



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ HASEKİ SAĞLIK
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**

ACİL TIP KLİNİĞİ

**KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON'A BAĞLI GELİŞEN
TORAKOABDOMİNAL YARALANMALAR İLE TORASİK
ÇAPLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Dr. Tuba Betül ÜMİT

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2021



**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ HASEKİ SAğLIK
UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ**

ACİL TIP KLİNİğİ

**KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON'A BAğLI GELİşEN
TORAKOABDOMİNAL YARALANMALAR İLE TORASİK
ÇAPLAR ARASINDAKİ İLİşKİ**

Dr. Tuba Betöl ÜMİT

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Özgür SÖğÜT

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2021

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1.RESÜSİTASYON ve KARDİYAK ARREST	3
2.1.1.Tarihçe	3
2.1.2.Epidemiyoloji	4
2.1.3.Etiyoloji.....	4
2.1.4. Erişkin Temel Yaşam Desteği.....	5
2.1.4.1. Yaşam kurtarma zinciri	6
2.1.4.2. Erişkin temel yaşam desteği'nde önemli konular	8
2.1.5. Erişkin İleri Yaşam Desteği	9
2.1.5.1. Ritm temelli KA yönetimi	11
2.1.5.2. Havayolu yönetimi	11
2.1.5.3. İYD'de kullanılan ilaçlar	12
2.1.6. Resüsitasyon Sonrası Bakım	13
2.1.7.Resüsitasyon Başarısı ve SDGD	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLEN OLGULARIN BELİRLENMESİ.....	16
3.1.1. Çalışma Grubu.....	16
3.1.2. Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri	17
3.1.3. Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri	17
3.2. KULLANILAN CİHAZLAR VE ÖLÇÜMLER	18
3.2.1. İstatiksel Analiz.....	18
4. BULGULAR	19
5. TARTIŞMA.....	25

6. SONUÇ.....	29
7. KAYNAKLAR	30



TEŞEKKÜR

Hekimlik mesleğinin bilgili, onurlu, ahlaklı birer üyesi olarak yetişmemiz adına gösterdiği büyük özen, özveri, emek ve anlayışı için, akademik bilgisi ile daima vizyonumuzu genişleten ve asistanı olmaktan mutluluk duyduğum saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Özgür SÖĞÜT'e,

Beni vatanına milletine ve kutsal değerlerine bağlı güçlü bir birey olarak büyük emekler ile yetiştiren, hekimlik mesleğinin inceliklerini ilmek ilmek ruhuma işleyen ve mesleğimi Allah rızası için aşkla yapmama vesile olan, her zaman arkamda dağ gibi duran cânım babam Ahmet ÜMİT ve cânım annem Şengül ÜMİT'e,

Hayat yolculuğunda her an yanımda ve her koşulda destekçim olan neşe kaynağım dert ortağım, cânım kardeşlerim Av. Şerife Büşra ÜMİT IŞIK, Av. Ayşe İclal ÜMİT ve prensesim Zeynep Azra ÜMİT'e,

Dünyaya benzer pencerelerden baktığımız, muhabbetlerinden büyük keyif aldığım, meslektaş olmaktan gurur duyduğum ve tüm samimiyetleri ile bana abla olan değerli kıdemlilerim Uzm.Dr. Sümeyye ÇAKMAK ve Uzm.Dr. Merve METİNER'e,

Fatih Haseki'den başlayarak Sultangazi Haseki'de devam eden serüvende beraber yol aldığımız, aynı klinikte çalışmaktan keyif aldığım, Covid-19 pandemisinde de omuz omuza mücadele verdiğimiz tüm asistan hekim arkadaşlarıma ve içlerinden Dr. Adem AZ, Dr. M.Furkan ÖZDEN, Dr. Hüseyin ÖZSEMERÇİ, Dr. Rumeysa SÜT, Dr. Halil ALTINMADEN'e destekleri için; ayrıca arkadaşlıkları ile nöbet günlerini ve diğer günleri keyifli kılan canlarım Dr. Seçil YEŞİLALİOĞLU ve Hemşire Mehtap YAZICI'ya,

Üniversitede başlayan dostluğumuz ile bana her daim güç veren kardeşim Dr. Gülşen YAYLALI GEMALMAZ'a ve çılgın ruhunu sevdiğim, canımın içi dostum Gülşah ÖĞDÜ'ye,

Asistanlık eğitimim boyunca bilgileriyle desteklerini esirgemeyen Uzm.Dr. Melike ÜNLÜKAPLAN, Uzm. Dr. Hüseyin ERGENÇ, Uzm. Dr. Özgür Deniz SADİOĞLU, Uzm. Dr. Tarık AKDEMİR, Uzm. Dr. Onur KAPLAN'a ve üzerimde emeği olan tüm uzman hekim abilerime ve ablalarım,

Kiniğimizin fedakâr hemşireleri, sekreterleri, tercümanları ve tüm çalışanlarına,

Teşekkürü bir borç bilirim.

Dr. Tuba Betül ÜMİT

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD: Amerika Birleşik Devletleri
AHA: Amerikan Kalp Derneği (American Heart Association)
AKÖ: Ani kardiyak ölüm
AKS: Akut koroner sendrom
EKG: Elektrokardiyografi
ERC: Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Committee)
İKH: İskemik kalp hastalığı
İKYD : İleri Kardiyak Yaşam Desteği
İV: İntravenöz
İO: İntraosseöz
İYD: İleri yaşam desteği
KA: Kardiyak arrest
KAH: Koroner arter hastalığı
KPA: Kardiyopulmoner arrest
KPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon
NEA: Nabızsız elektriksel aktivite
nVT : Nabızsız Ventriküler Taşikardi
OED : Otomatik Eksternal Defibrilatör
SDGD: Spontan dolaşımın geri dönüşü
TYD: Temel yaşam desteği
VDH: Ventrikül duvar hareketi
VF: Ventriküler fibrilasyon
VT: Ventriküler taşikardi

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Hastaların demografik verileri ve klinik özellikleri

Tablo 2: Torakoabdominal yaralanmaların lokalizasyonuna ve tipine göre dağılımı

Tablo 3: KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastaların yaş, cinsiyet, KPR süresi ve toraks çapları değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 4 : KPR sonrası SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar yaşayanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayanlar arasında yaş, cinsiyet, KPR süresi, torakoabdominal yaralanma sıklığı ve toraks çapları değerlerinin karşılaştırılması

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Basitleştirilmiş TYD Algoritması

Şekil 2: Hastane dışı ve hastane içi kardiyopulmoner arrestlerde yaşam zinciri

Şekil 3: Yetişkin ileri kardiyak yaşam desteği algoritması

Şekil 4: Çalışmaya dahil edilen hastaların akış şeması

Şekil 5: : Göğüs çapı ölçümlerinin her birini gösteren bir göğüs diyagramı.



ÖZET

Kardiyopulmoner Resüsitasyon'a Bağlı Gelişen Torakoabdominal Yaralanmalar İle Torasik Çaplar Arasındaki İlişki

Amaç

Bu çalışmada güncel Amerikan Kalp Derneği (AHA) ve Avrupa Resüsitasyon Konseyi'nin (ERC) önerileri doğrultusunda, travma dışı kardiyak arrest gelişen ve KPR uygulandıktan sonra spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) sağlanan hastalarda göğüs basısına bağlı gelişen torakoabdominal yaralanmalar ile torasik çaplar arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Sağlık ve Uygulama Araştırma Merkezi Acil Servisinde KPR sonrası SDGD sağlanan toplam 63 erişkin hastane dışı kardiyak arrest vakası çalışmaya dahil edildi. Her hastanın toraks bilgisayarlı tomografi (BT)'de axial düzlemde torasik çaplardan göğüs ön-arka çapı (ÖAÇ), cilt-cilt göğüs ön-arka çapı (CCÖAÇ) ve göğüs transverse çapı (TÇ) ölçüldü.

Hastalar KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanmalarının varlığına veya yokluğuna göre (örn., kot fraktürü, kostokonral ayrışma, pulmoner kontüzyon, pnömomediastinum karaciğer perikapsiüler yaralanma, pnömoperitonium) iki gruba ayrıldı. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, KPR süresi ile göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri karşılaştırıldı.

Bulgular

Hastaların %46'sında (n=29) torakoabdominal yaralanma tespit edildi. KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanmalar 22 (%34,9) hastada kaburga kırığı, 7'sinde (%11,1) pulmoner kontüzyon, 3'ünde (%4,8) sternal kırık, 3'ünde (%4,8) kostokondral ayrılma, 2'sinde (%3,2) pnömotoraks, 2'sinde (%3,2) pnömomediastinum, 2'sinde (%3,2) karaciğerde perikapsiüler hematoma ve 1'inde (%1,6) pnömoperitonium şeklinde idi.

KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar yaş ve cinsiyet açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,424$ ve $p=0,550$, sırasıyla). Benzer şekilde, KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar medyan KPR süresi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (15 [aralık 10-30] vs. 15 [(aralık 8,75-20], $p=0,539$).

KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastaların toraks çaplarından medyan göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri sırasıyla 127 (aralık 118-137), 238 (aralık 213,50-247) ve 252 (aralık 233,50-264,50) mm olarak ölçüldü. KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması saptanmayan hastaların ise medyan göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri sırasıyla 126 (aralık 111,50-143,75), 235 (aralık 212-258,50) ve 247 (aralık 224,75-255,50) mm idi. KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar arasında medyan göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,978$ $p=0,730$ ve $p=0,146$, sırasıyla).

KPR sonrası SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları arasında torakoabdominal yaralanma sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (%45,8 vs. %46,7, $p=0,955$; Tablo 4). Ancak, SDGD'ü sağlandıktan sonra 28 güne kadar hayatta kalanlar ile karşılaştırıldığında 28 günden daha uzun süre yaşayan hastalarda median KPR süresi daha kısa idi (10 [aralık 5-15] vs. 20 [aralık 10-30], $p=0,006$). Ek olarak, SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları arasında median göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,488$ $p=0,878$ ve $p=0,853$, sırasıyla).

Sonuç

KPR sonrası en sık görülen iatrojenik komplikasyonlar göğüs duvarı yaralanmaları, ardından akciğer kontüzyonudur. 5-6 cm derinlikte kardiyak kompresyonu öneren güncel 2020 KPR kılavuzları ilkeleri uyarınca KPR sırasında meydana gelen iatrojenik torakoabdominal yaralanmalar, torasik çaplardan göğüs ÖAÇ ve CCÖAÇ ve TÇ değerleri ile ilişkili değildir.

Anahtar Kelimeler: Hastane dışı kardiyak arrest, kardiyopulmoner resüsitasyon, torasik çaplar, torakoabdominal yaralanmalar



ABSTRACT

Relationship between thoracic diameters and cardiopulmonary resuscitation-induced thoracoabdominal injury.

Aim

In this study, we aimed to investigate the relationship between thoracic diameters and chest compressions-related thoracoabdominal injury during cardiopulmonary resuscitation (CPR) in patients who suffered non traumatic out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) and had return of spontaneous circulation (ROSC) after CPR under the recommendations of the current AHA and ERC guidelines updated for CPR.

Materials and Methods

This prospective observational study was conducted at the ED of a Haseki Health Application and Research Center. A total of 63 consecutive adult non-traumatic OHCA patients who had ROSC after CPR were enrolled in this study. Computed tomography (CT) was performed in each patient and anterior-posterior diameter (APD), skin-to-skin anteroposterior diameter (SSAD) and transverse diameter (TD) of patients' chest were measured on an axial view.

