Travma sonrası CPR ya da ECMO CPR...
Kime, ne zaman?

Doç. Dr. Ömer Faruk ÇİÇEK

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Konya

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

YOKTUR

Sunum Planı

- Kaynaklar / Araçlar
- Travma & ECMO & ECPR
- Travma İlişkili Ölüm Nedenleri
- Travma & ECMO & Kanama & Antikoagülasyon
- Hedef: Lethal triadı kırmak
- VV / VA ECMO
- Genel ECPR Kriterleri
- Kılavuz & Öneriler
- ELSO Registry
- Algoritma
- Etik Konular & Sorunlar
- Sonuç



Kaynaklar / Araçlar

Wang et al. Critical Care (2025) 29:334
https://doi.org/10.1186/s13054-025-05504-6

Critical Care

GUIDELINE Open Access

Use of extracorporeal membrane oxygenation in adult trauma patients with refractory acute cardiopulmonary failure: guideline from the Chinese society of extracorporeal life support 2025

Trauma Case Reports 56 (2025) 101142

Contents lists available at ScienceDirect

Trauma Case Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/tcr

ELSEVIER

Analysis of ECMO usage in trauma patients at a major level 1 trauma center☆

April Miller[a,*], Megan Post[a,b], Crescens Pellecchia[a,b], John Bini[a,c]

[a] General Surgery, Medical City Plano, Plano, TX, USA
[b] Trauma Surgery, Medical City Plano, Plano, TX, USA
[c] Surgical Critical Care Surgery, Medical City Plano, Plano, TX, USA

ARTICLE IN PRESS

RESUSCITATION xxx (2025) xxx–xxx

Available online at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

ELSEVIER

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

Clinical paper

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in trauma patients: An analysis of the ELSO registry

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812 JANUARY 26, 2023 VOL. 388 NO. 4

Early Extracorporeal CPR for Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest

HHS Public Access

Author manuscript

J Trauma Acute Care Surg. Author manuscript; available in PMC 2025 May 12.

Published in final edited form as:

J Trauma Acute Care Surg. 2024 February 01; 96(2): 186–194. doi:10.1097/TA.0000000000004152.

ECMO in Trauma Care: What You Need to Know

THE AMERICAN ASSOCIATION FOR THE SURGERY OF TRAUMA
ADVANCING TRAUMA AND ACUTE CARE SURGERY THROUGH COMPASSION, DISCOVERY, AND DEDICATION

PROLONGED EXTRACORPOREAL OXYGENATION FOR ACUTE POST-TRAUMATIC RESPIRATORY FAILURE (SHOCK-LUNG SYNDROME)

Use of the Bramson Membrane Lung

AAST 2017 PODIUM PAPER

Indications and outcomes of extracorporeal life support in trauma patients

Gemini

NotebookLM

ChatGPT

Published in final edited form as:
ASAIO J. 2024 February 01; 70(2): 131–143. doi:10.1097/MAT.0000000000002128.

Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2022: 100,000 Survivors

	Total	Survived to DC or Transfer
Total	263,962	54%
Neonatal	52,766	64%
Pulmonary	37,001	72%
Cardiac	12,664	45%
ECPR	3,101	42%
Pediatric	44,427	56%
Pulmonary	15,482	63%
Cardiac	20,637	56%
ECPR	8,308	41%
Adult	166,769	50%
Pulmonary	69,461	60%
Cardiac	73,803	48%
ECPR	23,505	31%



Travma & ECMO & ECPR

- Travma, dünya genelinde gençler arasında en önde gelen ölüm ve sakatlık nedenlerinden biridir
- Trafik kazaları, yüksekten düşmeler, iş kazaları, ateşli silah yaralanmaları, delici/kesici yaralanmalar, askeri yaralanmalar… ve her geçen gün artmakta
- Ciddi travma ➔ ISS > 15 *(ISS:1-75)*
- cCPR ➔ «ritüel» ➔ ∞
- ECPR = Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation
- **ECPR**, cCPR'a yanıt vermeyen kardiyak arrest hastalarında, hızlıca VA-ECMO başlatılarak dolaşım ve oksijenasyon sağlanması; böylece altta yatan tedavi edilebilir nedeni düzeltmek için zaman kazandıran, yüksek kaynak gerektiren, seçilmiş hastaya anlamlı fayda sağlayabilen bir kurtarma stratejisidir
- Konvansiyonel resüsitasyona yanıt vermeyen travma hastalarında ek kardiyopulmoner kapasite sağlar
- **Refrakter solunum yetmezliği / ARDS ➔ VV-ECMO**
- **Refrakter kardiyak arrest ➔ VA-ECMO/ECPR**

