovenöz membran oksijenizasyonu yöntemleri kullanılmasının; hastaların gaz değişimine faydalı olduğu, ventilatör ilişkili akciğer hasarını azalttığı ve sağkalımı artırdığı saptanmıştır.<sup>7,8</sup>

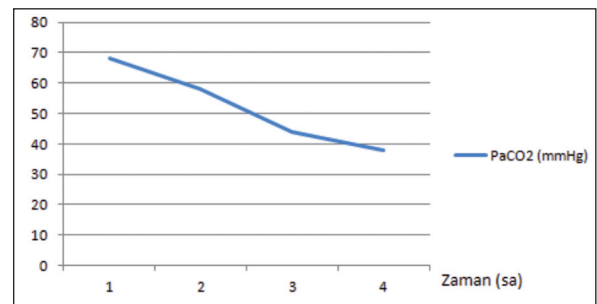
Bu çalışmada, Non-Hodgkin lenfoma tedavisi için kemoterapi almış, sonrasında pnömoni ve takiben ARDS gelişmiş bir olguda "interventional lung assist (ILA)" uygulaması sunulmuştur.

## OLGU SUNUMU

Non-Hodgkin lenfoma tanısıyla laparotomi ile barsak rezeksiyonu geçiren 61 yaşındaki erkek olgu, postoperatif olarak kemoterapi görmeye başlamıştır. Son kemoterapi kürünü takiben olgu, öksürük ve nefes darlığı şikâyetlerinin gelişmesi üzerine, yapılan tetkiklerinde pnömoni tanısı konularak göğüs hastalıkları servisine yatırılarak tedavisine başlandı. İzleminde genel durumunda bozulma olan olgu yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'ne nakledilerek tedavisi orada sürdürüldü. Olgu YBÜ'ye alındığında laboratuvar değerlerinden lökosit: 18.000 mm<sup>-3</sup>, periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>): %72, kalp hızı: 118 dk<sup>-1</sup>, arter kan basıncı: 140/80 mmHg idi ve akciğer röntgenografisinde bilateral infiltrasyonlar mevcuttu. İzleminde siyanoz, takipne gelişen ve arter kan gazında pH: 7,27, PaCO<sub>2</sub>: 86

mmHg, PaO<sub>2</sub>: 64 mmHg ve SpO<sub>2</sub>: %85, laktat: 1,8 mmol/L<sup>-1</sup> olan; solunum desteğine ihtiyaç duyan olguya non-invaziv mekanik ventilasyon uygulanmaya başlandı. Klinik durumunun, arter kan gazı değerlerinin ve doku oksijen sunumunun (laktat: 4,5 mmol/L<sup>-1</sup>) daha da bozulması üzerine olgu entübe edildi ve mekanik ventilasyona başlandı. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> değeri 88 mmHg olan olgunun mekanik ventilatör ayarları; tidal hacim: 6 mL/kg<sup>-1</sup>, PEEP: 10 cmH<sub>2</sub>O, frekans: 15 dk<sup>-1</sup> olacak şekilde yapıldı. Ventilatör desteğine ek olarak permisif hiperkapni gibi yöntemlere rağmen PaCO<sub>2</sub> değerlerinde düşüş, PaO<sub>2</sub> ve SpO<sub>2</sub> değerlerinde yükselme olmadı ve havayolu basıncı 40 cmH<sub>2</sub>O'ya kadar ulaştı. Olgunun optimal tedaviye yanıtız olması, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> değerinin 60 mmHg olması ve tepe basınçlarının 40 cmH<sub>2</sub>O ve üzerinde olmasına rağmen PaCO<sub>2</sub> değerlerinin düşürülememesi üzerine ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu [extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)] veya ILA takılması planlandı. Ancak, gerek çok uzun süreli destek ihtiyacı olma ihtimali gerekse olgunun hematolojik parametrelerinin konvansiyonel ECMO tedavisine uygun olmayışı ve olgunun kardiyak destekten ziyade tek başına solunum desteğine ihtiyacı olması nedeni ile ILA takılmasının daha uygun olacağı düşünüldü. Olguya sağ femoral arter ve femoral ven kanülasyonu ile ILA (Novalung, Talheim, Almanya) takıldı.