Patients were divided into 2 groups based on whether they had CPR-related thoracoabdominal injury (e.g., rib fracture, costochondral separation, pulmonary contusion, pneumomediastinum, hepatic pericapsular hematoma, pneumoperitoneum) or not. Age, sex, duration of CPR, APD, SSAD and TD of patients' chest were compared between the groups.

Results

Thoracoabdominal injury was detected in 46% (n=29) of the patients. The thoracoabdominal injuries associated with CPR were rib fractures in 22 (34,9%) patients, pulmonary contusion in 7 (11,1%), sternal fracture in 3 (4,8%), costochondral

separation in 3 (4,8%), pneumothorax in 2 (3,2%), pneumomediastinum in 2 (3,2%), hepatic pericapsular hematoma in 2 (3,2%) and pneumoperitoneum in 1 (1,6%).

The comparison of patients with and without toracoabdominal injuries revealed no significant differences in age and sex ($p=0,424$ ve $p=0,550$, respectively). Similarly, between patients who had toracoabdominal injuries related with CPR and who had not toracoabdominal injuries related with CPR, no significant differences were observed in duration of CPR (median value, 15 [range 10-30] vs. 15 [(range 8,75-20], $p=0,539$).

Patients who had toracoabdominal injuries related CPR measured thoracic APD, SSAD and TD median values 127 (range 118-137), 238 (range 213,50-247) and 252 (range 233,50-264,50) mm, respectively. Patients who had not toracoabdominal injuries related CPR measured thoracic APD, SSAD and TD median values 126 (range 111,50-143,75), 235 (range 212-258,50) and 247 (range 224,75-255,50) mm, respectively. However, we did not observe any significant difference in the patient groups with and without toracoabdominal injury ($p=0,978$ $p=0,730$ and $p=0,146$, respectively).

Patients were divided into 2 groups based on whether they survived up to 28 days after CPR or survived longer than 28 days. We did not observe any significant difference in the patient groups in frequency of CPR-related thoracoabdominal injury (45,8% vs. 46,7%, $p=0,955$; Table 4). However, the median duration of CPR was shorter in patients who lived longer than 28 days compared with those who survived up to 28 days after achieving ROSC (10 [range 5-15] vs. 20 [range 10-30], $p=0,006$ respectively). In addition, there was no statistically significant difference between the groups of patients who survived up to 28 days and those who lived longer than 28 days in terms of median thoracic APD, SSAD and TD values ($p=0,488$ $p=0,878$ and $p=0,853$). respectively).

Conclusion

The most detected CPR related thoracoabdominal injuries are chest wall injuries and pulmonary contusions. 5-6 cm depth of cardiac compressions are recommended by the current CPR guidelines and the iatrogenic thoracoabdominal

injuries caused by CPR administered according to the CPR guidelines were independent of thoracic APD, SSAD, and TD values.

Keywords

Cardiopulmonary resuscitation, out-of-hospital cardiac arrest, thoracic diameters, thoracoabdominal injuries.



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kardiyopulmoner arrest, spontan solunum ve dolaşımın ani olarak durmasıdır. Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) ise kardiyak arrest geçiren hastaların spontan kalp atımı, solunum ve kalp fonksiyonlarını tekrar kazanmasının çabası ile yapılan temel ve ileri yaşamsal destek işlemlerinin bütünüdür (1).

Ağızdan ağıza solutma ve göğüs kompresyonları ilk kez 1960’larda Peter Safar tarafından uygulanmıştır (2). Yıllar içerisinde değişime uğrayan ve geliştirilen KPR teknikleri son on yılda özellikle göğüs kompresyonlarının öneminin artması ile günümüzdeki halini almıştır (3-5).

2010 Amerikan Kalp Derneği (AHA) kılavuzlarına göre, göğüs kompresyonları KPR’nin ana bileşeni olarak kabul edilir (3). Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ERC) ve AHA’nın 2015 KPR kılavuzları, göğüs kompresyonlarının derinliğinin 5–6 cm olması gerektiğini vurgulamış ve aşırı bası derinliklerinden (>6 cm) kaçınılması önerilmiştir (3,4). Aynı öneriler AHA’nın güncel 2020 klavuzunda da tekrarlanmıştır (5). Bununla birlikte, göğüs çapları ülkeden ülkeye ve milletler arasında değişiklik gösterir ve KPR uygulanan hastalarda göğüs kompresyonlarının derinliğinin göğüs çapına göre ayarlanıp ayarlanmayacağı tartışmalıdır (3,6). Daha küçük toraks çaplarına (anterior-posterior çap, ciltten cilde anteroposterior çap ve transvers çap) sahip hastalarda KPR ile ilişkili yaralanmaların daha sık görüldüğü makul bir hipotez olabilir.

Literatürde, karaciğer ve dalakta laserasyon ve gastrointestinal sistemin perforasyonu gibi KPR ile ilişkili abdominal yaralanmalar sporadik vakalar şeklinde bildirilmiştir (7-10). Ancak, KPR’ye bağlı iatrojenik yaralanmalar ile ilgili çok sayıda çalışma mevcut olmasına karşın torasik çaplar ile KPR uygulanan hastalarda meydana gelen torakoabdominal yaralanmalarının ilişkisini araştıran sınırlı sayıda veri vardır (10-13).

Bu nedenle, bu çalışmada, güncel AHA ve ERC'nin önerileri doğrultusunda, travma dışı kardiyak arrest gelişen ve KPR uygulandıktan sonra spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) sağlanan hastalarda göğüs basısına bağlı gelişen torakoabdominal yaralanmalar ile torasik çaplardan göğüs ön-arka çapı (ÖAÇ), cilt-

cilt göğüs ön-arka çapı (CCÖAÇ) ve göğüs transvers çapı (TÇ) arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.



2. GENEL BİLGİLER

2.1.RESÜSİTASYON VE KARDİYOPULMONER ARREST

2.1.1.Tarihçe

Çağlar boyunca insanlar ölüme çare aramışlardır. Bilinen en eski belgelerden olan 4 bin yıl öncesine ait Mısır papirüslerinde bir tanrıçanın ağızdan ağıza nefes üfleterek eşini iyileştirmesinden bahsedilmiştir (14). Milattan önce 1500 yıllarında ise eski Mısır'da yabancı cisim aspirasyonuna bağlı arrestler, inversiyon (ters çevirme) metodu ile hayata döndürülmeye çalışılmıştır. Eski Ahit'de Musevi peygamberi İlyas'ın (Elijah) arrest olan bir çocuğa ağızdan ağıza suni solunumla yaşama döndürdüğünden bahsedilmiştir (15).

M.S. 1500'lü yıllardan 1800'lü yıllara kadar kullanılan yöntemde canlandırılmak istenen hastanın ağzına bir düzenek ile sıcak hava üflenirdi. Yine 1700'lü yıllarda eski Mısır'da hastalar ayaklarından asılarak hayata döndürülmeye çalışılmıştır. Bunların dışında yüksek sesle bağırma, tokat atma, kırbaçlama ve hastanın makatından tütün dumanı verilmesi yöntemleri de uygulandığı görülmektedir. 1740 yılında, Paris Bilimler Akademisi (Academie des Sciences de Paris) ağızdan ağıza solunumu, boğulan vakalar için tavsiye etmiştir. 1768 yılında ise Hollanda'a su kanallarında boğulanları kurtarmak için Hollanda İnsanlık birliği kurulmuş ve resüsitasyon kuralları belirlenmiştir (15). İnsan üzerinde başarılı göğüs kompresyonlarından bahseden ilk araştırmacı ise 1891'de Dr. Frederich Maass olmuştur ve anestezi sırasında arrest olan hastasına sternal kompresyonlar uygulayarak hastayı başarılı şekilde resüsite etmiştir (16).

1947 yılında Claude Beck ilk kez insan üzerinde defibrilatör kullanmış açık torakstan defibrilasyon yapmıştır. İlk defa başarılı eksternal defibrilasyonun 1956 yılında Zoll tarafından yapıldığı bilinmektedir. 1956 yılında Peter Safar ve James Elam tarafından kurtarıcı soluk yöntemi geliştirmişlerdir. Bu gelişmelerin yanısıra 1960 yılında Kowenhoven ve ark. 20 arrest vakasının %70'ini yaşama döndürdüklerini bildirmeleri günümüz KPR uygulamalarının temellerini oluşturmaktadır (17).

İlk KPR klavuzu American Heart Association (Amerikan Kalp Derneği; AHA) tarafından 1966'da yayınlanmış ve ardından periyodik güncellemeler yapılmıştır (18). European Resuscitation Council (Avrupa Resüsitasyon Konseyi; ERC) ise 1989 yılında kurulduktan sonra KPR standartlarını ve algoritmalarını oluşturmuş, yine belirli periyotlarla güncellemelerini sürdürmüştür (19).

Ülkemizde Resüsitasyon Komitesi 1996 yılında Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği bünyesinde kurulmuştur. 1998 yılından itibaren Avrupa Resusitasyon Konseyi ile işbirliği içinde çalışmaya devam etmiştir (20).

2.1.2. Epidemiyoloji

Ani kardiyak ölüm (AKÖ), kalbin durması ile bir kaç dakika içinde gerçekleşen ölüm olarak tanımlanmaktadır. Etkin kalp atımının durmasıyla dolaşım fonksiyonunun tamamen kaybedilmesidir. Akabinde solunumun durmasına da neden olacağından yada solunumun durması kalbin durmasına yol açacağından ortak bir terim ile kardiyopulmoner arrest olarak ifade edilmektedir. Kardiyopulmoner arrest (KA)'i önlemek amacı ile yapılan çalışmalara rağmen tüm dünyada hala daha önde gelen ölüm sebebidir (21).

2020 yılında American Heart Association (AHA)'nın güncellediği rapora göre, ABD (Amerika Birleşik Devletleri)'de her yıl yaklaşık 350 bin hastane dışı kardiyak arrest vakası görülmektedir. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının yaklaşık %10'u yaşama dönmüştür. Yine ABD'de hastaneye başvuran hastaların %1,2 sinde hastane içi kardiyak arrest geliştiği ve %25,8 inin hayata döndürüldüğü ve taburcu edildiği belirlenmiştir (5).

Kardiyak arresterde ilk kaydedilen ritmin şoklanabilir (Ventriküler fibrilasyon, nabızsız ventriküler taşikardi) olması, asistoli ya da nabızsız elektriksel aktivite ile karşılaştırıldığında, yaşama dönme ihtimalinin daha yüksek olduğunu göstermektedir (22).

2.1.3. Etiyoloji

KA, kardiyak kökenli ve kardiyak dışı sebeplere bağlı gelişebilir. Kardiyak kökenli nedenler arasında koroner arter hastalığı ile birlikte miyokard enfarktüsü veya anjina, koroner arter embolisi ya da vazospazmı sayılabilir. Hipertrofik ya da dilate kardiyomyopati, kapak hastalıkları, tamponat, aort diseksiyonu iskemik olmayan kardiyak nedenlerdendir. Uzun QT sendromu, Brugada sendromu, tam kalp bloğu gibi yapısal olmayan kardiyak hastalıklar ile pulmoner tromboembolizm, intrakranial kanamalar, hava yolu obstrüksiyonları metabolik ve toksik nedenler gibi kardiyak dışı nedenler ile de KA gelişebilmektedir.

