

Olgu Sunumu

Ekstrakorporal Membran Oksijenizasyonu (ECMO) Takılan Hastada Bacak İskemisi

Mine ALTINKAYA ÇAVUŞ*, Hayriye CANKAR DAL*, İbrahim MUNGAN*, Dilek KAZANCI*, Sema TURAN*

ÖZ

Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO) yaşamı tehdit eden kalp ve akciğer yetmezliği durumlarında, bu organların görevini üstlenen bir makinedir. ECMO tedavisi sırasında birçok komplikasyon görülebilir. Bizim sunacağımız olguda da periferik katatere bağlı gelişen bacak iskemisi ve yönetimi tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO), komplikasyonlar, iskemi

ABSTRACT

Patient's Leg Ischemia with Extracorporealmembranoxygenation (ECMO)

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is a machine that undertakes the role of these organs in life-threatening conditions of the heart and lung. Many complications can be seen during ECMO treatment. We will discuss the development and management of leg ischemia due to peripheral catheters.

Keywords: extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), complications, ischemia

GİRİŞ

Kardiyak yetmezliği olan hastalarda gerekli destek tedavinin sağlanmasında alışılmış yöntemlerin yetersiz olduğu olgularda, gelişen teknolojiyle birlikte mekanik yardımcı kalp cihazlarının kullanımında son zamanlarda giderek artışlar vardır ^[1]. Ekstrakorporal membran oksijenatör (ECMO), intra-aortik balon pompası (İABP) ve ventriküler yardımcı cihazlar (VAD) sıklıkla kullanılan yardımcı mekanik kalp cihazlarıdır. Kliniğin deneyimine bağlı olarak, bu cihazların öncelikli kullanımı ve uygunluğu değişebilir. Hastaların klinik özellikleri, ağırlığı, yaşı, yardımcı destek cihazların kullanımı ile yakın ilişki içerisinde. Koroner arter hastalığına bağlı sol ventrikül yetmezliği gibi acil durumlarda; İABP ilk, VAD ise ikinci

sırada kullanılmaktadır ^[1,2]. Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO) yaşamı tehdit eden kalp ve akciğer yetersizliğinde kardiyopulmoner destek sağlayan bir tedavi yöntemidir. Bu tedavi yaklaşımında, büyük bir damardan kanülasyon aracılığı ile hastanın kanı makineye alınıp, kanın oksijenizasyonu sağlandıktan sonra yine büyük bir damar aracılığı ile kan yine hastaya verilmektedir. Bu yöntem, koroner baypas ameliyatlarında yapılan işlem ile benzerdir ^[3]. Veno-arteriyel ve veno-venöz olacak şekilde 2 çeşit ECMO vardır ^[2,4]. Veno-arteriyel ve veno-venöz ECMO arasındaki ayrışmalar Tablo 1'de gösterilmiştir. Kanülasyon, olgunun aciliyetine göre sternotomi ile santral ya da periferik damarlar kullanılarak uygulanır. ECMO'nun invaziv bir girişim olması nedeniyle, takılması sırasında ve sonrasında sistemik antikoagülasyon gerektirmesi nedenleriyle, ECMO'ya bağlı yüksek mortaliteli komplikasyonlar gelişebilmektedir. Komplikasyonlar mekanik ve hasta ile ilgili olabilir. Mekanik komplikasyonlar; oksijenatör yetersizliği, kateter/devre bozukluğu, pompa veya ısı değişimci-sindeki fonksiyon bozuklukları, kanül yerleştirilmesi ve çıkarılması sırasında gelişen sorunlardır. Kanama,

Alındığı tarih: 07.06.2017

Kabul tarihi: 15.06.2017

*Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Mine Altinkaya Çavuş, Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

e-mail: minealtinkaya@yahoo.com

barotravma, infeksiyon, nörolojik komplikasyonlar, ek organ yetersizliği (renal, karaciğer, kardiyovasküler) ve metabolik bozukluklar ise hasta ile ilgili komplikasyonlardır. Enfektif komplikasyonlar damar içi kateterleri, erişim yerleri ya da primer patoloji ile ilgili olabilir. Hemorajik komplikasyonu hastaların %50'sinden fazlası en az bir defa geçirir. Bunların yarısı kanül yeri ile ilgili olup, yeni kanül tiplerinin geliştirilmesinin riski azaltacağı umut edilmektedir. Arteriyel kanülasyonda kanama riski daha çoktur. İntrakranial kanama hemorajik komplikasyonların en tehlikelidir. Heparin-bağlama tekniklerindeki ve diğer materyallerdeki ilerlemeler sistemik anti-koagülasyonun etkisinin azaltılmasını bazen günler boyu olası kılabilir. Yabancı yüzeyle temas sonrası endotel aktivasyonu, disemine intravasküler koagülasyon, kalp odacıklarındaki ve venlerdeki kanın stazı ECMO sırasında oluşan tromboembolizmin nedenleridir. Devre içindeki trombüs pompanın veya oksijenatörün fonksiyonunu engelleyebilir. VA-ECMO'da oluşan bir trombüs inmeye veya bacaklarda iskemiye yol açabilir. Femoral arter kanülünün distalindeki kan akımının bozulması akımın bir kısmının bacağına yönelmesini sağlayan küçük bir kanülün asıl kanülün distaline yerleştirilmesi ile önlenir. ECMO yönetimi sıkı koagülasyon takibi ve koagülasyon homeostazında olası en iyi dengenin sağlanmasını içerir [5-18].

