Travmatik Kardiyak Arrest Sonrası Bakım



Doç. Dr. Mehmet Akif YAZAR

Konya Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

2. ULUSLARARASI TRAVMA KONGRESİ

KONYA ŞEHİR HASTANESİ

Sunum Planı

- Genel Prensipler
- Hemodinamik Yönetim
- Respiratuvar Yönetim
- Nörolojik Yönetim
- Metabolik ve Elektrolit Yönetimi
- Açık Yaralanma ve Cerrahi Kararlar
- Prognoz Faktörleri
- Etik ve Aile İletişimi

1. Genel Prensipler

- Travmatik kardiyak arrest (TCA), kardiyak nedenli arrestlere göre çok daha yüksek mortalite ile seyreder.
- Başarılı ROSC sonrası bile mortalite %60–80’e ulaşır.

REVIEW ARTICLE

Traumatic cardiac arrest
a unique approach

Harris, Tim[a,b,d,e]; Masud, Syed[f,g]; Lamond, Anna[h]; Abu-Habsa, Mamoun[c,i,j]

Author Information

European Journal of Emergency Medicine 22(2):p 72-78, April 2015. | **DOI:** 10.1097/MEJ.0000000000000180

BUY

Abstract

Resuscitation of patients who sustain a cardiac arrest as a result of trauma (traumatic cardiac arrest) has previously been described as ‘futile’. Several published series have since contradicted this claim and reported survival-to-discharge data ranging from 0 to 35%. International

TRAUMA EDUCATION

Advanced Trauma Life Support

The Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) program can teach you a systematic, concise approach to the care of a trauma patient. First introduced in 1980, ATLS has now been taught to more than 1 million clinicians in more than 80 countries around the world.

