

Kardiyopulmoner Resüsitasyonda ECMO

Doç.Dr. AYHAN AKÖZ

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Acil Tıp AD/2019

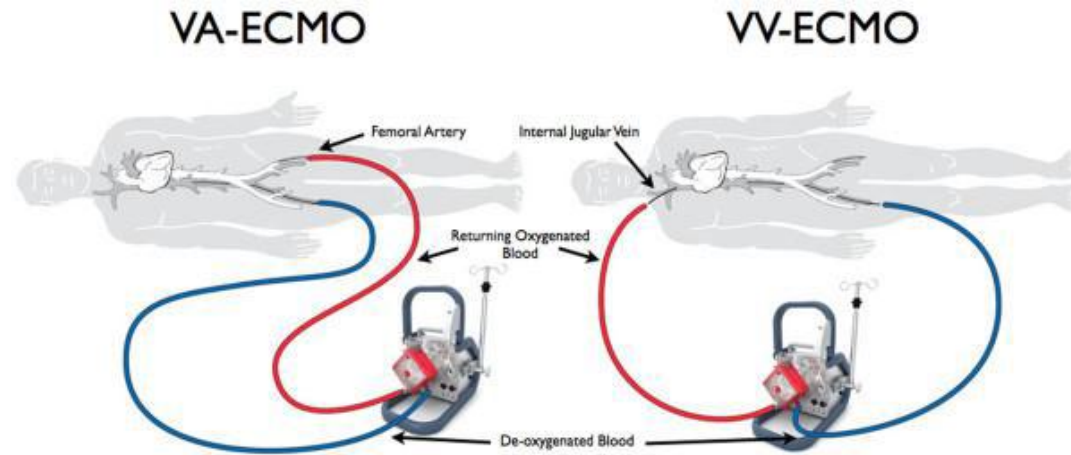
ECMO

- Bir kişinin kendi organları işi yapmak için çok hasta olduğunda vücudu desteklemek için insan yapımı bir kalp ve akciğer kullanan bir tedavidir.

ECMO

- 2 tipi vardır:

- Venovenöz (VV)
- Venoarterial (VA)



- Her ikisi de solunum desteği sağlar, ancak yalnızca VA ECMO hemodinamik destek sağlar.

Ekstrakorporeal kardiyopulmoner resüsitasyon (ECPR)

- ECPR, yeniden canlandırma esnasında VA kanülasyon ile uygulanan hızlı bir resüsitasyon yöntemidir.

Su Jin Kim, Hyun Jung Kim, Hee Young Lee, Hyeong Sik Ahn, Sung Woo Lee. Comparing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation with conventional cardiopulmonary resuscitation: A meta-analysis. Resuscitation 103 (2016) 106–116.

ECPR

- 30 dk'yı aşan kardiyak arrestte konvansiyonel CPR (CCPR) başarısı %0-5 arasında.
- CCPR'deki hastaneden taburculuk sağkalım oranları yetişkinlerde HİKA için %20 ve HDKA için %10'nun altındayken, ECPR'da sırasıyla %34-46 ve %4-36.

- Alsoufi B, Awan A, Manlhiot C, Guechef A, Al-Halees Z et al. Results of rapid-response extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in children with refractory cardiac arrest following cardiac surgery. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 2014;45:268

- Wang CH, Chen YS, Ma MH. Extracorporeal life support. Curr Opin Crit Care2013;19:202–7.14. - Massetti M, Gaudino M, De Paulis S, Scapigliati A, Cavaliere F. Extracorporealmembrane oxygenation for resuscitation and cardiac arrest management. HeartFailure Clin 2014;10:S85–93.

ECPR

- ECPR, etkisiz kalp çıkışı iyileşene kadar hayati organlara yeterli perfüzyonu sağlar ve organ yetmezliğini önler,
- CCPR ile karşılaştırıldığında, uzun vadede hayatta kalma ve nörolojik sonuçları iyileştirir.

Su Jin Kim, Hyun Jung Kim, Hee Young Lee, Hyeong Sik Ahn, Sung Woo Lee. Comparing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation with conventional cardiopulmonary resuscitation: A meta-analysis. Resuscitation 103 (2016) 106–116.