Travma İlişkili Ölüm Nedenleri

Erken Ölüm: Travmatik Kardiyak Arrest (<5 Gün)

- Künt & penetran göğüs yaralanması olan hastaların <%1 görülür
- Mortalite ~ %76-94
- Nedenler:
  - Hemorajik şok (%33)
  - Solunum yetmezliği (%29)
  - Tamponad (%25)
- ECPR ➔ sağkalım: %29.2



Geç Ölüm: Travmatik ARDS (>5 Gün)

- Politravmalı hastada ARDS ilişkili mortalite %21.8-80
- Ventilatör ilişkili, transfüzyon ilişkili….

Travma Hastasında Medikal Kardiyak Arrest

- Travma ile presente
- Altta yatan neden: akut koroner sendrom, masif pulmoner emboli, sepsis vb.
- ECPR ➔ sağkalım: %37.3



Travma & ECM

lasyon

- Yangına benzin dökmek!
- Travmanın indüklediği koa
- Travmada ECMO kontrend
- Aslında ilk ECMO uygulam taburcu
- Teknoloji, sentrifugal pomp
- Minimal antikoagülasyon s
- ECMO kullanımı travma ha



asyon = **KANAMA ➔ LETHAL TRİAD**

astaya trafik kazası sonrası ARDS ➔

PROLONGED EXTRACORPOREAL OXYGENATION FOR ACUTE POST-TRAUMATIC RESPIRATORY FAILURE (SHOCK-LUNG SYNDROME)

Use of the Bramson Membrane Lung

J. Donald Hill, M.D., Thomas G. O'Brien, M.D., James J. Murray, M.D., Leon Dontigny, M.D., M. L. Bramson, A.C.G.I., J. J. Osborn, M.D., and F. Gerbode, M.D.

Abstract A 24-year-old man sustained subadventitial transection of the thoracic aorta and multiple orthopedic injuries resulting from blunt trauma. The aortic injury was repaired. Because respiratory failure occurred four days later and worsened despite maximal conventional supportive therapy, partial venoarterial perfusion with peripheral cannulation, with use of the Bramson-membrane heart-lung machine, was initiated and continued for 75 hours. At a by-pass flow of 3.0 to 3.6 liters per minute, oxygen tension increased from 38 to 75 mm of mercury, inspired oxygen concentration was reduced from 100 to 60 per cent, and peak airway pressure decreased from 60 to 35 cm of water. The shock-lung syndrome was reversed, and the patient recovered.

End-stage shock lung may be reversible if the patient receives adequate gas exchange through partial extracorporeal circulation with an appropriate membrane lung.

SHOCK lung as a clinical entity is now a well recognized phenomenon after trauma, extensive surgery, hemorrhage, burn or shock.[1,2] Thus far, no single treatment has been consistently successful.[3,4] In the case reported below prolonged partial venoarterial extracorporeal circulation was successfully used in the treatment of shock lung after extensive trauma.

Case Report

Injury and Diagnosis

A 24-year-old man was admitted to the emergency room of the Santa Barbara Cottage Hospital about 30 minutes after being struck by an automobile. He had not lost consciousness. Pain was severe in the pelvis and lower extremities. The blood pressure was 74/30, the pulse 134, and the respirations 32. Mediastinal widening was noted on the x-ray film (Fig. 1A).

The diagnoses were comminuted fractures of the left tibia and fibula, dislocation of the right knee, with fracture of the tibial plateau, fractures of both right pubic rami and the left acetabulum, dislocation of the right sacroiliac joint, probable subadventitial transection of the thoracic aorta, root or peripheral nerve injury of the right lower extremity, and hypovolemia.