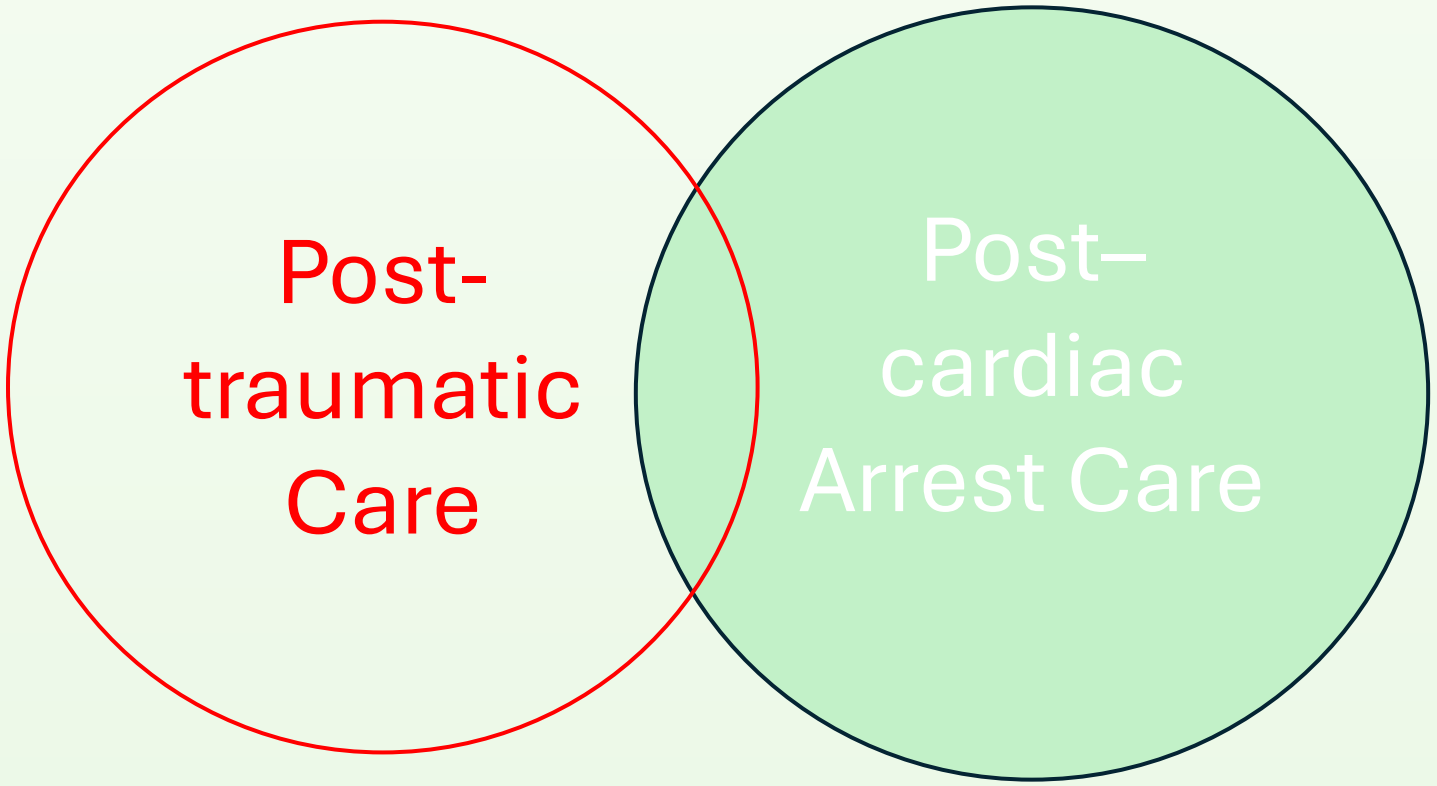


TCA’nın Kardiyak Arrestten Farkı

Primer nedenler
masif hemoraji,
tansiyon pnömotoraks,
hava yolu obstrüksiyonu,
kardiyak tamponad



- TCA’da **sirkülatuar kollaps**, kardiyak nedenli arrestten farklıdır.
- ERC 2025: “Travma sonrası ROSC elde edilse bile altta yatan nedenler agresif şekilde tedavi edilmelidir.”



4H
- Hipovolemi
- Hipoksi
- Hipo/hiperkalemi
- Hipotermi

4T
- Tamponad
- Tansiyon pntx
- Toksin
- Tromboz

TCA-ROSC Sonrası Yoğun Bakımın Ana Hedefleri

Hemodinamik stabilizasyon

Kanamanın durdurulması ve hemostazın sağlanması

Yeterli oksijenasyon ve ventilasyon

Beyin perfüzyonunun korunması

Reperfüzyon hasarının azaltılması

Organ yetmezliklerinin önlenmesi

2. Hemodinamik Yönetim

- **Hedef MAP ≥ 65 mmHg**, ancak travma + TBI yoksa daha düşük hedefler (60–65) kabul edilebilir.
- TBI varsa: **MAP ≥ 80–90 mmHg** (CPP korunması için).
- Aşırı sıvı yüklemesinden kaçınılır.
- **Vazopressörler** (noradrenalin birinci basamak):
  - Gereksiz yüksek dozlardan kaçınılır
  - Hemorajik neden düzelmeden vazopressör takviyesi tek başına etkisizdir
- Perfüzyon değerlendirmesi için idrar çıkışı ve laktat takibi



- There is no single optimal blood pressure target for all trauma patients; resuscitation must be individualized depending on the competing priorities of hemorrhage control and cerebral perfusion.

Hızlı Yatak Başı Değerlendirme (ICU Check-List)

✓ **İlk 5 dakika**

- Spontan dolaşımın kalitesi → Nabız, tansiyon, kapiller dolum
- Oksijenizasyon → ABG, SpO_2
- Kan ürünleri ihtiyacı → Hemoglobin, ROTEM, TEG

✓ **İlk 30 dakika**

- Ekokardiyografi → kardiyak kontüzyon, tamponad
- Toraks BT/dren kontrolü
- Kanama alanlarının değerlendirilmesi