ECPR

- CCPR yeterli kardiyak çıkışın %25'ine neden olur ve olumlu nörolojik sonuçların ve sağkalım oranları, CPR süresinin uzamasına bağlı olarak azalır.
- ECPR, beyin ve miyokard gibi hayati organlara perfüzyonu artırdığından, etkili resüsitasyon süresini de uzatır.

- Reynolds JC, Frisch A, Rittenberger JC, Callaway CW. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: when should we change to novel therapies? *Circulation* 2013;128:2488–94.

- Andreka P, Frenneaux MP. Haemodynamics of cardiac arrest and resuscitation. *Curr Opin Crit Care* 2006;12:198–203.

ECPR

- ECPR etkinliği arrestin lokalizasyonuna kıyasla, hasta özelliklerine ve aday seçimine bağlıdır.

- Stub D, Bernard S, Pellegrino V, et al. Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial). *Resuscitation* 2015;86:88–94.

- Nagao K, Kikushima K, Watanabe K, et al. Early induction of hypothermia during cardiac arrest improves neurological outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest who undergo emergency cardiopulmonary bypass and percutaneous coronary intervention. *Circ J* 2010;74:77–85.

ECPR Endikasyonları

- Karşılaştırmalı çalışmalar;
 - CPR süresi (10-20 dk üzeri),
 - Şahitli arrest,
 - 5 dk'dan az dolaşım durması
 - Başlangıçta şok edilebilir ritim veya
 - Arrestin kardiyak orijinli olması gibi faktörleri dahil edilme kriterleri olarak belirledi.

ECPR Kontraendikasyonları

- Ciddi travmalı hastalar,
- Terminal dönem malignite,
- Ciddi geri dönüşü olmayan nörolojik defisit,
- Geri dönüşü olmayan nedenlerden dolayı arrest,
- Tedavi edilemez kronik hastalıklar ve
- DNR vakalarıdır.

ECPR

- ECPR, konvensiyonel CPR'nin yerini alamaz, ancak iyi nörolojik sonuçlarla hayatta kalma olasılığını arttırmak için ECPR gibi alternatif stratejilere ihtiyaç vardır.

- Reynolds JC, Frisch A, Rittenberger JC, Callaway CW. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: when should we change to novel therapies? Circulation 2013;128:2488–94.

- Leick J, Liebetrau C, Szardien S, et al. Door-to-implantation time of extracorporeal life support systems predicts mortality in patients with out-of-hospital cardiac arrest. Clin Res Cardiol 2013;102:661–9.46.

Part Dev

2015 American Res

Steven C. Brooks
Alan Gaffney; et al

2015 Recommendation—New

There is insufficient evidence to recommend the routine use of ECPR for patients with cardiac arrest. In settings where it can be rapidly implemented, ECPR may be considered for select patients for whom the suspected etiology of the cardiac arrest is potentially reversible during a limited period of mechanical cardiorespiratory support (Class IIb, LOE C-LD). Published series have used rigorous inclusion and exclusion criteria to select patients for ECPR. Although these inclusion criteria are highly variable, most included only patients aged 18 to 75 years, with arrest of cardiac origin, after conventional CPR for more than 10 minutes without ROSC. Such inclusion criteria should be considered in a provider's selection of potential candidates for ECPR.