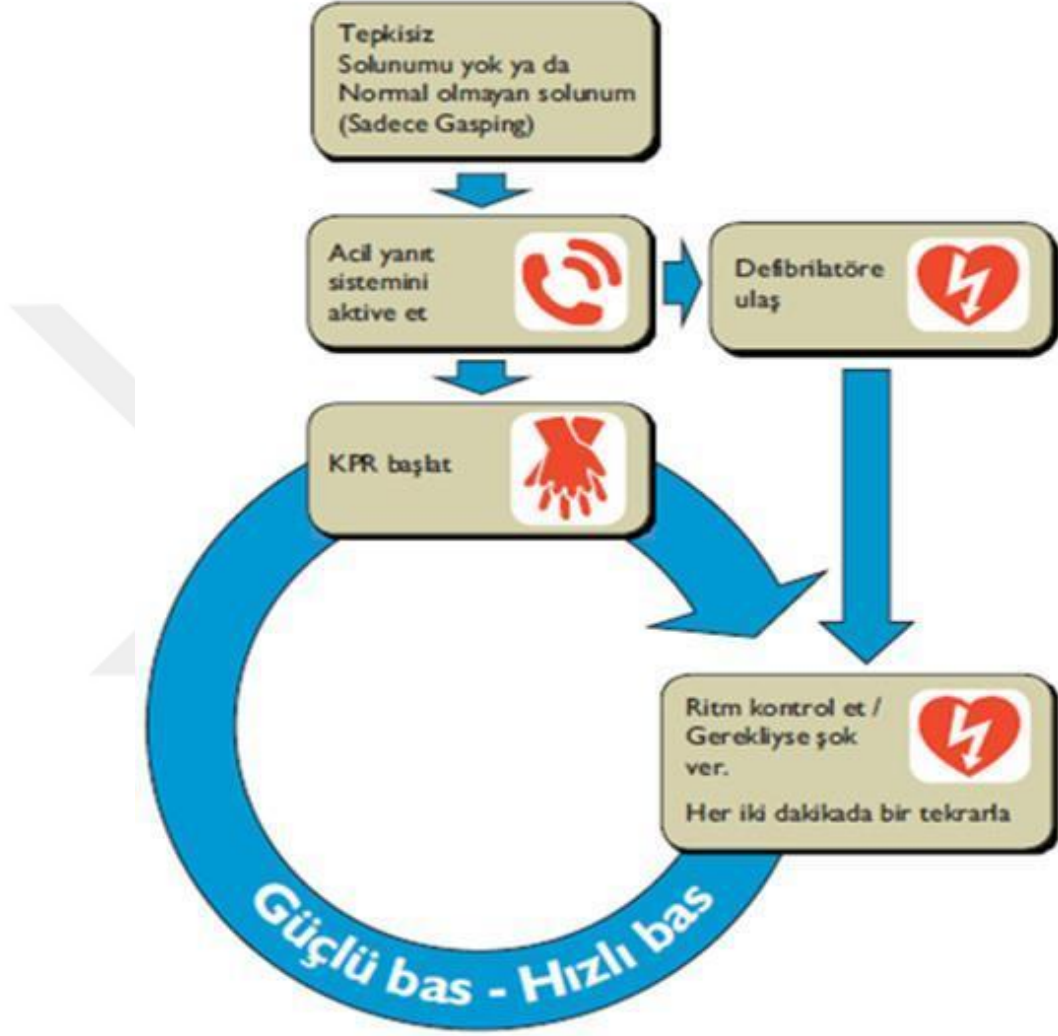
Kardiyak arrest geçiren her hastada KA'e sebep olan geri döndürülebilir nedenler öncelikli olarak düşünülmelidir. Bu sebepler 5H ve 5T olarak kısaltılarak akılda kalması hedeflenmiştir. (5H: Hipoksi, Hipovolemi, Hidrojen İyonu (asidoz), Hipo/Hiperkalemi, Hipotermi; 5T: Tamponad, Tansiyon Pnömotoraks, Tromboz (koroner), Tromboz (pulmoner), Toksinler). Altta yatan bu KA nedenlerinin tedavisi halinde vakaların yaşama dönme ihtimali artmaktadır.

Kardiyak kökenli kardiyak arrest hastalarında en sık gözlenen ritim ventriküler fibrilasyon (VF) ve nabızsız ventriküler taşikardi (nVT)'dir. Koroner arter hastalığı VF sonucu arrest olan hastalarda en sık görülen patoloji olarak tespit edilmiştir. Ani KA'e kalıtsal ve yapısal hastalıklar daha az neden olmakla birlikte miyokardiyal hipertrofi, kardiyomyopatiler,, uzun QT sendromu ve diğer bazı durumlar nVT veya VF'ye bağlı ani kardiyak ölümün altta yatan kardiyak patolojileri arasında sıralanmaktadır. Daha nadir olmakla beraber kardiyak kökenli arrest hastalarda nabızsız elektriksel aktivite (NEA) ve asistoli ritimleri de görülmektedir. Bu ritimlerin sıklıkla VT veya VF'nin ilerleyen sürecinde ortaya çıktığı düşünülmektedir (23,24).

2.1.4. Erişkin Temel Yaşam Desteği

Temel yaşam desteği (TYD) kurtarıcının hava yolu, solunum ve dolaşım desteğini sağlamaya çalıştığı bir uygulamadır ve kurtarıcının bir sağlık profesyoneli

olması gerekmez halktan bir kurtarıcı da olabilir. TYD' nin en hızlı şekilde yapılması ve amacına ulaşması için bir algoritma şeklinde uygulanmalıdır. (Şekil 1)



Şekil 1. Basitleştirilmiş TYD Algoritması

Öncelikle çevre koşulları kontrol edilerek hastanın ve kurtarıcıların güvenliği temin edilmelidir. Sonrasında hastanın bilinç durumu omzuna dokunarak ve hastaya seslenerek kontrol edilmelidir. Bilinç düzeyi yeterli olan hastanın pozisyonu travma ihtimali göz önünde bulundurularak değiştirilmez ve yardım çağrılır. Yardım beklenirken hasta düzenli aralıklarla yeniden değerlendirilmelidir. Hastanın yanıt

vermemesi halinde ise hemen yardım çağrılmalıdır. Hasta sırt üstü çevrilir havayolu çene kaldırma ve alnı geriye itme (head-tilt, chin-lift) metodu ile kontrol altına alınır. Yanıt alınamaması halinde otomatik eksternal defibrilatöre ulaşılmaya çalışılmalıdır. Bu sırada eş zamanlı göğüs basısına başlanır, defibrilatör bulunması durumunda talimatlar izlenerek müdahaleye devam edilir. KPR, Profesyonel sağlık ekibi gelene, kurtarıcı yorulana veya hasta uyanana kadar aralıksız devam edilmelidir (25).

2.1.4.1. Yaşam kurtarma zinciri:

Kardiyak arrest gelişen hastaları hayata döndürmek için yapılan uygulamaların tamamına yaşam kurtarma zinciri adı verilir.

Yaşam zincirinin halkaları, ilk olarak 1990 yılında AHA tarafından tanımlanmış 2015 yılı itibarıyla tek zincir olmaktan çıkarılıp TYD ve İYD den ayrılmaksızın hastane içi ve hastane dışı kardiyak arrestlerde yaşam zinciri olarak iki ayrı isimle adlandırılmıştır. Bu zincirlerin bileşenleri; kardiyopulmoner arrestin tanınması ve acil yanıt sisteminin aktivasyonu, erken ve yüksek kaliteli KPR, gereklilik halinde defibrilasyon, etkin ileri kardiyak yaşam desteği (İKYD) sağlanması ve KA sonrası bakım olarak sayılabilir. (25).



Adult IHCA Chain of Survival



Adult OHCA Chain of Survival

Şekil 2. Hastane içi ve hastane dışı kardiyopulmoner arrestlerde yaşam zinciri

Hastane içi KA'ın önlenmesi, hastane içi veya dışı KA gelişmesi halinde KA'in en hızlı şekilde tanınması ve tespit edilmesi ve KPR'ye bir an önce başlanması ile acil tıbbi yardıma ulaşım, hastanın sağ kalımı açısından oldukça önemlidir. Tepki vermeyen bir kazazede görüldüğünde hemen yerel acil yardım hattına (ülkemiz için 112) ulaşılarak acil yanıt sistemi aktive edilmelidir. Hastane içi KA olgularında ise mavi kod uygulaması yapılmaktadır. Böylelikle eğitilmiş sağlık personeli ve defibrilasyon için gerekli araçların ulaşımı en hızlı şekilde sağlanabilecektir (26).

KPR'ye hızlı bir şekilde başlamanın ve yüksek kaliteli KPR uygulamanın, KA geçiren hastaların sağ kalımını 2-4 kat arasında arttırdığı ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur (27,29). Görgü tanıklarının KPR'ye başlamadığı ve defibrilasyonun geciktiği olgularda ise her dakikada kazazedenin hayatta kalma şansının %7-10 azaldığı görülmüştür (30). Williamson ve ark. yaptıkları çalışmada, KA sonrası beyin hasarının derecesini, kazazedeye KPR uygulanmaya başlanmadan geçen süre ve KA öncesinde veya KA sırasında gelişen kardiyojenik şoka sekonder oluşan iskeminin süresiyle ilişkilendirmiştir (31).

Erken defibrilasyon KA sonrası sağ kalımı etkilemede kritik öneme sahiptir (32). Hastane dışında şahit olunan KA'de en sık VF ritmi görülmektedir ve tedavisi defibrilasyondur. Kollapsa bağlı KPA'nın ilk 3-5 dakikasında uygulanan defibrilasyonun %50-70 arasında sağ kalım oranları ile ilişkili olabileceği ve bu oranların kolay ulaşılabilen OED'ler vasıtasıyla elde edilebileceği belirtilmiştir (27). OED, halktan kurtarıcılar ya da sağlık çalışanlarının nVT ve VF ritimlerini güvenli bir şekilde tespit etmelerini sağlayan ve defibrilasyon için sesli/görsel komutlar veren bir cihazdır (33).

2.1.4.2. Erişkin temel yaşam desteği'nde önemli konular:

KA'in tanınmasında farklı zorluklarla karşı karşıya kalınabilmektedir. Kurtarıcının ya da telefonla yönlendirme yapacak acil yardım sistemi çalışanı sağlık personelinin yaşam kurtarma zincirini başlatabilmesi için KA'nın en kısa sürede tespit edilmesi gerekmektedir. Gerek sağlık çalışanları gerekse halktan kurtarıcılar için dolaşım kontrolü maksadıyla nabız muayenesinin tek başına geçerli bir yöntem olmadığı belirlenmiştir (34). İYD deneyimi olan kişilerin diğer yaşam belirtileriyle

beraber nabız kontrolü yapmaları önerilir. Ancak yine de bu kontrol 10 saniyeden uzun sürmemeli, nabız hissedilemiyorsa göğüs basısına vakit kaybetmeden başlanmalıdır. Aynı şekilde telefon ile yönlendirilen halktan kurtarıcılar da göğüs kompresyonlarına başlamak konusunda cesaretlendirilmelidir. Ayrıca epilepsi nöbeti şeklinde görülen hastalarda da KA'den şüphelenmek gerekir. KA sonrası beyin perfüzyonu bozulduğu için bu şekilde ataklar görülebilir ve KA in tanınmasını geciktirebilir (35).