✓ **İlk 1–2 saat**

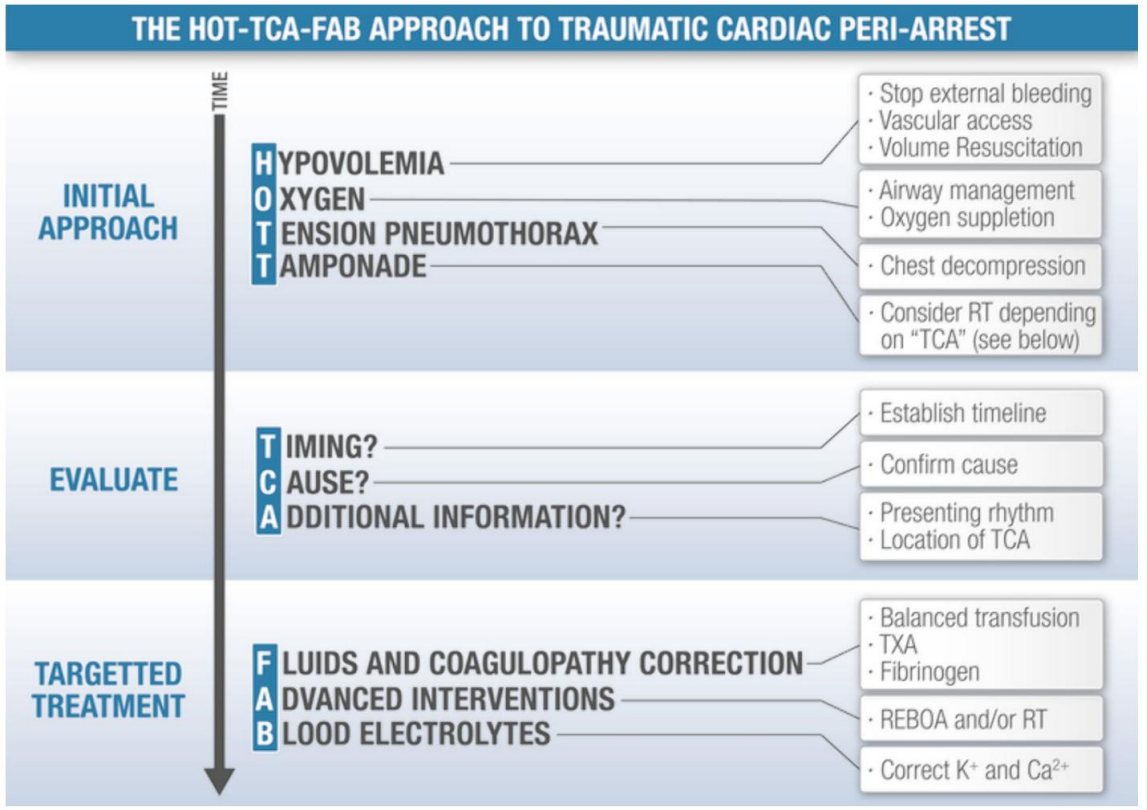
- MAP hedeflemesi
- Laktat klirensi
- Koagülasyon düzenlenmesi
- İdrar çıkışı takibi

Carenzo et al. J Anesth Analg Crit Care (2024) 4:66
https://doi.org/10.1186/s44158-024-00197-9
SIAARTI
PRO VITA CONTRA DOLOREM SEMPER
Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care
REVIEW Open Access

Contemporary management of traumatic cardiac arrest and peri-arrest states: a narrative review

Luca Carenzo[1*], Giulio Calgaro[2], Marius Rehn[3,4,5], Zane Perkins[6,7], Zaffer A. Qasim[8], Lorenzo Gamberini[9] and Ewoud ter Avest[7,10]

2. ULUSLARARASI TRAVMA KONGRESİ
KONYA ŞEHİR HASTANESİ



- **Masif Transfüzyon Protokolü:**
  - Eritrosit : Plazma : Trombosit
- Potasyum ve Kalsiyum düzeltmesi kritik
- ROTEM/TEG ile hedefe yönelik koagülasyon yönetimi
- TXA:
  - ilk 3 saat içinde verilmesi önerilir (1 g bolus + 1 g infüzyon 8 saatte)