Abbreviations Used
FI_{O_2}: inspired oxygen concentration
Pa_{CO_2}: arterial carbon dioxide tension
Pa_{O_2}: arterial oxygen tension

Intravenous fluids and blood were given. A thoracic aortogram demonstrated a subadventitial traumatic aneurysm, distal to the left subclavian artery.

Emergency Surgery

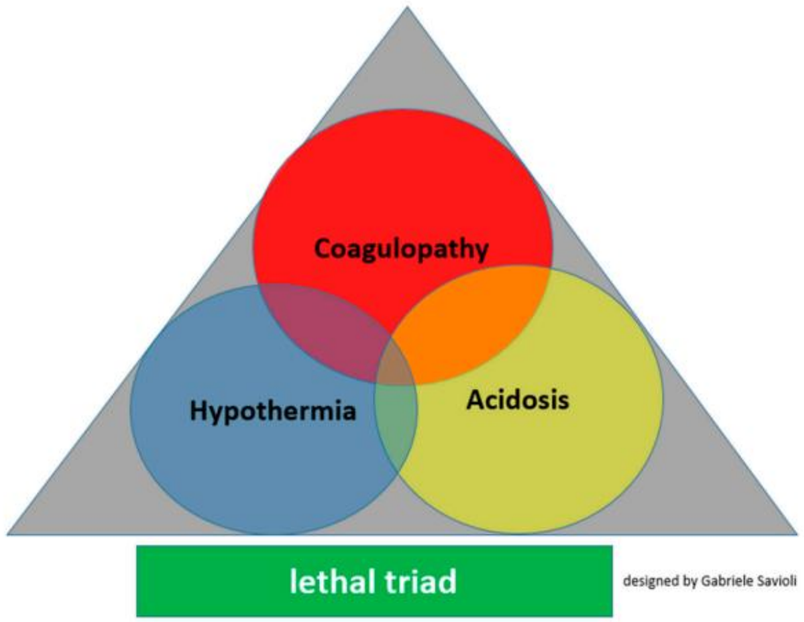
With the use of partial peripheral (left-groin) venoarterial bypass, the aortic tear was repaired through a left thoracotomy incision. The heart and lungs appeared normal. The

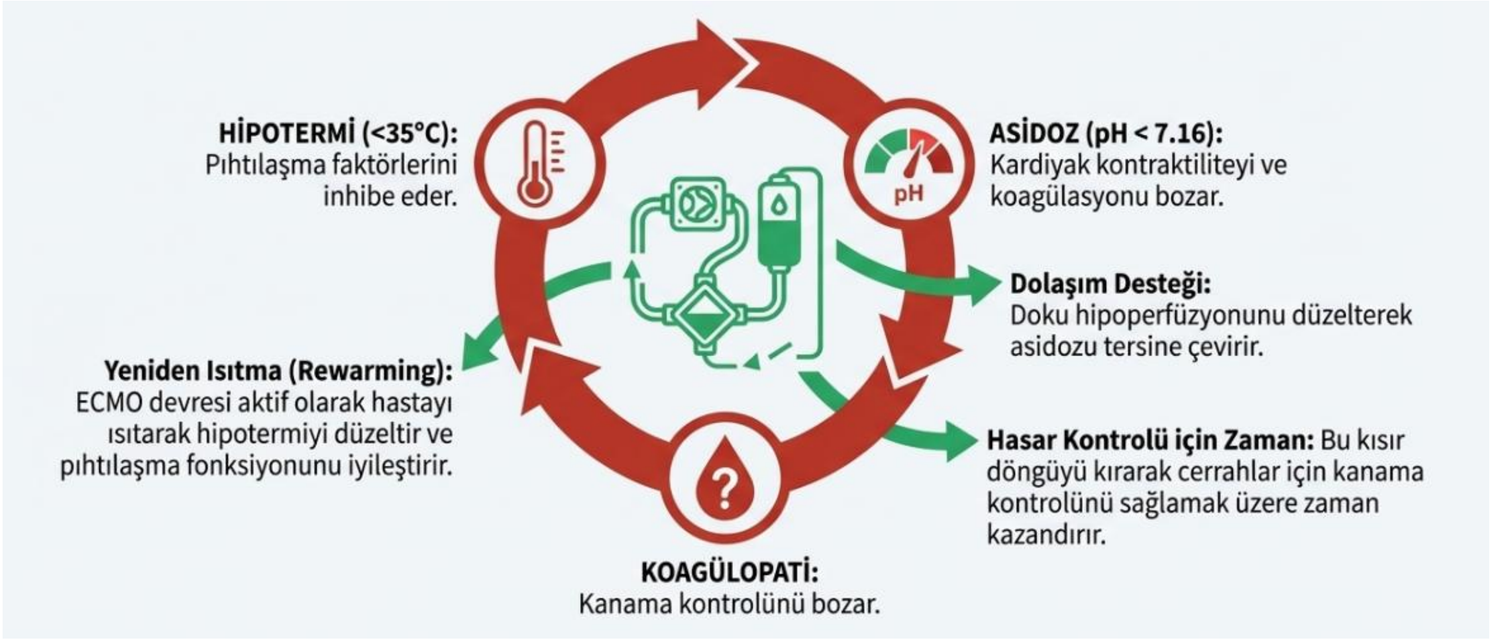
From the Department of Cardiovascular Surgery, Presbyterian Hospital, and the Heart Research Institute, Institute of Medical Sciences, Pacific Medical Center, San Francisco, and the departments of Surgery and Medicine, Santa Barbara Cottage Hospital, Santa Barbara, Cal. (address reprint requests to Dr. Hill at the Pacific Medical Center, 2200 Webster St., Room 305, San Francisco, Cal. 94115).

