

GİRİŞ

Hastane dışı (%10) veya hastane içi kardiyak arrest (%20) gelişen hastalarda sağ olarak hastaneden taburcu olma oranları düşüktür. Bölgesel farklılıklara göre, kurtulan hastalarda iyi düzeyde nörolojik sağ kalım oranları %50 ile %80 arasında değişmektedir (1). Resüsitasyonun asıl amacı, spontan dolaşımı erkenden sağlayabilmektir. Erken spontan dolaşımın sağlanamadığı dirençli kardiyak arrest durumlarında prognoz iyi değildir. Hastane dışı kardiyak arrestlerde (HDKA) şahit olan kişinin telefon destekli kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) uygulaması, göğüs kompresyonu sırasında kesintilerin minimize edilmesi, otomatik eksternal defibrilatör (OED) kullanılarak erken defibrilasyonun sağlanması, yeterli kompresyon derinliği, kompresyon hızı ve yeterli ventilasyon/kompresyon oranının sağlanmasıyla hastaların sonuçlarının daha iyi olması hedeflenmektedir. KPR'ye ek olarak, zayıflamış veya olmayan kan akımının yeniden düzenlenmesi, yeterli oksijenasyonun sağlanması, hedefe yönelik sıcaklık yönetiminin kullanılması, kardiyak outputu arttırmaya yönelik katekolaminler, trombolizis ve erken perkutanöz koroner girişimler kardiyak arrest sonuçlarını iyileştirmek amacıyla erken dönemde rutin uygulamalara eklenmiştir (2, 3). Spontan dolaşımı olmayan bir hastanın resüsitasyon eşliğinde hastaneye ulaştırılması sırasında, hayatta kalma şansı %4'ün altına inmektedir (4, 5). Bu nedenle son yıllarda erken dönemde spontan dolaşımın geri döndürülemediği dirençli kardiyak arrest durumlarında ekstrakorporeal (E) cihazlar ilgi çekici olmaya başlamıştır. Son yıllarda teknolojideki önemli ilerlemeler, özellikle ulaşımın kolaylaştırılması için cihazların minyatürleştirilmesi, heparin kaplama, plazma dirençli membranlar ve perkütan kanüllerin iyileştirilmesi ile daha iyi biyo-uyumluluk, ekstrakorporeal kardiyopulmoner resüsitasyonun (E-KPR) hızla yaygınlaşan kullanımıyla sonuçlanmıştır (6). 1966-2005 yılları arasındaki elli dört çalışma değerlendirildiğinde; kardiyak arrest gelişen 675 hastada hayatta kalma oranı ortalama %44.9 ± 6.7 dir (7).

Avrupa Resüsitasyon Derneği (ERC) 2015 klavuzunda ilk ileri yaşam destek önlemlerinin başarısız olduğu veya spesifik müdahaleleri (koroner anjiyografi, PKG-perkütan koroner girişim- veya masif pulmoner embolizm için pulmoner trombektom) kolaylaştıracak olan hastalarda E-KPR'yi kurtarıcı tedavi olarak tanımlamıştır (3). Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA) 2015 klavuzunda ise; kardiyak arrest geçiren hastalarda E-KPR'nin rutin uygulanmasını önermek için yeterli kanıt olmadığını belirtmekle birlikte seçilmiş hastalar için hızla uygulanabilecek ortamlarda E-KPR düşünülebileceğini belirtmiştir (8). E-KPR ile konvansiyonel KPR'nin karşılaştırıldığı mevcut meta-analiz çalışmaları, E-KPR'de 3-6 aylık sağ kalım ve iyi nörolojik sonuçlar bildirmektedir. Bununla birlikte HDKA sonrası uygulanan E-KPR'nin sağ kalım üzerine etkisi netlik kazanmamıştır (1). Ancak son dönemde E-KPR ile ilişkili çalışmalarda artış ve kardiyak arrest sonrası sağ kalım artışının gösterilmesi, E-KPR'ye olan ilginin artmasına neden olmuştur (1, 9-11).