Bizler bu olgu sunumunda, kardiyak cerrahi sonrası ECMO ile takibinde komplikasyon gelişmiş bir olguyu neden sonuç ilişkisi içinde sunmayı amaçladık.

OLGU

Altmış beş yaşında, kalp yetmezliği tanılı erkek hasta, koroner arter hastalığı nedeniyle baypas operasyonu (CABG) planlanarak hospitalize edildiği dönemde

düşük debi bulguları gelişmesi üzerine yoğun bakıma alındı. Destek tedavilere rağmen, kliniği düzelmeyen hastaya preoperatif İABP (intraaortik balon pompası) takıldı. Ertesi gün alındığı operasyonda 4 koroner damara anastomoz yapıldı. Kardiyak destek amaçlı intraoperatif dönemde takılan santral venoarteriyel ECMO eşliğinde ameliyattan çıkarıldı. Yakın ACT takipleri eşliğinde heparinizasyon sağlandı. Trombositopenisi gelişen hastanın kontrol tetkiklerinde platelet sayısı 18.000'e kadar düşüş gösterdi. Santral ECMO kanülü çevresinden sızıntı şeklinde başlayan kanamanın giderek artması üzerine santral



Resim 1. ECMO takılan bacakta gelişen iskemi.

Tablo 1. Veno-venöz ve veno-arteriyel ekstrakorporeal membran oksijenatörün farkları.

	Veno-venöz	Veno-arteriyel
Kanülasyon	1 veya 2 ven	Juguler ven ve karotis arter
Akım	130 ml/kg/dk.	100 ml/kg/dk.
Akciğer kan akımı	Normal	Azalmış
Sistemik emboli	Olanaksız	Olası
O2 desteği	Zayıf (PaO ₂) 40-80 torr	Yeterli (PaO ₂) 60-150 torr
Kalbe etki	Önemsiz	Preload ↓ Afterload ↑
Akciğer dolaşımı	-	Orta veya belirgin
Sol-sağ şant	-	Pulmoner konjesyon
Oksijen sağlama kapasitesi	Orta	Sistemik hipoperfüzyon Yüksek

Tablo 2. ECMO'dan sonra alt ekstremitte iskemisinin nedenleri.

- Akut emboli
- CFA'nın diseksiyonu
- CFA'nın perforasyon / kopma
- İliak arter perforasyonu / rüptürü
- Tromboz
- Psödö anevrizma
- Hiper perfüzyon
- Tatalinasyondan sonra iskemi (olasılıkla distal embolizasyona bağlı)

*CFA: common femoral arter, ECMO: Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu

ECMO'nun çıkartılmasına karar verildi. Ancak Ph: 6.9, HCO₃: 7, baz eksisi 23, pCO₂: 34, pO₂: 124 olup, ECMO endikasyonu devam eden hastaya, santral ECMO çıkarıldıktan sonra periferik ECMO takılması planlandı. Periferik ECMO femoralveno-arteriyel olarak yerleştirildi. Takibinde Ph: 7.44, HCO₃: 21.3, baz eksisi 3, pCO₂: 31.8, pO₂:109 değerleri ile hastanın kan gazı bulguları düzeldi. Trombositopenisi devam eden hastada, kanüllerin yerleştirildiği sağ bacak uyluk iç kesiminde hematoma gelişti. Tüm bacağı yayılan hematoma nedeniyle kompartman sendromu ve bacak iskemisi gelişen hastaya fasiyotomi açıldı.

TARTIŞMA

Hastalarda çeşitli vasküler komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Femoral VA ECMO uygulanması sırasındaki en yaygın nedenler Tablo 2'de listelenmiştir. Bu komplikasyonlar kanülasyon boyunca, kanamalı damar perforasyonu da dâhil olmak üzere, arteriyel diseksiyon, distal iskemi ve yanlış yerleşim (Örneğin, arter içindeki venöz kanül) veya yerleştirme yerinde psödo-anevrizma gelişmesidir. Komplikasyonlar ECMO desteği sırasında veya yerleştirilirken meydana gelir [19,20-23].