Aided in part by a grant (HE 06311) from the U.S. Public Health Service.

The New England Journal of Medicine
Downloaded from nejm.org at THE UNIVERSITY OF QUEENSLAND on September 1, 2013. For personal use only. No other uses without permission.
From the NEJM Archive. Copyright © 2010 Massachusetts Medical Society. All rights reserved.

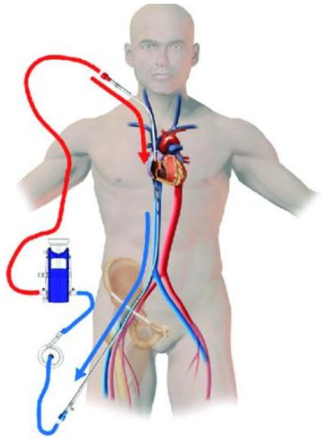
Hedef: Lethal triadı kırmak

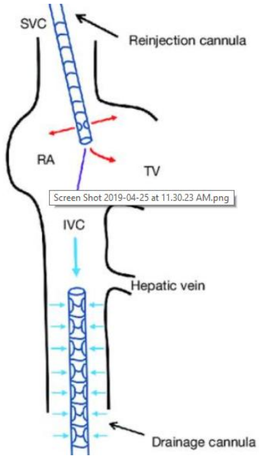




VV-ECMO

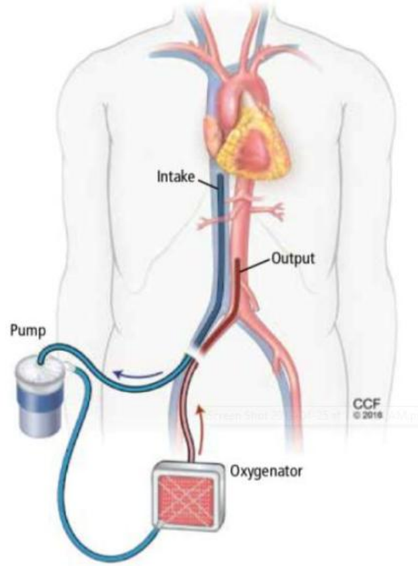
- **Endikasyon:** Ön planda solunum yetmezliği, ARDS, ciddi pulmoner kontüzyon, TRALI/TACO, inhalasyon hasarı.
- Kalp fonksiyonu korunmuştur; oksijenasyon ve ventilasyon yükünü devralır.