ECLS Registry Report

International Summary

January, 2019



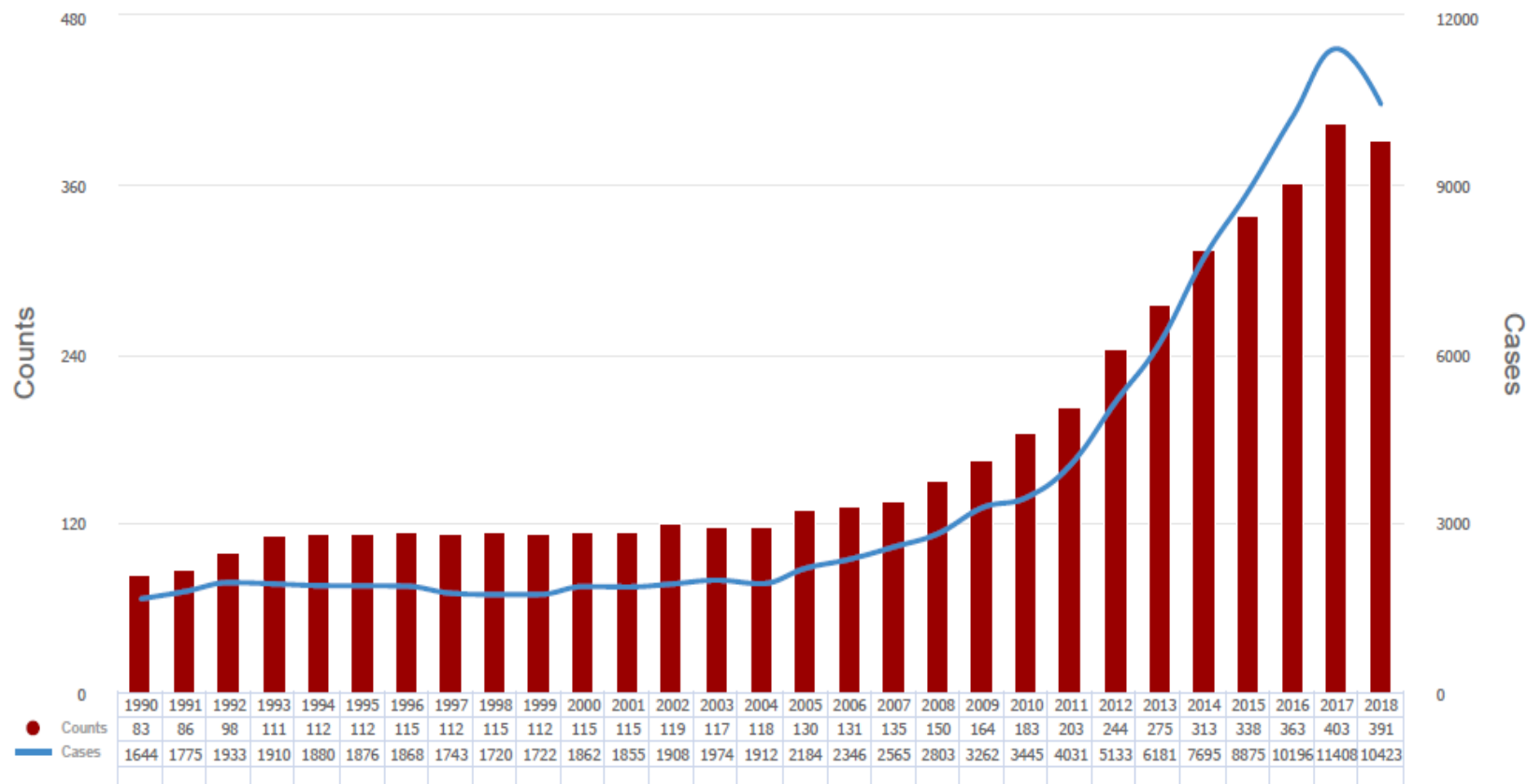
Extracorporeal Life Support Organization
2800 Plymouth Road
Building 300, Room 303
Ann Arbor, MI 48109

Overall Outcomes

	Total Runs	Survived ECLS		Survived to DC or Transfer	
Neonatal					
Pulmonary	31,591	27,779	87%	23,119	73%
Cardiac	8,252	5,684	68%	3,529	42%
ECPR	1,864	1,315	70%	775	41%
Pediatric					
Pulmonary	9,487	6,797	71%	5,573	58%
Cardiac	11,377	8,155	71%	5,980	52%
ECPR	4,361	2,628	60%	1,858	42%
Adult					
Pulmonary	19,482	13,453	69%	11,565	59%
Cardiac	19,627	11,628	59%	8,381	42%
ECPR	6,190	2,580	41%	1,827	29%
Total	112,231	80,019	71%	62,607	55%

Centers

Centers by year



Kardiyak Arrest Sonrası Kardiyojenik Şokta ECMO

- VA ECMO, kardiyak arrestten sonra kardiyojenik şok gelişen hastalarda başarıyla kullanılır.
- Hayatta kalma oranı, altta yatan durumdan ve özellikle iyileşme kapasitesinden etkilenir.