Kurtarıcı soluk pratik olarak göğüs duvarının gözle görünür şekilde kalmasını sağlayacak hacimde havanın kazazedeye verilmesidir. Ancak etiyolojiye baktığımızda KA olgularında ilk dakikalarda kan oksijen içeriği yüksek olmasına rağmen azalmış kalp debisi söz konusudur ve buna bağlı beyin ve kalbe oksijen iletiminin azaldığı görülmektedir. Bu nedenle göğüs kompresyonları solunum desteğine göre daha ön planda tutulmaktadır. Ancak kurtarıcı soluk, asfiksiye bağlı KA'lerde ve çocuklarda ya da acil tıbbi yardıma ulaşım süresi uzadığında önem arz eder (28).

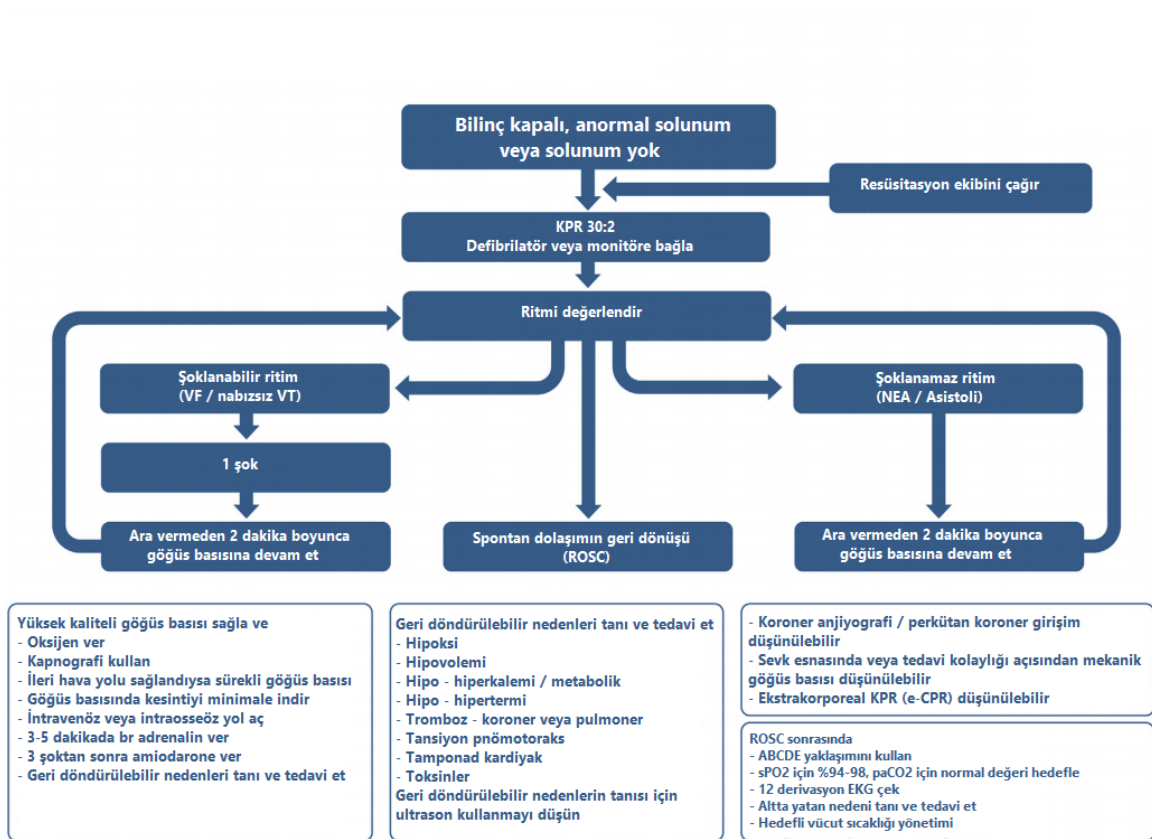
Sağ kalımı arttırmada yüksek kaliteli KPR uygulaması oldukça önemlidir. Yüksek kaliteli KPR denildiğinde, erişkin hasta için 5-6 cm derinlikte ve dakikada 100-120 bası hızında, her kompresyon sonrası göğüs kafesinin tamamen kalkmasına izin verecek şekilde ve kompresyonlar arası gecikme en aza indirilmiş uygulama kastedilmektedir. Göğüs kompresyonları solunum oranı 30:2 olmalıdır ve solunum için göğüs kompresyonlarına 10 saniyeden daha uzun ara verilmemelidir (27,28).

Telefon ile yönlendirilen kurtarıcı için sadece kompresyon ile KPR uygulamanın, göğüs kompresyonu ile birlikte kurtarıcı solunumun da verildiği KPR ye göre daha kolay uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle klavuzlarda, KPR eğitimi almamış halktan kurtarıcılara telefon ile yönlendirme yapan acil tıbbi yardım çalışanının, profesyonel sağlık ekibi gelene kadar kazazedeye yalnızca kompresyon yapmaları konusunda yönlendirmeleri önerilmektedir (36).

2.1.5. Erişkin İleri Yaşam Desteği

İleri yaşam desteği (İYD), temel yaşam desteğinin (TYD) devamı niteliğindedir. TYD den sonra İYD e vakit kaybedilmeden geçilmelidir. Tek başına TYD ile SDGD sağlanması nadir görülür. İYD daha ileri değerlendirme, müdahaleleri

ve tedavileri de içermektedir. KA'nın geri döndürülebilir nedenleri öncelikli olarak düşünülmeli ve bu durumların tedavisine başlanmalıdır. Gerekli ise ileri hava yolu müdahaleleri yapılır, bradiaritmi ve taşiaritmiler yönetilir, gerekli hastalara manuel defibrilasyon yapılır, ilaçlar ile tedavilere devam edilir (37). İYD uygulamalarının amacı kardiyak ritmi yeniden sağlamak, kardiyovasküler kollapsı önlemek, yeterli kalp debisi oluşturarak öncelikle yaşamsal organların perfüzyonu sağlamak ve hemodinamiyi stabil hale getirmektir (38).



Şekil 3. Yetişkin ileri kardiyak yaşam desteği algoritması (37)

Başarılı bir İleri kardiyak yaşam desteği uygulaması için yüksek kaliteli KPR uygulanması ve şoklanabilir ritimler için (VF/ nVT) kollapstan hemen sonra erken defibrilasyon şarttır. Tanıklı KA olgularında KA VF'ye bağlı gelişmişse, erken ve etkin bir KPR ve hızlı defibrilasyon, sağ kalımı anlamlı bir şekilde arttırmaktadır. (39). Adrenalin kullanılması SDGD'yi ve sağ kalım oranını arttırmaktadır (37) ancak diğer ilaçların SDGD'ne katkı sağlasalar da hastaneden taburcu olana kadar surviyi arttırdığı

gösterilememiştir. Bu nedenle İYD de ilaçlar erken KPR ve erken defibrilasyon yanında ikinci derece önem taşımaktadır (40).

2.1.5.1 Ritim temelli KA yönetimi:

Kardiyak arreste neden olan ritimler VF, nabızsız VT (nVT), nabızsız elektriksel aktivite (NEA) ve asistolidir. Bu ritimler tedavilerinde şok uygulanabilir ritimler (VF, nVT) ve şoklanamayan ritimler (NEA, asistoli) olarak iki gruba ayrılır. KA e neden olan bu ritimler kan basıncı ve nabız oluşturmada yetersizdirler (41).

Kardiyak arrestlerin %25'inde ilk görülen ritim şoklanabilir ritimlerdir (42). KA hastasında otomatik eksternal defibrilatör (OED) bağlı ise şoklanabilir bir ritim tespit edildiğinde cihaz şarj olacaktır. Göğüs basısına mümkün olan en kısa süre ara vererek ve hastayla teması keserek hasta defibrile edilir ve nabız kontrolü yapmadan 2 dakika daha KPR ye devam edilir. Manuel defibrilatör ile hasta defibrile edilecekse bir kurtarıcı göğüs kompresyonlarına devam ederken diğer kurtarıcı eş zamanlı olarak defibrilatörü şarj etmeli sonrasında hızlıca uygulamalıdır. Aynı şekilde defibrilasyondan hemen sonra ritim kontrolü için KPR ye ara verilmemelidir (27). Defibrilasyon sonrası hemen ritim kontrolü yapmak, dolaşımı sağlayacak ritim sağlanamamış olması durumunda miyokard hasarına neden olacağından önerilmemektedir (27,42).

Nabızsız elektriksel aktivite, organize elektriksel ritmin görülmesine rağmen dolaşım sağlayacak nabızın bulunmamasıdır. Asistoli ise ventriküler elektriksel aktivite oluşturabilecek 0,2 mV'dan büyük ve en az 6 saniye süren atriyal kompleksleri temsil eden herhangi bir elektriksel aktivitenin olmamasıdır (27).

2.1.5.2 Havayolu yönetimi:

Kardiyak arrestin birincil nedeni kanama, kusma ya da yabancı cisimlerin aspirasyonuna bağlı bir obstrüksiyon olabilir. Yeterli oksijenizasyon ve ventilasyonun sağlanabilmesi için havayolu tıkanıklığına en kısa sürede müdahale etmek gerekir. Üst havayollarında görülebilecek tükürük mide içeriği ya da kan gibi sıvılar geniş çaplı sert bir aspiratörle aspire edilmelidir (43,44). Kafa travması ve servikal travma şüphesi

olmayan hastalarda öncelikle baş geri/çene yukarı (head tilt/chin lift) manevrası kullanılmalıdır (28). Servikal travma varlığı ya da şüphesinde ise başı hareket ettirmemeye özen gösterilmeli, yalnızca çenenin öne çekilmesi (jaw thrust) manevrası kullanılmalıdır (45).

Ventillasyonu sağlamak için balon maske ile solutma ya da ileri hava yolu teknikleri kullanılabilir. Hastayı balon maske ile solutma esnasında orofarineal airway kullanılması üst hava yolu tıkanıklığına neden olabilecek dilin havayolunu kapamasını engelleyecektir. Çene kitlenmesi vb. durumlarda oral airway yerleştirilemiyorsa nazofarengeal airway tercih edilebilir. Ancak kafa tabanı kırığı varlığı ya da şüphesinde ve koagülopati durumlarında olası komplikasyonları önlemek için nasofaringeal yerine oral airway kullanılmalıdır (43,44). İleri hava yolu sağlamada KPR esnasında göğüs kompresyonlarına kesintisiz devam edilmeye çalışılmalıdır (4).

Ağızdan-ağıza solutma yapılıyorsa verilen soluktaki oksijen oranının %16-17 olması nedeni ile en erken vakitte yüksek oksijen konsantrasyonu sağlanabilecek ileri hava yolu tekniğine ve solunum cihazına geçiş hedeflenmelidir. Mümkünse KPR esnasında SDGD elde edilinceye kadar akciğerler %100 oksijenle ventile edilmelidir. Endotrakeal entübasyon uygulamasında yeterli bilgi ve tecrübesi olmayan uygulayıcılar tarafından alternatif hava yolu cihazlarını kullanılabilir. Endotrakeal entübasyon uygulaması eğitilmiş personel tarafından yüksek yeterlilik ve beceri ile uygulayabilecekse kullanılmalıdır. Yeterli bilgi ve tecrübesi olmayan sağlık çalışanları alternatif hava yolu cihazlarını kullanabilir. Kazazedeye hava yolu sağlanamadığında geçici olarak iğne krikotiroidotomi kısa süreli oksijenizasyon sağlayabilir. Ancak başarı oranı yüksek değildir. Cerrahi krikotiroidotomiler hava yolu açıklığı ve ventilasyonu sağlamada çok daha etkilidir (45).