REBOA Sonrası Yönetim

- REBOA uygulandıktan sonra *en kritik dönem* **ilk 24–48 saat**
- **Amaç:**

- Reperfüzyon hasarını önelemek
- İskemiye bağlı organ yetmezliğini gözlemlemek veya erken tespit etmek
- Kompartman sendromu iskemik-laktik toksisite, hiperkalemi ve asidozu kontrol etmek
- Kanama kontrol yönetimini devam ettirmek

Zone 1 oklüzyonda tolerans süresi 30–45 dakikayı geçmemelidir.
•Zone 3 oklüzyonda 60 dakika



En sık sorunlar

- Reperfüzyon sonrası aşırı hipotansiyon
- Devam eden gizli bir kanama
- Hiperkalemi ve asidoz
- Vazoplejik şok
- İskemik bağırsak hasarı
- Alt Ekstremite iskemileri ve kompartman sendromu

- Balon indirildikten sonra: (CA Joint Trauma System (2024) önerileri)
- Ağır metabolik asidoz
- Hiperkalemi
- Laktat pik
- Hipokalsemi
- Myoglobin artışı
- Ani hipotansiyon

3. Solunum Yönetimi

- Post-ROSC hedefler:
  - **SpO_2: 94–98%** (AHA 2025)
  - Normokapni ($PaCO_2$ 35–45 mmHg)
- Tansiyon pnömotoraks riski nedeniyle:
  - Toraks drenleri titizlikle kontrol edilmeli
- Akciğer kontüzyonu varsa:
  - Düşük tidal volüm (6 ml/kg)
  - Yüksek PEEP'ten kaçınma

Riskler:
- ✓ hipoventilasyon,
- ✓ yüksek intratorasik basınç,
- ✓ pulmoner kontüzyon,
- ✓ atelektazi,
- ✓ toraks yaralanmaları,
- ✓ pıhtılaşma bozuklukları
- ✓ ARDS

- Genel solunum hedefleri ...normoksi, lung protective vent...
- Pulmoner kontüzyon.. Kırık kotlar ve flail chest..hipoksemi ve ARDS olabilir
- Ağır flail chest....SSRF ve ağrı tedavi
- Pntx, hmtx, trakeobronşial yaralanmalar, diyafram rüptürü....göğüs tüp drenaj, erken ve tekrarlayan BT veya USG değerlendirmeleri
- ARDS gelişmiş ise..pozisyonlama, recruitment manevraları..ECMO