Kardiyojenik Şokta ECPR

- Kardiyojenik şoklu 134 vakalık bir araştırmada, ECMO'nun CPR'den kısa bir süre sonra veya CPR sırasında uygulandığı, ve % 43'ünün hastaneden taburcu oldukları bildirdi.
- ECMO implantasyonundan önce kardiyak arrestin ölüm riskinde artışla ilişkili olduğu gösterildi.

- Chung SY, Sheu JJ, Lin YJ, et al. Outcome of patients with profound cardiogenic shock after cardiopulmonary resuscitation and prompt extracorporeal membrane oxygenation support. A single-center observational study. *Circ J* 2012; 76:1385–1392.

- 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.

- Beurtheret S, Mordant P, Paoletti X, et al. Emergency circulatory support in refractory cardiogenic shock patients in remote institutions: a pilot study (the cardiac-RESCUE program). *Eur Heart J* 2013; 34:112–120.

Kardiyojenik Şokta ECPR

- Kardiyojenik şoklu hastalarda CPR sırasındaki ECMO uygulaması, ölüm riskinde belirgin bir artışla ilişkiliydi.
- Kardiyojenik şoklu hastalarda, CPR'den kısa bir süre sonra ECMO implantasyonu daha makul gözüküyor.

- Beurtheret S, Mordant P, Paoletti X, et al. Emergency circulatory support in refractory cardiogenic shock patients in remote institutions: a pilot study (the cardiac-RESCUE program). Eur Heart J 2013; 34:112-120.

- Cheng A, Sun HY, Lee CW, et al. Survival of septic adults compared with nonseptic adults receiving extracorporeal membrane oxygenation for cardiopulmonary failure: a propensity-matched analysis. J Crit Care 2013; 28:532–610.

Hipotermik Kardiyak Arrestte ECPR

- 7 öğrencinin ölümü ile sonuçlanan Danimarka Fiyort kazasında Wanscher ve ark., % 100 hayatta kalma oranını bildirmiştir.
- Bu ciddi hipotermik hastalarda (ort. 18.4°C), ECMO'ya kadar geçen süre 226 dk idi ve sadece bir hastada bilişsel bozukluk vardı.
- ECMO dirençli hipotermik kardiyak arrest için altın standart olarak kabul ediliyor.

Wanscher M, Agersnap L, Ravn J, et al. Outcome of accidental hypothermia with or without circulatory arrest: experience from the Danish Praesto Fjord boating accident. Resuscitation 2012; 83:1078–1084.

Toksikolojik Kardiyak Arrette ECPR

- ECPR toksik kaynaklı dirençli kardiyak arrestte tavsiye edilmektedir.

- Masson R, Colas V, Parienti JJ, et al. A comparison of survival with and without extracorporeal life support treatment for severe poisoning due to drug intoxication. *Resuscitation* 2012; 83:1413–1417.

- Daubin C, Lehoux P, Ivascau C, et al. Extracorporeal life support in severe drug intoxication: a retrospective cohort study of seventeen cases. *Crit Care* 2009; 13:R138.

- Thoof A, Goubella A, Fagnoul D, et al. Combination of veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation and hypothermia for out-of-hospital cardiac arrest due to Taxus intoxication. *CJEM* 2013; 15:1–4.

Hastane İçi Kardiyak Arrest İçin ECMO

- Chen ve ark. 30 günlük hayatta kalma oranını HİKA'da %34 olarak bildirmişlerdir.
- Ayrıca, geleneksel CPR ile karşılaştırıldığında ECPR'nin başarılı defibrilasyon oranını arttırdığını ve iyi nörolojik sonuçlarla ilişkili resüsitasyon süresini uzattığını gösterdiler.

- Maekawa K, Tanno K, Hase M, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest of cardiac origin: a propensity-matched study and predictor analysis. Crit Care Med 2013; 41:1186–1196.