2.1.5.3 İYD’de kullanılan ilaçlar:

İYD’de kullanılan ilaçlar KPR de duraklamaya neden olmayacak şekilde verilmelidir (46). Eğer intravenöz yol sağlanamıyorsa intraosseöz yol da ilaçların yeterli plazma konsantrasyonunu sağlamada oldukça etkindir (37,47). Yine de ilaçlar KPR de göğüs kompresyonu ve erken defibrilasyona göre ikinci derece önem arz etmektedir (37).

KPR sırasında serebral ve koroner perfüzyon basıncını arttırmak amacıyla vazopressor ilaçlar kullanılmaktadır. KA vakalarında kullanılacak standart vasopressör olan ve ilk kullanılması gereken ilaç olan adrenalin her 3-5 dakikada bir, 1 mg IV veya IO olarak uygulanır (4,37,46).

Yapılan meta-analizlerde SDGD açısından adrenalin ve diğer vasopressor ilaçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilemediğinden adrenalin dışındaki diğer vasopressor ilaçlar İYD algoritmasından çıkarılmıştır (37).

KPR esnasında amiodoron, lidokain, magnezyum sülfat gibi antiaritmik ilaçların kullanılması gerekebilir. Amiodoron sınıf III antiaritmiktir. Defibrilasyona yanıtı olmayan şoklanabilir ritimlerde (nVT, VF) 3. şoktan sonra şoklanabilir ritim halen devam ediyorsa amiodoron 300 mg başlangıç dozu IV veya IO olarak uygulanır (37). Amiodoronun uygulanmadığı durumlarda defibrilasyona yanıtı olmayan şoklanabilir ritimlerde 3. şoklamadan sonra 100 mg (1-1,5 mg/kg) dozunda başlanır, gerekirse 50 mg Lidokain IV bolus şeklinde uygulanır (maksimum doz ilk saatte 3mg/kg dır). Ancak yapılan çalışmalarda Lidokainin bu amaçla kullanımının SDGD ve hastaneden taburculuğa etkisinin olmadığı gösterilmiştir (37). Ventrikül kaynaklı taşikardilerde ventriküler ektopiyi baskılamada kullanılır. Etiyoloji belli değil ise Lidokain tercih edilmez.

KA hastada torsade de pointes tespit edilirse magnezyum sülfat uygulanmalıdır. 1-2 g magnezyum sülfatın IV veya IO yoldan %5 dekstroz ile sulandırılarak verilir (48).

Daha önceden önerilen atropin, sodyum bikarbonat, kalsiyum, fibrinoliz, IV sıvılar bazı özel durumlar haricinde rutin kullanımda önerilmemektedir.

2.1.6. Resüsitasyon Sonrası Bakım

Kardiyak arrest geçiren hastanın SDGD sağlandıktan sonra resüsitasyon sonrası bakım süreci başlamaktadır. Resüsitasyon sonrası bakımda hedef, hastanın KA öncesindeki sağlık standartlarına geri dönmesini sağlamaktır. Hastanın SDGD sağlandıktan sonra hızlı bir şekilde yoğun bakım ünitesine aktarılmasıyla acil serviste

başlayan bu bakım süreci hastanın taburculuğuna kadar devam etmektedir. Hastanın oksijenizasyon ve ventilasyonun optimize edilmesi, sıvı, inotropik ve vazoaaktif ajanlarla dolaşımın desteklenmesi, tekrarlayan KA'lerin önlenmesi, çoklu organ yetmezliğinin tanınması ve önlenmesi, kan basıncı, kan şekeri ve vücut sıcaklığı takibinin yapılması, ileri tetkik ve görüntülemelerinin yapılması, gereklilik halinde perkütan koroner girişiminin yapılması, nöbet bulguları varlığında EEG uygulanması resüsitasyon sonrası bakım kapsamına girmektedir (49).

2.1.7.Kardiyopulmoner Resüsitasyon Başarısı ve SDGD

Tıptaki gelişmelerle beraber tüm hastalıklarda olduğu gibi kardiyak hastalıkların tanı ve tedavisinde gelişmeler yaşanmış olmakla birlikte kardiyopulmoner arrest hastalarında resüsitasyon başarısı hala beklenildiği kadar yüksek değildir. Yıllar içerisinde KPR kılavuzlarının güncellenmesiyle resüsitasyon başarısını inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır (50,51). 2005 ile 2012 yılları arasında hastane dışı kardiyak arrest olan vakaların incelendiği bir çalışmada son yıllarda sağ kalımın anlamlı derece arttığı ve daha iyi nörolojik sonlanımın görüldüğü bildirilmiştir (52).

KA hastalarında KPR'ye kadar geçen hastaya müdahale edilemeden geçen süre KPR başarısını belirleyen en önemli etkenlerden biridir. KPR'ye geç başlanması, uzun sürmesi, monitörde ilk tespit edilen ritmin asistoli, NEA gibi şoklanamayan bir ritim olması, hastanın yaşının ileri olması, renal yetmezlik ya da kalp yetmezliği gibi ek hastalıkların olması, hastanın hastane yatışına kadar sağkalımını olumsuz etkileyen diğer faktörlerdir (53,54).

Hastane içi KA vakalarında, tanıklı kardiyak arrest durumlarında, monitörde ilk görülen ritimin VF, nVT gibi şoklanabilir ritimler olması halinde, ya da resüsitasyonun ilk 10 dakikasında SDGD sağlandığında, sağkalım oranının daha yüksek olduğu gözlenmektedir (55,56).

Kılavuzlar KPR'nin sonlandırması için net bir süre belirtmemektedir. KA etiyolojisi, monitörde görülen ilk ritim, hastanın yaşı, komorbid hastalıklarının bulunup bulunmaması gibi verilen kararı etkilemektedir. Ekip liderinin KPR'yi

sonlandırma kararını vermeden önce tüm ekiple görüş birliği içinde olması gerekmektedir. Klinik uygulama kılavuzlarının önerilerine göre, monitörde gözlenen ilk ritmi asistoli olan, SDGD 30 dakika içinde sağlanamayan, KPR başlangıcına kadar uzun süre geçmiş olan, ileri yaş, komorbid hastalık öyküsü olan, beyin sapı refleksleri alınamayan normotermik hastalarda KPR uygulaması sonlandırılmaktadır (57).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLEN OLGULARIN BELİRLENMESİ

Çalışma prospektif tek merkezli olarak planlandı. S. B. Ü. Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'nun 03-2021 sayılı kararı ile onay alındıktan sonra çalışmaya başlandı. Çalışmaya dâhil edilen olguların vasileri, çalışmanın amacı ve yapılacak işlem hakkında bilgilendirildi. Sonrasında, çalışmaya katılmayı kabul eden hasta vekili-vasisinden yazılı olarak onam alındı.

3.1.1 Çalışma Grubu

Çalışmaya, hastanemiz Acil Tıp Kliniği'ne 112 ambulans ekibi tarafından getirilen ve hastane dışı non-travmatik kardiyak arrest nedeniyle KPR uygulanan ve SDGD'ü sağlanan 18 yaş üstü erişkin hastalar dahil edildi.

Acil servise kardiyak arrest nedeniyle getirilen her hastaya standart ileri kardiyak yaşam desteği (ACLS) protokolü, güncel 2020 AHA ve 2021 ERC kılavuzlarında önerildiği şekliyle deneyimli Acil Tıp Hekimi tarafından uygulandı (25,26). Standart KPR girişiminden sonra SDGD sağlanan (perfüzyon ritmi sağlanan) hastalardan KA etiyolojini tespit etmek amacı ile torakoabdominal bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemeleri yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen erişkin olguların demografik verileri (yaş, cinsiyet,) eşlik eden hastalıklar, belirlenebilen arrest nedeni, monitördeki arrest ritmi, KPR sonucu ve süresi, klinik sonuçları (ilk 28 günde ölen ve 28 günden daha uzun süre yaşayanlar) önceden oluşturulan vaka veri formuna kaydedildi. Ayrıca, her bir hasta için torakoabdominal BT'de torasik çaplardan göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ ölçüldü ve KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanmaları kaydedildi. Sonrasında, hastalar KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanmanın varlığı veya yokluğuna göre iki gruba ayrılarak yaş, cinsiyet, KPR süresi ile göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ grupları arasında karşılaştırıldı. Ek olarak, ilk 28 günde ölen hastalar ile 28 günden daha uzun süre hayatta kalan hasta grupları arasında ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ karşılaştırıldı.

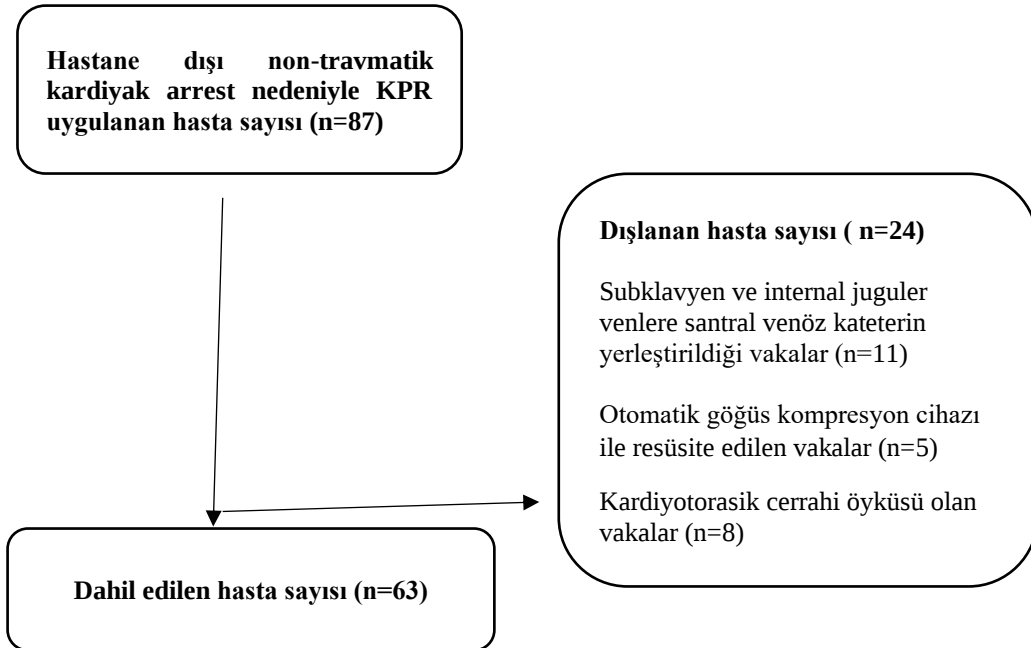
3.1.2.Araştırmaya Dahil edilme kriterleri

1. 18 yaş üzerindeki hastane dışı non-travmatik kardiyak arrest geçiren vakalar
2. Kardiopulmoner resüsitasyon sonrası SDGD sağlanan hastalar
3. Vasisinden sözlü ve yazılı onam alınan hastalar

3.1.3. Araştırmaya Dahil edilmeme kriterleri

1. Vasisinden sözlü ve yazılı onam alınamayan vakalar
2. 18 yaş ve altı bireyler
3. Travma nedeniyle kardiyak arrest geçiren vakalar
4. Santral venöz kateterin subklavyen ve internal juguler venlere yerleştirildiği vakalar (n=11)
5. Otomatik göğüs kompresyonu cihazı ile resüsite edilen vakalar (n=5)
6. Kardiyotorasik cerrahi öyküsü olan vakalar (n=8)

Çalışmaya dahil edilen hastaların akış şeması Şekil 4’te verildi.