Kompartman sendromu ve alt bacak iskemisi yakından gözlenmelidir. ECMO kanülasyonu yalnızca kan akışındaki azalmayı oluşturmakla kalmaz aynı zamanda ekstremitede hipoperfüzyona da neden olabilir [24].

Hastanın genel durumu ve hastaya eşlik eden hastalıklar da önemli rol oynamaktadır. Hastanın kullandığı ilaçlar ve destek süresi önemlidir. Periferik vasküler hastalık öyküsü olan hastalarda, kardiyojenik şokta ve aktif CPR da femoral kanülasyondan kaçınılmalı-

dır. Diyabet de daha kötü sonuçlara yol açan bağımsız bir faktör olarak tanımlanmıştır [25,26].

Cheng ve ark. [27] meta-analiz literatür taramasında 1866 kardiyojenik şok ile başvuran ECMO olgularında bildirilen alt ekstremitte iskemisinde (% 16.9), kompartman sendromu ve fasiyotomi %10.3 oranında ve alt ekstremitte amputasyon %4.7'sinde gerekliydi.

Benzer sonuçlar von Segesser ve ark. [28] tarafından da bildirilmiştir. Vasküler komplikasyonlar %11 ile %52, cerrahi müdahale oranı %9 ile %22, bacak amputasyon hızı %2 ile %10 arasında bulunmuştur.

Aziz ve ark. [26] hastaların % 18'inde vasküler komplikasyonlar belirlenmiş ve bunların arasında %16'sında cerrahi müdahale gerekliydi.

Bazı yayınlarda bacak iskemisi ECMO sonuçlarıyla korele değildir [22], yakın tarihli bildirimler vasküler komplikasyonların ECMO'nun weaninginde başarısızlıkla ilişkili olduğunu göstermektedir [29] ve bacak iskemisi, hastane içi ölüm için bağımsız bir risk faktörüdür [30], bununla birlikte, amputasyon yaşam kalitesini kaçınılmaz olarak etkilemektedir.

SONUÇ

Günümüzde yoğun bakımlarda popüler tedavi yaklaşımları arasında yer alan ECMO doğru endikasyonda kullanıldığında rutin tedavilerin yetersiz kaldığı hastalarda yüz güldürücü sonuçlar elde edilebilmesini sağlamaktadır. Ancak komplikasyonlarında göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu olgu sunumu ile ECMO takibi sırasında gelişebilecek komplikasyonlara vurgu yapılmak istenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Duncan BW. Mechanical circulatory support for infants and children with cardiac disease. Ann Thorac Surg. 2002;73:1670-7. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)03027-2](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(01)03027-2)
2. Duncan BW, Hraska V, Jonas RA, Wessel DL, Del Nido PJ, Laussen PC, et al. Mechanical circulatory support in children with cardiac disease. J Thorac Cardiovasc Surg. 1999;117:529-42.
3. What is ECMO? Am J Respir Crit Care Med. 2016;193(6):P9-P10. <https://doi.org/10.1164/rccm.1936P9>