- Chen YS, Lin JW, Yu HY, et al. Cardiopulmonary resuscitation with assisted extracorporeal life-support versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with in-hospital cardiac arrest: an observational study and Propensity analysis. Lancet 2008; 372:554–561.

Hastane İçi Kardiyak Arrest İçin ECPR

- ECMO akışı 30 dakika içinde HİKA'da başlatıldığında sağkalım, %50, 30 ila 60 dk arasında %30 ve 60 dk sonra %18 olmuştur. CCPR grubunda sırasıyla % 20, %9 ve %0 idi

Guenther S, Theiss HD, Fischer M, et al. Percutaneous extracorporeal life support for patients in therapy refractory cardiogenic shock: initial results of an interdisciplinary team. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2014; 18:283– 291.

Hastane Dışı Kardiyak Arrest İçin ECPR

- HDKA'lı 51 hastanın ilk büyük çalışması, sadece iki sağ kalanla birlikte, çok düşük bir sağkalım gösterdi.
- Son zamanlarda, diğer bazı araştırmacılar daha olumlu sonuçlar bildirirse de HDKA vakalarında çelişen deneyimler mevcut.

- Le Guen M, Nicolas-Robin A, Carreira S, et al. Extracorporeal life support following out-of-hospital refractory cardiac arrest. Crit Care 2011; 15:R29.

- Avalli L, Maggioni E, Formica F, et al. Favourable survival of in-hospital compared to out-of-hospital refractory cardiac arrest patients treated with extracorporeal membrane oxygenation: an Italian tertiary care centre experience. Resuscitation 2012; 83:579–583.

- Leick J, Liebetrau C, Szardien S, et al. Door-to-implantation time of extracorporeal life support systems predicts mortality in patients with outof- hospital cardiac arrest. Clin Res Cardiol 2013; 102:661–669.

- Arrestden ECMO akışının başlatılmasına kadar geçen süre 60 dk'dan kısa olabilirse seçilen hastalarda HDKA için ECPR düşünülebilir
- Bu süre 60 dk'dan uzun olsa bile, hipotermi veya intoksikasyon ile ilgili HDKA için ECPR sağlanmalıdır.

Hastane öncesi alanda ECPR uygulanabilir mi?

- Lebreton ve ark. ilk kez yarım maratonda kardiyak arrest gelişen erişkin bir hastada alanda ECPR'ı raporladı.
- Lamhaut ve ark. 7 hastada ECPR için hastane öncesi ECMO implantasyonu serisini bildirdi.
- Hastaneden taburcu olabilen 1 hasta, 3 hastada beyin ölümü ve bunlardan 2'sinde organ bağışı yapıldı.

- Lebreton G, Pozzi M, Luyt CE, et al. Out-of-hospital extra-corporeal life support implantation during refractory cardiac arrest in a half-marathon runner. Resuscitation 2011; 82:1239–1242.

- Lamhaut L, Jouffroy R, Soldan M. Safety and feasibility of prehospital extra corporeal life support implementation by non-surgeons for out-of-hospital refractory cardiac arrest. Resuscitation 2013; 84:1525–1529.

Alanda ECPR için Sonuç

- ECMO için (57 ± 21 dakika) geçen süre oldukça uzundu. Bu nedenle, hastane öncesi alanda ECMO sağlamak yerine hastayı hızlı bir şekilde ECMO merkezlerine nakletmenin daha mantıklı olabileceği.

Ne zaman Standard CPR'ı dirençli olarak düşünmeli?

- HİKA'lı 64 339 hastada, ROSC yaşayan hastaların yarısı bunu arrest başlangıcından 10 dk sonra yaptı, dörtte biri sonraki 10 dk'da ve çok azı 30 dk CPR'den sonra ROSC yaşadı.
- HDKA'da, fonksiyonel sonucu iyi ROSC yaşayan hastaların %89.7'si CPR'da ilk 16 dk içinde ortaya çıktı

- Reynolds JC, Frisch A, Rittenberger JC, et al. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: when should we change to novel therapies? Circulation 2013; 128:2488–2494.