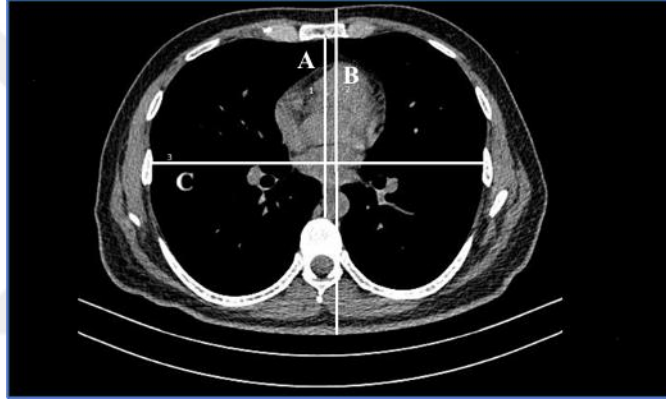


Şekil 4: Çalışmaya dahil edilen hastaların akış şeması

3.2. KULLANILAN CİHAZLAR VE ÖLÇÜMLER

Philips Ingenuity CT 128 kesit bilgisayarlı tomografi cihazı kullanıldı.

Torasik çaplardan göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri BT’de aksiyal düzlemde sternumun alt yarısının orta noktasından ölçüldü. ÖAÇ; sternumun arka kısmından vertebra korpusunun ön kısmına kadar, CCÖAÇ; orta sagittal hatta göğüs ön duvarındaki deriden arka duvarındaki deriye kadar, TÇ ise kostaların iç yüzeyinden karşı kostanın iç yüzeyine kadar mesafe olarak mm cinsinden ölçüldü. Bu ölçümlerin her birini gösteren toraks BT axial kesit diyagramı Şekil 5’te gösterildi.



Şekil 5: Göğüs çapı ölçümlerinin her birini gösteren bir göğüs diyagramı. A, ön-arka çap; B, cilt ön-arka çap; C, transvers çap.

3.2.1. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için sayı (n) ve yüzde (%), sayısal değişkenler ortalama, standart sapma, minimum, maksimum, median (aralık 25-75) olarak verildi. Sayısal değişkenler normal dağılım koşulunu sağlamadığından iki grup karşılaştırmaları Mann Whitney U testi ile yapıldı. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4.BULGULAR

Çalışmaya 41'i erkek (%65,1), 22'si kadın (%34,9) toplam 63 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması $63,80 \pm 16,20$ ve medyan yaş 64 yıl idi. KPR sonrası SDGD sağlanan hastaların 48'i (%76,2) ilk 28 günde vefat ederken, 15'i (%23,8) 28 günden daha uzun süre hayatta kaldı. Hastalarda ortalama KPR süresi $19,00 \pm 14,30$ dakika olarak saptandı.

Hastaların %12,7'sinde (n=8) komorbidite bulunmaz iken, %87,3'ü (n=55) ise eşlik eden bir veya birden fazla komorbid hastalığa sahip idi. Vakalarda en sık görülen komorbid hastalıklar sıklık sırasına göre; hipertansiyon (HT) %39,7, diabetes mellitus (DM) %31,7, koroner arter hastalığı (KAH) %30,2, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) %22,2 idi.

KA sonrası KPR uygulanan hastaların 47'sinde (%74,6) asistoli, 5'inde (%7,9), nabızsız elektriksel aktivite (NEA), 10'unda (%15,9) ventriküler fibrilasyon (VF) ve 1'inde (%1,6) nabızsız ventriküler taşikardi (nVT) monitörde arrest ritmi olarak saptandı. Hastaların milimetre (mm) cinsinden ortalama göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri sırasıyla $126,40 \pm 18,80$, $234,30 \pm 26,90$ ve $245,70 \pm 20,10$ olarak ölçüldü.

Çalışmaya dahil edilen vakaların demografik verileri ve klinik özellikleri Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve klinik özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Erkek	41	65,1
	Kadın	22	34,9
Komorbidite	Yok	8	12,7
	Var	55	87,3
	HT	25	39,7
	DM	20	31,7
	KAH	19	30,2
	KOAH	14	22,2
	KKY	10	15,9
	KBY	6	9,5
	DİĞER	24	38,1
Monitorde arrest ritmi	Asistoli	47	74,6
	NEA	5	7,9
	VF	10	15,9
	nVT	1	1,6
Klinik sonlanım	İlk 28 günde ölen	48	76,2
	28 günden daha uzun süre yaşayan	15	23,8
		Ort. ± SD	Min-Maks (Median)
Yaş (yıl)		63,80 ± 16,20	20-95 (64)
KPR süresi (dakika)		19,00 ± 14,30	2-75 (15)
Toraks çapları (milimetre)			
	ÖAÇ	126,40 ± 18,80	80-175 (127)
	CCÖAÇ	234,30 ± 26,90	173-301 (236)
	TÇ	245,70 ± 20,10	203-293 (249)

Veriler sayı (n) ve yüzde (%), median, ortalama ± standart sapma (SD), minimum ve maksimum olarak verildi.

Kısaltmalar: KAH, koroner arter hastalığı; KKY, konjestif kalp yetmezliği; KOAH, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, DM, diabetes mellitus; HT; hipertansiyon, KBY, kronik böbrek yetmezliği; NEA; nabızsız elektriksel aktivite, VF; ventriküler fibrilasyon, nVT; nabızsız ventriküler taşikardi, ÖAÇ, göğüs ön-arka çapı; CCÖAÇ, cilt-cilt göğüs ön-arka çapı; TÇ, göğüs transverse çapı; Diğer, demans, parkinson, psikiyatrik hastalıklar, malignite.

Hastaların %54'ünde (n=34) torakoabdominal yaralanma tespit edilmezken, %46'sında (n=29) torakoabdominal yaralanma tespit edildi. KPR ile ilişkili 25 hastada (%39,7) göğüs duvarı yaralanması (kot kırığı, sternum kırığı, kostakondral ayrışma), 8 hastada (%12,7) akciğer parankim yaralanması (pnomotoraks, pulmoner kontüzyon, pnömomediastinum) ve 3 hastada (%4,8) abdominal yaralanma (karaciğer perikapsüler hematom, pnömoperitonium) saptandı.

KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanmalar sıklık sırasına göre; 22 (%34,9) hastada kot kırığı, 7'sinde (%11,1) pulmoner kontüzyon, 3'ünde (%4,8) sternal kırık, 3'ünde (%4,8) kostokondral ayrılma, 2'sinde (%3,2) pnömotoraks, 2'sinde (%3,2) pnömomediastinum, 2'sinde (%3,2) karaciğerde perikapsüler hematom ve 1'inde (%1,6) pnömoperitonium şeklinde idi.

Torakoabdominal yaralanmaların lokalizasyonuna ve tipine göre dağılımı Tablo 2'de gösterildi.

Tablo 2: Torakoabdominal yaralanmaların lokalizasyonuna ve tipine göre dağılımı

		n	%
Torakoabdominal yaralanma	Yok	34	54,0
	Var	29	46,0
	Toraks yaralanması	29	46,0
	Abdominal yaralanma	3	4,8
Yaralanma lokalizasyonu	Göğüs duvarı	25	39,7
	Akciğer parankimi	8	12,7
	Abdomen	3	4,8
Yaralanma tipi	Kot kırığı	22	34,9
	Pulmoner Kontüzyon	7	11,1
	Kostakondral ayrışma	3	4,8
	Sternal kırık	3	4,8
	Pnomomediastinum	2	3,2
	Pnomotoraks	2	3,2
	Karaciğer perikapsüler hematom	2	3,2
	Pnomoperitonium	1	1,6

Veriler sayı (n) ve yüzde (%) verildi.

KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar median yaş açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (65 [aralık 58-78] vs. 63,50 [aralık 52-75,25], $p=0,424$ ve Tablo 4). Benzer şekilde, KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı $p=0,550$ ve Tablo 3).

Ayrıca, KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar median KPR süresi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (15 [aralık 10-30] vs. 15 [(aralık 8,75-20], $p=0,539$ ve Tablo 3).

KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastaların median göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri sırasıyla 127 (aralık 118-137), 238 (aralık 213,5-247) ve 252 (aralık 233,50-264,50) mm olarak ölçüldü. KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması saptanmayan hastaların ise median göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri sırasıyla 126 (aralık 111,50-143,75), 235 (aralık 212-258,50) ve 247 (aralık 224,75-255,50) mm olarak ölçüldü. KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar median göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,978$ $p=0,730$ ve $p=0,146$, sırasıyla; Tablo 3).

KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastaların yaş, cinsiyet, KPR süresi ve toraks çapları değerlerinin karşılaştırılması Tablo 3'te verildi.

Tablo 3: KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastaların yaş, cinsiyet, KPR süresi ve toraks çapları değerlerinin karşılaştırılması

Torakoabdominal yaralanma			
	Yok	Var	
	Median (IQR 25-75)	Median (IQR 25-75)	p
Yaş (yıl)	63,50 (52-75,25)	65 (58-78)	0,424
KPR süresi (dakika)	15 (8,75-20)	15 (10-30)	0,539
Toraks çapları (mm)			
ÖAÇ	126 (111,50-143,75)	127 (118-137)	0,978
CCÖAÇ	235 (212,00-258,50)	238 (213,5-247)	0,730
TÇ	247 (224,75-255,50)	252 (233,50-264,50)	0,146
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Erkek	21 (61,8)	0,550
	Kadın	13 (38,2)	

Veriler sayı (n) ve yüzde (%), median, (IQR 25-75) olarak verildi.

Kısaltmalar: ÖAÇ, göğüs ön-arka çapı; CCÖAÇ, cilt-cilt göğüs ön-arka çapı; TÇ, göğüs transverse çapı

KPR sonrası SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları arasında median yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,488$ ve $p=0,636$, sırasıyla ve Tablo 4). Yine gruplar arasında torakoabdominal yaralanma sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (%45,8 vs. %46,7, $p=0,955$; Tablo 4). Ancak, SDGD sağlandıktan sonra 28 güne kadar hayatta kalan hastalar ile karşılaştırıldığında 28 günden daha uzun süre yaşayan hastalarda median KPR süresi daha kısa idi (10 [aralık 5-15] vs. 20 [aralık 10-30], $p=0,006$ ve Tablo 4). Ek olarak, KPR sonrası SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalan hastalar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları arasında torakoabdominal yaralanma sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (%45,8 vs. %46,7, $p=0,955$; Tablo 4).

Ayrıca, SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları toraks çaplarından median göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,488$ $p=0,878$ ve $p=0,853$, sırasıyla; Tablo 4).

KPR sonrası SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları arasında yaş, cinsiyet, KPR süresi, torakoabdominal yaralanma sıklığı ve toraks çapları değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4'te verildi.