VA-ECMO / ECPR

- **Endikasyon:**
  - Kardiyojenik şok
  - Refrakter arrest
  - Hasar kontrol cerrahisine köprüleme
- **Travmada:**
  - Tamponad
  - Masif PTE
  - Kontüzyona bağlı ciddi RV yetmezliği
  - Post-resüsitasyon dönemde derin kardiyak disfonksiyon



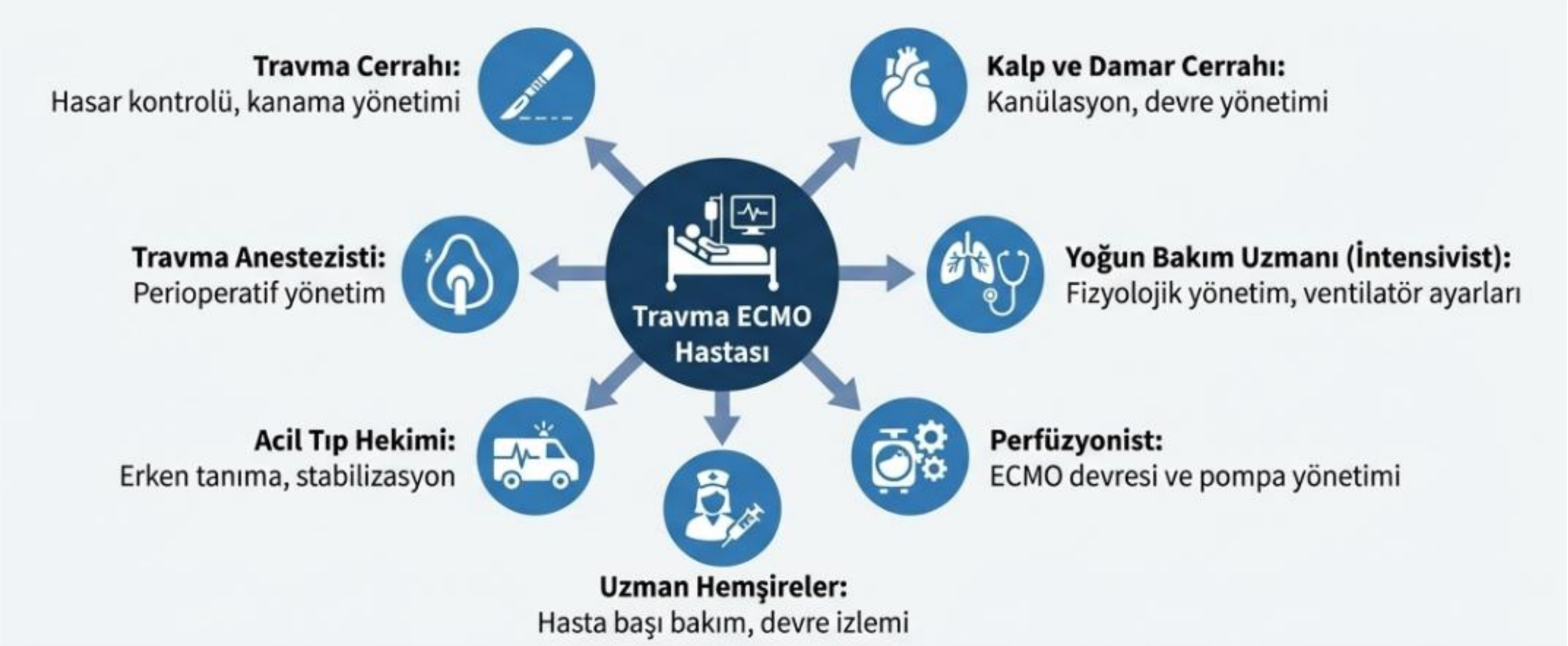
"ECMO DOES NOT HEAL, IT BUYS TIME"