Kaynaklar

1. Kim, S.J., et al., Comparing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation with conventional cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Resuscitation*, 2016. 103: p. 106-116.
2. Nolan, J.P., et al., Advances in the hospital management of patients following an out of hospital cardiac arrest. *Heart*, 2012: p. heartjnl-2011-301293.
3. Monsieurs, K.G., et al., European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015. *Resuscitation*, 2015. 95: p. 1-80.
4. Drennan, I.R., et al., Survival rates in out-of-hospital cardiac arrest patients transported without prehospital return of spontaneous circulation: an observational cohort study. *Resuscitation*, 2014. 85(11): p. 1488-1493.
5. Wampler DA, C.L., Manifold CA, Velasquez C, Mc Mullan JT. Cardiac arrest survival is rare without prehospital return of spontaneous circulation. *Prehosp Emerg Care*. 2012;16:451-455.
6. Müller, T. and M. Lubnow, The future of E-CPR: a joint venture. *Resuscitation*, 2013. 84(11): p. 1463-1464.
7. Nichol, G., et al., Systematic review of percutaneous cardiopulmonary bypass for cardiac arrest or cardiogenic shock states. *Resuscitation*, 2006. 70(3): p. 381-394.
8. Brooks, S.C., et al., Part 6: Alternative techniques and ancillary devices for cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*, 2015. 132(18 suppl 2): p. S436-S443.
9. Yam, N. and D.M. McMullan, Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Annals of translational medicine*, 2017. 5(4).
10. Jung, C., et al., Outcome predictors in cardiopulmonary resuscitation facilitated by extracorporeal membrane oxygenation. *Clinical Research in Cardiology*, 2016. 105(3): p. 196-205.
11. Mosier, J.M., et al., Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for critically ill adults in the emergency department: history, current applications, and future directions. *Critical Care*, 2015. 19(1): p. 431.
12. Liu Y, C.Y., Chang JC, Chao SF, Chang BS. Extracorporeal membrane oxygenation to support prolonged conventional CPR in adults with cardiac arrest from acute myocardial infarction at very low-volume centre., *Interact Cardiovasc Thorac. Surg*. 2011;12:389-393.
13. LE Guen M, N.-R.A., Carreira S, Raux M, Leprince P, Riou B, Langeron O: Extracorporeal Life Support following out-of-hospital refractory cardiac arrest. *Crit Care* 2011, 15(1):R29.
14. Swol, J., et al., Conditions and procedures for in-hospital extracorporeal life support (ECLS) in cardiopulmonary resuscitation (CPR) of adult patients. *Perfusion*, 2016. 31(3): p. 182-188.
15. Belohlavek, J., et al., Hyperinvasive approach to out-of hospital cardiac arrest using mechanical chest compression device, prehospital intraarrest cooling, extracorporeal life

- support and early invasive assessment compared to standard of care. A randomized parallel groups comparative study proposal. "Prague OHCA study". *Journal of translational medicine*, 2012. 10(1): p. 163.
16. Singal, R.K., et al., Current and future status of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for in-hospital cardiac arrest. *Canadian Journal of Cardiology*, 2017. 33(1): p. 51-60.
 17. Tonna, J.E., et al., Practice characteristics of Emergency Department extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (eCPR) programs in the United States: The current state of the art of Emergency Department extracorporeal membrane oxygenation (ED ECMO). *Resuscitation*, 2016. 107: p. 38-46.
 18. Abrams, D., A. Combes, and D. Brodie, Extracorporeal membrane oxygenation in cardiopulmonary disease in adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 2014. 63(25 Part A): p. 2769-2778.
 19. <https://www.else.org/>.
 20. Ortega-Deballon, I., et al., Extracorporeal resuscitation for refractory out-of-hospital cardiac arrest in adults: a systematic review of international practices and outcomes. *Resuscitation*, 2016. 101: p. 12-20.
 21. Haneya A, P.A., Diez C, Schopka S, Bein T, Zimmermann M, et al. A 5-year experience with cardiopulmonary resuscitation using extracorporeal life support in non-postcardiotomy patients with cardiac arrest. *Resuscitation*. 2012;83(11):1331-7.
 22. Sakamoto, T., et al., Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective observational study. *Resuscitation*, 2014. 85(6): p. 762-768.
 23. Kim, S.J., et al., An optimal transition time to extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for predicting good neurological outcome in patients with out-of-hospital cardiac arrest: a propensity-matched study. *Critical Care*, 2014. 18(5): p. 535.
 24. Elso, *Extracorporeal Life Support: The Red Book: the ELSO Red Book 5th Edition. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults*, ed. J. Belohlavek, Y.-S. Chen, and N. Morimura. 2017: Extracorporeal Life Support Organization. 501-516.
 25. Demirkılıç, U., *Ekstrakorporeal Membran Oksijenizasyonu*. 2014, Ankara: Türkiye Klinikleri.
 26. Poppe, M., et al., The incidence of "load&go" out-of-hospital cardiac arrest candidates for emergency department utilization of emergency extracorporeal life support: a one-year review. *Resuscitation*, 2015. 91: p. 131-136.
 27. Fagnoul, D., A. Combes, and D. De Backer, Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Current opinion in critical care*, 2014. 20(3): p. 259-265.
 28. Conrad, S.A., Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *The Egyptian Journal of Critical Care Medicine*, 2016. 4(1): p. 11-15.
 29. Mendiratta PI, W.J., Gomez A, et al. Cardiopulmonary bypass requiring ECMO in elderly: a review of the ECLS registry. *ASAIO J*.2013;59(3)211-215.