Tablo 4: KPR sonrası SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar yaşayanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayanlar arasında yaş, cinsiyet, KPR süresi, torakoabdominal yaralanma sıklığı ve toraks çapları değerlerinin karşılaştırılması

Klinik Sonlanım			
	28 güne kadar yaşayan	28 günden daha fazla yaşayan	
	Median (IQR 25-75)	Median (IQR 25-75)	p
Yaş (yıl)	63,5 (55-79)	65 (53-68)	0,488
KPR süresi (dakika)	20 (10-30)	10 (5-15)	0,006
Toraks çapları (mm)			
ÖAÇ	127 (116,25-140,50)	124 (103-139)	0,488
CCÖAÇ	238,50 (210-254,25)	236 (217-247)	0,878
TÇ	249,50 (229,75-261)	247 (225-261)	0,853
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Erkek	32 (66,7)	0,636
	Kadın	16 (33,3)	
Torakoabdominal yaralanma	22 (45,8)	7 (46,7)	0,955

Veriler sayı (n) ve yüzde (%), median, (IQR 25-75) olarak verildi.

Kısaltmalar: ÖAÇ, göğüs ön-arka çapı; CCÖAÇ, cilt-cilt göğüs ön-arka çapı; TÇ, göğüs transverse çapı

5. TARTIŞMA

Resüsitasyon sürekli güncellenen, teorik ve pratik eğitim gerektiren bir uygulamadır. Güncel klavuzların takip edilmesi ve klavuzlara uygun şekilde hastaların resüsite edilmesi önemlidir (3-5).

2020 AHA ve 2021 ERC klavuzları KPR’de her kompresyonun derinliğini 5-6 cm ile sınırlandırır ve yüksek kaliteli göğüs kompresyonlarıyla yeterli dolaşımın sağlanabileceğini vurgular. Aynı klavuzlarda, sağkalımı iyileştiren yüksek kaliteli bir göğüs kompresyon yöntemi olarak “sertçe it, hızlı it” tekniği tavsiye edilmektedir (5,58). Son çalışmalar, KPR’nin ciddi göğüs ve karın yaralanmaları ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. KPR ile ilişkili yaralanmalar mortalite ve morbiditeyi artırır (6, 13). Göğüs basılarına bağlı torasik yaralanmalar hastanın klinik seyrini zorlaştırır ve önemli mortalite ve morbiditeye neden olur (12).

Bu çalışma, hastane dışı non-travmatik bir nedenle kardiyak arrest geçiren ve KPR sonrası SDGD’ü sağlanan erişkin hastalarda KPR’ye bağlı meydana gelen torakoabdominal yaralanmalar ile torasik çaplar arasındaki ilişkiyi araştırarak ilk klinik çalışmadır. Çalışmamızın verileri doğrultusunda bulduğumuz en önemli sonuçlar şunlardır:

- 1) SDGD’ü sağlanan 63 hastane dışı kardiyak arrest vakalarının %46’sında KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanma gözlemlendi.
- 2) KPR sonrası en sık görülen iatrojenik komplikasyonlar kot kırığı (n=22), ardından akciğer kontüzyonu (n=7) idi.
- 3) KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar yaş ve cinsiyet ve KPR süresi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.
- 4) Ayrıca, KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan hastalar ile torakoabdominal yaralanması olmayan hastalar arasında medyan göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmedi.

5) Ek olarak, KPR sonrası SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları arasında torakoabdominal yaralanma sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Ancak, SDGD'ü sağlandıktan sonra 28 güne kadar hayatta kalan hastalar ile karşılaştırıldığında 28 günden daha uzun süre yaşayan hastalarda median KPR süresi anlamlı düşük saptandı.

6) Yine, SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları median göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından karşılaştırıldığında her iki grupta benzerlik göstermekte idi.

Daha önceki çalışmalarda kadın cinsiyetin ve yaşı daha büyük hastaların daha sık KPR ile ilişkili yaralanmalara maruz kaldığı belirtilmiştir (59). Kashiwagi ve ark.'larının (59) yaptığı 223 hastanın dahil edildiği çalışmada KPR ile ilişkili yaralanmalar ile yaş ve cinsiyet gibi demografik veriler arasında bir ilişki saptanmamıştır. Benzer şekilde çalışmamızda da KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan ve olmayan hasta grupları arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0,424$ ve $p=0,636$, sırayla).

Japonya' da Oya ve ark. (3)'lerinin yaptığı KPR ile ilişkili yaralanmaların araştırıldığı çalışmada, Avrupa ve Amerika merkezli uluslararası KPR klavuzları önerilerinin daha küçük vücut boyutlarına sahip Japonlar üzerinde uygulanıp uygulanamayacağı tartışılmıştır. Örnek olarak verilen Birleşik Krallık'da yapılan bir çalışmada, Avrupa ırkında toraks çaplarından göğüs CCÖAÇ'nın erkekler için ortalama 253 mm kadınlar için ortalama 235 mm olduğu, Japon ırkında ölçülen göğüs CCÖAÇ'nın 175 mm ile daha küçük olduğu ve KPR ile ilişkili yaralanması olmayan hastalar ile karşılaştırıldığında yaralanması olan hastalarda 10 mm ye kadar daha küçük çapların da ölçüldüğü belirtilmiştir. Yine de bu çalışmada postmortem yapılan görüntülemelerde hastalarda KA etiolojisinin tam olarak bilinmediği, yaralanmaların KPR ile ilişkisi olup olmadığının değerlendirilmesinin güç olduğu ifade edilmiştir (3).

Çalışmamızda Oya ve ark.'larının çalışmasından farklı olarak, hastaların toraks çaplarından göğüs ÖAÇ'ye ek olarak CCÖAÇ ve TÇ olmak üzere 3 farklı göğüs çapı ölçüldü. KPR ile ilişkili iatrojenik yaralanmalarının net bir şekilde tespit edilebilmesi

için travma nedeni ile KA olan hastalar, anatomik deformitesi olan hastalar, santral venöz yolu subklaviyen ya da juguler ven kullanılarak açılan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Böylelikle bu işlemlere bağlı olası pnömotoraks ve diğer yaralanma komplikasyonların dışlandı. Ayrıca, çalışmamızda Avrupa ırkına benzer şekilde, göğüs CCÖAÇ median değeri KPR ile ilişkili torakabdominal yaralanma tespit edilen hastalarda 238 mm (dağılım 213,50-247,00) ve yaralanma tespit edilmeyen hastalarda 235 (aralık 212,00-258,50) mm olarak ölçüldü. Ancak, göğüs çaplarından medyan ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından 5-6 cm derinlikle sınırlı göğüs kompresyonları ile ilişkili torakoabdominal yaralanması olan ve olmayan hasta gruplarında göğüs çapları değerleri açısından anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi ($p=0,978$ $p=0,730$ ve $p=0,146$, sırasıyla). Ek olarak, medyan ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri açısından SDGD'ü sağlanan hastalardan 28 güne kadar hayatta kalanlar ile 28 günden daha uzun süre yaşayan hasta grupları arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0,488$ $p=0,878$ ve $p=0,853$, sırasıyla). Buna göre farklı toraks büyüklüklerine sahip hastalara güncel uluslararası resüsitasyon kılavuzların önerilerine uygun olarak KPR uygulandığında hastalardaki göğüs çapı boyutlarındaki farklılıkların KPR ye bağlı gelişen torakoabdominal yaralanmalara ya da klinik sonuçları üzerine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Göğüs duvarı yaralanmaları en sık görülen KPR ile ilişkili yaralanmalardır. Bu yaralanmalar arasında da en sık kosta kırıkları saptanmıştır (60). 2005 ve 2010 AHA resüsitasyon kılavuzlarına göre KPR sonrası meydana gelen iatrojenik komplikasyonların karşılaştırılmasında, 2010 kılavuzlarında göğüs travması sıklığında önemli bir artış bildirilmiştir (13). Kralj ve ark. 'larının (61) travma dışı kardiyak arrest hastaları üzerinde yaptığı çalışmada 2010 yılı sonrasında kaburga kırıklarının daha sık görüldüğünü bildirilmiştir. Kaburga kırıklarının görülme sıklığının artması, 2010 yılında değişen AHA klavuz önerileri arasında yer alan göğüs basısının en az 5 cm olması (2010 yılı öncesi öneri 4-5 cm bası derinliği) ve hızlı ve sert bası önerisine bağlanmıştır.

Choi ve ark.'ları (13) tarafından 82 hastane dışı kardiyak arrest geçiren hastaların dahil edildiği çalışmada ise; KPR sonrası en sık görülen iatrojenik yaralanmaları, iskelet göğüs duvarı yaralanmaları (n=48), ardından akciğer kontüzyonu (n=45) olarak bildirilmiştir. Krischer ve ark.'ları (12) ise travma dışı kardiyak arrest geçiren hastalar üzerinde yaptıkları otopsi serilerinde akciğer parankim yaralanmalarını %13 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde (12,13,61), non travmatik KA hastalarında KPR sonrası meydana gelen iatrojenik komplikasyonlar içinde en sık tespit edilen yaralanma, göğüs duvarı yaralanmaları (%39,7 n=25) ve bunun içerisinde kaburga kırıkları (%34,9 n=22) idi. Ayrıca hastaların %12,7'sinde (n=8) akciğer parankim yaralanması tespit edildi.

KPR ile ilişkili abdominal organ yaralanmaları toraks duvarı ve akciğer parankim yaralanmalarına göre daha nadir görülmektedir (10). Spoormans ve ark. (62) 67 vakalık serilerinde KPR sonrası gelişen abdominal organ yaralanmaları içerisinde gastrik perforasyon bildirmişlerdir. Çalışmalarında abdominal organ yaralanmalarını KPR uygulanan elin yanlış yerleştirilmesi, özefagial entübasyon gibi durumlar ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında karaciğer yaralanması %0,6-3 arasında tespit edilmiş ve bu yaralanmanın sternumun ksifoid çıkıntısının karaciğer sol lobunu travmatize etmesine bağlanmıştır. Pnomoperitonium da yine gastrik rüptürün nadir bir bulgusu olarak literatürde bildirilmiştir (60). Çalışmamızda, nontravmatik KA nedeniyle KPR uygulanan ve SDGD'ü sağlandıktan sonra torakoabdominal yaralanma tespit edilen 29 hastanın (%46) 2'sinde karaciğer perikapsüler hematoma ve 1'inde pnomoperitonium olmak üzere %4,8 oranında abdominal yaralanma gözlemledik.

Çalışmamızın bazı sınırlamaları vardı. İlk olarak, göğüs kompresyon derinliği ekipman kullanılarak ölçülmedi. İkincisi, KPR sonrası SDGD'ü sağlanmayan hastalarda post-mortem torakoabdominal BT görüntüleme yapılamadığından bu hastalardaki torakoabdominal yaralanma durumunun göğüs çapları ile ilişkisi ve klinik sonlanımına etkisi değerlendirilemedi. Üçüncüsü, tek bir merkezdeki düşük örneklem büyüklüğüdür.

6. SONUÇ

Çalışmada elde edilen bulgular ışığında KPR sırasında meydana gelen iyatrojenik torakoabdominal yaralanmalar, torasik çaplardan göğüs ÖAÇ, CCÖAÇ ve TÇ değerleri ile ilişkili değildir. Aynı zamanda, KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanmaların yaş, cinsiyet ve KPR süresi ile de ilişkili olmadığı sonucuna varıldı.