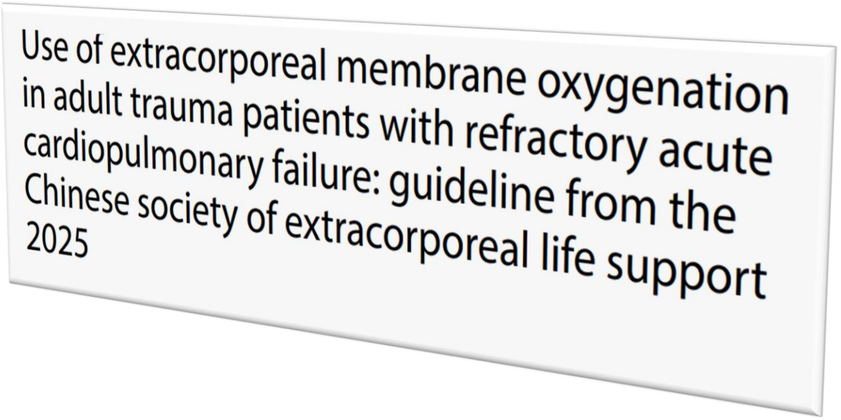
Genel ECPR Kriterleri

- Tanıklı arrest, no-flow süresi mümkünse ≤ 5 dk
- Etkin CPR altında low-flow süresi idealde ≤ 60 dk
- Klinik olarak reversibl kabul edilen bir temel neden
- Görece genç hasta (çoğu program 60–65 yaş sınırı kullanıyor)
- Belirgin komorbidite yükü olmayan, kabul edilebilir nörolojik beklentisi olan hasta
- Organize bir ECPR ekibi ve lojistik imkân

Multidisipliner Ekip



Kılavuz & Öneriler


Use of extracorporeal membrane oxygenation in adult trauma patients with refractory acute cardiopulmonary failure: guideline from the Chinese society of extracorporeal life support 2025

- Çin travma ve ECMO kılavuzu bu alandaki ilk ve tek rehber ➔ 2025
- 11 öneri
- Kanıt düzeyleri: çok düşük veya düşük
- **Kime?** ➔ Konvansiyonel resüsitasyona yanıt vermeyen **kardiyak arrest veya kardiyojenik şok** gelişen seçilmiş travma hastalarında VA-ECMO düşünülmelidir. *(Zayıf öneri, çok düşük kanıt kalitesi)*
- **Ne zaman?** ➔ Akut kardiyopulmoner yetmezliği olup konvansiyonel tedaviye yanıt vermeyen travma hastalarında, kriterler sağlandığında **ECMO olabildiğince erken başlatılmalıdır.** *(Güçlü öneri, çok düşük kanıt kalitesi)*

ELSO Registry

- 2020-

- **TRAVMA**
  - **Masi**
    çok y
  - **Potan**
    Hava
    tansiy
  - Morta
  - ECPR

ARTICLE IN PRESS

RESUSCITATION xxx (2025) xxx–xxx

Available online at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

Clinical paper

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in trauma patients: An analysis of the ELSO registry

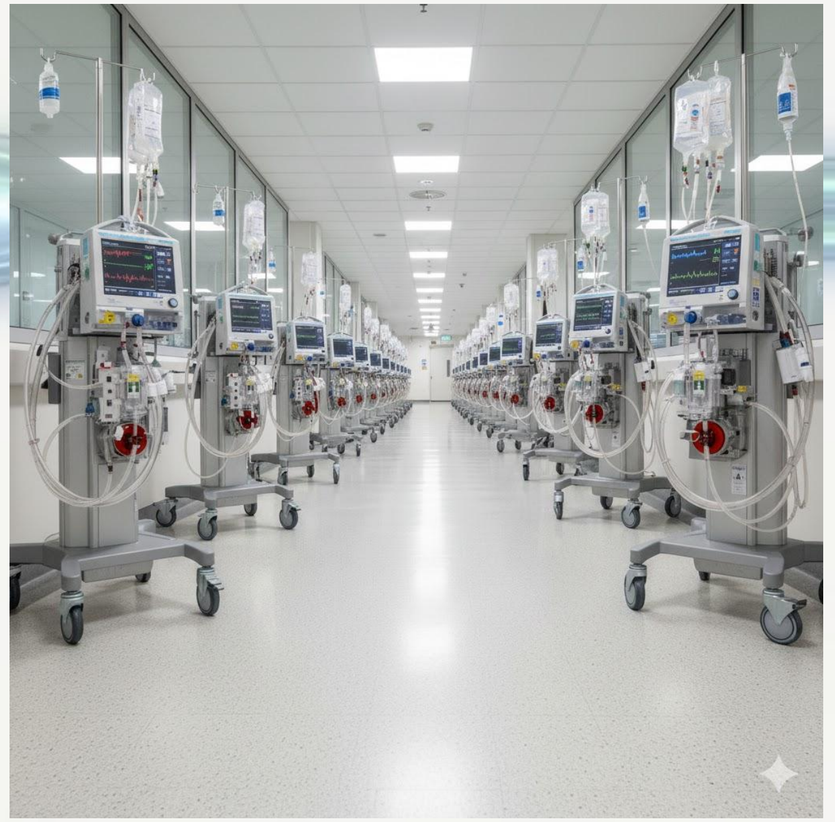
0 (%82.1)}
medikal
ak arrest
rest
ası veya
a yaşayan