Ne zaman Standard CPR'ı dirençli olarak düşünmeli

- 15 dakika sonra, bütün CPR girişimleri arasında iyi fonksiyonel iyileşme olasılığı %2'den daha azdır.
- Bu nedenle, kardiyak arrest, 15 dk sonra standart CPR'a dirençli olarak kabul edilebilir.

Ne zaman Standard CPR'ı dirençli olarak düşünmeli

- Kardiyak arrestli hasta, CPR'in 10. dk'sından sonra ECPR için potansiyel bir aday olarak değerlendirilmeli ve 30 ila 60 dk içinde ECMO başlatılmalı.

Sonuçlarının iyileştirilmesi için Neler Yapılabilir?

- ECPR'da aday seçimi, özellikle HDKA'da çok önemli:
 - şahitli kardiyak arrest,
 - 5 dakikadan daha az süre dolaşım olmaması,
- Hızlı müdahale ve yüksek kaliteli CPR
- ECMO uygulayacak hastaneyi uyarmak için hastane öncesi bakım sistemi,
- Hızlı taşıma

- Tüm süreç boyunca;
 - CPR kalitesini korumak,
 - İnsan kaynaklarını iyi kullanmak,
 - ECMO implantasyonunu kolaylaştırmak için mekanik CPR kullanılabilir.

ECPR Ve Organ Bağışı

- ECPR sonrası yaşamayanların çok azında beyin ölümü ve organ yetmezliğı oluşur
- Ve bu hastalar organ bağışı için aday olabilir.

Fagnoul D, Taccone FS, Belhaj A, et al. Extracorporeal life support associated with hypothermia and normoxemia in refractory cardiac arrest. Resuscitation 2013; 84:1519–1524.

ECPR Ve Organ Bağışı

- Bazı çalışmalar hem hastaların sağkalımını hem de organ bağışlarının artmasını değerlendirdi.
- Megarbane ve ark. 7 kişilik serilerinde;
 - Sadece 1 kişi kurtulduğunu,
 - 6 hastada beyin ölümü ve
 - 3'ünde organ bağışı olduğunu bildirdi.

- Megarbane B, Deye N, Aout M, et al. Usefulness of routine laboratory parameters in the decision to treat refractory cardiac arrest with extracorporeal life support. Resuscitation 2011; 82:1154–1161.

ECPR Ve Organ Bağışı

- Fagnoul ve ark. bir ECPR programı için organ bağışının artışıını önemli bir son nokta olarak tanımlamış ve hayatta kalma ve organ bağışı dahil olmak üzere %40'lık bir kompozit başarı bildirmiştir.

- Fagnoul D, Taccone FS, Belhaj A, et al. Extracorporeal life support associated with hypothermia and normoxemia in refractory cardiac arrest. Resuscitation 2013; 84:1519–1524.

ECPR Ve Organ Bağışı

- Organ bağışında, önemli bir etik kaygı kardiyak ölümden sonra ölümün belirlenmesi idi.
- Kardiyak ölüm sonrası organ bağışına uygunluğu tanımlamak için, kalp aktivitesinde düzelme olmaması ve kötü nörolojik durum kullanılmıştır.

- Fagnoul D, Taccone FS, Belhaj A, et al. Extracorporeal life support associated with hypothermia and normoxemia in refractory cardiac arrest. Resuscitation 2013; 84:1519–1524.

Özet

- ECPR, şahitli ve 5 dakikadan daha az dolaşımın olmadığı dirençli kardiyak arrest olan hastalarda uygulanabilir ve değerlidir.
- Kardiyak arrestten ECMO akışına kadar olan süreyi minimize etmek için her türlü çaba gösterilmelidir.
- Organ bağıışı, nörolojik sonuçları kötü, organ fonksiyonları iyi hastalarda düşünölmelidir.



43 günlük bebek: Triküspid atrezisi, VSD, PS Right modified BT shunt (3,5 mm PTFE graft) **E-CPR ECMO sırasında: 78 h**







Sonuç

- Zaman içinde;

- Teknoloji ↑
- Deneyim ↑
- İnanç ↑



- “The key to the success of ECMO may be the time of initiation”

Plotkin et al., U of M, 1994

TEŞEKKÜRLER