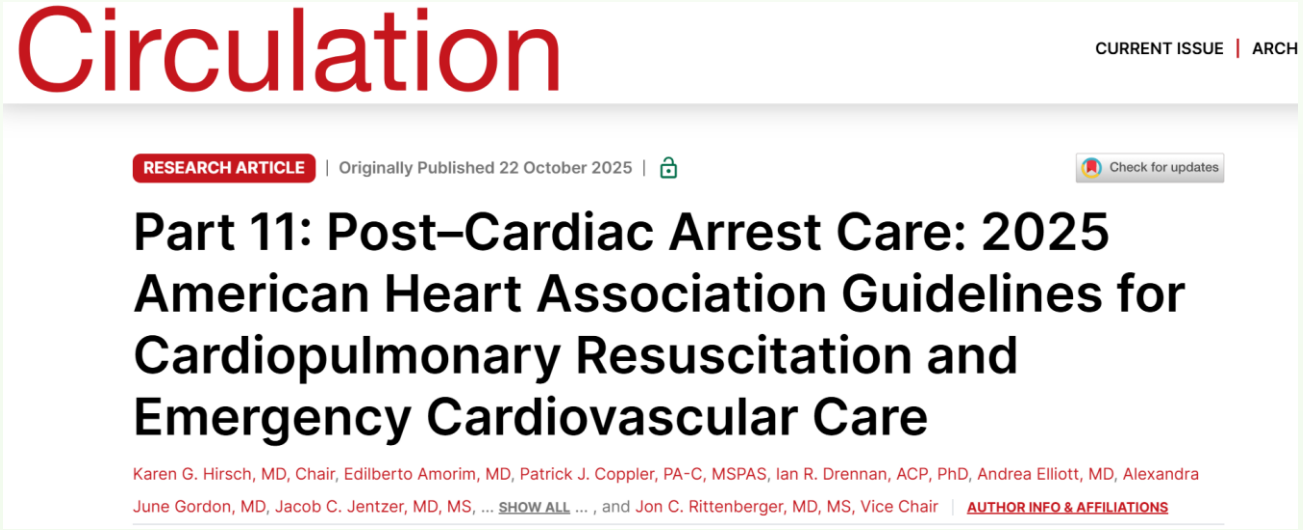
4. Nörolojik Yönetim



TCA sonrası YB'da nörolojik yönetimde 2 ana hedef:

- **İkincil beyin hasarını önlemek** (hipoksi, hipotansiyon, hiperkapni/hipokapni, hipertermi, hipoglisemi vb.)
- **TBI varsa beyin perfüzyonunu korumak / ICP'yi kontrol etmek**

- TBI şüphesi varsa:
  - **CPP hedefi ≥ 60–70 mmHg**
  - Hipotansiyon ve hipoksi kesinlikle engellenmeli
- Sedasyon:
  - Propofol veya midazolam infüzyonu
  - Analjezi: fentanil
- Nörolojik değerlendirme:
  - Pupiller, GKS, EEG
- AHA 2025: “Hedeflenmiş sıcaklık yönetimi”
  - Normotermi (36–37°C)
  - Ateş → kötü prognoz

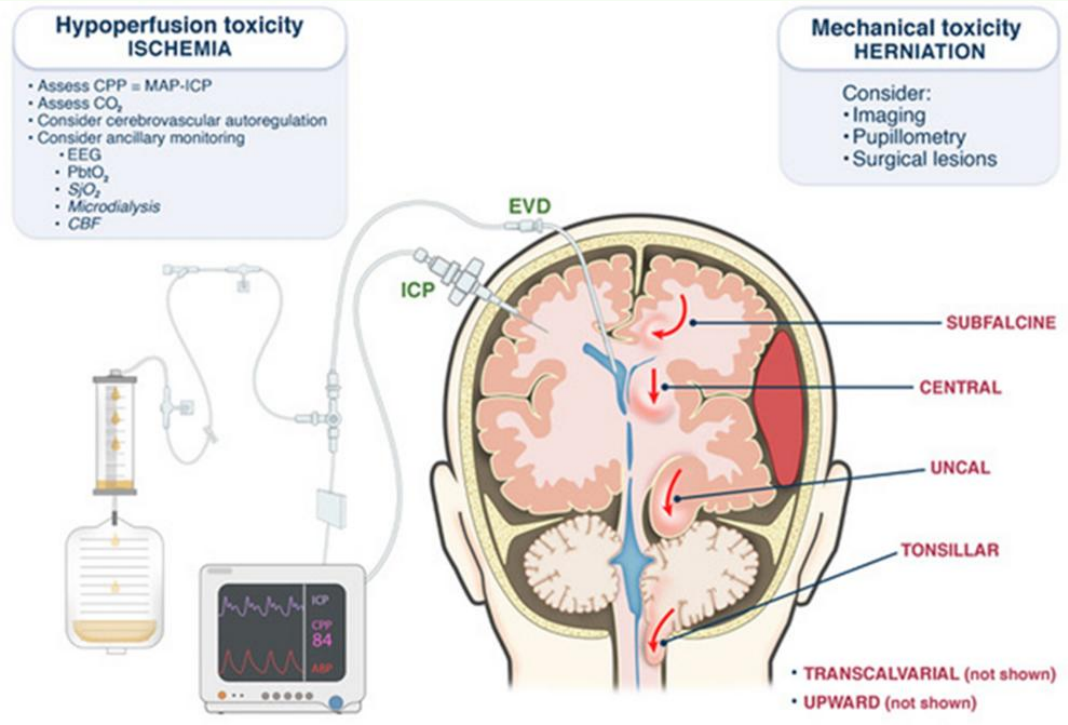


- TTM tüm kardiyak arrest hastalarına rutin olarak önerilmiyor.
- Ancak seçilmiş hastalarda, özellikle:

Şoklanabilir ritim sonrası komadaki yetişkinlerde,

Hypoxic-ischemic injury şüphesi olanlarda,

- **Hastalarda ateşin önlenmesi birincil hedef.**
- Aktif hipotermi (32–36°C) sadece:
  - Kanıtlar sınırlı olduğu için
  - Uygun klinik senaryolarda,
  - Multidisipliner karar verilerek düşünülebilir.
- Hedef sıcaklık yerine “normotermi ve ateşten korunma” vurgusu daha baskın.



- Baş pozisyonu
- Sedasyon ve analjezi
- Normotermi ve normoglisemi
- Hipertonik salin tedavisi ve mannitol
- CSF drenaji

- ICP tedavi eşiği ~22 mmHg
- CPP ≥ 60 mmHg pratik hedef; hastanın otoregülasyon durumuna göre 60–70 aralığı öneriliyor.
- Tüm TBI hastalarında **hipotansiyon (SBP < 90 mmHg)** kötü prognostik; tek bir hipotansif epizod bile mortaliteyi belirgin artırıyor
- Noradrenalin
- Hb hedefi: ≥ 7–8 g/dL (yüksek iskemi riski varsa 8–9 g/dL uygulanabilir)

5. Metabolik ve Elektrolit Yönetimi

HİPOKALSEMİ

- Mild hipokalsemi travmada %64 oranında görülür.
- Ağır hipokalsemi (<0.9 mmol/L) travmada %10 oranında görülür ve koagülopati ve massive transfusion ile bağımsız ilişkili bir risk faktörüdür.*
- Tedavi: İyonize Ca hedefi: **>1.1 mmol/L**
- **Hipo ve hiperkalsemi → Kötü prognoz****

Hipokalsemi Nedenleri
•Kanama ile kalsiyum kaybı
•Koagülasyonda kalsiyum tüketimi
•İskemi-reperfüzyon ile hücre içine kalsiyum akışı
•Transfüzyonla verilen sitratın kalsiyumu bağlaması

*Vettorello M, Altomare M, Spota A, Cioffi SPB, Rossmann M, Mingoli A et al (2022) Early hypocalcemia in severe trauma: an independent risk factor for coagulopathy and massive transfusion. J Pers Med 13(1):63
**Helsloot D, Fitzgerald M, Lefering R, Verelst S, Missant C (2023) Traumainduced disturbances in ionized calcium levels correlate parabolically with coagulopathy, transfusion, and mortality: a multicentre cohort analysis from the TraumaRegister DGU®. Crit Care 27(1):267

REVIEW ARTICLE

Preconditions of Hemostasis in Trauma: A Review. The Influence of Acidosis, Hypocalcemia, Anemia, and Hypothermia on Functional Hemostasis in Trauma

Lier, Heiko MD; Krep, Henning MD, PhD; Schroeder, Stefan MD, PhD; Stuber, Frank MD, PhD

Author Information

The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care 65(4):p 951-960, October 2008. | ***DOI:*** 10.1097/TA.0b013e318187e15b

Conclusions:

The prevention and timely correction, especially of the combination acidosis plus hypothermia, is crucial for the treatment of hemorrhagic coagulopathy.