Bu yüzden, güncel Amerika (AHA) ya da Avrupa (ERC) orjinli KPR kılavuzlarında yer alan 5-6 cm derinlikte uygulanması önerilen kardiyak kompresyonun erişkin hastaların yaşına, cinsiyetine ve toraks boyutuna bakılmaksızın Asya ırkı da dahil olmak üzere farklı ırklardan farklı toraks çaplarına sahip hastalarda uygulanabilir olduğu söylenebilir. Ek olarak, SDGD'ü sağlanan hastalarda KPR ile ilişkili torakoabdominal yaralanma varlığı ve göğüs çapları prognozu tahmin etmede yararlı değildir. Mevcut bulguları doğrulamak için daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip ek randomize ve kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Friedlander ED HJ. Basic Cardiopulmonary Resuscitation. In: Tintinalli JE SJ, Ma OJ, Cline DM, Cydulka RK, Meckler GM, editor. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 7 ed. 2010. p. 63-73.
2. Baskett PJ. Peter J. Safar, the early years 1924-1961, the birth of CPR. Resuscitation 2001; 50: 17-22.
3. Oya S, Shinjo T, Fujii Y, Kamo J, Teruya H, Kinoshita H. CPR related thoracic injury: a comparison of CPR guidelines between 2005 and 2010. Acute medicine & surgery, 2016; 3:351-5.
4. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, et al. Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2015;132:S444-64.
5. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. Published online October 20, 2020. doi:10.1161/cir.0000000000000916
6. Smekal D, Lindgren E, Sandler H, Johansson J, Rubertsson S. CPR-related injuries after manual or mechanical chest compressions with the LUCAS™ device: a multicentre study of victims after unsuccessful resuscitation. Resuscitation 2014;85:1708-12.
7. Camden JR, Carucci LR. Liver injury diagnosed on computed tomography after use of an automated cardiopulmonary resuscitation device. Emerg Radiol 2011;18:429-31.
8. Engelken FJ, Bosse G, Diederichs G. A complication of cardiopulmonary resuscitation. Emerg Med J 2011;28:173.
9. Fitchet A, Neal R, Bannister P. Lesson of the week: splenic trauma complicating cardiopulmonary resuscitation. BMJ 2001;322:480-81.
10. Offerman SR, Holmes JF, Wisner DH. Gastric rupture and massive pneumoperitoneum after bystander cardiopulmonary resuscitation. J Emerg Med 2001;21:137-39.
11. Kim EY, Yang HJ, Sung YM, et al. Multidetector CT findings of skeletal chest injuries secondary to cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation 2011;82:1285-8.
12. Krischer JP, Fine EG, Davis JH, Nagel EL. Complications of cardiac resuscitation. Chest 1987;92:287-91.
13. Choi SJ, Kim HS, Kim EY, et al. Thoraco-abdominal CT examinations for evaluating cause of cardiac arrest and complications of chest compression in resuscitated patients. Emerg Radiol 2014;21:485-90.
14. Fisher JM (2000). The resuscitation greats. The earliest records. Resuscitation; 44(2): p.79- 80.
15. Karataş M, Selçuk EB. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Tarihçesi. Kafkas J Med Sci 2012; 2(2):84-87.

16. Taw RL Jr. Dr. Friedrich Maass: 100th anniversary of "new" CPR. *Clin Cardiol.* 1991 Dec;14(12):1000-2. doi: 10.1002/clc.4960141211. PMID: 1841015.
17. Kouwehoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-Chest Cardiac Massage. *JAMA* 1960; 173(10): 94-7.
18. Cardiopulmonary resuscitation: statement by the Ad Hoc Committee on Cardiopulmonary Resuscitation, of the Division of Medical Sciences, National Academy of Science, National Research Council. *JAMA.* 1966;198:372-379.
19. <https://www.erc.edu/about/history> (Erişim tarihi Haziran 2021)
20. <http://www.resusitasyon.org/dernek-hakkinda/tarihce.html> (Erişim tarihi Haziran 2021)
21. Koster, R.W, Baubin MA, Bossaert LL, Caballero A, Cassan P, Castrén M, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation*, 2010. 81(10): p. 1277-92.
22. Myerburg RJ, Halperin H, Egan DA, Boineau R, Chugh SS, Gillis AM et al. Pulseless electric activity: definition, causes, mechanism, management, and research priorities for the next decade: report from a National Heart, Lung, and Blood Institute workshop. *Circulation.* 2013;128:2532-41.
23. Marx, JA, Hockberger R, Walls R. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical practice, 8th Edition. Chapter 9: Adult Resuscitation. 2014.1.
24. Tintinalli J et al. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, Seventy Edition: A Comprehensive Study Guide Chapter 12: Sudden Cardiac Death. 2010. McGraw-Hill Education.
25. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* Published online October 20, 2020.
26. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation.* Published online April 2021:98-114.
27. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation.* 2015: 95:81–99.
28. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality *Circulation* 2015;132(18):414-35
29. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, Rosenqvist M, Hollenberg J, Nordberg P et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2015;372(24):2307-15.
30. Link MS, Atkins DL, Passman RS, Halperin HR, Samson RA, White RD, et al. Part 6: Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122(18 Suppl 3): S706-19.

31. Williamson CA, Meurer WJ in: Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. Walls, RM, Hockberger RS, Gausche-Hill M. (2018). 9th Ed. Elsevier. Philadelphia. Chapter 7: Brain Resuscitation, p.77-84.
32. Friedlander AD, Hirshon JM in Tintinalli's Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Yealy DM, Meckler GD (Eds). (2016). 8th ed. McGraw-Hill Education. Chapter 22: Basic Cardiopulmonary Resuscitations. p.151-156.
33. TKD, Acil Tıp Uzmanları Derneği ve Türk Kardioloji Derneği: Kardiyopulmoner Resüsitasyon ve Acil Kardiyak Bakım Bilimi İçin 2010 Amerikan Kalp Derneği (AHA) Kılavuzu. Bölüm 6.
34. Ibballs J, Weeraratna C. The influence of time on the accuracy of healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest by pulse palpation. Resuscitation. 2010;81(6):671-75.
35. Stecker EC, Reinier K, Uy-Evanado A, Teodorescu C, Chugh H, Gunson K, et al. Relationship between seizure episode and sudden cardiac arrest in patients with epilepsy: a community-based study. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2013;6(5):912-916.
36. Kleinman ME, Goldberger ZD, Rea T, Swor RA, Bobrow BJ, Brennan EE, et al. 2017 American Heart Association Focused Update on Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality. Circulation. p.e1-e7.
37. Soar J, Böttiger BW, Carli P et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support, Resuscitation (2021)
38. Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaite DW, Nesbitt LP, De Maio VJ, et al. Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. New England Journal of Medicine. 2004;351(7):647-56.
39. Rea TD, Cook AJ, Stiell IG, Powell J, Bigham B, Callaway CW et al. Predicting survival after out-of-hospital cardiac arrest: role of the Utstein data elements. Ann Emerg Med. 2010;55(3): p.249-57.
40. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Low chance of survival among patients requiring adrenaline (epinephrine) or intubation after out-of-hospital cardiac arrest in Sweden. Resuscitation. 2002;54(1):37-45.
41. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, et al. Adult advance cardiovascular life support. Circulation 2015;132: 444-64
42. Iwami T, Nichol G, Hiraide A, Hayasi Y, Nishiuchi T, Kajino K et al. Continuous improvements in "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. Circulation. 2009;119(5):728-34.
43. Balan IS, Fiskum G, Hazelton J, Cotto-Cumba C, Rosenthal RE. Oximetry-guided reoxygenation improves neurological outcome after experimental cardiac arrest. Stroke. 2006;3008-13.
44. Kilgannon JH, Jones AE, Shapiro NI, Angelos MG, Milcarek B, Hunter K et al. Emergency Medicine Shock Research Network (EMShockNet) Investigators. Association between arterial hiperoksigenation following resuscitation from cardiac arrest and in-hospital mortality. JAMA.201;303(21):2165-71.

45. Perkins GD, Nolan J, Soar J, Price S in: ABC of Resuscitation. Soar J, Perkins GD, Nolan J (Eds). (2013). 6th ed. John Wiley & Sons, Ltd. UK. Chapter 5: Advanced Life Support. p.21- 25
46. Olasveengen TM, Sunde K, Brunborg C, Thowsen J, Steen PA, Wik L. Intravenous drug administration during out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *JAMA* 2009;302:2222–9.
47. O'Rourke MF, Donaldson E, Geddes JS. An airline cardiac arrest program. *Circulation* 1997;96:2849–53.
48. Manz M, Pfeiffer D, Jung W, Lueritz B. Intravenous treatment with magnesium in recurrent persistent ventricular tachycardia. *New Trends in Arrhythmias*. 1991;7:437–442
49. Callaway CW, Donnino MW, Fink EL, Geocadin RG, Golan E, Kern KB, et al. Part 8: Post- Cardiac Arrest Care: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):465-82.
50. Rea TD, Eisenberg MS, Becker LJ, Murray JA, Hearne T. Temporal trends in sudden cardiac arrest: a 25-year emergency medical services perspective. *Circulation*. 2003;107(22):2780
51. Rea TD, Crouthel M, Eisenberg MS, Becker LJ, Lima AR. Temporal patterns in long-term survival after resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2003;108(10):1196
52. Chan PS, McNally B, Tang F, Kellermann A. Recent trends in survival from out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Circulation*. 2014;130(21): 1876- 82.
53. Levine RL, Wayne MA, Miller CC. End-tidal carbon dioxide and outcome of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 1997;337(5):301
54. Bunch TJ, White RD, Gersh BJ, Shen WK, Hammill SC, Packer DL et al. Outcomes and in- hospital treatment of out-of-hospital cardiac arrest patients resuscitated from ventricular fibrillation by early defibrillation. *Mayo Clin Proc*. 2004;79(5):613
55. Goldberger ZD, Chan PS, Berg RA, Kronick SL, Cooke CR, Lu M, et al. Duration of resuscitation efforts and survival after in-hospital cardiac arrest: an observational study. *Lancet*. 2012;380(9852):1473-81.
56. Kazaure HS, Roman SA, Sosa JA. A population-level analysis of 5620 recipients of multiple in-hospital cardiopulmonary resuscitation attempts. *J Hosp Med*. 2014 Jan;9(1):29-34
57. Mohr M, Bahr J, Schmid J, Panzer W, Kettler D. The decision to terminate resuscitative efforts: results of a questionnaire. *Resuscitation*. 1997;34(1):51
58. Soar J, Böttiger BW, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. Published online April 2021:115-151
59. Kashiwagi, Y., Sasakawa, T., Tampo, A., Kawata, D., Nishiura, T., Kokita, N., ... Fujita, S. (2015). Computed tomography findings of complications resulting from cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 88, 86–91.
60. Ram P, Menezes RG, Sirinvaravong N, Luis SA, Hussain SA, Madadin M, Lasrado S, Eiger G. Breaking your heart-A review on CPR-related injuries. *Am J Emerg Med*. 2018 May;36(5):838-842.

61. Kralj E, et al. Frequency and number of resuscitation related rib and sternum fractures are higher than generally considered. *Resuscitation* 2015;93:136-41

62. Spoormans I, et al. Gastric perforation after cardiopulmonary resuscitation: review of the literature. *Resuscitation* 2010;81(3):272-80.