Olgunun total ILA destek süresi 36 gün oldu. Bu süre içerisinde olguya YBÜ'de cihazın takılmasından sonraki ilk dört saat içerisinde PaCO<sub>2</sub> seviyelerinde 68'den, 38 mmHg'ye dramatik bir düşüş izlendi (Şekil 1). Saatte 2 L oksijen akımı ile başlanan tedavide erken aşamalarda belirgin bir PaO<sub>2</sub>



ŞEKİL 1: PaCO<sub>2</sub> -zaman değişim grafiği.

yükselmesi görülmez iken, oksijen akımı yükseltildikçe (günde 2 L/saat<sup>-1</sup> artış), PaO<sub>2</sub> değerlerinde de yükselme gözlemlendi. ILA öncesi 40 mmHg düzeyinde olan PaO<sub>2</sub>, işlem sonrası 1. günde (4 L/saat<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> akımı ile) 55 mmHg'ye, 2. günde (6 L/saat<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> akımı ile) 65 mmHg'ye kadar yükseldi. ILA yerleştirilmesinden yaklaşık 1 hafta sonra PaO<sub>2</sub> 80 mmHg'ye kadar yükseldi (8 L/saat<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> akımı ile) (Şekil 2). Doppler flowmeter (NovaFlow Ultrasonic Flowmeter, NovaLung GmbH Talheim, Almanya) ile ölçülen kan akımı 1 L/dk<sup>-1</sup>'in altına tedavi süresince düşmedi. Bu aşamadan sonra, olgunun klinik ve radyolojik iyileşmesi takip edilerek oksijen akım miktarı yeniden 2 L/dk<sup>-1</sup>'ya kadar düşürüldü. ILA uygulamasının 2. haftasında "weaning" denemesinin, olguda mevcut ciddi kaşeksi ve kas kütle kaybı nedeni ile başarısız olduğu görüldü. ILA uygulamasının 2. haftasında ekstübasyon denendiyse de kaşeksi ve buna bağlı kas güçsüzlüğü nedeni ile başarılı olunamadı. Sürekli pozitif havayolu basınç (CPAP) desteğinde solunumun yeterli olması nedeni ile 3. haftada trakeotomi açıldı, daha etkili solunum fizyoterapisi ve mobilizasyona başlandı. Bu dönemde olgu 7-8 saatlik aralıklarla mekanik ventilatörden ayrılarak oksijen desteği ile izlendi. Oksijen akımı ile bir haftalık izlemin ardından, klinik ve radyolojik olarak bozulma gözlenmediğinden tedaviye son verildi. Otuz altı günlük tedavi süresince, olguda emboli ile ilişkilendirilebilecek bir komplikasyon gözlenmedi. Olgunun aktive pıhtılaşma zamanı (ACT) ILA takılmasından itibaren izlem altına alındı ve intravenöz heparin ile 150-200 sn aralığında tutuldu. Ancak tedavinin 24. gününde,

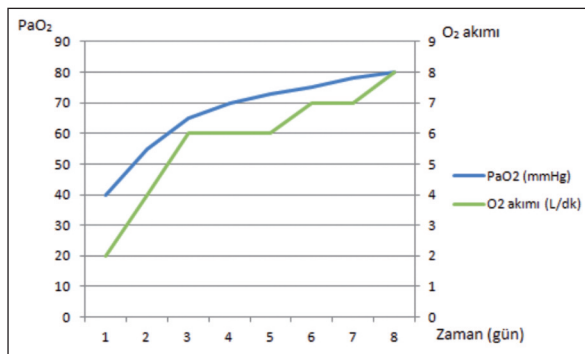
trombositopeni ve hemen devamında gastrointestinal sistem kanaması olduğunun gözlenmesi nedeni ile, heparin tedavisine 4 gün ara verildi. Kan akımında bir değişiklik olmaması, membran üzerinde fibrin birikimi gözlenmemesi nedeniyle, tedavi yakın izlem altında devam ettirildi. Trombosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma infüzyonları ile kanamanın ve trombositopeninin önüne geçilmesinin ardından, yeniden heparin tedavisine devam edildi.