- Travmatik kardiyak arrestte en önemli metabolik bozukluk **şiddetli asidoz** ve **laktat yükselmesidir**.
- Asıl tedavi: perfüzyonun düzeltilmesi (kanama kontrolü + hemodinami düzeltme)
- $NaHCO_3$ yalnızca pH < 7.0 ve ventilasyon yeterliyse

Rhabdomyoliz

Potasyum Yönetimi

Hiperpotasemi

Nedenler:

- Kas ezilmesi
- Reperfüzyon
- Asidoz
- Transfüzyon

$CaCl_2$ (kalbi stabilize etmek için

Insülin + glukoz

Ventilasyonun düzeltilmesi

Gerekirse erken renal replasman

Hedef: 3.5–5.0 mmol/L

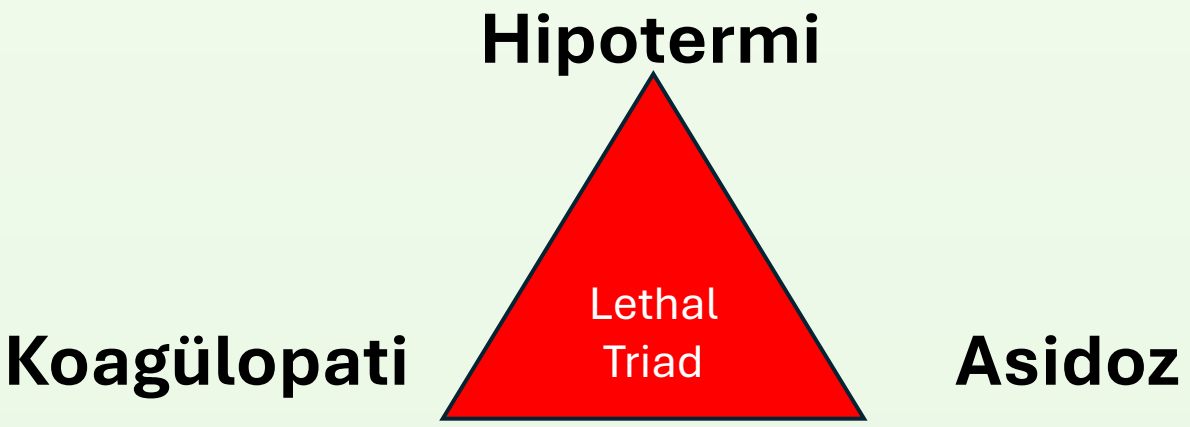
Hipopotasemi

Nedenler:

- Masif sıvı resüsitasyonu
- Respiratuvar alkaloz
- Katekolamin tedavisi

K replasmanı

- Hipomagnezemi →Aritmi riski..refrakter hipokalsemi
- Hipoglisemi ve Hiperglisemi → Hedef: 140–180 mg/dL
- Sodyum ve Osmolarite → Ciddi TBI'de hipernatremi →Beyin Ölümü?
  Masif sıvı yükü → dilüsyonel hiponatremi



6. Açık Yaralanma ve Cerrahi Kararlar

- Hemodinami ve Kanama Kontrolü .. Yoğun bakımın İlk Hedefi
- Enfeksiyon Riski Yönetimi.. Açık Yaralanmanın En Büyük Tehdidi
- Kompartman Sendromu.. En Çok Atlanan Problemlerden Biri
- Cerrahi İşlemler Sonrası YB'da Fizyolojik Stabilizasyon
- Görüntüleme – "Early and Repeated Imaging" İlkesi
- Yara Bakımı ve Doku Perfüzyonu Yönetimi
- Analjezi ve Sedasyon

7. Prognoz Faktörleri

- Travmanın tipi (künt veya penetran)
- Arrestin nedeni (hemoraji en kötü)
- Prehospital sürenin uzunluğu (OHCA)
- Yaş (ileri yaş)
- ROSC süresi (uzun ROSC)
- TBI varlığı

American Journal of Emergency Medicine 43 (2021) 83–87

Contents lists available at ScienceDirect



Surviving traumatic
with survival

Andrew Khalifa, MD [a,*], Jac
Chih Yuan Fu, MD [a,e], Alex

Comparisons between the blunt trauma and penetrating trauma patients (DOA patients were excluded) (N = 812)