30. Maekawa K, T.K., Hase M, et al. ECPR for patients with OHCA of a cardiac origin: a propensity-matched study and predictor analysis. *Crit. Care Med.* 2013;41(5):1186-1196.
31. nation (ECMO) assisted cardiopulmonary resuscitation or uncontrolled donation after the circulatory determination of death following out-of-hospital refractory cardiac arrest—An ethical analysis of an unresolved clinical dilemma. *Resuscitation*, 2016. 108: p. 87-94.
32. Asim, K., et al., Near infrared spectrophotometry (cerebral oximetry) in predicting the return of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest. *The American journal of emergency medicine*, 2014. 32(1): p. 14-17.
33. Jouffroy R, L.L., Guyard A, et al. Base excess and lactate as prognostic indicators for patients- treated by ECLS after OHCA due to acute coroner syndrome. *Resuscitation*. 2014;85(12):1764-8.
34. Ostadal P, K.A., Vondrakova D, et al. Noninvasive assesment of hemodynamic variables using NIRS in patients experiencing cardiogenic shock and individuals undergoing VA-ECMO. *J Crit Care*. 2014 Aug;29(4):690.e11-15.
35. Petroni T, H.A., Amour J, et al. Intraaortic balloon pump effect on macrocirculation and microcirculation in cardiogeniz shock patients supported by VA-ECMO. *Crit Care Med*. 2014;42(9):2075-2082.
36. Johnson, N.J., et al., Extracorporeal life support as rescue strategy for out-of-hospital and emergency department cardiac arrest. *Resuscitation*, 2014. 85(11): p. 1527-1532.
37. Shin, T.G., et al., Two-year survival and neurological outcome of in-hospital cardiac arrest patients rescued by extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *International journal of cardiology*, 2013. 168(4): p. 3424-3430.
38. Kehrl, T. and D.J. Kaczorowski, Extracorporeal life support for cardiopulmonary resuscitation for adults: evolving evidence. *ASAIO Journal*, 2016. 62(4): p. 364-369.
39. Ryu, J.-A., et al., Predictors of neurological outcomes after successful extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *BMC anesthesiology*, 2015. 15(1): p. 26.
40. <http://edecmo.org>.
41. Xie, A., et al., Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 2015. 29(3): p. 637-645.
42. Zangrillo, A., et al., A meta-analysis of complications and mortality of extracorporeal membrane oxygenation. *Critical Care and Resuscitation*, 2013. 15(3): p. 172.
43. Extracorperal Life Support : The ELSO Red Book
44. <https://clinicalgate.com/mechanical-support-of-cardiopulmonary-function-extracorporeal-membrane-oxygenation-ventricular-assist-devices-and-the-intraaortic-balloon-pump/>
45. Demirkılıç U, Ekstrakorporal Membran Oksijenasyonu.2014:102-109
46. Brogan TV, Laurance L, Lorusso R, Graeme ML, Peek G. Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book 5th Edition. 2017:41-47
47. Demirkılıç U, Ekstrakorporal Dolaşım. 2015:163-170
48. <https://www.else.org/resources/guidelines.aspx>
49. https://www.researchgate.net/figure/234067712_fig1_Fig-1-Whisker-plots-illustrating-the-impact-of-extracorporeal-membrane-oxygenation