ILA tedavisinin sonlandırılmasından 4 gün sonra olgu başarıyla ekstübe edildi ve fizik tedavi ve rehabilitasyon kliniğine devredildi.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı olgunun birinci derece yakınlarından (kızı, eşi) alınmıştır.

## TARTIŞMA

ECMO, pompa ve oksijenatör içeren, kanı venöz ya da arter sisteminden alıp yine venöz sisteme ileten ve gaz değişimine olanak sağlayan bir cihazdır. ECMO hastalara hem solunumsal hem de kardiyak destek sağlamaktadır. ECMO'nun; pnömoni, sepsis, renal yetmezlik gibi komplikasyonlarına ek olarak ciddi antikoagülasyon gerektirmesi nedeni ile kanama gibi komplikasyonları vardır. ILA ise arteriyovenöz gradiyentten faydalanılarak pompasız bir şekilde ekstrakorporeal gaz değişimine olanak sağlayan bir sistemdir. Ven kanülü ile kalp debisinin bir kısmı alınarak polimetilpentenden yapılmış bir membran yardımı ile oksijenizasyon sağlanır ve karbondioksit uzaklaştırılmaktadır. Kalp debisinin bir kısmı (1-2 L/dk<sup>-1</sup>) alındığı için ortalama arter kan basıncı uygun sınırlarda olmalıdır. Endikasyonları arasında ARDS'ye bağlı ciddi solunum yetmezliği ve buna eşlik eden solunumsal asidoz (pH<7,2) birinci sırada yer almaktadır. ILA'nın etkinliğini değerlendiren Liebold ve ark. tarafından yapılmış çalışmada, ILA kullanılan; kalp debisinin normal sınırlarda olduğu 20 hastada, 24 saatlik izlemin ardından oksijenizasyonun ve karbondioksit eliminasyonunun anlamlı derecede arttığı gözlenmiştir.<sup>9</sup> ILA'nın hemodinamisi korunmuş ciddi ARDS olan hastalarda faydalı olduğu, sistemin ECMO'ya göre daha az komplikasyon ve daha az maliyetli olduğu sonucuna varılmıştır. Müller ve ark.



ŞEKİL 2: PaO<sub>2</sub> - O<sub>2</sub> akım grafiği.

ise 168 hastayı dâhil ettikleri çalışmanın sonucunda yine ILA'nın anlamlı derecede karbondioksit eliminasyonu ve oksijenizasyon sağladığını saptamışlardır.<sup>10</sup> Yine bu çalışmada, ILA'dan geçen kan akımının önemli olduğu, kalp debisinin, ortalama arter basıncının korunması gerektiği vurgulanmıştır. Kopp ve ark. tarafından domuzlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise her iki sistemin de gaz değişimine olanak sağladığı, ancak ILA'nın bu kapasitesinin sınırlı olduğu ve kalbin iş yükünü arttırdığı ve ECMO'nun bunun üstesinden gelerek daha iyi destek sağladığı belirtilmiştir.<sup>11</sup>

Çalışmamızda, ARDS kriterlerine göre ciddi ARDS tanısı konulduktan sonra, konvansiyonel tedaviye yanıt alınamayan, ciddi hiperkapni, hipoksi ve asidozu olan olgu için ECMO planlanmıştır. Ancak, olgunun hematolojik parametrelerinin ECMO'ya uygun olmaması, kardiyak destekten ziyade solunumsal desteğe ihtiyaç duyması, perkütan yolla girişimin daha kolay olması nedeni ile ILA tercih edilmiştir. Olguda ILA takılmasını takiben PaCO<sub>2</sub> değerlerinin düştüğü, ancak ILA'nın gaz değişimi kapasitesinin sınırlı olması nedeni ile PaO<sub>2</sub> değerlerindeki yükselmenin ancak O<sub>2</sub> akımında artış ile

sağlandığı gözlenmiştir. Olgu uzun süren izlemin ardından mekanik ventilatörden ayrılmıştır.