	Blunt trauma (N = 502)	Penetrating trauma (N = 310)	*p*-value
Age	38.9	29.4	0.693[$]
Male (N, %)	310 (61.8%)	277 (89.4%)	<0.001[#]
Transportation time (minutes)	96.6	85.5	0.071[$]
ED time (minutes)	192.1	158.1	<0.001[$]
Open cardiac massage (N, %)	15 (3.0%)	97 (31.3%)	<0.001[#]
Exploratory thoracotomy (N, %)	41 (8.2%)	137 (44.2%)	<0.001[#]
Definitive surgery (N, %)	203 (40.4%)	236 (76.1%)	<0.001[#]
Mortality (N, %)	389 (77.5%)	42 (48.3%)	<0.001[#]
Complication (N, %)	357 (71.1%)	199 (64.2)	0.039[#]
Hospital LOS (day)	10.1	17.6	<0.001[$]
ICU LOS (days)	7.3	10.7	<0.001[$]
Ventilator day (days)	6.0	7.8	<0.001[$]
ISS	33.6	31.9	<0.001[$]

Methods: The Natio
blunt and penetrat
pitals, or those with
analyses performed
Results: A total of 2
dead upon arrival.
who responded to
anism (odds ratio [
improved survival.
ED time (OR 0.99).

nts with
ner hos-
tatistical
leclared
patients
g mech-
ed with
shorter

Research

JAMA Surgery | Original Investigation

Prehospital Resuscitative Thoracotomy for Traumatic Cardiac Arrest

Zane B. Perkins, PhD; Robert Greenhalgh, MBBS; Ewoud ter Avest, PhD; Shadman Aziz, MBBS;
Andrew Whitehouse, PGCert; Steve Read, PGDip; Liz Foster, MSc; Frank Chege, BSc; Christine Henry, PhD;

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS This retrospective cohort study examined all cases combined with cardiac tamponade (72 patients, 12.0%). Thirty patients (5.0%) survived to hospital discharge, with a favorable neurological outcome observed in 23 survivors (76.6%). Survival varied significantly with the cause of TCA: 22 of 105 patients (21%) with cardiac tamponade, 8 of 418 patients (1.9%) with exsanguination, and none of the 72 patients with combined or other pathologies survived. There were no survivors beyond 15 minutes of TCA Secondary outcomes included survival to hospital admission and neurological status at discharge.

RESULTS Prehospital resuscitative thoracotomy was undertaken in 601 patients with out-of-hospital TCA. The median (IQR) age was 25 (20-37) years; 538 (89.5%) were male and 63 (10.5%) female. A total of 529 patients (88.0%) had a penetrating mechanism of injury.

Etik ve Aile İletişimi



RESUSCITATION 215 (2025) 110734

Available online at ScienceDirect

Resuscitation

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

ELSEVIER

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

Practice Guideline

European Resuscitation Council Guidelines 2025 Ethics in Resuscitation

Check for updates

Violetta Raffay[a,b,1], Johannes Wittig[c,d,1], Leo Bossaert[e], Jana Djakow[f,g,h],

- TCA sonrası kötü prognoz mümkün
- Aile bilgilendirmesi sürekli ve net olmalı
- ERC 2025 etik önerileri
  - Karar sürecinde multidisipliner yaklaşım

Özet olarak;

- Travmatik kardiyak arrest sonrası bakım tamamen **travmaya özgü**, agresif ve hızlı karar gerektiren bir süreçtir.
- Yoğun bakım yönetimi, kanama kontrolü, oksijenasyon, hemodinamik hedefler ve nörolojik koruma üzerine kuruludur.
- ERC 2025 ve AHA 2025 rehberleri; post-ROSC dönemin **standart kardiyak arrest bakımından farklı olarak travmaya özgü protokollerle yönetilmesi gerektiğini** vurgular.