Algoritma

- **Tanıklı travma sonrası arrest**
  - No-flow ≤ 5 dk mı?
  - Etkin CPR başladı mı?
- **Hızlı ilk değerlendirme**
  - Mekanizma: penetran / künt
  - Travmatik vs medikal arrest ayrımı
  - Potansiyel olarak reversibl neden var mı?
    - Tamponad, tansiyon pnömotoraks, masif PE, hipoksi, masif hemoraji vb.
- **Hasar Kontrol**
  - Eş zamanlı: bilateral göğüs dekompresyonu, resüsitatif torakotomi/REBOA, masif transfüzyon, hava yolu, vb.
- **ECMO adaylığı**
  - Kanama kontrolü sağlanabilir / sağlanmak üzere mi?
  - ISS tahmini < 30 civarında mı?
  - Yaş, komorbiditeler, nörolojik beklenti kabul edilebilir mi?
  - ECPR lojistiği hazır mı (ekip, cihaz, kanülasyon alanı)?
- **Karar**
  - Yukarıdakilerin çoğu “evet” ise CPR → ECPR (VA-ECMO, tercihen erken)

Lojistik





Etik Konular & Sorunlar

- Yüksek maliyet
- Yoğun insan gücü 7/24
- Sınırlı merkez sayısı
- Sınırlı lojistik destek
- Travma hastasında kötü prognoz ihtimali yüksek
- ECPR kriterleri net değil
- Kaynakların adil kullanımı
- Taburculuk sonrası sekelsiz bir süreç, fonksiyonalite
- Yaşam kalitesi



Son/uç «*5 Mesaj*»

1) Travma sonrası kardiyak arrestte **her hasta ECMO adayı değildir**; özellikle kontrolsüz hemorajik şok + çoklu yaralanmada ECPR faydası son derece sınırlıdır
2) ECMO, travmada **zaman kazandıran** bir araçtır; asıl tedavi hâlâ kanama kontrolü, hasar kontrol cerrahisi ve yoğun bakım yönetimidir
3) Politravma, TBH, yanık/inhalasyon hasarı ve seçilmiş TKA olgularında VV- veya VA-ECMO ile sağkalım, uygun seçilmiş hastalarda anlamlı şekilde yükselebilir
4) ECPR'de başarı, **erken tanı + erken karar + hazır ekip** kombinasyonu ile mümkündür; geç ve umutsuz girişimler sadece kaynak tüketir
5) Her merkez kendi **travma ECMO/ECPR seçim kriterlerini**, antikoagülasyon stratejisini ve lojistiğini netleştirip yazılı hale getirmeli; aksi halde "*oluruna bırakılan ECPR*" kaos getirmekten başka bir işe yaramaz