Yoğun bakım alanındaki bütün gelişmelere rağmen ARDS, hâlen yüksek mortalite oranını korumaktadır. Bu hastalarda ILA ve ECMO sistemleri ümit vadetmektedir. Konvansiyonel tedavilerin yetersiz kaldığı hastalarda bu destek seçeneklerinin her zaman göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir.

### Çıkar Çatışması

*Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Ülkü Sabuncu, Hatice Selçuk Kuşderci; **Tasarım:** Ülkü Sabuncu, Hatice Selçuk Kuşderci, Timuçin Sabuncu; **Denetleme/Danışmanlık:** Ülkü Sabuncu, Hatice Selçuk Kuşderci, Timuçin Sabuncu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Öznur Uludağ, Ömer Burak Küçükebe; **Analiz ve/veya Yorum:** Ruslan Abdullayev, Öznur Uludağ; **Kaynak Taraması:** Ülkü Sabuncu, Ruslan Abdullayev; **Makalenin Yazımı:** Ülkü Sabuncu, Timuçin Sabuncu; **Eleştirel İnceleme:** Timuçin Sabuncu, Ruslan Abdullayev; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Ömer Burak Küçükebe, Hatice Selçuk Kuşderci; **Malzemeler:** Timuçin Sabuncu.

## KAYNAKLAR

1. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition. JAMA 2012;307(23):2526-33.
2. Brochard L, Roudot-Thoraval F, Roupie E, Delclaux C, Chastre J, Fernandez-Mondéjar E, et al. Tidal volume reduction for prevention of ventilator-induced lung injury in acute respiratory distress syndrome. The Multi-center Trial Group on Tidal Volume reduction in ARDS. Am J Respir Crit Care Med 1998;158(6):1831-8.
3. Hickling KG. Low volume ventilation with permissive hypercapnia in the adult respiratory distress syndrome. Clinical intensive care. International Journal of Critical & Coronary Care Medicine 1992;3(2):67-78.
4. Zimmermann M, Bein T, Arlt M, Philipp A, Rupprecht L, Mueller T, et al. Pumpless extracorporeal interventional lung assist in patients with acute respiratory distress syndrome: a prospective pilot study. Crit Care 2009;13(1):R10.
5. Gattinoni L, Carlesso E, Taccone P, Polli F, Guérin C, Mancebo J. Prone positioning improves survival in severe ARDS: a pathophysiologic review and individual patient meta-analysis. Minerva Anestesiol 2010;76(6):448-54.
6. Póvoa P, Almeida E, Fernandes A, Mealha R, Moreira P, Sabino H. Evaluation of a recruitment maneuver with positive inspiratory pressure and high PEEP in patients with severe ARDS. Acta Anaesthesiol Scand 2004;48(3):287-93.
7. Müller T, Bein T, Philipp A, Graf B, Schmid C, Riegger G. Extracorporeal pulmonary support in severe pulmonary failure in adults: a treatment rediscovered. Dtsch Arztebl Int 2013;110(10):159-66.
8. Frenckner B, Palmér P, Lindén V. Extracorporeal respiratory support and minimally invasive ventilation in severe ARDS. Minerva Anestesiol 2002;68(5):381-6.
9. Liebold A, Reng CM, Philipp A, Pfeifer M, Birnbaum DE. Pumpless extracorporeal lung assist-experience with the first 20 cases. Eur J Cardiothorac Surg 2000;17(5):608-13.
10. Müller T, Lubnow M, Philipp A, Bein T, Jeron A, Luchner A, et al. Extracorporeal pumpless interventional lung assist in clinical practice: determinants of efficacy. Eur Respir J 2009;33(3):551-8.
11. Kopp R, Bensberg R, Wardeh M, Rossaint R, Kuhlen R, Henzler D. Pumpless arteriovenous extracorporeal lung assist compared with veno-venous extracorporeal membrane oxygenation during experimental lung injury. Br J Anaesth 2012;108(5):745-53.