4. Trittenwein G, Furst G, Golej J, Frenzel K, Burda G, Hermon M, et al. Preoperative ECMO in congenital cyanotic heart disease using the AREC system. *Ann Thorac Surg.* 1997;63:1298-302.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(97\)00253-1](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(97)00253-1)
5. Pham T, Combes A, Roze H, Chevret S, Mercat A, Roch A, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for pandemic influenza A(H1N1)-induced acute respiratory distress syndrome: a cohort study and propensity matched analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187:276-85.
<https://doi.org/10.1164/rccm.201205-0815OC>
6. De Lange DW1, Sikma MA, Meulenbelt J. Extracorporeal membrane oxygenation in the treatment of poisoned patients. *Clin Toxicol (Phila).* 2013;51:385-93.
7. Miller RR, Markewitz BA, Rolfs RT, Brown SM, Dascomb KK, Grissom CK, et al. Clinical findings and demographic factors associated with ICU admission in Utahduetonovel 2009 influenza A (H1N1) infection. *Chest.* 2010;137:752-8.
<https://doi.org/10.1378/chest.09-2517>
8. <http://www.med.umich.edu/ecmo/physicians/adults.htm#strategies>
9. Extracorporeal Life Support Registry. Ann Arbor, Michigan: Extracorporeal Life Support Organization. 1993.
10. Lewandowski K, Rossaint R, Pappert D, Gerlach H, Slama KJ, Weidemann H, et al. High survival rate in 122 ARDS patients managed according to a clinical algorithm including extracorporeal membrane oxygenation. *Intens Care Med.* 1997;23:819-35.
11. Uziel L, Cugno M, Fabrizi I, Pesenti A, Gattinoni L, Agostoni A. Physiopathology and management of coagulation during long term extracorporeal respiratory assistance. *Int J Artif Organs.* 1990;13:280-7.
12. Brunet F, Belghith M, Mira JP, Lanore JJ, Vaxelaire JF, Dall'ava Santucci J, et al. Extracorporeal carbondioxide removal and low-frequency positive-pressure ventilation. Improvement in arterialoxy genation with reduction of risk of pulmonary baro trauma in patients with adult respiratory distress syndrome. *Chest.* 1993;104:889-8.
<https://doi.org/10.1378/chest.104.3.889>
13. Wetterberg T, Steen S. Total extracorporeal lungassist: a new clinical approach. *Intens Care Med.* 1991;17:73-7.
<https://doi.org/10.1007/BF01691426>
14. Fjalldal O1, Torfason B, Onundarson PT, Thorsteinsson A, Vigfusson G, Stefansson T, et al. Prolonged total extracorporeal lung assistance with out systemic heparinization. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1993;37:115-20.
15. Brunet F, Mira JP, Belghith M, Thorsteinsson A, Vigfússon G, Stefánsson T, et al. Effects of aprotinin on hemorrhagic complications in ARDS patients during-prolonged extracorporeal CO2 removal. *Intensive Care Med.* 1992;18:364-7.
<https://doi.org/10.1007/BF01694366>
16. McCoy-Pardington D, Judd WJ, Knafl P, Abruzzo LV, Coombes KR, Butch SH, et al. Blood use during extracorporeal membrane oxygenation. *Transfusion.* 1990;30:307-9.
<https://doi.org/10.1046/j.1537-2995.1990.30490273436.x>
17. Knoch M, Kollen B, Dietrich G, Müller E, Mottaghy K, Lennartz H. Progress in veno-venouslong-term bypass techniques for the treatment of ARDS. Controlled clinical trial with the heparin-coated bypass circuit. *Int J Artif Organs.* 1992;15:103-8.
18. Pesenti A, Bombino M, Gattinoni L. Extracorporeal support of gasexchange. *Physiological Basis of Ventilatory Support.* Edited by Marini JJ, Slutsky AS. New York: Marcel Dekker. 1998. pp. 997-1020.
19. Makdisi G, Wang IW. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) review of a life saving technology. *J Thorac Dis.* 2015;7:E166-76.
20. Spurlock DJ, Toomasian JM, Romano MA, et al. A simple technique to prevent limb ischemia during veno-arterial ECMO using the femoral artery: the posterior tibial approach. *Perfusion.* 2012;27:141-5.
<https://doi.org/10.1177/0267659111430760>
21. Roussel A, Al-Attar N, Alkhoder S, et al. Outcomes of percutaneous femoral cannulation for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2012;1:111-4.
<https://doi.org/10.1177/2048872612449417>
22. Bisdas T, Beutel G, Warnecke G, et al. Vascular complications in patients undergoing femoral cannulation for extracorporeal membrane oxygenation support. *Ann Thorac Surg* 2011;92:626-31.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.02.018>
23. Rao AS, Pellegrini RV, Speziali G, et al. A novel percutaneous solution to limb ischemia due to arterial occlusion from a femoral artery ECMO cannula. *J Endovasc Ther.* 2010;17:51-4.
<https://doi.org/10.1583/09-2845.1>
24. Mosquera VX, Solla-Buceta M, Pradas-Irún C. Lower limb overflow syndrome in extracorporeal membrane oxygenation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;19:532-4.
<https://doi.org/10.1093/icvts/ivu165>
25. Rastan AJ, Dege A, Mohr M, et al. Early and late outcomes of 517 consecutive adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postcardiotomy cardiogenic shock. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:302-11, 311.e1.
26. Aziz F, Brehm CE, El-Banyosy A, et al. Arterial complications in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation via femoral cannulation. *Ann Vasc Surg.* 2014;28:178-83.
<https://doi.org/10.1016/j.avsg.2013.03.011>

27. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. *Ann Thorac Surg.* 2014;97:610-6.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.09.008>
28. von Segesser L, Marinakis S, Berdajs D, et al. Prevention and therapy of leg ischaemia in extracorporeal life support and extracorporeal membrane oxygenation with peripheral cannulation. *Swiss Med Wkly.* 2016;146:w14304.
29. Aubron C, Cheng AC, Pilcher D, et al. Factors associated with outcomes of patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a 5-year cohort study. *Crit Care.* 2013;17:R73.
<https://doi.org/10.1186/cc12681>
30. Hei F, Lou S, Li J, et al. Five-year results of 121 consecutive patients treated with extracorporeal membrane oxygenation at Fu Wai Hospital. *Artif Organs.* 2011;35:572-8.
<https://doi.org/10.1111/j.1525-1594.2010.01151.x>