U.S. INTERNATIONAL CANADA ESPAÑOL 中文

The New York Times

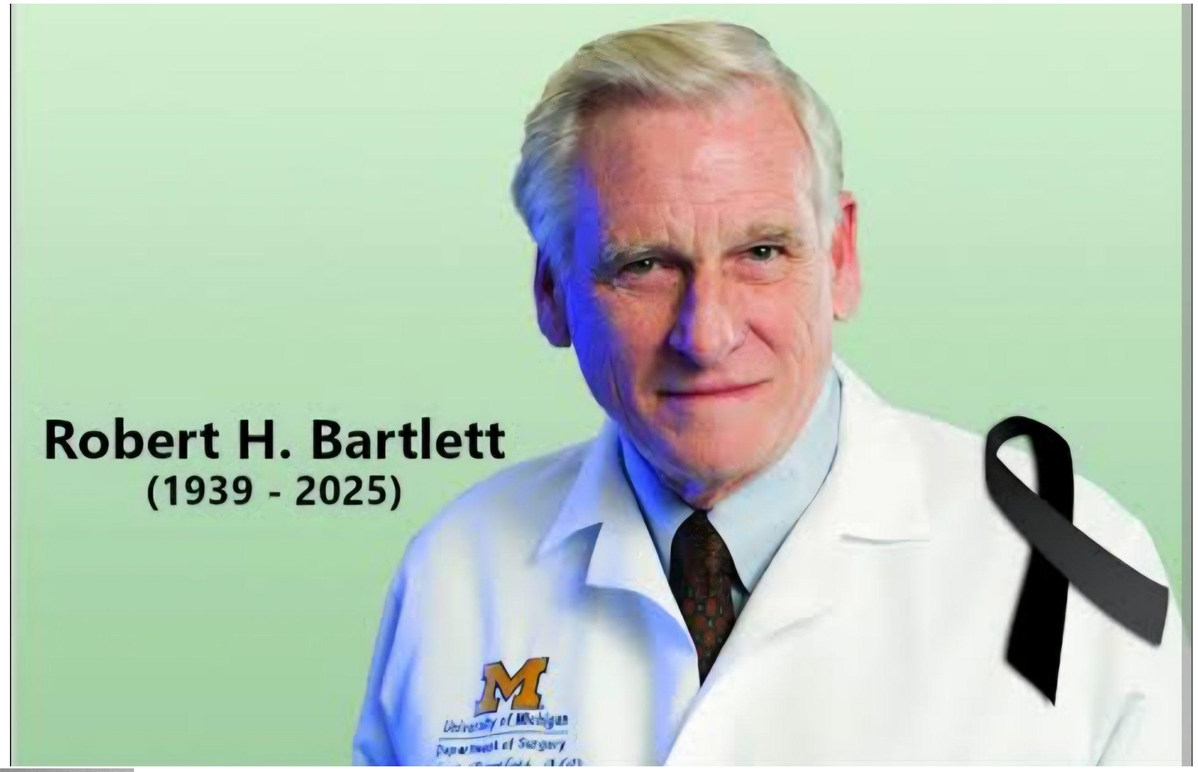
Robert H. Bartlett, Father of Innovative Life-Support System, Dies at 86

He developed extracorporeal membrane oxygenation, or ECMO, a treatment that can sustain patients whose hearts and lungs are failing — for days or weeks or longer.

Listen to this article · 7:53 min Learn more



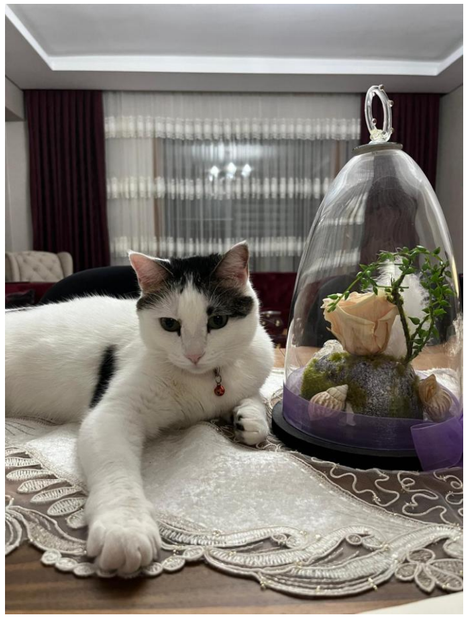
The surgeon Robert H. Bartlett in an undated photo. The ECMO machine, which he invented, pumps blood out of a patient's body, adds oxygen, removes carbon dioxide and then returns the blood to the body, allowing the patient's heart and lungs to rest and heal. University of Michigan





2.ULUSLARARASI TRAVMA KONGRESİ
27-30 KASIM 2025 - KONYA ŞEHİR HASTANESİ





Teşekkürler...

Online Bilimsel Program: