

T.C.
HACETTEPE UNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

KARDİYAK ARREST HASTALARINDA
ODAKLI KARDİYAK
ULTRASONOGRAFİNİN DEĞERİ

Dr. Zaur İBRAHİMOV

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Bülent ERBİL

ANKARA

2015

TEŞEKKÜR

Çalışmamın gerçekleşmesi için gerekli ortamın sağlanmasına, çalışmanın sürdürülmesine ve uzmanlık eğitim sürecine katkılarından dolayı Ana Bilim Dalı Başkanımız Sayın Doç. Dr. Nalan METİN AKSU'ya,

Geçmiş anabilim başkanlığı döneminde ve sonrasında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. M. Mahir ÖZMEN'e

Tez yazımının tüm süreci boyunca büyük bir titizlikle, en ince ayrıntısına kadar düşünen, bana zaman ayıran, yol gösterip destek veren tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Bülent ERBİL'e

Uzmanlık eğitimime değerli katkıları nedeniyle Sayın Uzm. Dr. Mahir KUNT, Doç. Dr. Meltem AKKAŞ ve Yrd. Doç. Dr. M. Ali KARACA'ya,

Tezimin hastalarının toplanmasında çok büyük emekleri olan çalışma arkadaşlarım Sayın Dr. Volkan ARSLAN ve Dr. Ali BATUR'a ve tüm acil servis araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Tez verilerinin biyostatistik çalışmasında emeği olan Sayın Dr. Anıl DOLGUN'a,

Uzmanlık eğitimi boyunca beraber çalıştığım tüm hemşire arkadaşlarıma içtenlikle teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım süresince aile bireylerim sonsuz sevgi, anlayış ve sabırla destek olmuşlardır.

ÖZET

İbrahimov Z. Kardiyak Arrest Hastalarında Odaklı Kardiyak Ultrasonografinin Değeri. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp AD Uzmanlık Tezi, Ankara, 2015. Arrest hastalarında sonografik görüntüleme ile kardiyak hareket olmamasının eksitus açısından prediktif değere sahip olabileceği belirtilmiştir. Ultrasonografik değerlendirme ile spontan dolaşımın geri dönüşünü öngörmedeki değeri üzerine kısıtlı sayıda çalışmalar mevcuttur. Hacettepe Üniversitesi Acil Servisine kardiyopulmoner arrest ile getirilen veya izleminde arrest olan hastalar alındı. Kardiyopulmoner resüsitasyonun ilk 10 dakikası boyunca ritim kontrolü sırasında 2 dakika ara ile yapılan intraresüsitatif kardiyak ultrasonografi (İKARUS) görüntülemesi yapıldı. İzlenen ventrikül duvar hareketi (VDH) kategorize edilerek değerlendirildi ve Spontan Dolaşımın Geri Dönüşünü (SDGD) öngörmedeki değerini saptamak amaçlandı. Hastalar yaş, cinsiyet, arrest sebebi, arrest yeri, hastane dışı arrestte hastane öncesi entübasyon, ilk ritim (0. dakika), kan gazı parametreleri (pH, pO₂, pCO₂, K⁺, laktat, HCO₃⁻), 2 dakika arayla sonografik görüntülemede VDH skorları açısından istatistiksel olarak değerlendirildi. Çalışmaya 28 hasta alındı. Hastaların 13'ü (%46,4) kadın, 15'i (%53,6) erkek olup, yaş ortalaması 67,6 (±16,89, 35-93) tespit edildi. Hastaların 16'sı (%57,1) hastane dışı arrest olup, bunlardan 13'ü tanıksız kardiyak arrest idi. 28 hastanın 10'unda (%35,7) SDGD sağlanmış olup, 4 hasta 24 saat içinde eksitus oldu. 3 hasta 14 günden fazla yaşadı. 3 hasta hastaneden taburcu edildi. SDGD sağlanan hastalar ile eksitus olan hastalar arasında HCO₃⁻ düzeyi ve VDH skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05), diğer parametrelerde anlamlı fark tespit edilmedi (p>0,05). Her bir hastanın VDH skorunun toplamı (İKARUS puanı) SDGD'yi öngörmeye değeri yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı tespit edildi (p<0,001). İKARUS puanının ROC analizinde ritme bağımlı olmaksızın SDGD'yi öngörme performansı Eğri Altında kalan Alan (EAA) 0,978, p<0,001 (%95 güven aralığı 0,929-1,00), puan kesim noktası 5 ve üzerinde kabul edildiğinde, İKARUS puanının %100 seçiciliğe ve %90 duyarlılığa sahip olduğu, pozitif prediktif değerinin %100, negatif prediktif değerinin %94,7 olduğu tespit edildi. VDH skorlanarak uygulanan İKARUS, ritimden bağımsız şekilde SDGD'yi öngörebilir. İKARUS ile ardıl VDH görüntüsü alınması hasta resüsitasyon sonucunu ve dolayısıyla sağ kalımını öngörmeye yüksek değere sahiptir.

Anahtar kelimeler: Acil, arrest, kardiyopulmoner resüsitasyon, kardiyak ultrasonografi, SDGD

ABSTRACT

Ibrahimov Z, Role of Focused Cardiac Ultrasonography in Cardiac Arrest Patients. Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, 2015. It is stated that cardiac standstill on sonographic evaluation is predictive for death in cardiac arrest patients. There are limited number of studies about sonographic evaluation predicting return of spontaneous circulation (ROSC). The aim of the study was to determine the value of categorized Ventricular Wall Motion (VMW) score in predicting ROSC. Patients presented with cardiac arrest or who developed cardiac arrest at Hacettepe University emergency department were enrolled in our study. Intraresuscitative Cardiac Ultrasonography (ICARUS) was performed during first 10 minutes of cardiopulmonary resuscitation (CPR) on rhythm/pulse check pauses every 2 minutes in less than 10 seconds time. Patients were evaluated for age, sex, cause of arrest, location of arrest, intubation performed in out-of-hospital arrests, initial rhythm, blood gas parameters (pH, pO₂, pCO₂, K⁺, lactate, HCO₃⁻), and VMW scores obtained on sonographic assessment. 28 subjects were enrolled. Demographically, the study consisted of 13 (%46.4) females and 15 (%53.6) males with mean 67.6 ±16.89 (35-93). 16 of patients were out-of-hospital arrest and 13 of them were not witnessed. In 10 of 28 patients ROSC was sustained. 4 of 10 patients survived for less than 24 hours, 3 patients lived for at least 14 days, and 3 were discharged from hospital. Difference between ROSC sustained patients and exitus group in blood gas bicarbonate level and VMW scores were found statistically significant (p<0.05). The sum of VMW scores for each patient (called ICARUS points) was found statistically significant for predicting ROSC (p<0.001). ICARUS points were highly predictive of ROSC regardless of rhythm with 100% specificity, 90% sensitivity, positive predictive value of 100%, negative predictive value 100%, and area under curve on Receiver Operating Characteristics (ROC) analysis was 0.978, p<0.001 (%95 Confidence Interval, 0.929-1.00). ICARUS scoring performed by categorization of VMW is associated with ROSC regardless of rhythm. Serial evaluation of VMW on ICARUS is highly predictive of CPR outcome and so of survival.

Keywords: emergency, arrest, cardiopulmonary resuscitation, cardiac ultrasonography, ROSC.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Kardiyopulmoner arrest	6
2.2. Kardiyopulmoner Resüsitasyon	7
2.2.1. Temel Yaşam Desteği ve Erken KPR	7
2.2.2. İleri Kardiyak Yaşam Desteği	10
2.2.2.1. Şoklanabilir Ritimler: VF/Nabızsız VT	18
2.2.2.2. Şoklanmayan Ritimler: NEA/Asistoli	20
2.2.2.3. Geri Döndürülebilir Sebeplerin Belirlenmesi	23
2.2.2.4. Kardiyak Resüsitasyon Ve Sonuçları	23
2.2.2.5. Resüsitatif Çabaların Yarar Ve Riskleri	24
2.2.2.6. Resüsitasyonun Sonlandırılması	25
2.3. Yatak Başı Ultrasonografi	26
2.3.1. Acil Ultrasonografi	29
2.3.1.1. Odaklı Kardiyak Ultrasonografi (OKUS)	31
2.3.1.1.1. OKUS İnceleme Bulguları	32
2.3.1.1.2. OKUS'un Kullanılabileceği Klinik Durumlar	33
2.3.1.1.3. OKUS'ta Beceri Kazanımı	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM	36

3.1. Araştırmaya Alınma Kriteri	37
3.2. Araştırma Dışı Bırakılma Kriteri	38
3.3. İstatistiksel Yöntem	38
4. BULGULAR	39
4.1. Çalışmaya Alınan Kardiyak Arrest Hastalarının Demografik Özellikleri	39
4.2. Yaş ve Cinsiyete Göre SDGD Dağılımı	40
4.3. Resüsitasyon Sırasında Tahmin Edilen Arrest Sebepleri	41
4.4. Arrest Yeri ve SDGD Sağlanma Oranları	43
4.5. Arrest Sürelerinin SDGD Sağlanması Üzerine Etkisi	44
4.6. Hastane Öncesi İleri Havayolunun SDGD Üzerine Etkisi	45
4.7. KPR'nin İlk 10 Dakikasında İzlenen Ritimler	46
4.8. Ventrikül Duvar Hareketinin Değerlendirilmesi	48
4.9. SDGD Sağlanan Hastalardaki VDH Değişimleri	49
4.10. Ventrikül Duvar Hareketinin Dakikalara göre Dağılımı	50
4.10.1. İkinci Dakika	50
4.10.2. Dördüncü Dakika	51
4.10.3. Altıncı Dakika	52
4.10.4. Sekizinci Dakika	53
4.10.5. Onuncu Dakika	54
4.11. KPR Sırasında Ölçülen Parametrelerin Değerlendirilmesi	55
4.12. Verilerin İstatistiksel Analizi	60
5. TARTIŞMA	63
6. SONUÇLAR	68
7. ÖNERİLER	70
8. KAYNAKLAR	71
9. EKLER	
8.1. Kardiyak Arrest Bilgi Formu	74
8.2. Etik Kurul Onay Belgesi	75

SİMGELER ve KISALTMALAR

112-ASH	112 Acil Sağlık Hizmetleri
A	Amper
AAA	Abdominal Aort Anevrizması
AATD	Amerikan Acil Tıp Derneği
ACEP	American College of Emergency Physicians
AHA	American Heart Association
AKA	Ani Kardiyak Arrest
AKD	Amerikan Kalp Derneği
AKÖ	Ani Kardiyak Ölüm
ARDS	Adult Respiratory Distress Syndrome
ARK	Avrupa Resüsitasyon Konseyi
ATS	Acil Tıp Sistemleri
BAK	Belirsiz Kardiyak Aktivite
DVT	Derin Venlerin Trombozu
ERC	European Resuscitation Council
IKARUS	Intraresüsitatif Kardiyak Ultrasonografi
IFEM	International Federation for Emergency Medicine
io	intraosseöz
iv	intravenöz
KD	Kanıt Düzeyi
KKB	Kalsiyum Kanal Blokörü
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

KPA	Kardiyopulmoner Arrest
KPR	Kardiyopulmoner Resüsitasyon
LV	Left Ventricle (Sol ventrikül)
mA	miliAmper
NEA	Nabızsız Elektriksel Aktivite
OED	Otomatik Eksternal Defibrilatör
OKUS	Odaklı Kardiyak Ultrasonografi
OSAS	Obstructive Sleep Apnea Syndrome
OUAS	Obstruktif Uyku Apnesi Sendromu
PETCO ₂	End Tidal CO ₂ kısmi basıncı
PKG	Perkütan Kardiyak Girişim
ROC	Receiver Operating Characteristics
RV	Right Ventricle (Sağ ventrikül)
SDGD	Spontan Dolaşım Geri Dönüşü
STEMI	ST-segment Elevasyonlu Miyokard Enfarktüsü
TCA	Trisiklik Antidepresan
UATF	Uluslararası Acil Tıp Federasyonu
VCI	Vena Cava Inferior
VDH	Ventrikül Duvar Hareketi
VF	Ventriküler Fibrilasyon
VT	Ventriküler Taşikardi
YBUS	Yatak Başı Ultrasonografi
YBÜ	Yoğun Bakım Ünitesi

RESİMLER

	Sayfa
2.1. Yaşam Zinciri	8
2.2. Evrensel OED Mevcudiyetini Belirtme İşareti (ILCOR)	10

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. İKYD Kardiyak Arrest Sirküler Algoritma	16
2.2. İKYD Kardiyak Arrest Algoritması	17
4.1. Cinsiyet Dağılımı	39
4.2. Cinsiyete Göre SDGD Dağılımı	40
4.3. Resüsitasyon Sırasında Tahmin Edilen Arrest Sebepleri	41
4.4. Olası Arrest Nedenine Göre SDGD Dağılımı	42
4.5. Hastaların Arrest Yeri Dağılım Grafiği	43
4.6. Arrest Yerine Göre SDGD Dağılımı	44
4.7. Hastane Öncesi Entübasyona Göre SDGD Dağılımı	45
4.8. KPR'nin İlk 10 Dakikasında İzlenen Kardiyak Ritimler	46
4.9. Başlangıç Ritmi ile SDGD Sağlanması İlişkisi	47
4.10. KPR İlk 10 Dakikasında VDH Dağılımı	48
4.11. SDGD Sağlanan Hastalarda VDH Değişimleri	49
4.12. KPR 2. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	50
4.13. KPR 4. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	51
4.14. KPR 6. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	52
4.15. KPR 8. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	53
4.16. KPR 10. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	54
4.17. Kritik pH Değerine Göre SDGD Sağlanma Oranları	57
4.18. Serum Laktat Düzeyi ile SDGD İlişkisi	58
4.19. ROC Eğrisi: Duyarlılık ve Seçicilik Eğrisi	60

TABLOLAR

	Sayfa
1.1. <i>International Liason Committee On Resuscitation</i> 'a Üye Kuruluşlar	1
2.1. İKYD Kardiyak Arrest Yönetimi Özeti	15
2.2. Geri Döndürülebilir Arrest Nedenleri: H'ler ve T'ler	16
2.3. Amerikan Acil Tıp Derneği Ultrasonografi Uygulamaları	30
2.4. Amerikan Acil Tıp Derneğinin Kullandığı Bilimsel Kanıt Değerlendirmesi	31
2.5. Semptomatik Acil Servis Hastasında OKUS'un Amaçları	32
4.1. Cinsiyete Göre SDGD Dağılımı	40
4.2. Olası Arrest Nedenine Göre SDGD Dağılımı	42
4.3. Arrest Yerine Göre SDGD Dağılımı	44
4.4. Hastane Öncesi Entübasyon Uygulanmasına Göre SDGD Dağılımı	45
4.5. KPR'nin İlk 10 Dakikasında İzlenen Kardiyak Ritimler	46
4.6. Başlangıç Ritmi (0. Dakika) ile SDGD Sağlanması İlişkisi	47
4.7. KPR İlk 10 Dakikasında VDH Dağılımı	48
4.8. SDGD Sağlanan Hastalarda VDH Değişimi	49
4.9. KPR'nin 2. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	50
4.10. KPR'nin 4. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	51
4.11. KPR'nin 6. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	52
4.12. KPR'nin 8. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	53
4.13. KPR'nin 10. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi	54
4.14. Kan Gazı Parametrelerinin Değerleri	55
4.15. Karşılaştırılan Gruplarda Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması	56
4.16. Kritik pH Değerine Göre SDGD Sağlanma Oranları	57

4.17. Serum Laktat Düzeyi İle SDGD İlişkisi	59
4.18. İKARUS Puanı Kesim Noktalarının Duyarlılık ve Seçicilik Değerleri	61
4.4. Kesim Noktasına Göre KPR Sonucu Dağılım Tablosu	61

Kardiyak Arrest Hastalarında Odaklı Kardiyak Ultrasonografinin Değeri

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ani kardiyak ölüm (AKÖ); kalbin durması sonucu birkaç dakika içinde gerçekleşen ölüm olarak tanımlanmaktadır. Kardiyak arrest, önlemeye yönelik ilerlemeye rağmen günümüzde önemli bir toplum sağlığı problemi ve dünyanın birçok ülkesinde önde gelen ölüm nedenidir. [1-3] Amerikan Kalp Derneği (AKD, *American Heart Association – AHA*)’nin 2014 yılında yayınladığı rapora göre, ABD’de yıllık yaklaşık 326.200 hastane dışı ve 209.000 hastane içi kardiyak arrest vakası görülmektedir. 2011 yılında hastane dışı kardiyak arrest hastasından 19.300’ü tanıklı arrest olup bunların %31,4’ü hayatta kalmıştır. Hastanede arrest olmuş vakaların hastaneden taburculuk oranı yetişkinler için %25,5 (2013 istatistikleri) ve çocuklar için %43,4 (2009 istatistikleri) olarak kayıtlara geçmiştir. [4]

Ani kardiyak arrest (AKA) Acil Tıbbın güncel ve en önemli konularından biridir ve tamamen çözümlenebilmiş değildir. Kardiyak arrest hastasına yaklaşım; ilgili dernek, cemiyet ve birliklerin oluşturduğu *International Liason Committee on Resusitation (ILCOR)**’un beş yılda bir güncellenen kılavuz doğrultusunda yapılmaktadır. ILCOR’u oluşturan kuruluşlar tablo 1.1’de verilmiştir. 2010 yılında yayınlanan kılavuzlarda göğüs basılarının önemi vurgulanmaktadır. Hastane dışında şahit olunan AKA’larda en sık görülen ritim ventriküler fibrilasyon (VF) olması nedeniyle ani kardiyovasküler kollapsla başvuran hastalarda erken defibrilasyonun önemi son rehberde vurgulanmaya devam etmektedir. Yine kılavuzlarda serebral ve kardiyak perfüzyonun yeterli seviyede sağlanması için yüksek kaliteli KPR yapılması önerilmektedir. [1, 5]

Tablo 1.1. ILCOR’a Üye Kuruluşlar

ILCOR’u Oluşturan Üye Kuruluşlar
1. Amerikan Kalp Derneği (American Heart Association) – AKD
2. Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Council) – ARK
3. Avustralya Resüsitasyon Konseyi (Australian Resuscitation Council)
4. Yeni Zelanda Resüsitasyon Konseyi (New Zealand Resuscitation Council)
5. Kanada Kalp ve İnme Vakfı (Heart and Stroke Foundation of Canada)
6. InterAmerikan Kalp Vakfı (InterAmerican Heart Foundation)
7. Güney Afrika Resüsitasyon Konseyi (Resuscitation Council of Southern Africa)

KPR’da başlangıç ritimleri VF ya da nabızsız ventriküler taşikardi (VT) olan kardiyak arrest vakalarının, ilk ritimleri asistoli veya nabızsız elektriksel aktivite (NEA) olanlara göre daha iyi sonuçlara sahip oldukları belirtilmektedir. VF’de kardiyak arrest ile defibrilasyon arasında geçen süre arttıkça defibrilasyonun başarısı ve hastanın hayatta kalma şansı azaldığı önemle vurgulanmaktadır. Tanıklı VF’ye bağlı arrest sonrası sağkalım oranları kollaps ile defibrilasyon arasında geçen her dakika için, KPR uygulanmamışsa %7 ile %10 arasında, KPR uygulandığında ise %3 ile %4 arasında azaldığı bildirilmektedir. [1, 6] Bu yüzden VF ve nabızsız VT tedavisinde defibrilasyon köşe taşı olarak durmaktadır. Arrest başlangıcından itibaren ilk dakikalar içinde defibrile edilerek resüsite edilen hastanın bozulmamış nörolojik durum ile daha yüksek oranda hayatta kalabileceği belirtilmektedir. [1]

Kardiyopulmoner resüsitasyon yapılırken önemli geri döndürülebilir nedenlerin (**5H- Hipovolemi, Hipoksi, H⁺ iyonu (asidoz), Hipo/Hiperkalemi, Hipotermi; 5T- Toksinler, Tamponad (kardiyak), Tansiyon pnömotoraks, Tromboz kardiyak, Tromboz pulmoner**) düşünülmesi ve bu nedenlerin tanımlanıp nedene yönelik müdahale yapılması önerilmektedir. [1] Arrest sırasında bu sebeplerin en kısa zamanda tespit edilip hedefe yönelik müdahale edilmesi, hastanın spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) açısından hayati öneme sahiptir. Arrest sebepleri, belirlenebildiğinde çoğunlukla geri döndürülebilir ve tedavi edilebilir durumlardır. [1]

Bu sebeplerden bazıları (hipoksi, asidemi, hipo-/hiperkalemi gibi) arrest sırasında bakılan kan biyokimyasal tetkikleriyle tespit edilebilirken, bir kısmı da (hipovolemi, kardiyak tamponad, pnömotoraks, pulmoner emboli ve miyokard enfarktüsü) acil ultrasonografi ile tespit edilebilir ve gerekli tedavisi yapılabilir. Bu nedenlerin arrest hastasında tespit edilmesi resüsitasyonun başarısını ve hasta sağ kalım oranını artırmaktadır. [7-9]

Acil ultrasonografi değerlendirmesinin bir parçası olan odaklı kardiyak ultrasonografinin (OKUS) amacı, kalbin en iyi görüntülendiği pencereden ventrikül genişliği, perkardiyal effüzyon, ventrikül duvar hareketi gibi temel bulguları tespit etmektir. OKUS’un kullanılabileceği durumlardan biri de kardiyak arresttir. OKUS’un ekokardiyografiden farkı, ejeksiyon fraksiyonu, lokal duvar hareketi, kapak patolojileri, duvar kalınlığı gibi ileri ölçümlerin OKUS’ta yapılmamasıdır. [10]

Odaklı kardiyak ultrasonografinin (OKUS) kardiyak arrest hastasının geri döndürülebilir nedenlerini, kardiyak fonksiyonun varlığını ve kalitesinin tespit etme imkanı sağlamaktadır. Nabızsız Elektriksel Aktivite (NEA) görülen hasta resüsitasyonunda kardiyak

aktivitenin olup olmadığını göstermede yatak başı kardiyak ultrasonografin çok değerli olabileceği bildirilmektedir. Karotis nabzının alınmadığı, fakat OKUS'ta kardiyak hareket görülmesi durumunda agresif resüsitasyona devam edilmesi önerilmektedir. [11]

Arrest sebebi hipovolemi olan hastada yapılan OKUS'da normalden daha küçük, içi boş izlenimi veren bir kalbe sahip oldukları görülmektedir. Hem sağ hem sol ventrikül dolumlarının zayıf olduğu izlenirken, sağ ventrikülün neredeyse kollabe olduğu görülebilir. Ayrıca, hipovolemi Vena Cava Inferior (VCI)'un ultrasonografik incelemesiyle de tespit edilebilmektedir, kollabe VCI hipovolemiyi düşündürerek agresif sıvı resüsitasyonuna yönlendirebilir. [10, 11]

Perikardiyal effüzyon hem rutin şartlarda yapılan ekokardiyografide, hem de acil şartlarda yapılan FAST veya OKUS uygulamasıyla tespit edilebilmektedir. Kardiyak arrest sırasında yatak başı kardiyak ultrasonografinin en önemli uygulamalarından biri perikardiyal effüzyon açısından hastanın değerlendirilmesidir. Kısa zamanda ve çok miktarda perikardiyal effüzyonun gelişmesi kardiyak tamponad oluşturarak arrest sebebi olabilmektedir. AKD, boyun venleri dolgunluğunun ve KPR ile nabız oluşturulamamasının tamponat tanı kriteri olarak belirlenmesini önermektedir. Bu özellikler tansiyon pnömotoraks için de geçerlidir. Gürültülü ve kaotik acil ortamında bu iki durumun azalmış solunum seslerini dinleyerek birbirinden ayırt edilmesi çok zor iken, tamponadın resüsitasyon sırasında OKUS kullanılarak tespit edilmesi ve sebebe yönelik müdahale edilmesi (perikardiyosentez veya açık torakotomi) resüsitasyon süresini kısaltması nedeniyle değerlidir. Bu durumda perikardiyosentez hayat kurtarıcı olmaktadır, zira az miktarda bile sıvının perikardiyal boşluktan uzaklaştırılması kardiyak outputta ciddi artışı sağlayarak SDGD'yi sağlamaktadır. [1, 10, 11]

Pumoner emboli ultrasonografide genişlemiş sağ boşluklar ve düzleşmiş sol boşluklar şeklinde tespit edilebilir. OKUS rutin kullanımı pulmoner emboliden şüphelenilmediği durumlarda bile masif embolinin tanınmasına yardımcı olabilmektedir. Embolinin erken tanınması kısa zamanda gerekli trombolitik tedavinin uygulanmasını sağlayıp SDGD şansını arttırmaktadır. [7, 9, 12, 13] Arrest ile getirilen ve resüsitasyon sırasında yapılan odaklı kardiyak ultrasonografi ile masif pulmoner emboli tespit edilerek kısa sürede gerekli tedavi uygulanan hastanın normal hayatını idame ettirebilecek durumda taburcu olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur. [7, 9]

Tansiyon pnömotoraks midklaviküler hatta 2. interkostal aralık seviyesinde plevral hareketlilik ultrasonografi ile değerlendirildiğinde "kayma hareketi"nin olmamasıyla tanınır.

Acil servis gibi gürültülü ortamlarda oskultasyonun suboptimal olabilecek durumlarda ultrasonografi ile değerlendirme ciddi kolaylık sağlayabilmektedir. Ayrıca, kliniğinde benzerlikler olan kardiyak tamponad kaynaklı arrest durumunda etyoloji ayırımında hayati öneme sahiptir. [8, 10, 11]

Amerikan Kalp Derneği (AKD) 2010 İYKD rehberinde “kardiyak arrestin tedavi edilebilir nedenlerini tanımda ve tedavi kararlarını yönlendirmede transtorasik veya transözofajyal ekokardiyografinin kullanılması düşünülmelidir” (Sınıf Iİb, Kanıt Düzeyi (KD) C) şeklinde ifade edilmektedir. [1]

ILCOR 2010 İKYD rehberinde “gelecek araştırmalarda ultrasonografinin kardiyak arrest resüsitasyonu sırasında olası sebeplerini tespit etmesini ve girişimsel işlemlerde kılavuz rolü oynamasını amaçlayan çalışmalar yapılmasını” önermektedir. [14]

Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ARK, *European Resuscitation Council – ERC*) 2010 İKYD rehberinde kardiyak arrestte ultrasonografi ile ilgili birçok öneride bulunmaktadır. Ekokardiyografinin kardiyak arrest olası geri döndürülebilir sebeplerini (kardiyak tamponad, pulmoner emboli, iskemi, aort disseksiyonu, hipovolemi, pnömotoraks) tespit etme potansiyeli olduğu belirtilmektedir. Ultrasonografi eğitimi olan klinisyenler tarafından kardiyak arrestte kullanılan ultrasonografi, kardiyak arrestin olası geri döndürülebilir sebeplerini tespit etmede ve tedavisinde yardımcı olabilmektedir. İKYD algoritmasına dahil edilmesi için göğüs basılarında kesilmeleri en aza indirmek amacıyla eğitim gerektirmektedir. Bu amaçla probun subksifoid yerleştirilmesi önerilmektedir. Probun ritim kontrolü için göğüs basılarına ara verilemeden önce yerleştirilmesi tecrübeli uygulayıcının 10 saniye içinde görüntü alabilmesine olanak sağlayabilmektedir. “Seçicilik ve duyarlılığının bildirilmemesine karşın, kardiyak arrest hastalarının sonografik görüntülemesinde kardiyak hareketliliğin olmaması ölümü tespit etmede yüksek öngörüsül değere sahiptir.” şeklinde bildirilmektedir. [15]

AKD, ARK ve diğer cemiyetlerin KPR rehberinde yer alan (acil kardiyak ultrasonografi hakkında) önerilerin yanısıra, Amerikan Kardiyoloji Derneği’nin (*American College of Cardiology*) Ekokardiyografi Klinik Kullanım Rehber’inin 2003 güncellemesinde perikardiyal effüzyon şüphesi ve açıklanamayan hipotansiyon gibi durumlardaki kritik/unstabil hastalarda ekokardiyografi Sınıf I öneri olarak yer almaktadır. [16]

Arrest hastalarında algoritma geliştirilerek ultrasonografinin kullanılmasını öneren az sayıda yayınlar mevcuttur. [17, 18] Yapılan çalışmalarda sonografik görüntüleme ile kardiyak hareket olmamasının eksitus açısından prediktif değere sahip olabileceği belirtilmiştir. KPR

rehberlerinde resüsitasyon çabalarının sonuçlarına yönelik ultrasonografik çalışmaların az sayıda olduğu ve yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. [19-23]

Çalışmamızın amacı, Acil Serviste kardiyak arrest hastalarında yapılan OKUS'un değerini tespit etmektir. Bu amaçla OKUS'un kardiyak arrestin etiyolojisini tespit etmede ve spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) olasılığını belirlemede etkinliğini göstermeyi planladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kardiyopulmoner arrest

Kardiyopulmoner arrest (KPA) bilinçsizlik, nefessizlik ve nabızsızlık triadı ile tanımlanmaktadır. [24] Başvuru sırasında kardiyak arrest sebebini tespit etmek çoğu zaman zor, hatta imkânsızdır. Geliş elektrokardiyografi (EKG) ritmi, fizik muayene ve öyküden alınan bilgiler doğrultusunda ayırıcı tanı düşünülebilse de, gerekli anahtar bilgi çoğunlukla eksik olmaktadır. Ayırıcı tanı; hastanın yaşı, altta yatan hastalıkları ve kullandığı ilaçlar bilgisi ışığında değişebilir. Kardiyak arrest sebeplerinin tespiti hem KPR sırasında, hem de kardiyak arrest sonrasında hastaya doğru tanı ve tedavinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. [1, 24]

Kardiyak kökenli kardiyak arrest hastalarında en sık izlenen ritim VF ve daha az sıklıkla nabızsız VT olmaktadır. VF sonucu ani ölümü gerçekleştiren hastalarda en sık görülen patolojinin koroner arter hastalığı olduğu belirtilmektedir. Bunun dışında, VT veya VF'ye bağlı ani kardiyak ölümün altta yatan kardiyak patolojileri arasında miyokardiyal hipertrofi, kardiyomiyopati ve başka yapısal durumlar sıralanmaktadır. Kardiyak kökenli arrest hastalarında daha nadir ritimler NEA ve asistolidir. Bu ritimlerin sıklıkla VT veya VF'nin ilerleyen sürecinde ortaya çıktığı düşünülmektedir. [24, 25]

Birincil solunum yetmezliği olan hastalarda genellikle başlangıçta hipertansiyon ve taşikardi, sonrasında hipotansiyon ve bradikardi görülürken; son aşamada NEA, VF veya asistoliye ilerler. Dolaşımın engellendiği durumlarda (tansiyon pnömotoraks, perikardiyak tamponad gibi) ve hipovolemide genellikle başlangıçta taşikardi ve hipotansiyon görülürken, sonrasında bradikardi ve NEA veya VF ve asistoli görülür. [24]

Kardiyak arrestin en sık metabolik sebebi olan hiperkalemi, genellikle böbrek yetmezliği olan hastalarda görülür. Hiperkalemide EKG'de önce QRS-kompleks genişlemesi izlenirken, sonrasında VT/VF, NEA veya asistoliye ilerler. [24]

İlaç toksisitesine bağlı kardiyak arrestin özellikleri ilaca göre değişkenlik gösterdiğinden, tedavisi de ilaca göre belirlenmektedir.

Elektrik çarpması sonucu arrest genellikle disritmi veya apneye bağlı görülmektedir. 100 mA ile 1 Amper arasındaki alternatif akım genellikle VF'ye neden olurken, 10 A üzerindeki akım ventriküler asistoliye sebep olur. Yıldırım çarpması direk akım elektrik çarpmasıdır ve asistoli veya uzamış apneye sebep olmaktadır. [24]

Hipotermi kökenli arrest çeşitli EKG bulgularıyla görülebilir ve intravasküler ısıtma, peritoneal lavaj, kardiyopulmoner bypass ve açık kalp masajı gibi agresif resüsitasyona ihtiyaç duymaktadır. Boğulma bir asfiksi biçimi olup, genellikle bradiastolik arrest olarak görülmektedir. Hipotermiyle beraber görüldüğünden, hipotermiye bağlı arrest gibi uzun ve agresif resüsitasyona ihtiyaç duyulmaktadır. [24]

2.2. Kardiyopulmoner Resüsitasyon

ILCOR, ARK ve AKD tarafından 2010 yılında yayınlanan rehberlerde resüsitasyon çabaları Temel ve İleri Kardiyak Yaşam Desteği şeklinde anlatılmaktadır.

2.2.1. Temel Yaşam Desteği ve Erken KPR

Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ARK) Temel Yaşam Desteğini koruyucu cihaz dışında donanım kullanmaksızın hava yolu bütünlüğünü sağlayarak solunum ve dolaşımın desteklenmesi olarak tanımlamaktadır. [3] AKD'ye göre, kalp krizi ve inmenin ilk tanınması ve müdahale edilmesi de TYD'nin parçası olarak kabul edilmektedir. [2]

2010 yılı resüsitasyon kılavuzlarında değiştirilen veya vurgulanan maddeler aşağıda özetlenmektedir. [2, 26]

- Ani kardiyak ölüm kurbanın cevapsız ve solunumunun olmaması olarak tanımlanmaktadır. İç çekme (gaspıng) normal solunum olarak kabul edilmemekte (Sınıf I, KD C) ve acil yanıt sistemi etkinleştirilerek kurbana KPR başlanması önerilmektedir.
- “Bak, Dinle ve Hisset” TYD algoritmasından çıkarılmıştır.
- Eğitimsiz kurtarıcı için sadece göğüs basıları ile KPR teşvik edilmektedir.
- Sıralama kurtarıcı soluklardan önce göğüs basıları gelecek şekilde değiştirildi (CAB).
- Sağlık personeli için Spontan Dolaşımın Geri Dönüşü (SDGD) olana kadar veya resüsitasyon çabaları sonlandırılana kadar etkili göğüs basılarına devam edilmesi önerilmektedir.
- Yüksek kaliteli KPR basamaklarına ve uygulamalarına daha çok odaklanılmıştır.
 - Uygun oran (en az 100 bası/dakika) ve derinlikte (en az 5cm) göğüs basılarını uygula.
 - Kompresyon sonrası göğüs kafesinin tam geri çekilmesine izin ver.

- Göğüs basılarındaki duraklamaları minimum düzeye indir.
- Aşırı ventilasyondan kaçın.
- Sağlık çalışanları için nabız kontrolü öneminin vurgusu azaltılmış. Nabız kontrolü için sağlık çalışanları 10 saniyeden fazla zaman ayırmamalıdır. Eğer 10 saniye içinde nabız alınamıyorsa, kurtarıcı göğüs basılarına başlamalıdır (Sınıf IIa, KD C).
- Geleneksel algoritmanın gözden geçirilerek basitleştirilmiş TYD algoritması sunulmuştur.
- Eğitimli kurtarıcılardan oluşan ekibin düzeni belirlenmiş göğüs basılarını, havayolu yönetimini, kurtarıcı solukları, ritim tespitini ve gerektiğinde şok uygulanmasını simultane olarak uygun yerleşimde yapması önerilmiştir.

Altta yatan sebep ve gerçekleştiği ortamlar çok değişkenlik gösterdiğinden ve tek bir yaklaşımın pratik olmadığı için AKD ve ARK “**Yaşam Zinciri**” olarak adlandırdığı çekirdek işlemler dizisi önermektedir (Resim 2.1). Bunlar sırasıyla;

- Kardiyak arrestin hızlıca tanınması ve acil yanıt sisteminin aktive edilmesi,
- Göğüs basılarının vurgulandığı erken KPR,
- Endikasyon varsa hızlı defibrilasyon,
- Efektif İleri Yaşam Desteği,
- Entegre kardiyak arrest sonrası bakımdır.



Resim 2.1. Yaşam Zinciri [1]

ILCOR, ARK ve AKD 2010 rehberlerinde Yaşam Zinciri’nin ilk üç halkası (kardiyak arrestin hızlıca tanınması ve acil yanıt sisteminin aktive edilmesi, erken KPR ve hızlı defibrilasyon) TYD’nin basamaklarını oluşturmaktadır. [1-3, 26]

Kardiyak arrestin hızlıca tanınması ve acil yanıt sisteminin aktive edilmesi:

Kurtarıcı önce kurbanın yanıtını değerlendirmeli. Cevapsız kurban anormal solunum ya da solunum yokluğu durumundaysa, kurtarıcı kurbanı kardiyak arrest kabul etmeli. (Sınıf I – KD C) Kurtarıcı (eğitilmiş-eğitimsiz) tek ise önce acil yanıt sistemini aktive etmeli, defibrilatör yakındaysa getirmeli ve (sağlık çalışanı 10 saniyeden fazla olmamak kaydı ile nabız kontrolü yapmalı ve nabız yoksa) hemen KPR'ye başlamalıdır. Kurtarıcı tek ise boğulma, intoksikasyon veya herhangi bir yaşta asfiksi olgusunda 5 döngü (2 dakika) KPR uyguladıktan sonra acil yanıt sistemini aktive etmelidir. [2]

Göğüs basıları: Eğitim almış veya almamış tüm kurtarıcılar kardiyak arrest kurbanlarına göğüs basısı uygulamalıdır (Sınıf I, KD B). İlk değerlendirmenin hemen sonrasında göğüs basısına başlamalıdır. [2, 3, 26] Etkin göğüs basısı sağlamak için hem Temel hem de İleri Kardiyak Yaşam Desteğinde yüksek kalitede KPR basamakları uygulanmalıdır. Bu amaçla göğüs basılarının en az dakikada 100 olması (Sınıf IIa, KD B) [2], ve 120/dk'yı geçmemesi [3], göğüs kafesinin en az 5 cm çöktürülmesi (Sınıf IIa, KD B) [2] ve 6cm'yi geçmemesi [3], her bası sonrası göğüs kafesinin tam genişlemesine izin verilmesi (Sınıf IIa, KD B) ve göğüs basıları arasındaki kesintilerin minimum düzeyde tutulması (Sınıf IIa, KD B) önerilmektedir. [2, 3]

Kurtarıcı soluklar: KPR öncesi nabız kontrolünün ve kurtarıcı (iki) soluk vermenin zaman kaybına sebep olacağından hemen göğüs kompresyonuna başlaması önerilmektedir (Sınıf IIb, KD C). Yüksek kaliteli KPR uygulamalarında aşırı solunumdan kaçınılması (Sınıf III, KD B) önerilmektedir. Eğitim almış kurtarıcılar 30 göğüs basısına 2 soluk olacak şekilde kurbanın solunumunu desteklemeleri önerilir (Sınıf IIa, KD B). [2] Eğitim almamış kurtarıcılar sadece göğüs basısı KPR uygulamalıdır. Aşırı solutma intratorasik basıncı artırıp kalbe venöz dönüşü ve dolyısıyla kardiyak output'u azalttığından önerilmemektedir. [3] TYD'de ventilasyon konusundaki öneriler ise aşağıda sıralanmıştır.

1. Kurtarıcı soluğun 1 saniyeden daha uzun verilmesi (Sınıf IIa, KD C) [1], (iki soluğun toplam 5 saniyeyi geçmemesi) [3],
2. Görünür göğüs yükselmesini sağlayan yeterli tidal hacim verilmesi (Sınıf IIa, KD C) [1], (tidal hacmin 500-600mL (6-7ml/kg) olması) [3],
3. Göğüs basısı/ventilasyon oranının 30/2 soluk olması önerilmektedir. [2, 3]

ARK çocuk yaşam desteğinde göğüs basılarından önce 5 kurtarıcı soluk verilmesini, yardım çağırmadan önce 1 dakika KPR uygulanmasını önermektedir. Bir yaş altındaki

bebeklerde göğüs basısı için iki parmak kullanılmasını, bir yaşın üzerindeki çocuk kurbanlar içinse bir veya her iki eli kullanmayı tavsiye etmektedir. Benzer şekilde boğulma kurbanlarına önce 5 kurtarma soluğu ve bir dakika KPR sonrasında acil yardım sisteminin aktive edilmesi önerilmektedir. [3]

OED ile erken defibrilasyon: Acil yanıt sisteminin etkinleştirilmesinden sonra yalnız kurtarıcı, eğer OED yakın ve kolay erişilebilir bir yerdeyse, OED temin ederek kurbanı dönmeli ve OED bağlamalıdır (Resim 2.2). Bundan sonra yüksek kalitede KPR uygulamaya başlamalıdır. İki veya daha fazla kurtarıcı olması durumunda, kurtarıcılardan biri göğüs basılarına başlamalı, diğeri acil yanıt sistemini etkinleştirerek OED temin etmelidir (Sınıf IIa, KD C). [2] Kurtarıcıların korunması amacıyla eldiven kullanımı önermekte, fakat eldivenlerin temin edilmesinin KPR göğüs basılarını geciktirmemesi gerektiğini önemle vurgulamaktadır. [3] OED mümkün olan en kısa zamanda kullanılmalıdır, her iki kurtarıcı da göğüs basısı ve ventilasyonu sağlamalıdır.



Resim 2.2. Evrensel OED mevcudiyetini belirtme işareti (ILCOR) (Kaynak: [26])

2.2.2. İleri Kardiyak Yaşam Desteği

İleri Kardiyak Yaşam Desteği (İKYD); kardiyak arrestin oluşmasını önlenmesi için gerekli müdahaleleri, kardiyak arrestin tedavisini ve kardiyak arrest sonrası SDGD olan hastaların sonuçlarının iyileştirilmesini kapsamaktadır. [1] Kardiyak arrestin oluşmasının önlenmesi için gerekli müdahaleler; havayolu yönetimi, ventilasyon desteği, bradikardilerin ve taşikardilerin tedavisini içermektedir. Kardiyak arrest tedavisi, TYD'nin parçası olan

arrestin derhal tanınması ve acil yanıt sisteminin etkinleştirilmesi, erken KPR ve hızlı defibrilasyona dayanarak yapılan İKYD müdahalelerini içermektedir. İKYD müdahaleleri ile (ilaç tedavisi, ileri havayolu yönetimi ve fizyolojik monitorizasyon) SDGD olasılığının arttırılması amaçlanmaktadır.

SDGD sonrası hayatta kalım ve nörolojik sonuçların iyileştirilmesi Kardiyak Arrest Sonrası Bakım ile sağlanabilir.

ARK, AKD ve *ILCOR* 2005 İKYD rehberlerine kıyasla 2010 İKYD rehberlerinde değiştirilen maddeler aşağıda sıralanmıştır. [1, 14, 15]

- Endotrakel tüp yerleştirilmesinin teyiti ve monitorizasyonu amacıyla sürekli kantitatif dalga formlu kapnografi kullanılması önerilmektedir.
- Kardiyak arrest algoritmaları basitleştirilerek Yüksek Kalitede KPR vurgulamak amacıyla yeniden tasarlanmıştır.
- NEA ve asistolide atropin rutin kullanımı önerilmemektedir.
- SDGD'ni tespit etmek ve KPR kalitesinin opitimizasyonu amacıyla fizyolojik monitorizasyonun kullanılmasını önemle vurgulamaktadır.
- Semptomatik ve anstabil bradikardide *pacinge* alternatif olarak kronotropik ilaç infüzyonu önerilmektedir.
- Stabil düzenli monomorfik geniş-kompleksli taşikardilerde adenoazin kullanımı güvenli ve etkili tedavi olarak önerilmektedir.
- SDGD olan yetişkin hastada daha sıkı kan glukoz düzeyi takibi önerilmektedir. 180mg/dL üzerindeki kan glukoz düzeyleri tedavi edilmeli ve hipoglisemiden kaçınılmalıdır.
- İKYD sırasında ultrasonografik değerlendirmenin rol alabileceği kabul edilmiştir.

Havayolu: KPA gibi dolaşımın bozulduğu durumlarda beyin ve kalbe oksijen temini kandaki oksijen miktarından daha çok kan akımına bağlıdır. Bundan dolayı, tanıklı VF kardiyak arrestin ilk dakikalarında göğüs basıları kurtarıcı soluklardan daha çok önem kazanmaktadır. Ayrıca, ventilasyona bağlı intratorasik basıncın artmasından dolayı ve göğüs basılarına ara verilmesi nedeniyle KPR kalitesi düşebilmektedir. Bu sebeple, tanıklı arrest durumunda yalnız kurtarıcı KPR'nin ilk dakikalarında göğüs basılarına ara vermemelidir. İleri havayolu yerleştirilmesi ve defibrilasyon, tanıklı VF kardiyak arrest durumlarında göğüs basılarını geciktirmemelidir (Sınıf I, KD C). [1, 15]

Kardiyak arrest durumunda ventilasyon ihtiyacı normalden düşük olduğundan, göğüs basılarıyla akciğerlerden havanın çıktığı, göğüs kafesinin genişlemesiyle de oksijenin akciğerlere çekildiğinden ilk dakikalarda pasif ventilasyonun yeterli olduğu düşünülmektedir, fakat İKYD kurtarıcılarının uyguladığı KPR'den ventilasyonun çıkarılmasını destekleyen yeterli bilgi bulunmamaktadır. [1] Güncel rehberlerce KPR'de ventilasyon sırasında empirik olarak %100 oksijen başlanması önerilmektedir (Sınıf IIa, KD C). Krikoid basısının KPR'de rutin kullanımı önerilmemektedir (Sınıf III, KD C). Cevapsız veya bilinci kapalı (öğürme ve öksürme refleksi olmayan) hastalarda balon-maske ile ventilasyonun sağlanması durumunda eğitilmiş kurtarıcılar tarafından orofaringeal havayolu uygulanması önerilmektedir. (Sınıf IIa, KD C). [1, 15]

İleri havayolu: Bilinci kapalı hastada ventilasyonun balon-maske ile sağlanamaması ve havayolu koruyucu reflekslerinin olmaması (koma veya kardiyak arrest) durumunda acil endotrakeal entübasyon yapılmalıdır. Endotrakeal tüp kullanımı; güvenli havayolu açıklığı sağlar, aspirasyondan korur, istenen tidal hacmi vermeye yardımcı olur, bazı ilaçların verilmesi için alternatif yol sağlar, yüksek yoğunlukta oksijen temin edilmesine olanak verir ve havayolu sekresyonlarının aspirasyonuna imkân tanır.

Kurtarıcının endotrakeal entübasyon konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olması gereklidir. Göğüs basılarında arayı asgari tutmak amacıyla, entübasyon işlemini uygulayacak kurtarıcının basılar devam ederken laringoskop (ağız boşluğuna) yerleştirmiş, endotrakeal tüpün elinde hazır olması ve sadece vokal kordların görüntülenmesi için göğüs basılarına (10 saniyeyi aşmaması şartıyla) ara verilmesi önerilmektedir. Endotrakeal tüpün doğru yerleştirildiğinden emin olmak ve monitorizasyon için devamlı dalgaformlu kapnografi kullanılması önerilmektedir (Sınıf I, KD A). [1, 15] Endotrakeal tüpün doğru yerleştirildiğinden klinik olarak emin olmak için mide epigastrium üzerinden dinlenerek soluk seslerinin olmadığına, her iki hemitoraks üzerinden dinlendiğinde ise eşit havalandıklarına emin olunabilir. Emin olunmadığı durumlarda laringoskop kullanılarak tüpün vokal kordlardan geçip-geçmediği görüntülenebilir. Hala şüphe duyulduğunda tüp çıkarılarak balon-maske ile havalandırılarak tüp tekrar yerleştirilebilir. Tüpün doğru yerleştirildiğine emin olduktan sonra, hangi derinlikte olduğu (ön dişler seviyesinde) not edilmeli ve tüp sabitlenmelidir (Sınıf I, KD C). Tüp sabitlendikten sonra göğüs grafisiyle tüp ucunun karina üzerinde olduğuna emin olunabilir. [1, 14, 15]

İleri havayolu yerleştirilmesini takiben solunum oranı dakikada 8-10 soluk (6-8 saniyede bir) olacak şekilde göğüs basısından bağımsız bir şekilde devam etmelidir. Her bir

solukta yeterli göğüs yükselmesi sağlayacak kadar veya 500-600 mL tidal hacim verilmesi önerilir. İntratorasik basınç artışı venöz dönüşü azaltıp kardiyak output'un düşmesine sebep olduğundan kurtarıcılar aşırı ventilasyondan kaçınmalıdır. [1, 15]

Endotrakeal tüp yerleştirme işleminin eğitimsiz personel tarafından uygulanması durumunda orofarenks yaralanması gibi komplikasyonlara, tüpün yanlış yerleştirilmesine, başarısız entübasyon girişimi sebebiyle göğüs basılarında daha uzun süre ara verilmesine ve dolayısıyla hipoksiye sebep olabileceğinden, hastaların sadece eğitimli personel tarafından entübe edilmesi önerilmektedir. Endotrakeal entübasyonu uygulayan personelin sıklıkla tekrar eğitimden geçmesi ve bilgisini yenilemesi önerilmektedir (Sınıf I, KD B). Hastane öncesi endotrakeal entübasyon uygulanan Acil Tıp Sistemlerinin (ATS) olası komplikasyonları azaltmak amacıyla personelini devamlı eğitim programına tabi tutmaları önerilmektedir (Sınıf IIa, KD B). [1, 15]

Yetişkin kardiyak arrest kurbanlarında balon-maske ile endotrakeal entübasyon arasında direk karşılaştırılmalı prospektif randomize klinik çalışma yapılmadığı bildirilmektedir. Ayrıca, hastane dışı ortamda kardiyak arrest kurbanlarında ileri havayolu yerleştirilmesinin hasta sağkalımı üzerine olumlu etki gösterdiğini kanıtlayan çalışmalar mevcut değildir. Supraglottik havayolu cihazları ile endotrakeal tüp ve balon-maske karşılaştırıldığında, KPR sırasında balon-maske (Sınıf IIa, KD B) veya endotrakeal tüp (Sınıf IIa, KD A) yerine yeterli bilgi ve deneyime sahip kurtarıcıların supraglottik havayolu kullanmalarının makul bir alternatif olduğu bildirilmektedir. Supraglottik havayollarının yerleştirilmesi için hiç KPR'ye ara verilmemesi önerilmektedir. [1]

Kardiyak arrest yönetimi: Başarılı İKYD'nin temel yapıtaşları yüksek kalitede KPR ve VF/nabızsız VT için kollapsın ilk dakikalarında defibrilasyon girişimidir. Tanıklı VF arrest kurbanlarında erken KPR ve hızlı defibrilasyon sağkalım ve hastaneden taburculuk şansını önemli ölçüde arttırabilirler. [1]

Adrenalin'in SDGD'ni arttırdığı gösterilmiş, fakat hiçbir resüsitasyon ilacının ve havayolu müdahalesinin kardiyak arrest sonrası hastaneden taburculuğu arttırdığı gösterilememiştir. Bu sebeple, ilaçlar ve ileri havayolu uygulamaları İKYD müdahaleleri arasında yer alsa da, erken defibrilasyon ve yüksek kalitede aralıksız göğüs basılarına göre ikincil öneme sahiptir. [15]

Kardiyak arrestte sebep olan ritimler VF, nabızsız VT, NEA ve asistolidir. AKD ve ARK, kardiyak arrestle ilişkili ritimleri şoklanabilir (VF, nabızsız VT) ve şoklanmayan (NEA,

asistoli) olarak iki grupta incelemektedir. Bu iki grubun tedavisindeki temel fark şoklanabilir (VF/nabızsız VT) ritme sahip hastalarda defibrilasyona ihtiyaç duyulmasıdır. Bundan sonraki yüksek kalitede aralıksız göğüs basıları, havayolu yönetimi, ventilasyon, venöz erişim, adrenalin uygulaması ve olası geri döndürebilir sebeplerin değerlendirilmesi adımları her iki grup için ortaktır. [1, 15]

VF organize olmayan elektriksel aktiviteyi temsil ederken, **nabızsız VT** ventriküler miyokardın organize elektriksel aktivitesini temsil etmektedir. Bu ritimlerin her ikisi de anlamlı nabız ve kan basıncı oluşturmayan ritimlerdir.

NEA; organize elektriksel ritimlerin olduğu ancak klinik olarak tespit edilebilir nabız oluşturmamayan durumdur. Mekanik ventriküler hareketi olan ve olmayan heterojen iki gruba ayrılmaktadır. **Asistoli** (ventriküler asistoli), atriyal elektrik aktivite olsun ya da olmasın, saptanabilir bir ventriküler elektrik aktivitenin olmaması olarak tanımlanabilir. [1]

İKYD yönetimindeki kaliteli KPR basamakları, ileri havayolu önerileri, SDGD tespiti, şok enerjisi ve ilaç tedavilerinin özeti Tablo 2.1, Şekil 2.1 ve 2.2’de verilmiştir.

Tüm kardiyak arrest ritimlerinin yönetiminde altta yatan sebebin saptanması ve ona müdahale etmenin önemini büyüktür. Kardiyak arrest yönetimi sırasında kurtarıcı resüsitatif çabaları zorlaştıran veya arreste sebep olabilen durumları (5H ve 5T’ler) göz önünde bulundurarak altta yatan nedenini saptamaya çalışmalı ve ona yönelik müdahale etmelidir (Tablo 2.2).

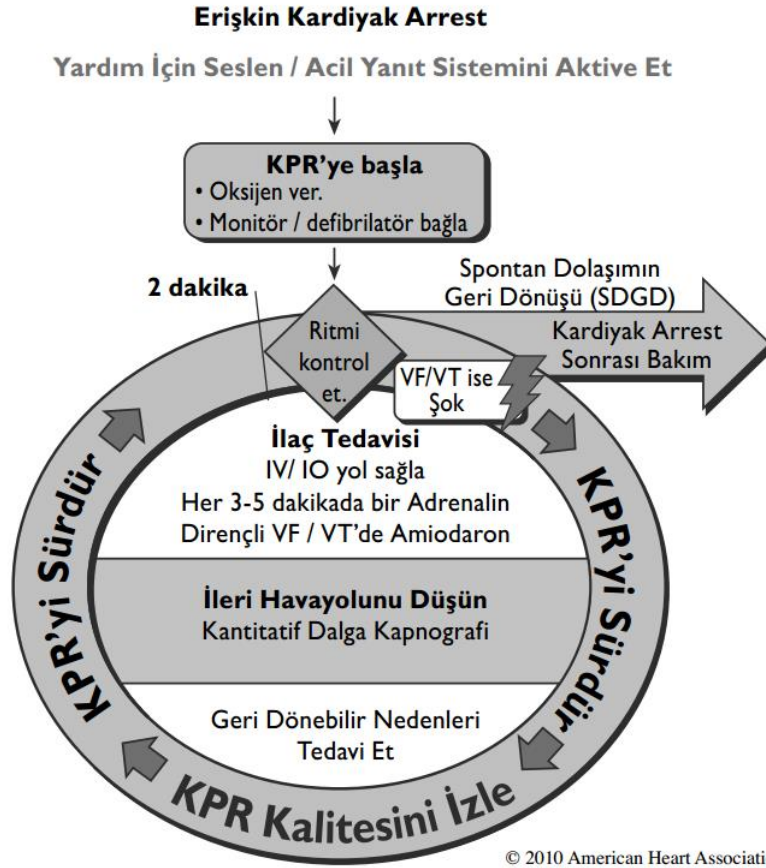
Tablo 2.1. İKYD: Kardiyak Arrest Yönetimi Özeti (Kaynak: [1], Çeviri: [27], Türk Kardiyoloji Derneği'nin izniyle)

Kaliteli KPR
• Güçlü (en az 5cm) ve hızlı (en az 100/dk) bas
• Göğüs kafesinin genişlemesine izin ver
• Göğüs basılarında duraklamaları en aza indir
• Aşırı ventilasyondan kaçın
• Göğüs basısı uygulayıcısını her 2 dakikada bir değiştir
• İleri havayolu yoksa 30/2 oranında bası/solunum uygula
• Kantitatif dalga formu kapnografi ile PETCO ₂ * <10mmHg ise, KPR kalitesini iyileştirmeye çalış
• İntra-arteriyel basınç: diastolik<20mmHg ise, KPR kalitesini iyileştirmeye çalış
İleri havayolu
• Supraglottik havayolu veya endotrakeal entübasyon
• ET tüp yerleşimini kapnografi ile doğrula ve izle
• Göğüs basılarıyla devamlı dakikada 8-10 soluk
Spontan Dolaşımın Geri Dönüşü (SDGD)
• Nabız ve kan basıncı
• PETCO ₂ 'nin* ani devamlı artışı (>40mmHg)
• İntra-arteriyel monitorizasyonla spontan arteriyel basınç dalgası
Şok enerjisi
• Bifazik: üretici tavsiyesine göre (120-200J). Bilinmiyorsa, en yüksek kullan. 2. ve 3. dozlar buna eşit olmalı, daha yüksek dozlar da düşünülebilir.
• Monofazik: 360 Joule
İlaç tedavisi
• Adrenalin iv/io doz: Her 3-5dkda 1mg
• Vazopressin iv/io doz: adrenalin ilk ve ikinci dozu yerine 40Ü yapılabilir
• Amiodaron iv/io doz: ilk doz 300mg bolus, ikinci doz 150mg.

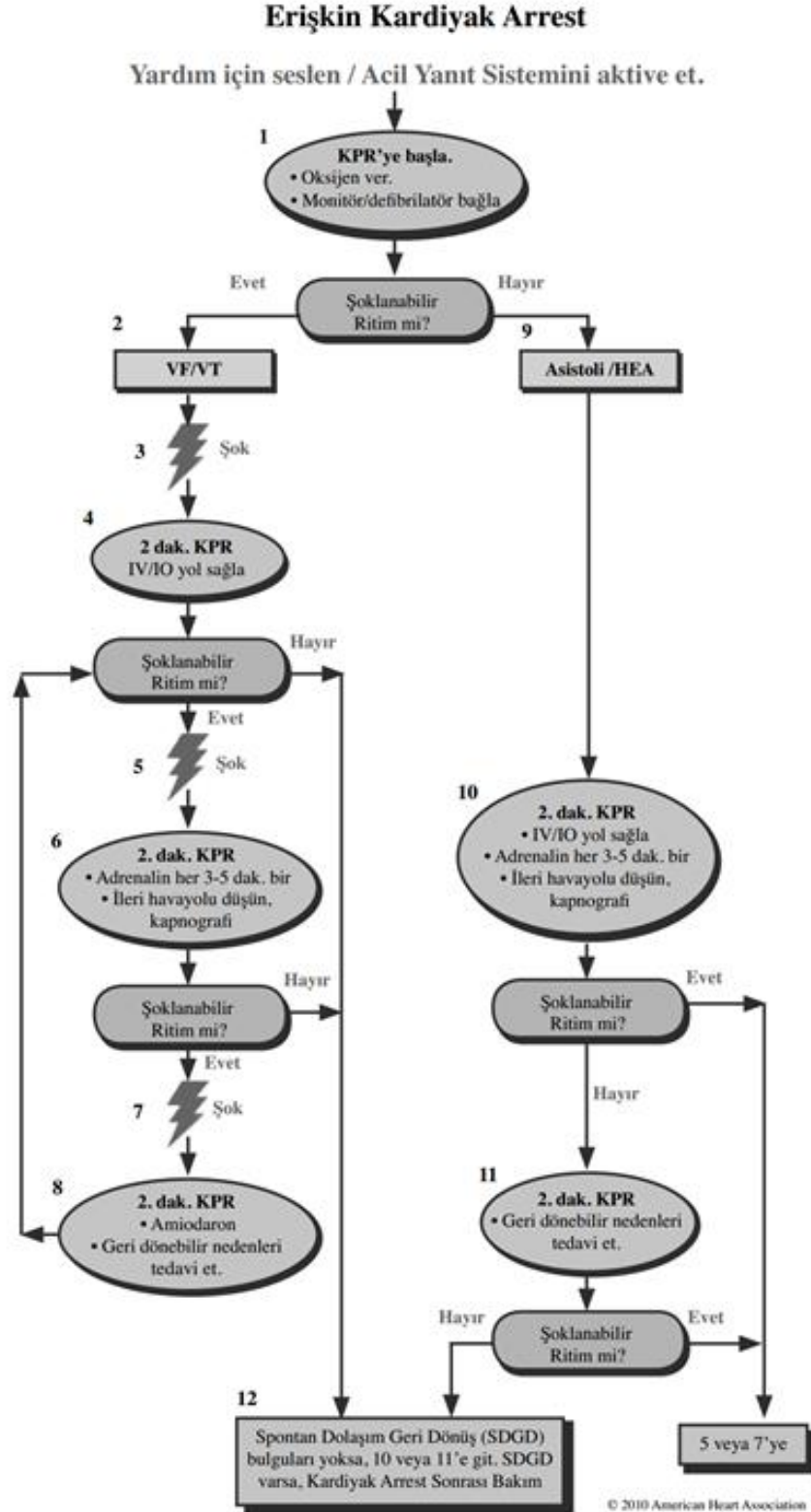
* PETCO₂: end-tidal CO₂ kısmi basıncı

Tablo 2.2. Geri döndürülebilir arrest nedenleri: H'ler ve T'ler

H'ler	T'ler
Hipovolemi	Toksinler
Hipoksi	Tamponad (kardiyak)
H ⁺ iyonu (asidoz)	Tansiyon pnömotoraks
Hipo/Hiperkalemi	Tromboz, koroner
Hipotermi	Tromboz, pulmoner



Şekil 2.1. İKYD Kardiyak Arrest Sirküler Algoritma (kaynak: [1], çeviri: [27], Türk Kardiyoloji Derneği'nin İzniyle)



Şekil 2.2. İKYD Kardiyak Arrest Algoritması (kaynak: [1], çeviri: [27], Türk Kardiyoloji Derneği'nin İzniyle)

2.2.2.1. Şoklanabilir ritimler: VF/Nabızsız VT

Monitörde VF veya nabızsız VT izlenen hasta 15-30 saniye boyunca bilinci açık kalabilmektedir. Hasta defibrilatör hazır edilene kadar kuvvetlice öksürmeye teşvik edilmelidir. Bu “öksürük KPR”nin hastaların bir dakika, bazen daha fazla bilincini açık tutabildiği gösterilmiştir. Hastanın bilincinin kapanması durumunda defibrilatör hazır edilene kadar hemen göğüs basılarına başlanmalıdır. [24]

OED kullanılıyorsa ritim analizi yapıp kardiyak arrest kurbanının ritminin VF/nabız VT olması durumunda dokunulmaması uyarısı vererek şok uygulanır. Şoktan hemen sonra (ritim veya nabız kontrolü yapılmaksızın) KPR 2 dakika boyunca bir sonraki ritim kontrolüne kadar devam etmelidir. [1, 6, 28]

Manuel defibrilatör kullanıldığı durumlarda, kurtarıcılardan biri KPR’ye devam ederken diğeri defibrilatörü şarj etmelidir. Defibrilatör hazır edilene kadar KPR’ye devam edilmesi tüm kurtarıcılar için şiddetle önerilmektedir (Sınıf I, KD C). Defibrilasyon hazır olduğu anda göğüs basısına ara verilip öncelikli olarak defibrilasyon yapılır. Defibrilatörün şarj olmasıyla dokunmayın uyarısı yapılır ve şok uygulanır, OED durumunda olduğu gibi, KPR’ye ritim veya nabız kontrolü yapılmadan devam edilir. İki dakikalık KPR sonrasında işlem dizisi ritim kontrolüyle başlayarak tekrarlanır. [1, 6, 28]

Yorgunluğu azaltmak ve KPR bası kalitesini sürdürebilmek amacıyla göğüs basısı uygulayıcılarının her 2 dakikada bir değişmesi önerilir. Her iki dakikalık döngülerde KPR’ye 10 saniyeden daha uzun ara verilmesi önerilmemektedir. [1, 3]

ARK, defibrilasyon sırasında defibrilatör kaşıklarının göğüs duvarına mümkün olduğunca temas etmesi amacıyla 8 yaşından büyük çocuklarda ve yetişkinlerde 8 kg, 1-8 yaş arasındaki çocuklarda 5 kg’lık kuvvet ile uygulanmasını önermektedir. Bu amaçla, defibrilasyonun takımın en güçlü üyesi tarafından yapılması, pediatrik hastalarda mevcutsa pediatrik defibrilatörün kullanılması önerilmektedir. Bir yaş altında defibrilatör kullanımı önerilmemektedir. [6]

AKD, ritmin asistoli olduğundan şüphe duyulduğunda (ince VF’nin EKG’de asistoli gibi görünmediğinden emin olmak için) EKG leadini değiştirip asistolinin yeniden değerlendirilmesi önerilmektedir. [1, 28] Şüphe duyulması halinde, kardiyak ultrasonografi genellikle asistoli-VF ayırımında yardımcı olabilmektedir. [25]

VF terminasyonu amacıyla bifazik defibrilatör kullanıldığında üreticinin önerdiği enerji dozunun kullanılması uygundur (Sınıf I, KD B). Üretici tarafından enerji dozu belirtilmediği veya bilinmediği durumda kurtarıcı en yüksek dozu kullanabilir (Sınıf IIb, KD C). İkinci ve sonraki dozlar en az ilk doz düzeyinde veya daha yüksek olabilir (Sınıf IIb, KD B). [1, 28]

AKD, 2 dakikalık KPR döğüsü ve en az bir şoktan sonrasında VF/nabızsız VT devam ediyorsa, KPR sırasında miyokard kan akımını arttırmak ve SDGD sağlamak amacıyla vazopressör (adrenalin/epinefrin, vazopressin) verilebileceğini belirtmektedir (Sınıf IIb, KD A). Adrenalin ilk dozu 1mg intravenöz (iv) veya intraosseöz (io) olup 3-5 dakikada tekrarlanabilir. [1] ARK, adrenalin ve amiodaron uygulamasını dirençli VF/nabızsız VT durumunda (aynı dozda) üçüncü şoktan sonra önermektedir. [15]

Endotrakeal ilaç uygulaması konusunda da AKD ve ARK İKYD rehberlerinde fark bulunmaktadır. ARK, trakeal ilaç uygulamasını önermezken; AKD iv/io yol sağlanamadığı durumlarda iv/io dozun 2-2.5 katında epinefrin/adrenalin, vazopressin ve lidokain'in 5-10mL steril su veya normal salinle seyreltilerek endotrakeal yoldan uygulanabileceğini belirtmektedir. (Sınıf IIb, KD B). [1, 15]

Amiodaron'un dirençli VF/nabızsız VT vakalarında SDGD ve kısa-dönem hastane başvuru sonucunu iyileştirdiği klinik olarak gösterildiğinden ilk tercih anti-aritmik ilaç olarak kullanılması önerilmektedir. [1, 15] Vazopressöre, defibrilasyona ve KPR'ye cevapsız VF/VT durumlarında amiodaron düşünülebilir (Sınıf IIb, KD A). Amiodaronun ilk uygulama dozu 300mg (5mg/kg) iv bolus, ikinci dozu 150mg olarak önerilmektedir. [1, 15] Ayrıca ARK, bu dozları takiben 24 saat boyunca 900mg infüzyonu önermektedir. [15]

Amiodaronun olmadığı durumlarda; **Lidokain** ilk uygulama dozu 100mg (1-1,5mg/kg) iv bolus, 5-10 dakikalık aralarla ek doz 50mg (0,5-0,75mg/kg), maksimum doz 3mg/kg olacak şekilde düşünülebilir. Fakat yapılan klinik çalışmalarda; amiodaron ile karşılaştırdığında lidokainin (1,5mg/kg) SDGD ve kısa-dönem hastane başvuru sonucunu iyileştirdiği gösterilememiştir (Sınıf IIb, KD B). Amiodaron verilmiş olması durumunda lidokain verilmesi önerilmemektedir. [1, 15]

Magnezyum sülfat; torsades-de-pointes (Sınıf IIb, KD B), hipomagnezemiye bağlı ventriküler veya supraventriküler taşikardi ve digoksin toksisitesi durumunda düşünülebilir. Magnezyum sülfat 10-20mL %5 Dekstroz içinde 1-2gr iv bolus olarak uygulanır, 10-15 dakika sonra bu doz tekrarlanabilir. Kardiyak arrestte magnezyum sülfatın rutin kullanımı önerilmemektedir (Sınıf III, KD A). [1, 15]

Hiperkalemi ve trisiklik antidepressan aşırı alımı durumuna özel olarak önerilen **NaHCO₃ tedavisi** (1mEq/kg veya 50mmol) dışında, kardiyak arrestte metabolik asidozun empirik tedavisi amacıyla NaHCO₃ kullanımını destekleyen veri bulunmamaktadır. Bikarbonat karbon dioksit oluşmasına neden olarak; hücre içi asidozu derinleştirir, iskemik miyokard üzerinde negatif inotropik etki oluşturur ve oksijen disosiasyon eğrisini sola kaydırarak oksijenin dokulara bırakılmasını zorlaştırır. Bu nedenle kardiyak arrestte rutin NaHCO₃ rutin kullanımı önerilmemektedir (Sınıf III, KD B). [1, 15, 24]

Kalsiyum preparatlarının; hiperkalemi, hipokalsemi ve kalsiyum kanal blokörü aşırı doz alımı dışında (10mL %10 Ca klorür) rutin kullanımı önerilmemektedir. Kalsiyum çözeltilerinin sodyum bikarbonat ile aynı anda ve aynı uygulama yolundan verilememesi gerekir. [15]

Sıvı resüsitasyonunun normal salinle veya Hartmann çözeltisiyle yapılması önerilmektedir. Dekstroz kullanımı intravasküler ortamdan hızla uzaklaştığı ve (kardiyak arrest sonrası nörolojik durumu kötüleştirdiği düşünülen) hiperglisemiye sebep olduğundan önerilmemektedir. Kardiyak arrest sırasında rutin mayi tartışmalıdır. [15]

AKD ve ARK, iv yoldan verilen ilaçların ekstremiteden santral dolaşıma ulaşmaları amacıyla uygulama sonrası 10-20 saniye süreyle 20mL iv bolus sıvı verilmesini önermektedir. [1, 15]

Dirençli VF/nabızsız VT'nin geri döndürülebilir sebebi olarak akut koroner iskemisi ya da miyokard enfarktüsü (tromboz, kardiyak) tespit edilirse Perkutan Kardiyak Girişim veya tromboliz düşünülür.

VF/nabızsız VT sonrası SDGD olan hastada kardiyak arrest sonrası bakıma başlanmalıdır. Özellikle dikkat edilmesi gereken hususlar hipoksemi ve hipotansiyonun tedavisi, ST-yükselmeli miyokard enfarktüsünün (STEMI) tanı ve tedavisi (Sınıf I, KD B), komatöz hastada törapotik hipotermi uygulamasıdır (Sınıf I, KD B). [1]

2.2.2.2. Şoklanmayan ritimler: NEA/Asistol

Asistoli, miyokardın elektriksel aktivitesinin tamamen kesilmesi olarak tanımlanmaktadır. Asistoli, kardiyak arrestin erken evresinde bradikardi sonucu görülebildiği gibi, daha çok VF veya NEA kaynaklı arrestin son ritmi olarak ortaya çıkmaktadır. VF veya başka organize ritim asistoli olarak maskelenebileceğinden, AKD tarafından en az iki ekstemite

derivasyonunda teyit edilmesi önerilmektedir. Çok ince VF'den ayrılması zor olsa da, şoklamanın hayatta kalım oranını arttırmaması nedeniyle önerilmemektedir. [24, 28]

NEA, saptanabilir nabız olmaksızın (VT/VF dışında) kalbin koordine elektriksel aktivitesi olarak tanımlanır. AKD, bu disritmi grubunu elektriksel kardiyak aktiviteye sahip nabızsız hastada; miyokardiyal kasılmaların olmadığı Gerçek Elektro Mekanik Disosiasyon (EMD) ve nabız oluşturmamayan kasılmaların olduğu Psödo-EMD şeklinde ayırmaktadır. EMD'nin psödo-EMD'den ayırımı tedaviyi yönlendirmesi açısından faydalı olsa da, birçok durumda hipotansiyondan psödo-EMD'ye sonrasında da gerçek EMD'ye ilerleme görülür. [24, 28] **Gerçek EMD** miyokard hücrelerinin elektromekanik bağlantılarının bozulması sonucu oluşur. Bu durum bradikardi ve geniş QRS-kompleksi ile sonuçlanan anormal otomatisite ve ileti bozukluğuyla ilişkilidir. Bağlantı bozulmasının mekanizması tam olarak açıklanamasa da, en çok hipoksi veya iskemiye bağlı asidoz ve miyokard enerji tükenmesine bağlanmaktadır. Gerçek EMD sıklıkla uzamış VF defibrilasyonu sonrası görülmektedir ve hiperkalemi, hipotermi ve ilaç aşırı alımı ile ilişkilidir. **Psödo-EMD** global miyokard işlev bozukluğu sebebiyle olmaktadır, Gerçek EMD'ye geçiş durumudur ve Gerçek EMD ile aynı nedenlere sahiptir. Psödo-EMD'ye sebep olabilecek başka bir kardiyak kökenli olay ventrikülün kasılmaya devam ettiği, fakat yeterli kan akımı oluşturmadağı papiler kas ve/veya miyokard duvar rüptürüdür. Psödo-EMD supraventriküler taşikardiden de kaynaklanabilir. Diğer ekstrakardiyak psödo-EMD sebepleri hipovolemi, tansiyon pnömotoraks, perikardiyal tamponad ve masif pulmoner embolidir.[24, 28] Pnömotoraks, perikardiyal tamponat ve pulmoner emboli gibi mekanik sebeplerin tanı konulmasında yatakbaşı ultrasonografi yardımcı olabilir. [29] Ekstrakardiyak kökenli psödo-EMD başlangıçta dar kompleksli taşikardiye sahip olup, ileti bozukluklarının ve geniş QRS kompleksinin olduğu bradikardiye ilerleyebilir. Ekstrakardiyak sebepleri düşünüldüğünde, psödo-EMD agresif tedavi edilmesi gereken grup olarak görünmektedir.[24]

NEA/Asistoli tedavisi; aralıksız göğüs basısı, havayolu yönetimi, ventilasyon, intravenöz erişim ve vazopressörlerin tekrarlayan uygulamaları gibi tüm genel resüsitasyon tedbirlerinden oluşmaktadır. [15, 24]

NEA tedavisinin başlangıcında Gerçek EMD – psödo-EMD ayırımı yapılması için ultrasonografi veya ekokardiyografi ve monitorizasyon amacıyla PETCO₂ kullanılabilir. Rutin kardiyak arrest resüsitasyonunda kullanılmayan sıvı yüklemesi ve devamlı vazopressör infüzyonu psödo-EMD durumunda fayda sağlayabilir. Supraventriküler taşikardiden kaynaklandığı düşünülen NEA durumunda hemen kardiyoversiyon yapılmalıdır. NEA

hastalarında tedavinin başarısı altta geri döndürülebilir sebeplerin tespiti ve tedavisine bağlıdır (Tablo 2.2). [24]

EKG’de asistoli düşünüldüğünde, p-dalgası varlığı açısından dikkatle incelenmelidir, çünkü bu durum kardiyak *pace* cevap verebilirken, gerçek asistoli durumunda faydalı olmayacaktır. EKG’de ritmin asistoli veya ince VF olduğu konusunda şüphe varsa, defibrilasyon denenmeden ventilasyon ve göğüs basılarına devam edilmelidir. Yüksek kalitede KPR’ye devam edilmesi olası ince VF’nin ampiltüd ve frekansını iyileştirerek başarılı defibrilasyon uygulanacak ritme dönüştürebilir. İnce VF olduğu düşünülerek uygulanan defibrilasyon hem verilen elektrik nedeniyle miyokarda, hem de göğüs basılarına ara verilmesi nedeniyle koroner kan akımını bozarak hastaya daha çok zarar verebilir. Kardiyak arrestte rutin *pace* önerilmemektedir. [1, 6, 15, 28]

NEA/Asistoli tedavisi sırasında kontrol ritmin VF’ye değişmesi durumunda şoklanabilir ritim tedavisi uygulanmalıdır. Ritmin asistoli olması veya nabız alınamaması durumunda hemen göğüs basılarına devam edilmeli ve ritim kontrolüne kadar iki dakika boyunca sürdürülmelidir. KPR bası kalitesi etkilenmemesi ve kurtarıcılarının yorulmaması amacıyla göğüs basıları uygulayıcılarının her 2 dakikada değişmeleri önerilmektedir. KPR kalitesi mekanik ve/veya fizyolojik monitorizasyonla takip edilmelidir. [1, 3, 15]

OED tarafından şoklanmayan ritim tespit edildiğinde, hemen KPR göğüs basılarına devam edilmeli ve ritim kontrolüne kadar iki dakika boyunca sürdürülmelidir. Manuel defibrilatör veya kardiyak monitörde organize ritim saptandığında nabız kontrolü yapılabilir. Nabız alınması durumunda hemen kardiyak arrest sonrası bakım başlanmalıdır. [1, 15, 24]

SDGD sağlamak ve KPR süresince serebral ve miyokardiyal kan akımını arttırmak amacıyla vazopressör (her 3-5 dakikada 1mg adrenalin) mümkün olan en kısa sürede verilebilir (Sınıf IIb, KD A). Mevcut kanıtlar NEA veya asistoli sırasında rutin atropin kullanımının tıbbi fayda sağlamayacağını gösterdiğinden (Sınıf IIb, KD B) atropin kardiyak arrest algoritmasından çıkarılmıştır. [1]

SDGD olması durumunda hastada kardiyak arrest sonrası bakıma hemen başlanmalıdır. Özellikle dikkat edilmesi gereken hususlar hipoksemi ve hipotansiyonun tedavisi, altta yatan kardiyak arrest sebebinin tespiti ve tedavisidir. Komatöz hastada tıbbi hipotermi uygulaması düşünülebilir (Sınıf IIb, KD C). [1]

2.2.2.3. Geri döndürülebilir sebeplerin belirlenmesi

AKA sıklıkla geri döndürülebilir durumlardan kaynaklanmaktadır ve tespit edilip müdahale edildiğinde başarıyla tedavi edilebilmektedir. AKD, KPR boyunca kurtarıcının olası geri döndürülebilir sebeplerini düşünerek arreste neden olan veya resüsitasyon çabalarını zorlaştıran faktörlerin belirlenmesini önermektedir.

- **Hipoksiye** bağlı olduğu düşünülen AKA durumunda ventilasyonun sağlanması amacıyla ileri havayolunun yerleştirilmesi, VF/nabızsız VT'ye bağlı AKA kıyasla daha önemli olabilir.
- Aşırı sıvı kaybına veya sepsise bağlı (**hipovolemi**) AKA empirik iv/io kristalloid sıvılardan, kan kaybına bağlı AKA olan hastalar kan transfüzyonundan fayda görebilir.
- Olası veya kesin sebebinin pulmoner **embolinin** olduğu durumlarda fibrinolitik tedavi düşünülebilir (Sınıf IIa, KD B). [1]
- **Tansiyon pnömotoraksın** tetiklediği AKA'da ilk tedavi iğne dekompresyonudur.
- Ekokardiyografi/ultrasonografi; intravasküler hacim (ventrikül hacim değerlendirilir), **kardiyak tamponat**, kitle lezyonları (tümör, pıhtı), sol ventrikül kasılması ve duvar hareketliliği hakkında bilgi vererek AKA tedavisini yönlendirebilir. [1]
- Hiper/hipokalemi, hipokalsemi, hipoksi, asidemi ve başka metabolik bozukluklar biyokimyasal tetiklerle tespit edilebilir. [24]

2.2.2.4. Kardiyak resüsitasyon ve sonuçları

KPR'ye başlanıp başlanmaması ve ne kadar süreceği hakkında karar verebilmek için bunlarla ilgili riskleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Erken İKYD sağlanan hastaların daha iyi sonuçlara sahip oldukları, VF veya VT ile başvuran hasta sonuçlarının asistoli veya NEA ile başvuranlara göre daha iyi sonuçlara sahip oldukları bilinmektedir. Genel olarak, tüm kardiyak arrest kurbanlarının hastaneden taburcu olma oranları çalışmalarda %0 ile %10 arasında değişmektedir. [25, 30, 31]

Nabızsız VT veya VF'de sağkalım oranı VF/nabızsızVT'nin başlaması ile sonlandırılması arasında geçen zaman ile ters orantılıdır. Hastanın fibrilasyonda geçirdiği her dakikanın sağkalım olasılığını %7 ile %10 arasında azalttığı belirtilmektedir. Başarılı defibrilasyon ve dolayısıyla hastaneden taburcu olasılığı zaman içinde hızla azalmaktadır. Kardiyak arrestte sağkalımı belirleyen en önemli faktörlerden biri erken defibrilasyonun

uygulanabilmesidir. Kurtarıcılar tarafından KPR uygulanmadığı tanıklı VF'nin defibrilasyonun geciktiği her dakika için sağkalımı %7-10 azalır. Kurtarıcılar tarafından KPR uygulanması durumunda sağkalım düşüşü kollaps ile defibrilasyon arasında geçen her dakika için %3-4 olur. Hastane dışı tanıklı kardiyak arrestte kurtarıcıların KPR uygulaması sağkalımı iki-üç kat arttırabilir. [1, 6, 25, 28]

Hayvan modellerinde bradiasistol VF'den farklı olarak daha düşük miyokardiyal oksijen tüketimi göstermektedir. Dolayısıyla, miyokardiyal yüksek enerjili fosfat depoları daha yavaş tükenir. Teorik olarak bradiasistolinin daha yüksek SDGD ile sonuçlanması beklenir. Ancak bradiasistolik arrestte SDGD ve nörolojik olarak intakt hastane taburculuğu çok daha düşüktür. Asistol genellikle uzamış VF veya NEA'nın son aşamasında görülen ritimdir ve prognozu genellikle çok kötüdür. [30]

Resüsitasyonun sonucu hastanın başlangıç ritmine bağlıdır. Başlangıç ritminin VT veya VF olması durumunda (özellikle yüksek amplitüdlü VF'ye bağlı tanıklı arrest olması ve erken KPR ile defibrilasyonun uygulanması ile) sağkalım nispeten daha yüksektir (%60'a kadar). İlk ritim VT veya VF değilse, sağkalım genellikle %5'in altındadır. Tanıksız asistolik kardiyak arrest hastalarının nörolojik olarak sağlam hastane taburculuğu çok nadirdir. Tek istisnası genellikle kısa süreli hipoksi veya artmış vagal tonus gibi kolay düzeltilebilir nedenlere bağlı (ilk ritmi asistol olan) tanıklı arresttir. [25]

Acil tıp sistemleri (ATS) ve resüsitasyondaki gelişmelere rağmen, tüm kardiyak arrest kurbanlarının sadece %6'sı hastaneden nörolojik açıdan sağlam taburcu olmaktadır. Defibrilasyonun kollapsın ilk 10 dakikasında sağlanamadığı ATS bölgelerinde sağkalım oranları genellikle %10'un altındadır. NEA'lı hastalarının ancak %2'si hastaneden taburcu olmaktadır. [30]

Bu verilere dayanarak bazı yazarlar başarılı resüsitasyon olasılığının düşük olduğu klinik durumlardaki hastalarda resüsitasyonun uygulanmaması kriterlerini teklif etmişlerdir. [1, 30, 31]

2.2.2.5. Resüsitatif çabaların yarar ve riskleri

Resüsitasyona başlamak veya başlamamak konusunda karar verirken resüsitasyon çabalarının getireceği yarar ve zararlar iyi değerlendirilmelidir. Resüsitatif çabaların amacı hastanın dolaşımını sağlayarak onu hayata döndürmektir.

Sıklıkla sağkalımın fizyolojik olarak mümkün olmadığı klinik durumlarda da resüsitatif girişimler uygulanmaktadır. Bazı durumlarda, ciddi anoksik beyin hasarı ile beraber dolaşımın geri dönüşü olmakta ve bu da kötü hayat kalitesi (demans, kalıcı vejetatif durum veya başka kognitif bozukluklar) ile sonuçlanmaktadır. Ek olarak, ilave kaynaklar (personel ve harcama) sağkalım olasılığı düşük olan klinik durumlara harcanmakta ve bu sırada diğer hastaların bakımı aksamaktadır. Bu kaynakların başka alanlarda değerlendirilmesi, resüsitatif çabaları sınırlandırmayı göz önünde bulundurmaya gerektiren faktörlerdendir. [30, 31]

2.2.2.6. Resüsitasyonun sonlandırılması

Kılavuz kaynaklarda kardiyak arrest hastalarının resüsitasyon algoritmasında; özellikle hastane içi ortamda İKYD resüsitasyon çabalarının olumlu sonuçlanmaması durumunda ne zaman sonlandırılması konusunda net bir öneri veya fikir beyan edilmemiştir. Kardiyak arrestten kurtarma veya iyileşme KPR başlamasına kadar geçen süre ve başlangıç ritmine bağlıdır. Arrest süresi 20 dakikadan daha uzun olan normotermik hastalarda resüsitasyon ve uzun dönem sonuçlarının çok kötü olduğu belirtilmektedir. [24]

AKD kılavuzunda, **hastane dışı** ortamda **Temel Yaşam Desteği** resüsitasyon çabalarının aşağıdakilerden biri gerçekleşince durdurulabileceğini önerilmektedir. [31]

- Etkili spontan dolaşımın geri dönmesi
- İleri (Kardiyak) Yaşam Desteği sağlayacak ekibin gelmesi
- Kurtarıcının yorulması veya çevreden gelebilecek tehlike sebebiyle resüsitasyona devam edilememesi
- Geri döndürülemez ölümün olduğuna dair güvenilir ve geçerli kriterlerin varlığı (dekapitasyon, ölü katılığı, vücut bütünlüğünün bozulmuş olması gibi) veya resüsitasyonu sonlandırma kriterlerinin karşılanması.
 - **Resüsitasyonu sonlandırma kriterleri:** (tamamı karşılanmalıdır)
 - Tanıksız arrestte
 - OED analizinde ve 3 tam KPR döngüsü sonrası SDGD olmaması
 - OED şoku verilmemesi

İlave olarak, Amerika Ulusal Acil Tıp Hizmetleri Doktorları Derneği'nin (The National Association of EMS Physicians (NAEMSP)) önerisi, hastane dışı ortamda en az 20 dakikalık

İleri Yaşam Desteği'ne cevap alınmaması ve aşağıdaki tüm şartların yerine getirilmesi durumunda resüsitasyona son verilebileceğidir:

- Tanıksız arrest,
- Çevredekiler tarafından KPR uygulanmamış olması,
- Sahada tam İKYD'ye rağmen SDGD olmaması ve
- OED şoku verilmemiş olması (şoklanmayan ritim).

Hastane içi erişkin kardiyak arrestte resüsitasyon çabalarına cevap vermeyen hastada resüsitasyon süresinin ne kadar devam edeceği konusunda kesin bilgi verilmemektedir. Tanıklı veya tanıksız arrest olması, KPR başlamasına kadar geçen zaman, başlangıç ritmi, eşlik eden hastalıklar, arrest öncesi durum gibi birçok faktörü göz önünde bulundurularak tedavi eden hekimin kararına bırakılmıştır. Hastane içi resüsitasyonun sonlandırılmasında klinik karar kuralları, karar vermedeki değişkenliği azaltmak için yardımcı olabilir. Bununla birlikte güvenilirliklerine dair kanıtlar kısıtlıdır ve kurallar kabul edilmeden önce prospektif olarak doğrulanmalıdır. [31]

2.3. Yatak Başı Ultrasonografi

Acil Servislerde yatakbaşı ultrasonografi (YBUS) ile değerlendirme birçok ulusal ve uluslararası örgüt tarafından önerilmektedir. [10, 32, 33]

Amerikan Tıpta Ultrasonografi Enstitüsü'nün (American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM)) ev sahipliğinde 2004 yılında düzenlenen konferansta “‘ultrason(ografik) stetoskop’ kavramının teoriden gerçeğe hızlı geçiş yaptığı” belirtilmiştir. YBUS; hastanın yanı başında gerçek zamanlı yapılarak, hastanın belirti ve semptomlarına göre ultrasonografik bulguların anlık yorumlanmasına imkân tanıyan ultrasonografik incelemedir. Yatakbaşı Ultrasonografi nispeten yeni tetkik olmasına karşın EKG, oksijen satürasyonu, tansiyon monitorizasyonu ve kan şekeri ölçümü gibi yaygın kullanılan yatakbaşı değerlendirmelerinden biri olmaya başlamıştır. [34] Taşınabilir cep ultrasonografi cihazlarının maliyetinin düşmesiyle ABD üniversitelerinin bir kısmında stetoskop gibi kullanılmaya başlanmış ve tıp öğrencilerine verilen eğitime dahil edilmiştir. [35]

Yatakbaşı tetkik (ultrasonografi) uygulamaları; hasta başına getirilerek gerçek zamanlı ya da dinamik yapılabilir, sonuçlar hemen temin edilebilir, hastanın belirti ve bulgularına göre ilişkilendirebilir ve en önemlisi kolaylıkla tekrarlanabilir. [34]

YatakBaşı Ultrasonografi aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir: [33, 34]

- Prosedürel (kılavuz)
- Tanısal
- Tarama amaçlı

Prosedürel (rehberlik) ultrasonografi kullanımı iki şekilde (statik ve dinamik) olabilmektedir. **Statik** uygulama, ultrasonografi ile işaretleme yapıldıktan sonra işlemin yapılması, **dinamik** uygulama ise, işlem boyunca ultrasonografik görüntülerin kılavuz olarak kullanılmasıyla yapılır. Statik prosedürel yatakbaşı ultrasonografi daha kolay uygulanabilirken, dinamik prosedürel yatakbaşı ultrasonografi ile yapılan işlemler ise daha hassas ve kesin sonuç vermektedir. Prosedürel uygulamalar arasında santral ve periferik venöz erişim, torasentez, parasentez, artrosentez, rejyonel anestezi, apse drenajı, yabancı cisimlerin tespiti ve uzaklaştırılması, lomber ponksiyon ve biyopsi gösterilebilir. [33, 34]

Tanısal (odaklı, kısıtlı veya amaca yönelik) değerlendirmedeki yaklaşım YBUS'te önemlidir. Çeşitli tıp alanlarındaki uzmanlar alanlarını ilgilendiren veya semptomatik organ veya organ sistemlerini incelemek amacıyla YBUS kullanırken, görüntüleme uzmanları daha kapsamlı inceleme yapmaktalar. YBUS; dispne, göğüs ağrısı, hipotansiyon gibi bulgu veya belirtilerle başvuran hastalarda belirli durumları tanımlamak veya ekarte etmek amacıyla yapılan odaklı ultrasonografik değerlendirmeyi içermektedir. Bu yaklaşıma en yaygın örnek olarak FAST/e-FAST (extended Focused Assessment with Sonography in Trauma) gösterilebilir. 5 dakikadan daha kısa sürede (yatakbaşı) uygulanabilen bu tetkik ile hepatorenal (Morrison) veya perisplenik boşlukta serbest sıvı görüntülenmesi serbest intraperitoneal sıvı manasına gelmektedir ve intraabdominal organ hasarına işaret etmektedir. Rektovezikal aralıkta sıvı görülmesi pelvik organ yaralanmasını akla getirmelidir. Perikardiyal sıvı/effüzyon görüntülenmesi de FAST'ın bir parçasıdır ve subksifoid odaktan yapılmaktadır. Plevral effüzyon tespiti flank bölgesinden yapılabilmektedir. Pnömotoraksın ultrasonografik görüntülenmesi bilateral 1-2 kosta arasından anteriordan yapılmaktadır.

Başka bir tanısal yatakbaşı ultrasonografi uygulaması pulmoner ultrasonografidir. “*Lung point*”, pnömotoraks tespiti için %98'den fazla seçiciliğe sahiptir. Ultrasonografik izlenebilen “B-çizgileri” (kuyruklu yıldız artefaktı) aşırı sıvı yüküne işaret eder, akut gelişmesi durumunda Alveoler İnterstisyel Sendromu (pulmoner ödem veya ARDS) gösterir. Akciğer (pulmoner) Ultrasonografi, BNP ölçümü ve muayene bulguları ile birlikte kullanıldığında tanısal değerleri artmaktadır. [34]

YBUS, non-invazif olması ve iyonizan radyasyon maruziyeti olmaması nedeniyle **tarama amacıyla** da kullanılabilir. Tarama amaçlı YBUS kullanımı kardiyovasküler ve jinekolojik hastalıklarda kullanılabilir. Örneğin, ABD Koruyucu Hizmetler Çalışma Grubu (*U.S. Preventive Services Task Force*) sigara içen veya içmiş 65-75 yaş arası erkeklerde abdominal aort anevrizması açısından bir kereye mahsus tarama yapılmasını önermektedir (Class B). Uygun şartlar ve kalitede uygulandığında %95 duyarlılık ve %100 seçiciliğe sahip olduğunu belirtmektedir. [34]

Uluslararası Acil Tıp Federasyonu (UATF, International Federation for Emergency Medicine – IFEM) Yatak Başı Ultrasonografi (*Point-of-Care Ultrasonography – PoCUS*) Eğitim Rehberinde YBUS’u “klinisyen tarafından hastanın değerlendirilmesi ve yönetimine kılavuzluk etmesi için kullanılan tanısal veya prosedürel rehberlik ultrasonografisi” olarak tanımlanmaktadır. [32]

YBUS yerine kullanılan alternatif isimler; Acil Ultrasonografi, Odaklı Ultrasonografi, Klinisyen Tarafından Yapılan Ultrasonografidir.

YBUS önemli özelliği; konsültasyon yapılan radyoloji bölümü tarafından yapılan görüntülemeye alternatif olmayıp, çoğu zaman suboptimal şartlarda ve kısıtlı zaman aralığında yapılan odaklı ultrasonografik görüntüleme olmasıdır. [32] Genel olarak çekirdek YBUS uygulamaları aşağıdaki özellikleri taşımaktadır.

- Öğrenmesi, uygulanması ve yorumlanması kolay olmalı
- Hızlı yapılabilmesi
- Basit sorulara cevap vermeli (mümkünse evet/hayır şeklinde)
- Eğitim alanlara anahtar ultrasonografi becerileri kazandırmalı ve günlük pratiklerine katkıda bulunmalı
- Çalışılan bölgede görülen mortalite veya morbidite durumlarına göre önemli etki ve katkıda bulunmalıdır.

Ultrasonografi kullanımının acil endikasyonlarına örnek olarak travma hastasında yatak başı uygulanan FAST gösterilebilir. Olası batın içi serbest sıvı, perikardiyal effüzyon, plevral sıvı veya pnömotoraks durumları resüsitasyon veya travma odasında yatak başında tespit edilerek gerekli prosedürlerin başlanması için zaman kaybını en aza indirmektedir. Diğer bir örnek kullanım alanı da gebe hastalardır. Travma veya karın ağrısı ve/veya vajinal kanama ile başvuran gebe hastada yukarıda sıralanan olası durumların tespiti dışında, abortus veya hayatı

tedhit eden ektopik gebelik veya plasenta dekolmanı ayırımında acil servis hekimlerince yatak başı kullanılabilecek tek görüntüleme aracı ultrasonografidir. [11]

Yatak başı ultrasonografi için acil endikasyonlara başka bir örnek, karın ağrısı ile başvuran ve özellikle 50 yaş üstü hipertansif erkelerde öntanılar arasında mutlaka düşünülmesi gereken Abdominal Aort Anevrizmasıdır. Acil şartlarda vasküler girişimler sırasında ultrasonografinin yardımı azımsanamayacak boyutlardadır. [11, 29]

Ultrasonografinin acil servislerde girişimsel işlemlerde ve tanıda sağladığı yarar tartışmasıdır.

Ultrasonografinin bahsi geçen acil kullanım endikasyonlarına ek olarak; biliyer veya renal hastalıklarda, testiküler patolojilerde, derin ven trombozundan şüphelenildiği durumlarda, yumuşak doku apselerinin tespiti ve drenajı için acil servislerde kullanılmaktadır. Yukarıda ifade edilen kullanım alanları birçok ülkenin acil tıp dernek ve cemiyetleri tarafından yayınlanan kılavuz ve müfredatlarda ultrasonografi eğitiminde önerilmektedir. [10, 32, 33]

2.3.1. Acil Ultrasonografi

Amerikan Acil Tıp Derneği (AATD, American College of Emergency Physicians-ACEP) tarafından yayınlanan **Acil Ultrasonografi Rehberi**'nde Acil Ultrasonografi; "çoklu organ sistemini ilgilendiren belirti veya bulgulara ait, ya da organ sisteminde kısa ve önemli klinik sorulara cevap veren, hedefe yönelik, odaklı ultrasonografik inceleme" olarak tanımlanmaktadır. Acil Ultrasonografi; yatakbaşı, *point-of-care* (bakı alanı), odaklı, "klinisyen ve/veya doktor tarafından yapılan" terimler ile eş anlamlı kullanılabilir. [33]

Ayrıca, (acil) ultrasonografinin klinisyen tarafından yapılmasına direnç gösteren diğer geleneksel görüntüleme alanında çalışanlar artık acil hekimleri tarafından ultrasonografi kullanımını tanımaya ve kabullenmeye başlamıştır. Acil tıp, ultrasonografiyi günlük kullanımına dahil etmede önder klinik branş olmuştur. [33]

Risk yönetimi açısından (acil) ultrasonografi; tanısal kesinliği artırır, kesin tedavinin uygulanması için zamanı kısaltır ve kör uygulandığında oluşan işlem komplikasyonlarını azaltır. Bu açıdan acil ultrasonografi riskleri düşürmek amacıyla kullanılabilecek mükemmel bir araçtır. [33]

Acil Ultrasonografi aşağıdaki fonksiyonel klinik kategorilere ayrılabilir. [33]

1. Resüsitatif (resüsitasyonla ilişkili olarak kullanılan ultrasonografi)
2. Tanısal (acil tanısal amaçla kullanılan ultrasonografi)
3. Semptom veya bulguları temel alan (hastanın şikayet veya bulgularına yönelik yapılan ultrasonografi)
4. Prosedürel kılavuz (işlem sırasında rehberlik etmesi amacıyla yapılan ultrasonografi)
5. Törapotik ve izlem (fizyolojik takip veya tedavi sırasında kullanılan ultrasonografi)

AATD, ultrasonografi uygulamalarını “Çekirdek” ve “Diğerleri” (“ilave” veya “gelişmekte olan”) olarak sınıflandırmaktadır. (Tablo 2.4) Bir uygulamanın “çekirdek” sınıfında yer alması için geniş kullanıma, önemli kanıt düzeyine, tanı veya karar vermede benzersiz olmasına, birincil acil tanıda ve resüsitasyonda önemli değere sahip olmasına gerek vardır.

Tablo 2.3. Amerikan Acil Tıp Derneği Ultrasonografi Uygulamaları

Çekirdek uygulamalar	Diğer (ilave veya gelişmekte olan) uygulamalar
• Travma • (Intrauterin) gebelik • AAA • Kardiyak (Acil Ekokardiyografi) • Hepato-Bilier Sistem • Uriner Sistem • DVT • Yumuşak doku/Kas-iskelet • Torasik • Oküler • Prosedürel Rehberlik	• İleri Ekokardiyografi • Transözofajiyal Ekokardiyografi • Bağırsak görüntülemesi (intussepsiyon, appendisit, pilorik stenoz, divertikülit ve obstrüksiyon dahil) • Adneksiyal patolojiler • Testiküler • Transkraniyal Doppler • Kontrast çalışmaları

Çekirdek Acil Ultrasonografi uygulamalarının kullanması için Acil doktorunun ultrasonografi uzmanlığına sahip olması gerekmemektedir.

Amerikan Acil Tıp Derneğinin kullandığı bilimsel kanıt değerlendirmesi Tablo 2.5’te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Amerikan Acil Tıp Derneğinin kullandığı bilimsel kanıt değerlendirmesi

Sınıf I kanıt	Randomize Kontrollü Çalışmalar “altın standart” olarak kabul edilmektedir
Sınıf II kanıt	A: Prospektif olarak toplanan veri
	B: Kesin güvenilir verinin retrospektif incelenmesi
Sınıf III kanıt	Retrospektif toplanan veriye dayandırılan çalışmaların çoğu

Çekirdek uygulamalardan biri olan Kardiyak Ultrasonografi, göğüs grafisinde büyümüş kalp gölgesine sahip hastanın perikardiyal effüzyonunun tespitinde yardımcı olabilir. Ayrıca, kardiyak resüsitasyon sırasında, gerçek nabızsız aktiviteyi derin hipovolemiden ayırmada kullanılabilmektedir. Ayrıca diğer sistem görüntülemeleri ile kombine edilerek (e-FAST gibi) tanıya yardımcı olabilir. [33]

Bu sıralama sistemi kullanılarak (Tablo 2.5); FAST incelemesi ve ultrasonografi rehberliğinde yapılan santral venöz kanülasyon işlemi için bir miktar Sınıf I kanıt mevcutsa da, yayınların çoğu Sınıf II (A ve B) kanıt düzeyine sahiptir. AAA, kardiyak tamponad ve global inotropi incelemesi, erken intrauterin gebelik doğrulaması ve şok durumları gibi yerleşmiş ultrasonografik değerlendirme veya uygulamalar konusunda yapılan yayınların çoğu Sınıf II (A ve B) ve Sınıf III kanıttır. Yeni ultrasonografi uygulamaları hakkında yapılan yayınların çoğu ise Sınıf III kanıt olarak kalmaktadır. [33]

2.3.1.1. Odaklı Kardiyak Ultrasonografi (OKUS)

Amerikan Acil Tıp Derneğinin ve Amerikan Ekokardiyografi Cemiyeti (American Society of Echocardiography)’nin 2010 yılında ortak yayınladığı uzlaşi raporunda Odaklı Kardiyak Ultrasonografi ile kapsamlı ekokardiyografinin karşılaştırması yapılarak farklarından bahsedilip kimin, ne zaman, hangi amaçla kullanacağı belirtilmektedir. [10]

Odaklı Kardiyak Ultrasonografinin (OKUS) ana kullanım amacı semptomatik hastanın kısa zaman içinde değerlendirilmesidir. Bu değerlendirmede öncelikli olarak perikardiyal effüzyonu, göreceli odacık boyutunu, global kardiyak fonksiyonu ve hastanın volüm durumunu değerlendirmek amacıyla yapılır. Ayrıca perikardiyosentez veya transvenöz pacemaker yerleştirilmesi gibi girişimsel işlemler sırasında kılavuz olarak kullanılabilmektedir (Tablo 2.6). [10]

Tablo 2.5. Semptomatik acil servis hastasında odaklı kardiyak ultrasonografinin amaçları [10]

1. Perikardiyal effüzyonun değerlendirilmesi
2. Global kardiyak fonksiyonun değerlendirilmesi
3. Sağ veya sol ventrikülün belirgin boyut artışının tespit edilmesi
4. İntravasküler volüm durumunun değerlendirilmesi
5. Perikardiyosenteze rehberlik yapılması
6. Transvenöz pacemaker telinin yerinin teyit edilmesi

OKUS ile; intrakardiyak kitle, sol ventrikül içi trombüs, kapakçık bozukluğu, bölgesel duvar hareket bozuklukları, endokardit, aort disseksiyonu gibi birkaç patolojik durumdan şüphelenilebilir ve ileri araştırma amacıyla kapsamlı ekokardiyografi veya kardiyoloji konsültasyonu yapılması önerilmektedir. İntrakardiyak basınçlar, kapakçık patolojileri ve diastolik fonksiyonlar gibi ileri hemodinamik değerlendirme kapsamlı ekokardiyografi eğitimi gerektirmektedir. [10]

2.3.1.1.1. OKUS inceleme bulguları

Perikardiyal effüzyon: travmalı ve travması olmayan hastalarda perikardiyal effüzyonu OKUS kullanarak tespit etmenin duyarlılığının ve seçiciliğinin yüksek olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur. Farklı odak ve pencerelerden görüntülenmesi effüzyonun doğru tespit edilmesi ihtimalini arttırmaktadır. Perikardiyal tamponadın klinik tanı olup; taşikardi, hipotansiyon, pulsus paradoksus ve boyun venlerinin dolgunluğunun yanısıra perikardiyal mayi, kan veya trombüsün görüntülenmesini içermektedir. [10]

Perikardiyosentez: Acil perikardiyosentezin endike olduğu durumlarda, iğne girişi için en uygun traseyi belirlemede (birikmiş sıvıyı subksifoid/subkostal veya başka transtorasik pencerelerden görüntüleyerek) kılavuz rolü oynamaktadır. Perkütan olarak drene edilebilecek kadar perikardiyak effüzyon tanısı durumlarında OKUS kullanılarak yapılan işlemin, kör yapılane göre daha az komplikasyonla sonuçlandığında dair veriler mevcuttur. İşlem sırasında iğnenin yerinin tespit edilebilmesi amacıyla çalkalanmış (ajite) salin enjeksiyonu yapılabilir. [10]

Global kardiyak sistolik fonksiyon: OKUS sol ventrikül (LV) global fonksiyon değerlendirmek amacıyla kullanılabilir. OKUS kullanılarak global fonksiyonu değerlendirilebileceği ve hastaların “normal” veya “az etkilenmiş” olanlarla “baskılanmış” veya “belirgin baskılanmış” olanları ayırt edebilmektedir. İleri inceleme kapsamlı ekokardiyografi kullanılarak kardiyolog tarafından yapılmaktadır. [10]

Ventrikül boyutlarının tespiti: Akut masif pulmoner emboli durumunda sağ ventrikül (RV) genişlemiş olarak izlenip azalmış kasılma fonksiyonu görüntülenebilir. Hastanın hemodinamisi bozacak kadar önemli boyutlardaki emboli durumunda sol ventrikül hiperdinamik olup yeterli doluma ulaşamadığı tespit edilebilir. OKUS sağ ventrikül genişlemesini (RV/LV oranı $> 1:1$), azalmış sağ ventrikül sistolik fonksiyonunu ve serbest trombüsü görüntüleyerek hemodinamik açıdan önemli embolinin tespit edilmesine yardımcı olabilir. OKUS ile kesin tanı konulmadığının hatırlanması, sağ ventrikülü ilgilendiren KOAH, obstruktif uyku apnesi, pulmoner hipertansiyon ve sağ taraf miyokard enfarktüsü gibi kronik hastalıkların da RV/LV oranını arttırdığı unutulmaması ve hastanın hemodinamisinin elverdiği takdirde tanı kesinleştikten sonra trombolitik uygulanması önerilmektedir. [10]

İntravasküler volüm durumunun değerlendirilmesi: santral venöz basıncı temsil eden sağ ventrikül basınçları IVC'nin boyutu ve solunumla çapının değişikliği görüntülenerek tahmin edilebilir. Subkostal pencereden IVC görüntülenerek, solunumla değişen çapları ölçülür. Düşük intravasküler volümü olan hastalarda inspirasyon ve ekspirasyondaki IVC çap oranı artmaktadır.

2.3.1.1.2. OKUS'un Kullanılabileceği Klinik Durumlar:

Kardiyak travma: OKUS, 20 yıldan fazla FAST'ın bir parçası olarak künt ve penetran travma hastalarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. FAST incelemesi; kalp etrafında, göğüs kafesinde ve karın boşluğunda serbest sıvı mevcudiyetine göre travma sonrası kanamayı belirlemek amacıyla yapılır. FAST'ın bir parçası olan OKUS ile, ivedi cerrahi girişim gerektirebilecek olası kardiyak hasarı gösteren perikardiyal effüzyon değerlendirilir. Ayrıca, kardiyak kontüzyon durumunda deprese olabilen ventriküler kasılmayı değerlendirmeye olanak tanır. [10]

Kardiyak arrest: kardiyak arrest gelişen hastada İKYD algoritmasına göre tedavi başlanması ve arrestin olası geri döndürülebilir nedenlerinin tanınması gerekmektedir. Kardiyak arrest durumunda OKUS'un amacı aşağıda özetlenmiştir.

- Düzenli kardiyak kasılmayı tespit etmek (asistoli, NEA ve psödo-NEA ayırımında yardımcı olmak)
- Kardiyak arrestin kardiyak etiyojisini belirlemek
- Yatak başı hayat kurtarıcı işlemlere rehberlik yapmak

Ventriküler kontraktilitesi olmayan ve EKG'de asistoli olan hastalarda, agresif İKYD resüsitasyonuna rağmen sağ kalım oranı çok düşüktür. Hastane öncesinde İKYD resüsitasyonu uygulanarak acil servise gelişlerinde ritmi asistoli olup OKUS'ta ventriküler kasılması olmayan hastaların hayatta kalma ihtimalleri düşüktür. [10]

Gerçek NEA, elektriksel aktivite varlığında ventriküler kasılmanın olmaması ve nabzın alınmamasıdır. Psödo-NEA, nabızı palpe edilemeyen hastanın kardiyak ultrasonografik görüntülemesinde ventriküler kasılmanın mevcut olması durumudur. Dolayısıyla, psödo-NEA'nın tanınması diagnositik ve prognositik öneme sahiptir. Psödo-NEA olan hastalar az da olsa izlenebilir kardiyak output'a sahip olduklarından daha yüksek hayatta kalım oranına sahipler. Gerçek NEA ile psödo-NEA ayırımı için OKUS kullanımı konusunda yeterli yayın bulunduğu belirtilerek, araştırmaların daha çok hasta sonuçlarında odaklanması önerilmektedir. KPR'ye ara vermeden veya minimal kesilmeyle NEA arrest sebebinin OKUS ile tespit edilmesi tedaviye ve dolayısıyla SDGD'ye ulaşma zamanını kısaltarak KRP sonucunu iyileştirmektedir. [10]

Hipotansiyon/Şok: Hipotansif hasta için OKUS, kardiyak arrestteki kullanımının devamıdır. Sebebi belirlenmemiş hipotansiyon ile başvuran hastalarda OKUS kullanımının avantajı şokun kardiyojenik olup olmadığını tespit etmektir. Yetersiz doku perfüzyonuna bağlı organ bozukluğunu önlemek için şok hastalarında agresif erken müdahale gereklidir. Bundan dolayı, kardiyojenik şokun diğer etiyojilerden ayırt edilmesi çok önemlidir. [10]

Dispne/Nefes darlığı: Dispne kapsamlı ekokardiyografi için Sınıf I endikasyondur. [10] Akut dispne ve nefes darlığı ile başvuran hastalarda OKUS ile dışlanması veya tespit edilmesi amaçlanan durumlar aşağıda sıralanmıştır.

- Perikardiyal effüzyonun belirlenmesi
- Global sol ventrikül disfonksiyonun tespit edilmesi

- Hemodinamik açıdan önem arz eden pulmoner embolinin varlığına veya yokluğuna işaret eden sağ ventrikül boyutunun değerlendirilmesi

Göğüs ağrısı: EKG'sinde tanısal değişikliği olmayıp göğüs ağrısının akut miyokard enfarktüsüne bağlı olduğuna şüphe edilen hastalarda da kapsamlı ekokardiyografi Sınıf I endikasyondur. OKUS'un bu amaçla kullanımı önerilmemektedir. [10]

OKUS ve FAST dahil tüm acil ultrasonografi incelemeleri için gerekli eğitim konusunda etraflı bilgi, AATD tarafından yayınlanan Acil Ultrasonografi Rehberlerinde açıklanmıştır. [10, 33]

2.3.1.1.3. OKUS'ta beceri kazanımı

Chisholm ve ark. yakın zamanda yaptıkları bir çalışmada, AATD müfredatına uygun kısa eğitim sonrasında Acil Tıp hekimlerinin parasternal pencerelerden odaklı transtorasik ekokardiyografi görüntülemeye yeterlilik kazanabileceğini göstermiştir. [36]

Brietkreutz ve ark. yaptığı çalışmada, 4 saat teorik ve 4 saat uygulamalı bir günlük eğitim sonrasında yeni başlayan uygulayıcıların İKYD resüsitasyonuna uygun periresüsitatif görüntüleme yapabildiklerini bildirmektedir. Bu uygulama Giriş Seviye Odaklanmış Ekokardiyografi (Focused Echocardiography, Entry Level (FEEL)) olarak adlandırmaktalar. [37]

Price ve ark.'nın çalışmasında, ultrasonografi ile çalışmaya yeni başlayan hekimlerin bir günlük eğitim sonrası İKYD ile uyumlu periresüsitatif ekokardiyografiye hakim olabilecekleri belirtilmektedir. Bir günlük kurs sonrasında katılımcıların %100 diagnostik kalitede subkostal pencereden görüntü elde edebildiklerini, %86'sının bu işlemi 10 saniyeden daha kısa sürede yapabildiklerini ve İKYD'de ödün vermeden ekokardiyografinin güncel resüsitasyon uygulamasına dahil edilebileceğini bildirmektedir. [38]

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 16969557-774 sayılı 09.07.2014 tarihli etik kurul onayı alındıktan sonraki 4 ay içinde Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Erişkin Acil Servisi'ne kardiyak arrest ile getirilen veya izlemi sırasında kardiyak arrest gelişen ve odaklı kardiyak ultrasonografi yapılan 18 yaşından büyük hastalar çalışmaya dahil edildi.

SDGD tanımı ve kayıt formunun oluşturulması için ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) tarafından standardize edilmiş ve uluslararası resüsitasyon çalışmaları için önerilen Utstein template parametreleri alındı.[39] Uluslararası resüsitasyon kayıt formu olarak önerilen Utstein şablonundan hastane kayıt kısmı modifiye edilerek kullanıldı (Ek-1). Kardiyak arrest sırasında yapılan odaklı kardiyak ultrasonografi ve kan gazı analizi sonuçları oluşturulan forma kayıt edildi. Çalışma prospektif gözlemsel araştırma olarak planlandı.

Acil Serviste resüsitasyon tedavileri ve uygulamaları, AKD 2010 kılavuzu önerileri doğrultusunda düzenli İleri Kardiyak Yaşam Desteği (İKYD) eğitimi almış Acil Tıp doktorları tarafından yapılmaktadır. Acil Servis'te Odaklı Kardiyak Ultrasonografik görüntüleme Türkiye Acil Tıp Derneği (TATD) tarafından düzenlenen eğitime katılan ve sertifika almış 3 kıdemli asistan doktor tarafından yapıldı. TATD tarafından düzenlenen temel ve ileri ultrasonografi görüntüleme kursunun her biri iki günlük eğitimden ibaret olup, toplamda 8 saat teorik ve 8 saat pratik uygulamadan oluşmaktadır. Çalışma öncesinde TATD tarafından belgelenmiş Acil Servis kıdemli doktorları serviste bulunan hastalardan sözel onay alarak (kişi başına) en az 50 görüntüleme yapmıştır.

Kardiyak görüntüleme verileri, resüsitasyonu yöneten kıdemli acil hekiminin klinik kararı doğrultusunda yapılan odaklı kardiyak ultrasonografi sonuçlarından alındı. Kardiyak görüntülemelerde Acil Tıp Anabilim Dalı servisinde kullanılan ultrasonografi cihazı (marka: SonoSite, model: Edge, üretim yılı: 2012, üretici: SonoSite Inc. menşei: ABD) kullanıldı. Odaklı kardiyak görüntüleme, acil ultrasonografi eğitimi almış ve belgelenmiş Acil Tıp Anabilim Dalı kıdemli doktorları tarafından Acil Servis resüsitasyon odasında yapıldı. Ultrasonografik görüntüleme sırasında ventrikül hareketin en iyi görüntülenebildiği pencere kullanıldı (subksifoid/subkostal, parasternal uzun/kısa aks, apikal 4-boşluk veya apikal 2-boşluk). Odaklı kardiyak ultrasonografi bilgileri prospektif toplanarak çalışmaya alındı.

İlk 10 dakika boyunca, rehberlerce önerilen 2 dakikalık KPR döngüleri arasındaki 10 saniyeyi aşmadan bakılan ritim ve/veya nabız kontrolü sırasında, toplam 5 kez yapılan odaklı kardiyak ultrasonografi ile VDH görüntüleme sonuçları kategorize edilerek kaydedildi. Odaklı kardiyak ultrasonografi görüntülenmesinde ventrikül duvar hareketinin (VDH) olmadığı durumda (ventrikül duvarlarının hiç hareket oluşturmaması veya ultrasonografik asistoli) 0 puan ile kategorize edilerek kayıt edildi. Koordine ventriküler hareketi olan, ancak tamamen hareketsiz de olmayan ventrikül duvar hareketinin izlenmesi durumunda “belirsiz kardiyak aktivite” (BKA) olarak değerlendirildi ve 1 puan ile kategorize edilerek kayıt edildi. Koordine ventrikül duvar hareketi (görüntülenen ventrikül duvarlarının koordine sistolik hareket oluşturarak ventriküler boşluğunun değişmesi) olması durumunda 2 puan ile kategorize edilerek kayıt edildi. Bu şekilde yapılan (0,1,2) skorlamalar için altta yatan hipotez, kardiyak aktivitenin olmadığı durum (0) ile belirsiz kardiyak aktivitenin olması (1) arasındaki ve belirsiz kardiyak aktivite (1) ile koordine ventrikül hareketinin olması arasındaki (2) ölçülemeyen ancak “latent” olan değişken açısından eşit mesafenin olduğu varsayımdır. Her bir hastanın kaydedilen VDH puanları toplanarak yorumlandı. Elden edilen puanların toplanabilir olduğu Tukey’in test of non-additivity ile test edildi ve sonuçlara göre 5 ölçüm skorlarının toplanabilir olduğu ve toplam skoru kullanılabilir olduğu istatistiksel açıdan ortaya konuldu (Test of non-additivity $F=9.32$, $p=0.003$). SDGD 10 dakikadan önce sağlanması durumunda, ölçümler 10 dakikaya tamamlanacak şekilde ölçümlere devam edildi. VDH’yi kategorize etmek amacıyla yapılan ardışık OKUS görüntüleme yöntemi “İntraresüsitatif Kardiyak Ultrasonografi (İKARUS)” olarak ifade edildi.

Kan gazı değerleri kardiyak arrest sırasında acil biyokimya laboratuvarına gönderilen kan gazı analizi sonuçlarından alındı. Kan gazı analizlerinden pH, pO_2 , pCO_2 , K^+ , Laktat ve HCO_3 değerleri kaydedildi.

Kayıt altına alınan diğer parametreler (tanıklı arrest olup-olmadığı, arrest yeri ve zamanı, göğüs basılarına başlama zamanı, vücut sıcaklığı, pulse oksimetre değeri, dakikalık ritim, şoklanıp/şoklanmadığı) hasta dosyasından ve hemşire izlem formundan elde edildi. (Ek-1).

Elde edilen veriler istatistiksel analizlerin yapılması için SPSS® for Windows version 21.0 programına kaydedildi.

3.1. Araştırmaya Alınma Kriteri

Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Erişkin Acil Servisi’ne kardiyak arrest ile getirilen veya izlemi sırasında kardiyak arrest gelişen ve odaklı kardiyak ultrasonografi yapılan 18 yaşından büyük hastalar çalışmaya dâhil edildi.

3.2. Araştırma Dışı Bırakılma Kriteri

Odaklı kardiyak ultrasonografi yapılmayan veya verilerine ulaşılamayan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

3.3. İstatistiksel Yöntem

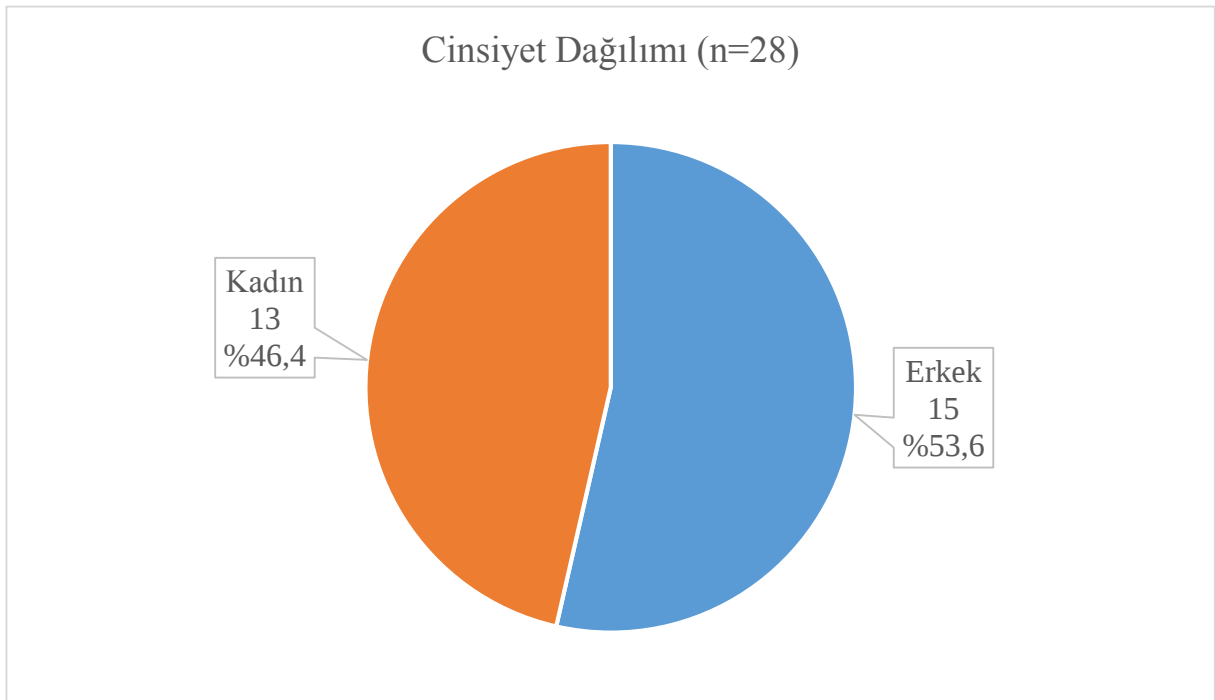
İstatistiksel analizlerde IBM SPSS® for Windows version 21.0 programı kullanıldı. Sayısal değişkenler ortalama, standart sapma, median (ortanca), minimum ve maksimum değerler ile nitelik değişkenler ise sayı ve yüzde ile gösterildi. Spontan dolaşımın geri dönüşü açısından var ve yok olarak ayrılan gruplarda sayısal değişkenler bakımından farklılık olup olmadığı Mann-Whitney U-testi ile incelendi. Nitelik değişkenler bakımından gruplar arasında farklılık olup olmadığı ise ki-kare analizi ve Fisher'in kesin testi ile incelendi. Ventrikül duvar hareketinin kardiyak geri dönüşü belirlemedeki performansı duyarlılık, seçicilik ve Receiver Operating Characteristics (ROC) analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel testlerin tümünde anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

1 Mayıs – 1 Kasım 2014 tarihleri arasında yapılan çalışmamıza toplam 30 hasta değerlendirmeye alındı. Hastaların ikisi yeterli dosya kaydına ulaşamadığı için çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya alınan 28 hastanın 10'unda (%35,7) resüsitatif çabalar başarılı olup SDGD sağlandı. Hastaların hiçbirinde hastane öncesinde kurtarıcılar ve 112-Acil Sağlık Hizmetleri (112-ASH) tarafından defibrilasyon yapılmadığı görüldü. Hastane dışı 16 (%57,1) arrest hastanın 13'ü (%46,4) tanıksız kardiyak arresti.

4.1. Çalışmaya Alınan Kardiyak Arrest Hastalarının Demografik Özellikleri

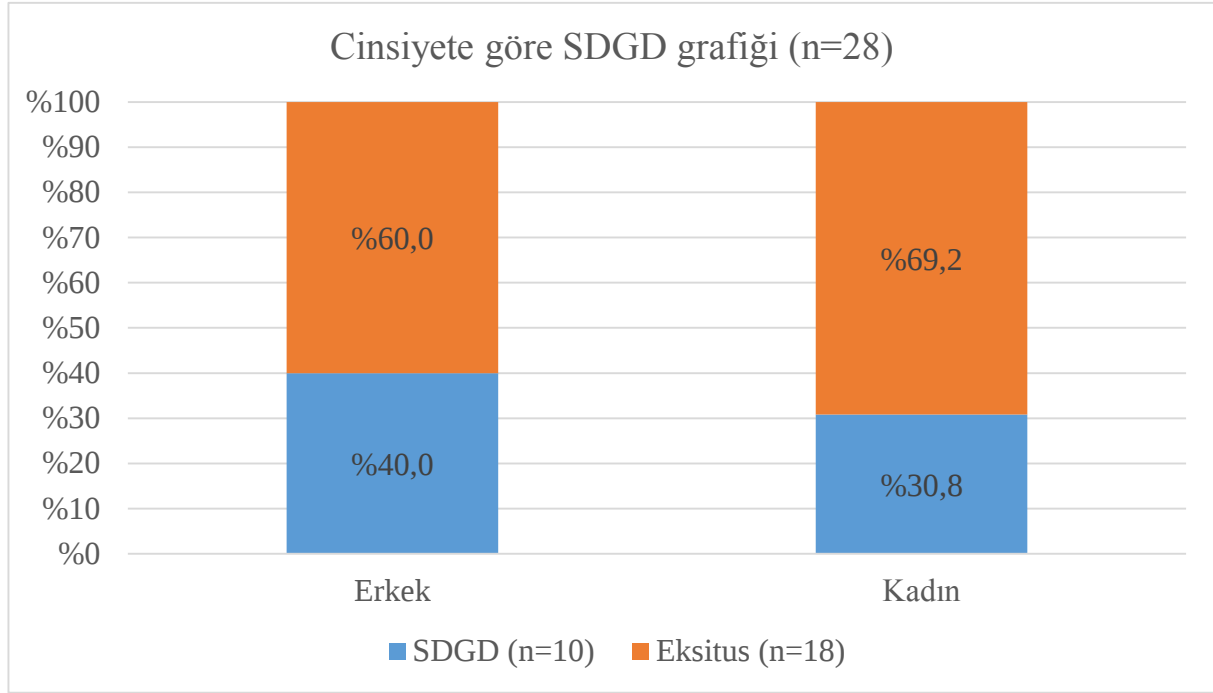
Hastaların ortalama yaşı 67,6 ($\pm 16,89$, 35-93) olarak tespit edildi. Hastaların 13'ü (%46,4) kadın, 15'i (%53,6) erkeklerden oluşmakta idi. (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Cinsiyet dağılımı

4.2.Yaş ve Cinsiyete Göre SDGD Dağılımı

SDGD sağlanan hastaların 6'sı (%60) erkek, 4'ü (%40) kadın idi. Erkek hastaların 6'sında (%40) SDGD sağlandı, 9'u (%60) eksitus oldu. Kadın hastaların 4'ünde (%30,8) SDGD sağlandı, 9'u (%69,2) eksitus oldu. Şekil 4.2'de cinsiyete göre SDGD dağılımı ve farklılığı gösterilmiştir. Erkek ve kadın hasta grupları arasında SDGD sağlanması ve eksitus açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Fisher'in kesin testi, $p>0,05$). (Tablo 4.1).



Şekil 4.2. Cinsiyete Göre SDGD Dağılımı

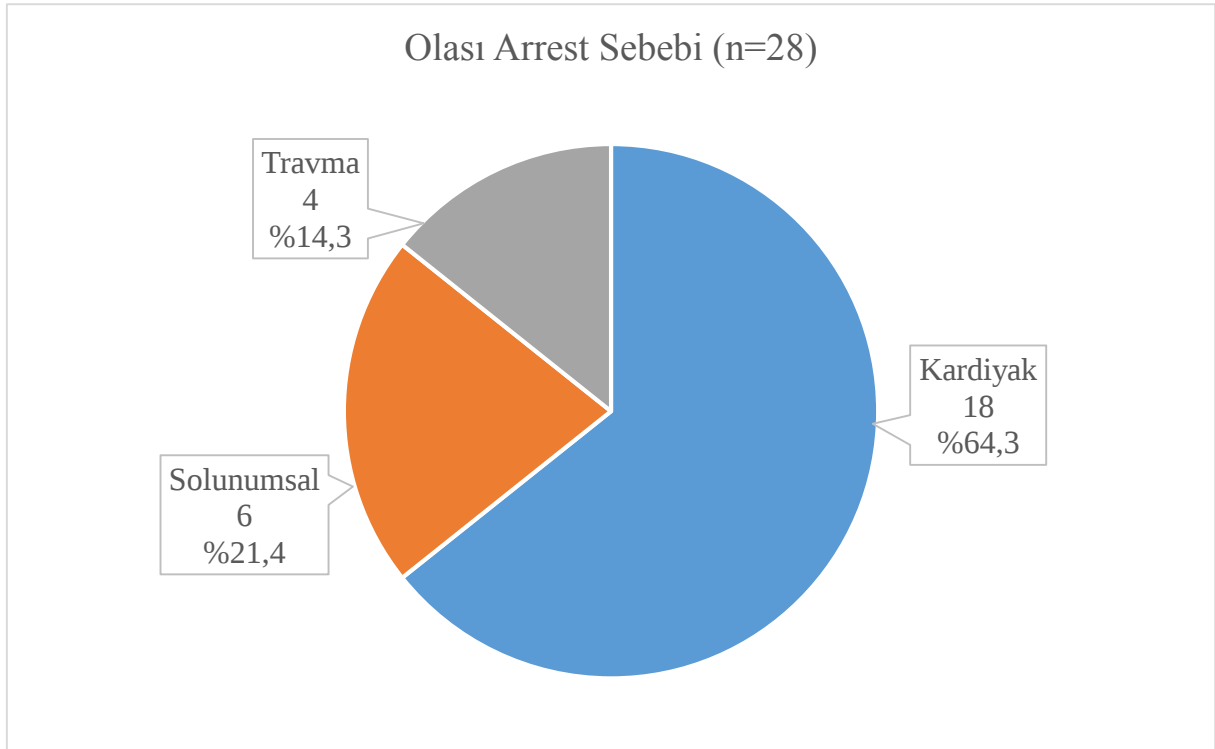
Tablo 4.1. Cinsiyete Göre SDGD Dağılımı

KPR Sonucu\Cinsiyet	Erkek	Kadın
SDGD	6 (%40)	4 (%30,8)
Eksitus	9 (%60)	9 (%69,2)

SDGD sağlanan ve eksitus olan hasta gruplarında ortalama yaş sırasıyla $70 \pm 14,4$ ve $66 \pm 18,4$ olarak tespit edildi. Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U-test, $p>0,05$).

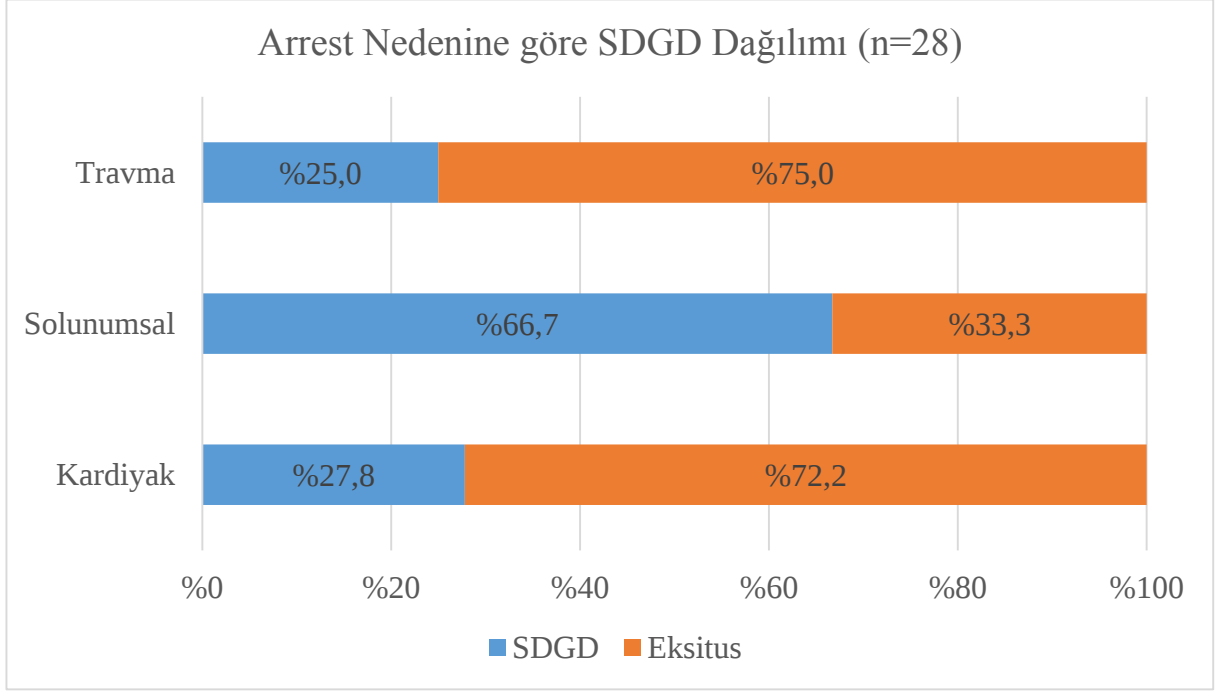
4.3. Resüsitasyon Sırasında Tahmin Edilen Arrest Sebepleri

Çalışmaya alınan kardiyak arrest hastalarının resüsitasyonu sırasında tedavi eden hekim tarafından tahmin edilen arrest sebepleri şekil 4.3'te verilmiştir. Hastaların %64,3'nde (n=18) kardiyak, %21,4 hastada (n=6) solunumsal, %14,3 hastada (n=4) travmatik nedene bağlı olduğu düşünülmüştür.



Şekil 4.3. Resüsitasyon Sırasında Tahmin Edilen Arrest Sebepleri

Olası kardiyak ve travmatik sebepten kaynaklanan arrest gruplarında benzer oranda SDGD sağlanırken (sırasıyla 5 hasta (%27,8) ve 1 hasta (%25)), solunumsal sebebe bağlı olduğu düşünülen arrest grubunda 4 hastada (%66,7) SDGD oldu. Bu fark istatistiksel anlamlı bulunamamıştır (Şekil 4.4, Tablo 4.2). (Fisher'in kesin testi $p>0,05$).



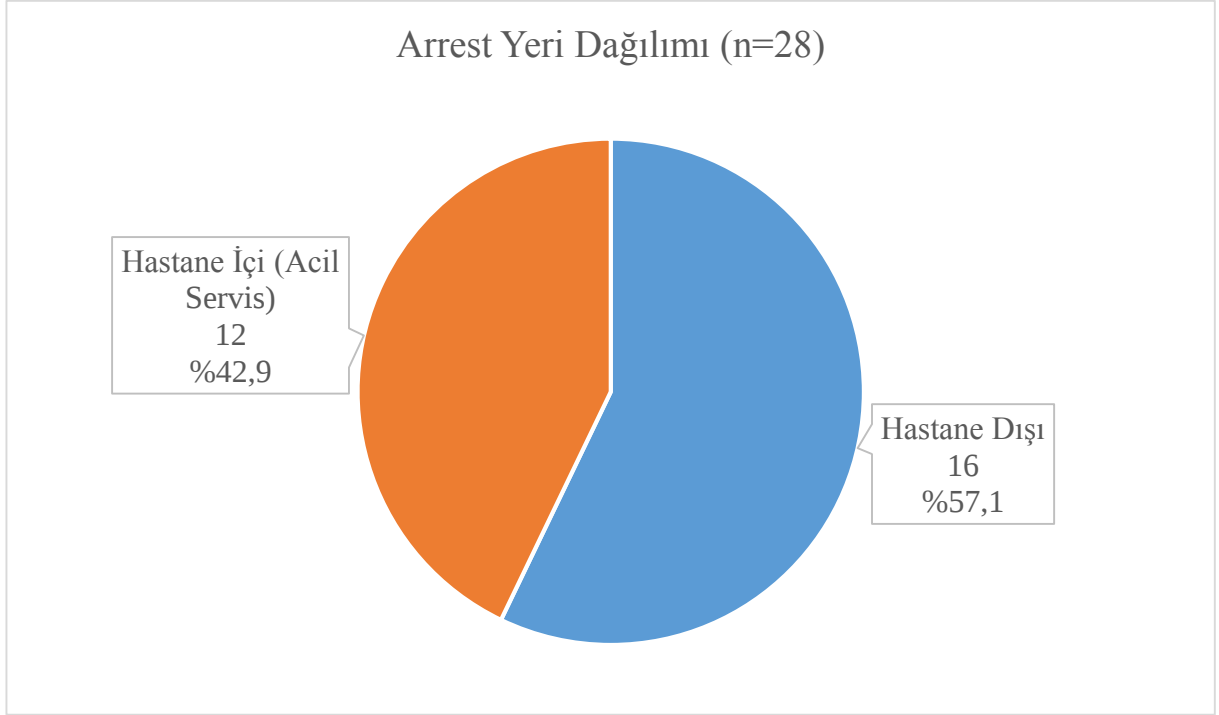
Şekil 4.4. Olası Arrest Nedenine Göre SDGD Dağılımı

Tablo 4.2. Olası Arrest Nedenine Göre SDGD Dağılımı

KPR Sonucu\Olası Neden	Kardiyak	Solunumsal	Travma
SDGD	5 (%27,8)	4 (%66,7)	1 (%25)
Eksitus	13 (%72,2)	2 (%33,3)	3 (%75)

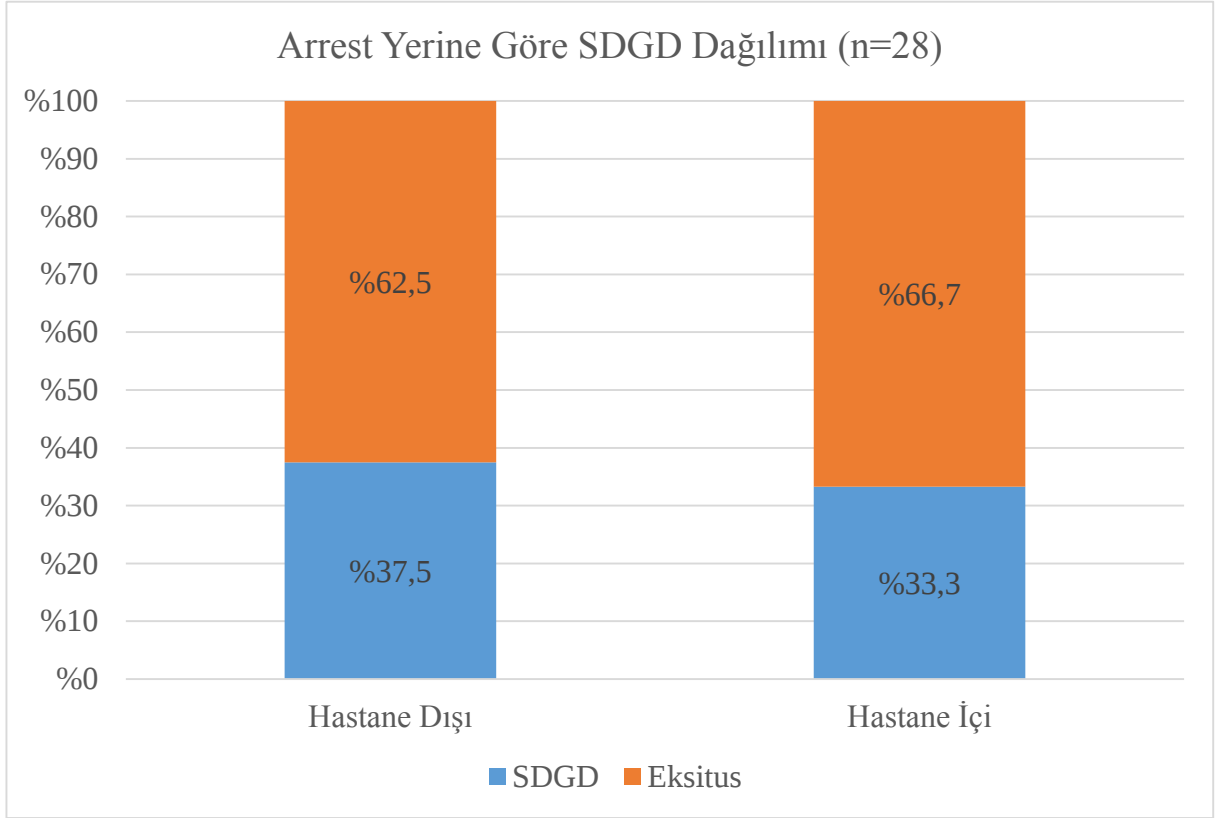
4.4.Arrest Yeri ve SDGD Sağlanma Oranları

28 hastanın 16'sı (%57,1) hastane dışı arrest olgularıydı (Şekil 4.5). Hastane dışı arrest olan tüm hastalar 112-ASH tarafından getirildi ve hepsine (n=16) transport esnasında KPR uygulanmıştı. Bir hastaya 112 Acil Sağlık Hizmetleri (112-ASH) ulaşmasından önce kurtarıcılar tarafından müdahalede bulunulmuştu (KPR uygulanmış).



Şekil 4.5. Hastaların Arrest Yeri Dağılım Grafiği

Hastane dışı arrestlerin 6'sında (%37,5) SDGD sağlandı, 10'u (%62,5) eksitus oldu. Hastane içi (acil servis) arrestlerin 4'ünde (%33,3) SDGD sağlandı, 8'inin (%66,7) eksitus olduğu tespit edildi. Arrest yeri ile SDGD arasındaki ilişki incelendiğinde, dağılımlar benzerlik göstermiş olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Şekil 4.6, Tablo 4.3) (Fisher'in kesin testi $p>0,05$).



Şekil 4.6. Arrest Yerine Göre SDGD Dağılımı

Tablo 4.3. Arrest Yerine Göre SDGD Dağılımı

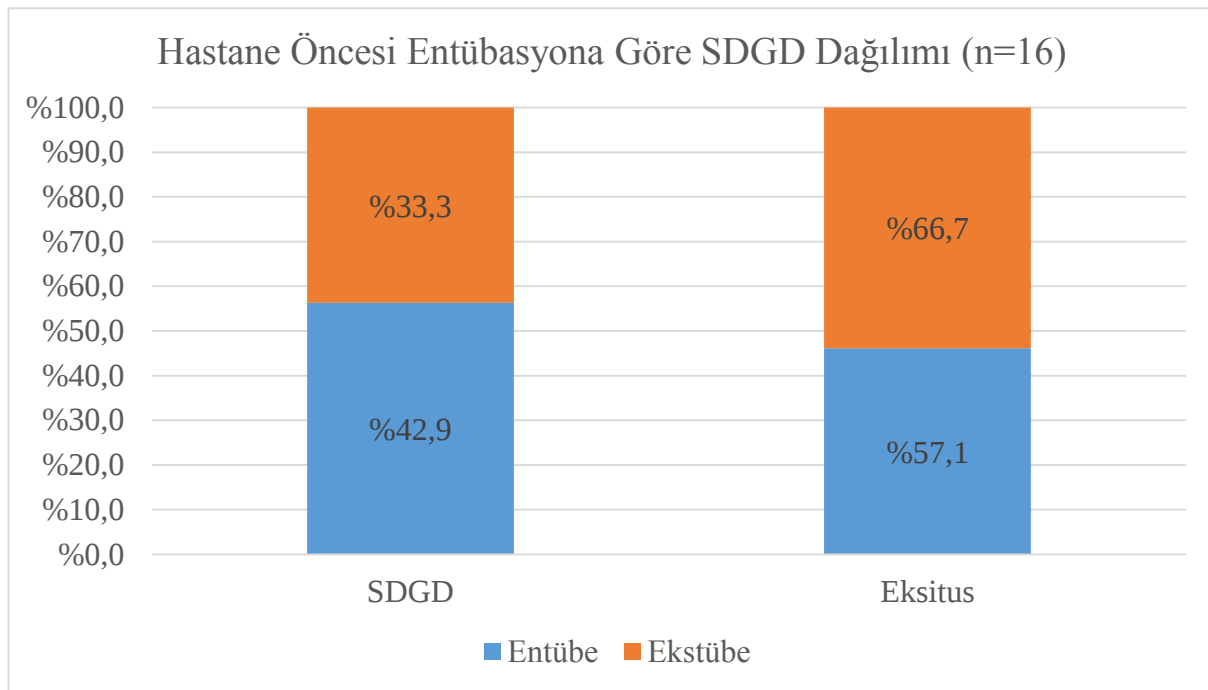
KPR Sonucu\Arrest Yeri	Hastane Dışı	Hastane İçi
SDGD	6 (%37,5)	4 (%33,3)
Eksitus	10 (%62,5)	8 (%66,7)

4.5. Arrest Sürelerinin SDGD Sağlanması Üzerine Etkisi

Hastane dışı arrest hastalarının kollaps olmaları ile KPR başlaması arasında geçen zaman ile ilgili kesin veriler elde edilemedi. Güvenilir veri elde edilemediği için değerlendirmeye alınmamıştır.

4.6. Hastane Öncesi İleri Havayolunun (Endotrakeal Entübasyon) SDGD Üzerine Etkisi

Hastane dışı arrest hastalarının (n=16) 7'si (%43,8) hastane öncesi entübe edilmiş, 9'unda (%56,3) ise ileri hava yolu yerleştirilmemiştir. Hastane öncesi endotrakeal entübasyon yapılan kardiyak arrest hastaların 3'ünde (%42,9) SDGD sağlanırken, 4'ü (%57,1) eksitus ile sonuçlandı. Hastane öncesi ileri havayolu olmayan hastaların 3'ünde (%33,3) SDGD sağlandı, 6'sı (%66,6) eksitus oldu. Acil serviste müdahale edilen hastaların hepsinde endotrakeal entübasyon sağlandı. Hastane öncesi KPR'de entübe olmasının SDGD sağlanması üzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamlı tespit edilmedi (Şekil 4.7, Tablo 4.4). (Fisher'in kesin testi, $p>0,05$).



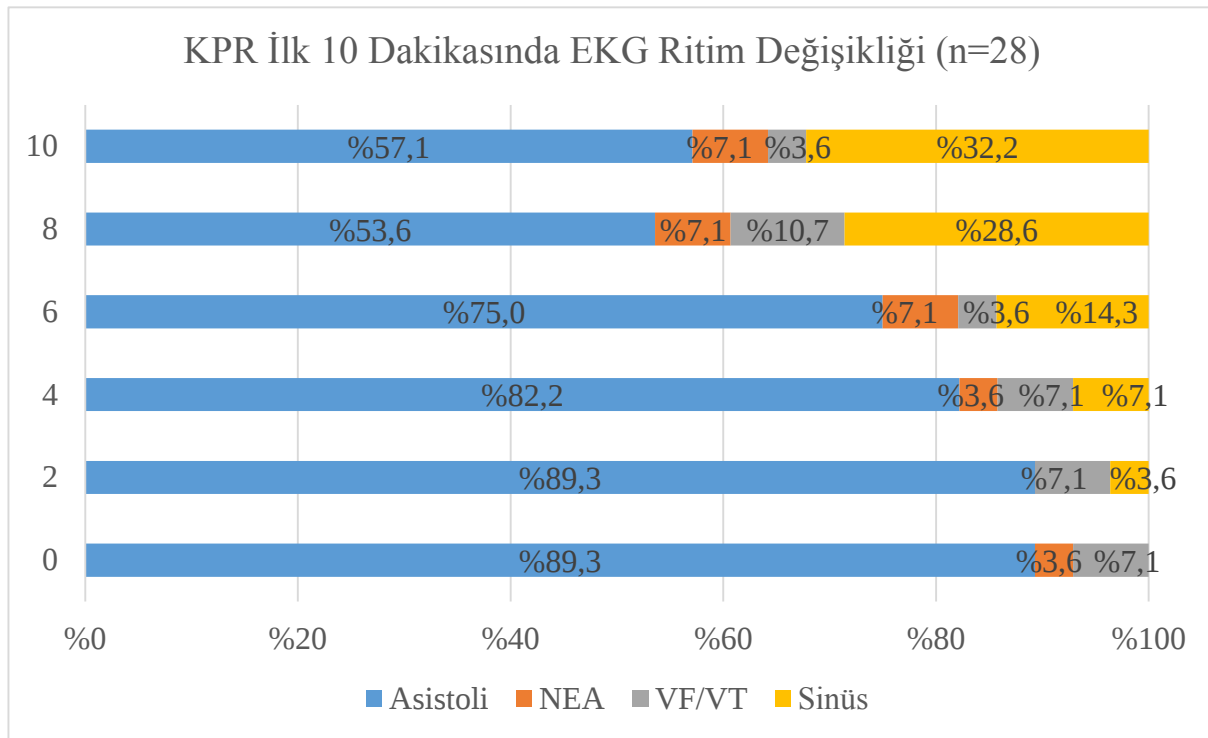
Şekil 4.7. Hastane Öncesi Entübasyon Uygulanmasına Göre SDGD Dağılımı

Tablo 4.4. Hastane Öncesi Entübasyon Uygulanmasına Göre SDGD Dağılımı

KPR Sonucu\İleri Havayolu	Entübe	Ekstübe
SDGD	3 (%42,9)	3 (%33,3)
Eksitus	4 (%57,1)	6 (%66,7)

4.7. KPR'nin İlk 10 Dakikasında İzlenen EKG ritimleri

KPR başlangıcında (sıfırıncı dakika) 25 hastada (%89,3) asistoli izlenirken, 2. Dakikada asistoli oranı aynı kaldı (%89,3), 4. dakikada bu sayı 23 (%82,2), 6. dakikada 21 (%75), 8. dakikada 15 (%53,6) ve 10. dakikada 16 (%57,1) olarak izlenmiştir. Başlangıçta hiçbir hastada sinüs ritmi izlenmezken, 2. dakikada 1 (%3,6), 4. dakikada 2 (%7,1), 6. dakikada 4 (%14,3), 8. dakikada 8 (%28,6) ve 10. dakikada 9 (%32,2) hastada sinüs ritmi izlenmiştir. Böylelikle, KPR'nin ilk 10 dakikası boyunca asistoli sayısı azalmış, sinüs (bradi- veya taşikardi dahil) olan hasta sayısı giderek artmıştır (Şekil 4.8, Tablo 4.5).

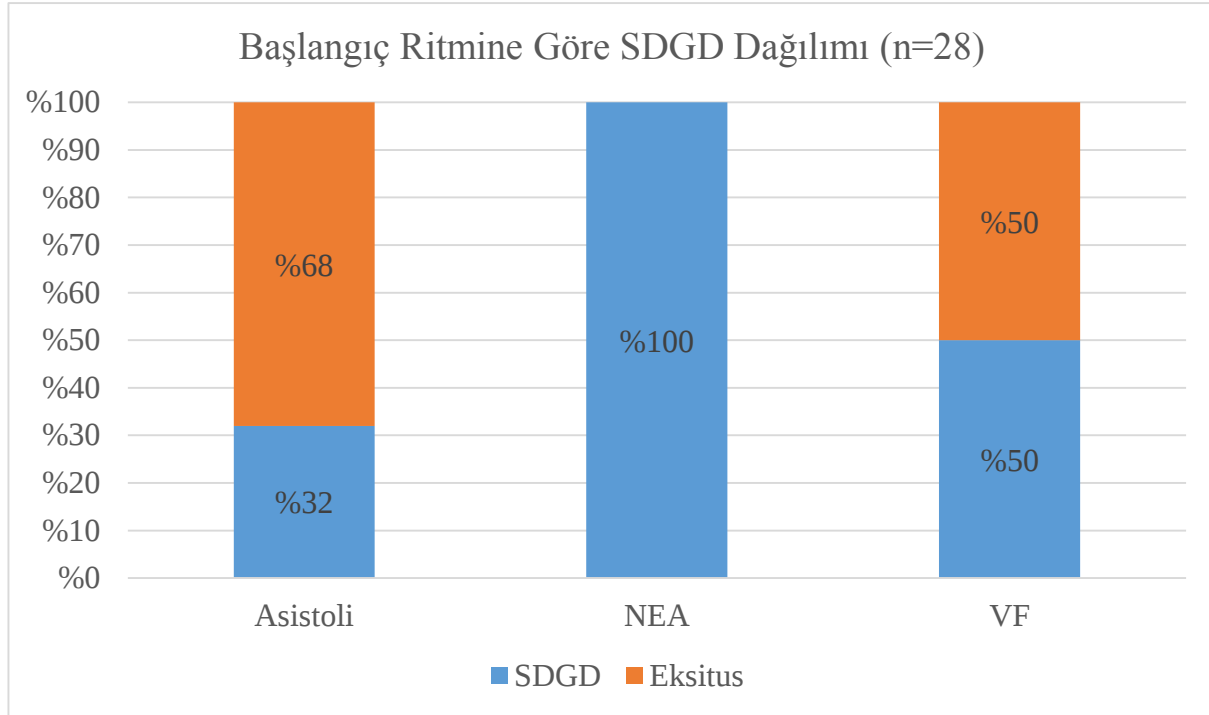


Şekil 4.8. KPR'nin İlk 10 Dakikasında İzlenen Kardiyak Ritimler

Tablo 4.5. KPR'nin İlk 10 Dakikasında İzlenen Kardiyak Ritimler

Ritim\Dk	0. dk	2. dk	4. dk	6. dk	8. dk	10. dk
Asistoli	25 (%89,3)	25 (%89,3)	23 (%82,2)	21 (%75)	15 (%53,6)	16 (%57,1)
NEA	1 (%3,6)	0	1 (%3,6)	2 (%7,1)	2 (%7,1)	2 (%7,1)
VF/VT	2 (%7,1)	2 (%7,1)	2 (%7,1)	1 (%3,6)	3 (%10,7)	1 (%3,6)
Sinüs	0	1 (%3,6)	2 (%7,1)	4 (%14,3)	8 (%28,6)	9 (%32,2)

Başlangıç ritmi ile SDGD oranı değerlendirildiğinde; asistoli başlangıç ritmine sahip hastanın 8'inde (%32), NEA'ya sahip bir hastada (%100) ve VF olan 2 hastadan birinde (%50) SDGD sağlandı. Başlangıç ritminin KPR sonucunu (SDGD sağlanması veya eksitus) belirlemesi açısından istatistiksel anlamlı fark olmadığı tespit edildi (Fisher'in kesin testi $p>0,05$) (Şekil 4.9, Tablo 4.6).



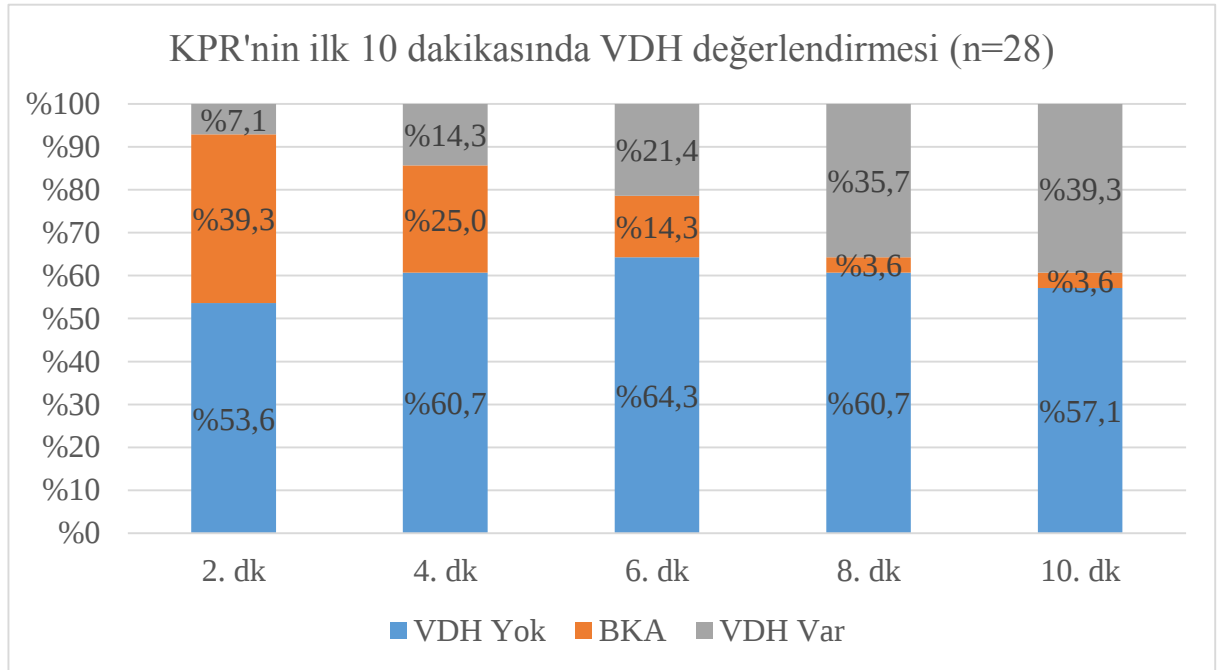
Şekil 4.9. Başlangıç Ritmi (0. dakika) ile SDGD Sağlanması İlişkisi

Tablo 4.6. Başlangıç Ritmi (0. dakika) ile SDGD Sağlanması İlişkisi

KPR Sonucu\Ritim	Asistoli	NEA	VF
SDGD	8 (%32)	1 (%100)	1 (%50)
Eksitus	17 (%68)	0	1 (%50)

4.8. Ventrikül Duvar Hareketinin Değerlendirilmesi

Tüm hastaların KPR ilk 10 dakikası boyunca elde edilen VDH değerlendirilmesinin dağılımı aşağıdaki şekil 4.10'da gösterilmiştir. 2. dakikada 15 (%53,6) hastada VDH yok, 11 (%39,3) hastada belirsiz kardiyak aktivite (BKA), 2 (%7,1) hastada ise VDH mevcut olarak görülmüştür. Yine, 4. dakikada VDH olmayan hasta sayısı 17 (%60,7), 6. dakikada 18 (%64,3), 8. dakikada 17 (%60,7) ve 10. dakikada 16 (%57,1) olarak kalmıştır. Buna karşın, BKA izlenen ve VDH mevcut olan hasta rakamları sırasıyla 2. dakikada 11 (%39,3) ve 2 (%7,1), 4. dakikada 7 (%25) ve 4 (%14,3), 6. dakikada 4 (%14,3) ve 6 (%21,4), 8. dakikada 1 (%3,6) ve 10 (%35,7), 10. dakikada ise 1 (%3,6) ve 11 (%39,3) olarak değiştiği görülmektedir. (Şekil 4.10, Tablo 4.7).



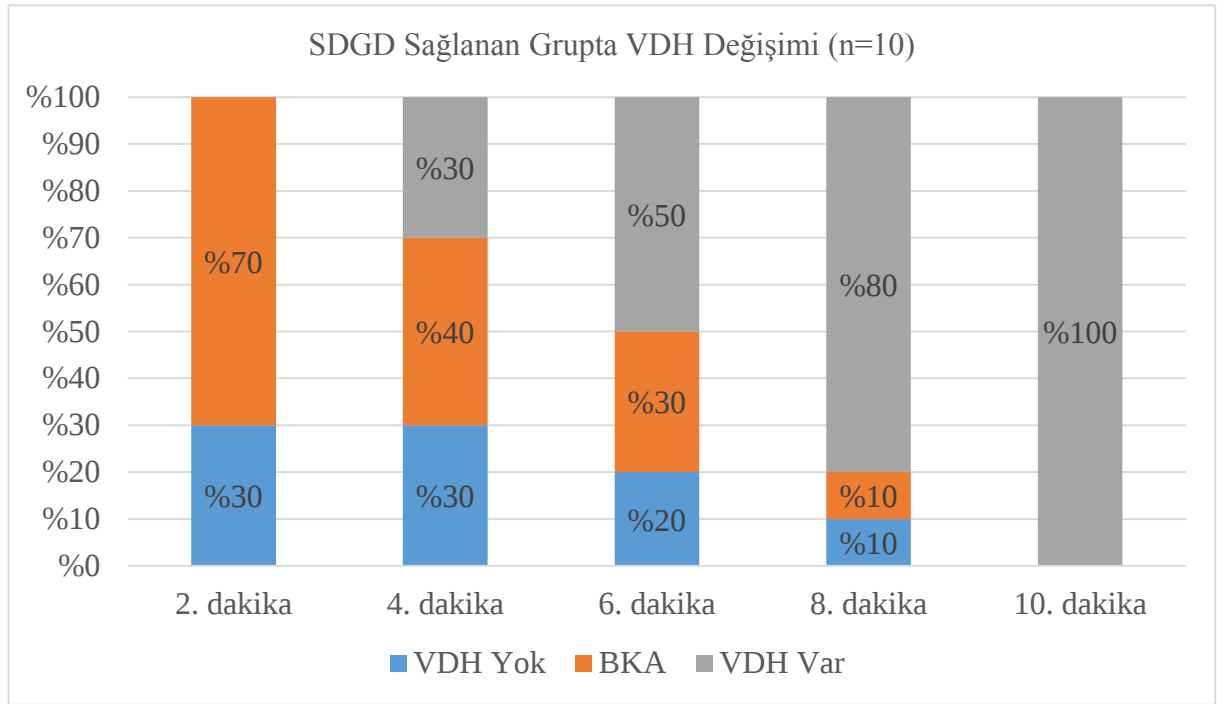
Şekil 4.10. KPR İlk 10 Dakikasında VDH Dağılımı

Tablo 4.7. KPR İlk 10 Dakikasında VDH Dağılımı

VDH\Dakika	2. dk	4. dk	6. dk	8. dk	10. dk
VDH Yok	15 (%53,6)	17 (%60,7)	18 (%64,3)	17 (%60,7)	16 (%57,1)
BKA	11 (%39,3)	7 (%25)	4 (%14,3)	1 (%3,6)	1 (%3,6)
VDH Var	2 (%7,1)	4 (%14,3)	6 (%21,4)	10 (%35,7)	11 (%39,3)

4.9. SDGD Sağlanan Hastalardaki VDH Değişimleri

SDGD sağlanan grupta (n=10) 2. Dakikada sonografik VDH bulguları sırasıyla 3 hastada (%30) VDH olmadığı, 7 hastada (%70) BKA olduğu görülmektedir. 4. dakikada VDH olmayan hasta sayı değişmeyerek 3 (%30) kalırken, BKA olan hasta sayı 4'e (%40) düştü ve VDH mevcut olan hasta sayı 3 (%30) oldu. Sırasıyla, 6. dakikada VDH olmayan hasta sayı 2 (%20), BKA'sı olan 3 hasta (%30), VDH mevcut olan hasta sayı 5 (%50); 8. dakikada bir hastada VDH yok (%10), bir hasta BKA sahip (%10), 8 hastada (%80) VDH mevcut olduğu görülmektedir. SDGD sağlanan gruptaki hastaların tamamında 10. dakikada VDH mevcuttu (Şekil 4.11, Tablo 4.8).



Şekil 4.11. SDGD Sağlanan Hastalarda VDH Değişimi

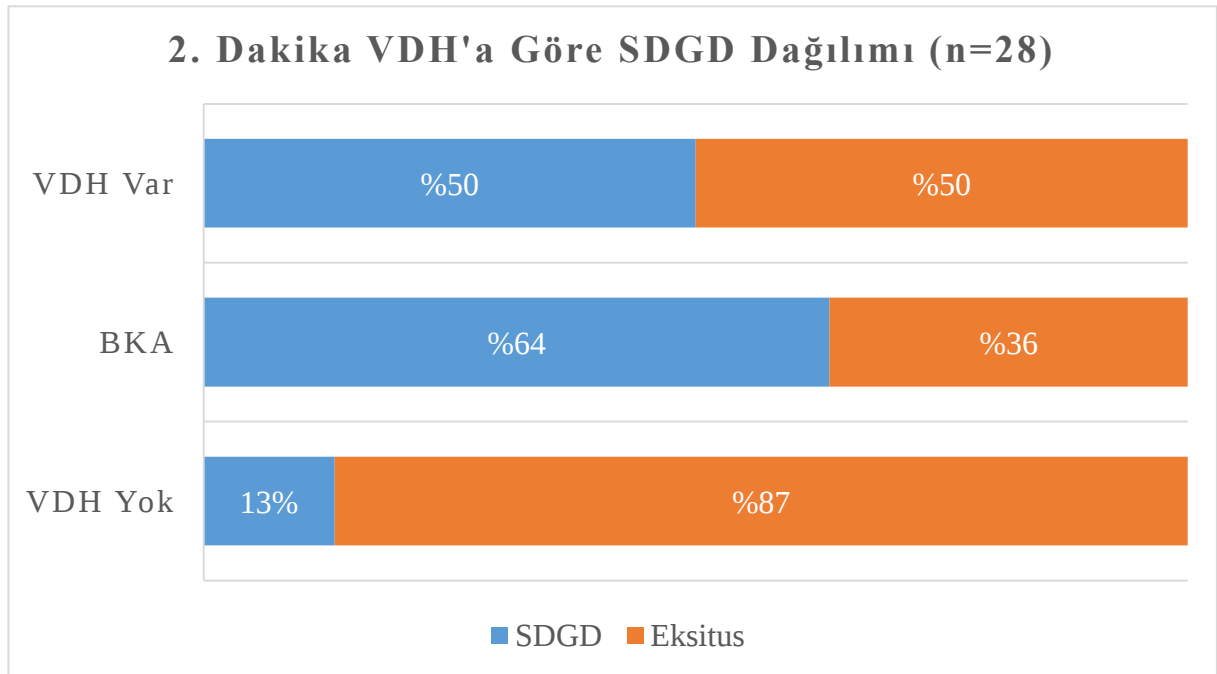
Tablo 4.8. SDGD Sağlanan Hastalarda VDH Değişimi

VDH\Dakika	2. dk	4. dk	6. dk	8. dk	10. dk
VDH Yok	3 (%30)	3 (%30)	2 (%20)	1 (%10)	0
BKA	7 (%70)	4 (%40)	3 (%30)	1 (%10)	0
VDH Var	0	3 (%30)	5 (%50)	8 (%80)	10 (%100)

4.10. Ventrikül Duvar Hareketinin Dakikalara göre Dağılımı

4.10.1. İkinci Dakika

KPR’de 2., 4., 6., 8. ve 10. dakikalarda sonografik olarak tespit edilen VDH ile KPR sonucundaki SDGD sağlanma oranları ayrı ayrı değerlendirildi. KPR’nin 2. dakikasında VDH olmayan hastaların %13’ünde (n=2) SDGD görülürken, %87 (n=13) hasta eksitusla sonuçlandı. Belirsiz Kardiyak Aktivitesi olan hastaların %64’ünde (n=7) SDGD izlenirken, %36’sı (n=4) eksitus oldu. Koordine VDH olan hastaların %50’sinde (n=1) SDGD izlenip, %50si (n=1) eksitus oldu. Farklar Fisher’in kesin testiyle değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). (Şekil 4.12, Tablo 4.9)



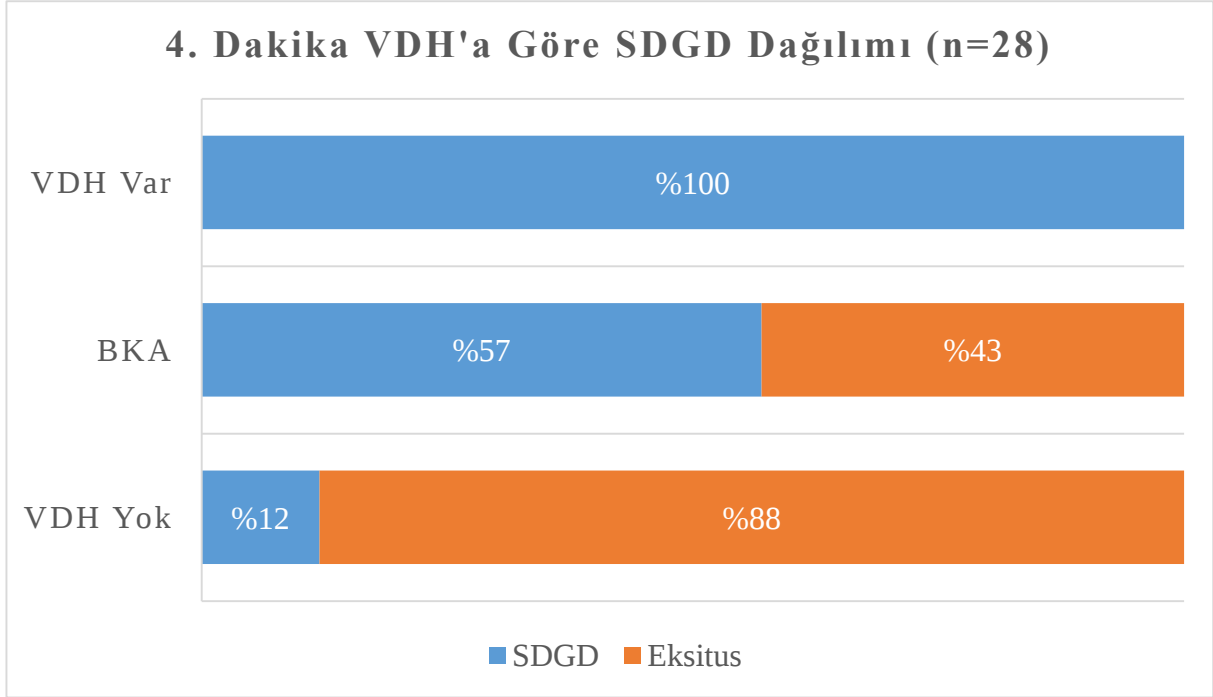
Şekil 4.12. KPR’nin 2. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

Tablo 4.9. KPR’nin 2. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

KPR Sonucu\VDH	VDH Yok	BKA	VDH Var
SDGD	2 (%13)	7 (%64)	1 (%50)
Eksitus	13 (%87)	4 (%36)	1 (%50)

4.10.2. Dördüncü Dakika

KPR'nin 4. dakikasında VDH olmayan hastaların %12'ünde (n=2) SDGD sağlanmıştır, %88 hasta (15) eksitus olmuştur. Belirsiz Kardiyak Aktivitesi olan hastaların %57'ünde (n=4) SDGD sağlanırken, %43'ü (n=3) eksitusla sonuçlandı. Koordine VDH olan hastaların %100'ünde (n=4) SDGD sağlandı (Şekil 4.13, Tablo 4.10). Farklar Fisher'in kesin testiyle değerlendirildiğinde istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).



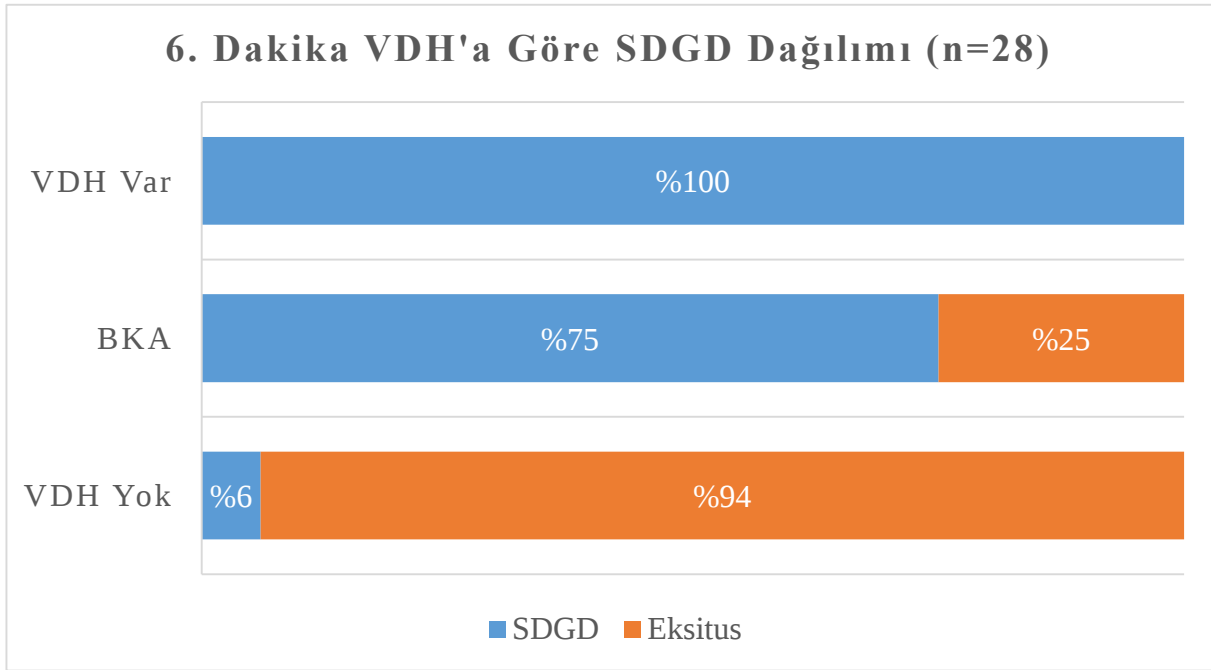
Şekil 4.13: KPR'nin 4. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

Tablo 4.10. KPR'nin 4. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

KPR Sonucu\VDH	VDH Yok	BKA	VDH Var
SDGD	2 (%12)	4 (%57)	4 (%100)
Eksitus	15 (%88)	3 (%43)	0

4.10.3. Altıncı Dakika

KPR'nin 6. dakikasında VDH olmayan hastaların %6'sında (n=1) SDGD sağlanırken, %94 hasta (n=17) eksitusla sonuçlanmıştır. Belirsiz Kardiyak Aktivitesi olan hastaların %75'inde (n=3) SDGD izlenirken, %25'i (n=1) eksitus olmuştur. Koordine VDH olan hastaların %100'ünde (n=6) SDGD sağlanmıştır (Şekil 4.14, Tablo 4.11). Farklar Fisher'in kesin testiyle değerlendirildiğinde istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,0001$).



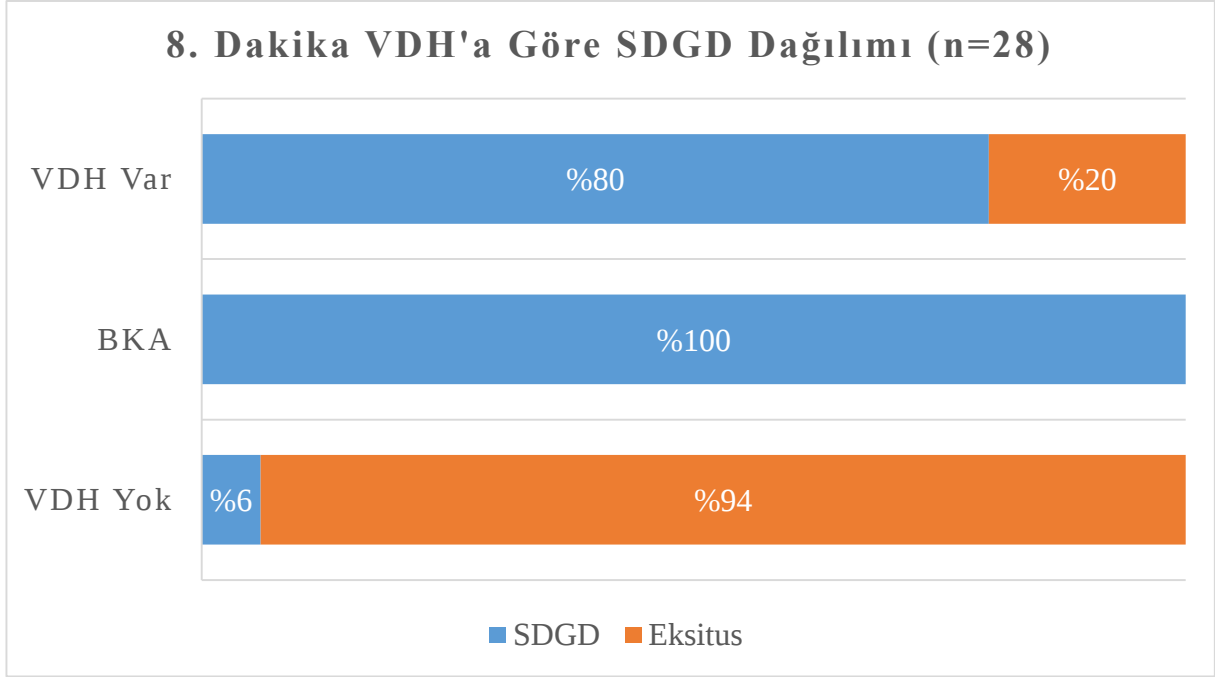
Şekil 4.14: KPR'nin 6. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

Tablo 4.11. KPR'nin 6. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

KPR Sonucu\VDH	VDH Yok	BKA	VDH Var
SDGD	1 (%6)	3 (%75)	6 (%100)
Eksitus	17 (%94)	1 (%25)	0

4.10.4. Sekizinci Dakika

KPR'nin 8. dakikasında VDH olmayan hastaların %6'sında (n=1) SDGD görülürken, %94 hasta (n=16) eksitus olmuştur. Belirsiz Kardiyak Aktivitesi olan bir hastada SDGD sağlandı. Koordine VDH olan hastaların %80'inde (n=8) SDGD sağlanırken, %20'si (n=2) eksitusla sonuçlandı (Şekil 4.15, Tablo 4.12). Farklar Fisher'in kesin testiyle değerlendirildiğinde istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,0001$).



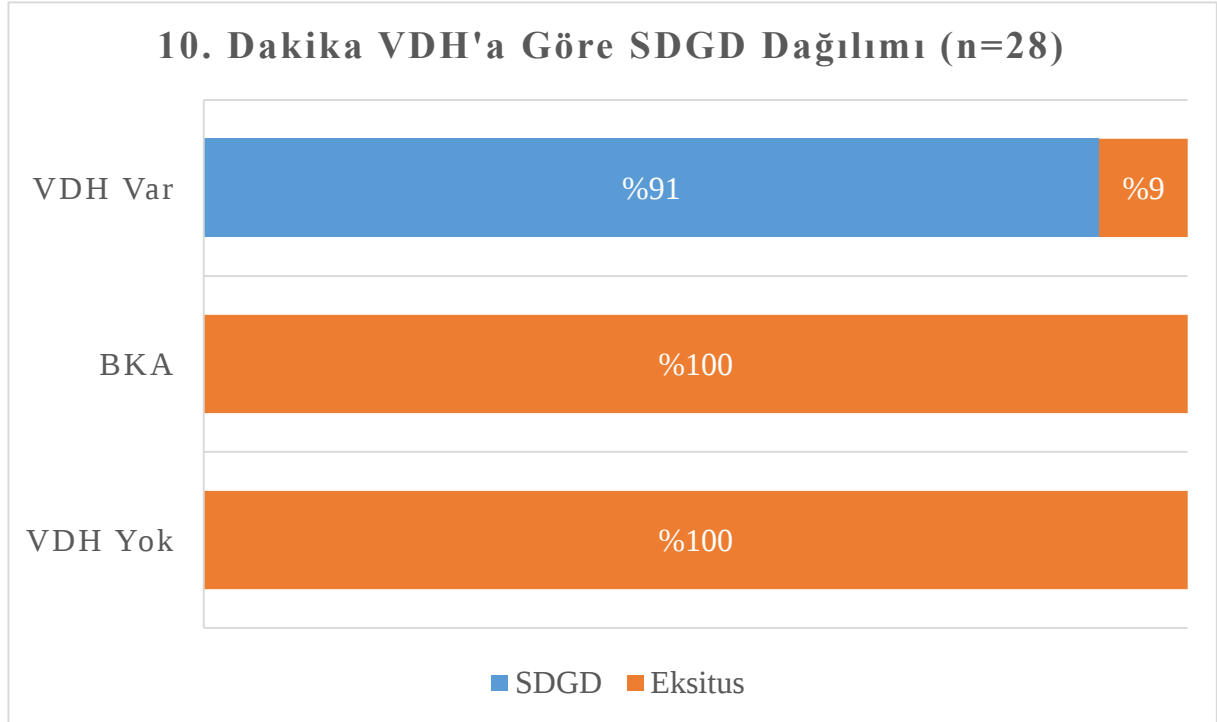
Şekil 4.15. KPR'nin 8. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

Tablo 4.12. KPR'nin 8. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

KPR Sonucu\VDH	VDH Yok	BKA	VDH Var
SDGD	1 (%6)	1 (%100)	8 (%80)
Eksitus	16 (%94)	0	2 (%20)

4.10.5. Onuncu Dakika

KPR'nin 10. dakikasında VDH olmayan hastaların (n=16) hiç birinde SDGD sağlanamayıp tamamı (%100) eksitus oldu. Belirsiz Kardiyak Aktivitesi olan bir hastada SDGD sağlanamayıp eksitusla sonuçlandı. Koordine VDH olan hastaların %91'inde (n=10) SDGD izlenip, %9'u (n=1) eksitus olmuştur (Şekil 4.16, Tablo 4.13). Farklar Fisher'in kesin testiyle değerlendirildiğinde istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,0001$).



Şekil 4.16. KPR'nin 10. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

Tablo 4.13. KPR'nin 10. Dakikasında VDH ile SDGD İlişkisi

KPR Sonucu\VDH	VDH Yok	BKA	VDH Var
SDGD	0	0	10 (%91)
Eksitus	16 (%100)	1 (%100)	1 (%9)

4.11. KPR Sırasında Ölçülen Parametrelerin Değerlendirilmesi

Tablo 4.14’de KPR’nin 10. dakikasında bakılan kan gazı parametrelerinin ortalama, standart sapma, en küçük ve en yüksek değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Kan Gazı Parametrelerinin Değerleri

	pH (n=28)	pO ₂ (mmHg) (n=28)	pCO ₂ (mmHg) (n=28)	K ⁺ (mmol/L) (n=28)	Laktat (mmol/L) (n=28)	HCO ₃ (mmol/L) (n=28)	Vücut Isısı(°C) (n=23)
Ortalama	7,08	59	53	5,4	5,9	16,2	35,8
Std.Sapma	0,171	67,1	23,4	1,43	4,50	6,09	0,83
Minimum	6,73	4	24	2,9	1,45	8,9	33,1
Maximum	7,37	272	130	9,3	20,2	26,0	36,7

Tablo 4.14’den görüldüğü üzere; pH ortalama $7,08 \pm 0,171$ (6,73-7,37), pO₂ $59 \pm 67,1$ mmHg (4-272 mmHg), pCO₂ $53 \pm 23,4$ mmHg (24-130 mmHg), K⁺ $5,4 \pm 1,43$ mmol/L (2,9-9,3 mmol/L), Laktat $5,9 \pm 4,50$ mmol/L (1,45-20,2 mmol/L), HCO₃ $16,2 \pm 6,09$ mmol/L (8,9-26 mmol/L); vücut ısı $35,8 \pm 0,83$ °C (33,1-36,7 °C) olarak tespit edilmiştir.

28 hasta resüsitatif çabaların sonucuna göre iki gruba ayrılarak elde edilen veriler istatistiksel olarak kıyaslanmıştır. SDGD sağlanan (n=10) ve eksitus olan (n=18) gruplar arasında cinsiyet, yaş, pH, pO₂, pCO₂, K⁺, Laktat, HCO₃, vücut ısı ve İKARUS skor toplamı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bakılmıştır (Tablo 4.15).

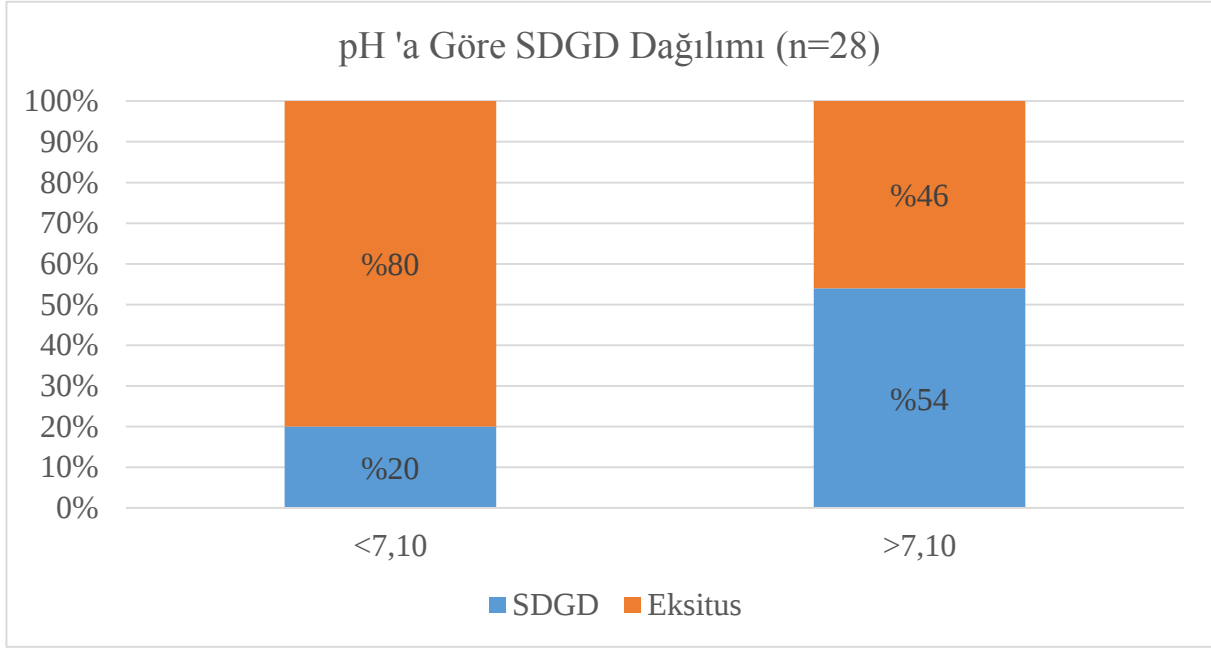
Tablo 4.15. SDGD Sağlanan ve Eksitus Olan Gruplarda Yaş, Kan Gazı Parametreleri, Vücut Sıcaklığı ve İKARUS Sonuçlarının Karşılaştırılması

		Yaş (yıl)	pH	pO ₂ (mmHg)	pCO ₂ (mmHg)	K ⁺ (mmol/L)	Laktat (mmol/L)	HCO ₃ ⁺ (mmol/L)	Vucüt sıcaklığı (°C)	İKARUS (skor toplamı)
SDGD Sağlanan (N=10)	Ortalama	70 ±14,4	7,17 ±0,182	48 ±33,2	59 ±33,0	5,2 ±1,66	4,5 ±4,16	20 ±5,6	35,8 ±0,75	7 ±2,3
	Min.	41	6,87	9	28	3,6	1,6	9	34	2
	Maks.	92	7,37	113	130	9,3	15,7	26	36,4	10
Eksitus Olan (N=18)	Ortalama	66 ±18,4	7,03 ±0,15	65 ±80,0	50 ±16,2	5,5 ±1,32	6,7 ±4,60	14 ±5,5	35,8 ±0,89	1 ±1,4
	Min.	35	6,73	4	24	2,9	1,5	9	33,1	0
	Maks.	93	7,36	272	94	8,6	20,2	26	36,7	4
P_{1,2}		0,675	0,064	0,832	0,832	0,265	0,133	0,016	0,875	0,001

(Mann-Whitney U-test ile bakılmıştır)

SDGD sağlanan grupta ortalama yaş $70 \pm 14,4$, eksitus olan grupta $66 \pm 18,4$ olarak bulunmuştur. Yaşa göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).

SDGD sağlanan grupta pH ortalama değeri $7,16 \pm 0,182$ 'dir, eksitus olan grupta $7,03 \pm 0,15$ olarak tespit edilmiş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmamıştır ($p > 0,05$). pH kritik değeri 7,10 kabul edildiğinde, pH değerleri gruplanarak ($pH < 7,10$ ve $pH > 7,10$) SDGD sağlanması açısından öngörüselle değeri saptanmaya çalışılmıştır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Kritik pH Değerine Göre SDGD Sağlanma Oranları

Tablo 4.16. Kritik pH Değerine Göre SDGD Sağlanma Oranları

KPR Sonucu\pH Değeri	pH<7,10	pH>7,10
SDGD	3 (%20)	7 (%54)
Eksitus	12 (%80)	6 (%46)

$pH < 7,10$ olan grupta 3 (%20) hastada SDGD sağlandı, 12 (%80) hastada eksitus ile sonuçlandı; $pH > 7,10$ olan grupta 7 (%54) hastada SDGD izlenmiş olup, 6 (%46) hasta eksitus oldu. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p > 0,05$). (Tablo 4.16).

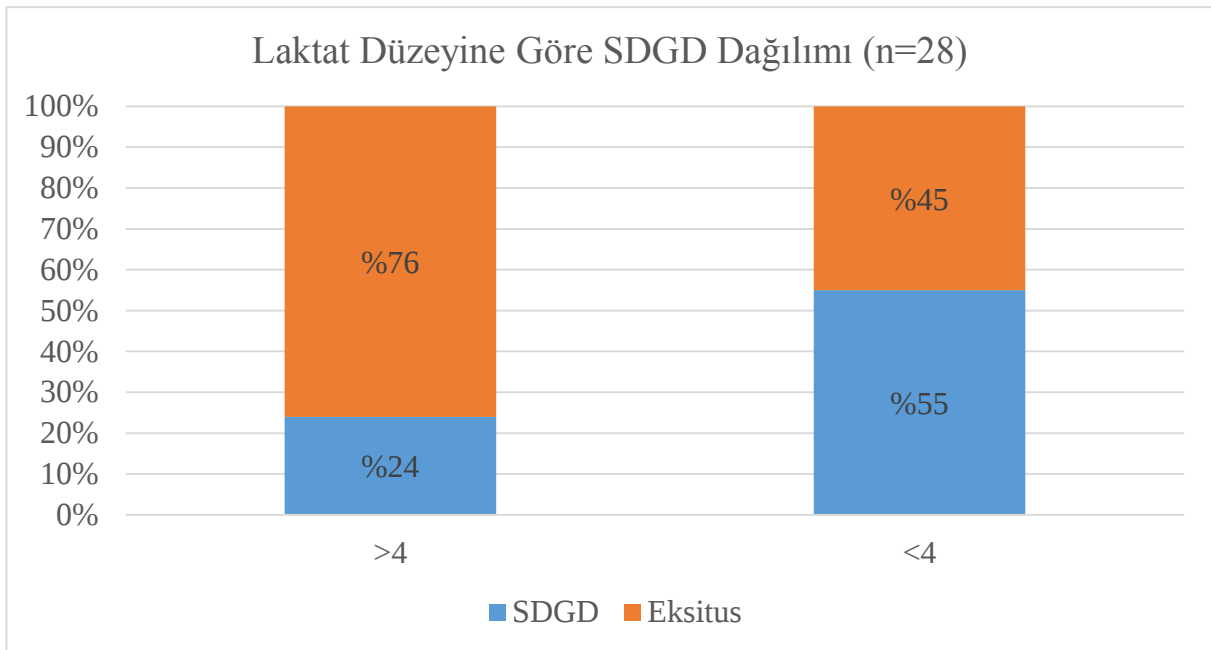
Hipoksi durumuna göre ortalama değerler SDGD sağlanan grupta $48 \pm 33,2$ mmHg, eksitus olanlarda $65 \pm 80,3$ mmHg olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Gruplar arasında hiperkapni açısından elde edilen ortalama değerler kıyaslandığında, SDGD sağlananlar için $59 \pm 33,0$ mmHg, eksitus olanlar için $50 \pm 16,2$ mmHg olarak tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

SDGD sağlanan hastaların K^+ ortalama değeri $5,2 \pm 1,66$ mmol/L iken, eksitus olanların $5,5 \pm 1,32$ mmol/L idi, gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

Laktat düzeyine bakıldığında, SDGD sağlananlarda ortalama değeri $4,5 \pm 4,16$ mmol/L, eksitus olanlarda $6,7 \pm 4,60$ mmol/L olarak görülüp, rakamlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

Hastalar kan laktat düzeyine göre ayrıca gruplandırılarak (laktat <4 mmol/L ve laktat >4 mmol/L), laktat düzeyinin SDGD sağlanmasını öngörmedeki gücü saptanmaya çalışıldı. Şekil 4.18’de verilerin dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 4.18. Serum Laktat Düzeyi ile SDGD İlişkisi

Tablo 4.17. Serum Laktat Düzeyi ile SDGD İlişkisi

KPR Sonucu\Laktat Düzeyi	Laktat>4	Laktat<4
SDGD	4 (%24)	6 (%55)
Eksitus	13 (%76)	5 (%45)

Kan laktat düzeyi >4 mmol/L olan grupta 4 (%24) hastada SDGD sağlanırken, 13 (%76) hastada resüsitasyon başarısız sonuçlanmıştır. Laktat düzeyi <4 mmol/L olan grupta ise, 6 (%55) hastada SDGD sağlanmış olup, 5 (%45) hasta eksitus olmuştur. Bu rakamlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 4.17).

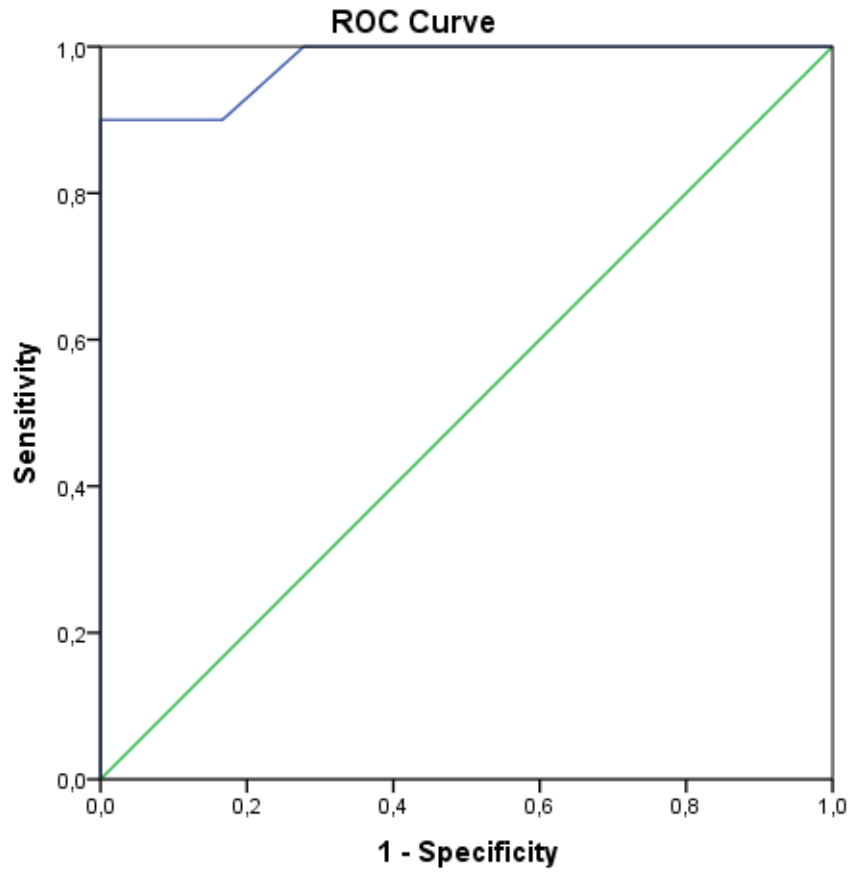
Kan bikarbonat düzeyi SDGD sağlanan grupta ortalama değeri $20 \pm 5,6$ mmol/L, eksitus olan grupta $14 \pm 5,5$ mmol/L olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Gruplar vücut sıcaklığı değerleriyle de karşılaştırılmış olup, istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır (SDGD sağlananlarda ortalama değeri $35,8 \pm 0,75$ °C, eksitus olanlarda $35,8 \pm 0,89$ °C, $p>0,05$).

Resüsitasyon sırasında yapılan İKARUS ile VDH değerlendirmesi sonucu elde edilen puanların ortalama değeri SDGD sağlanan grupta $7 \pm 2,3$, eksitus olan grupta ise $1 \pm 1,4$ olarak tespit edildi. Rakamlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Mann-Whitney U-testi, $p<0,001$).

4.12. Verilerin İstatistiksel Analizi

OKUS ile VDH'nin kategorize edilmesi sonucu elde edilen skor toplamı İKARUS puanı olarak adlandırıldı. İKARUS puanının SDGD sağlanmasını belirlemedeki başarısını değerlendirmek üzere yapılan ROC analizi sonuçlarına göre ROC eğrisi altında kalan alan EAA=0,978, $p<0.001$ (%95 güven aralığı 0,929-100) olarak elde edilmiştir. Buna göre İKARUS'un SDGD sağlanmasını öngörme performansı oldukça yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (şekil 4.19).



Şekil 4.19. ROC Eğrisi: Duyarlılık ve Seçicilik Eğrisi

ROC analizine göre, İKARUS puanı için en iyi kesim noktası ise 5 ve üzeri olarak elde edilmiştir. Puan kesim noktası (cut-off point) 5 puan olarak alındığında, İKARUS yönteminin 90% duyarlılığa ve 100% seçiciliğe sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. İKARUS Puanı için Kesim Noktalarına Karşılık Gelen Duyarlılık ve Seçicilik Değerleri

Eğer eşit veya daha fazlaysa	Duyarlılık	Seçicilik
0,5	1,00	0,61
1,5	1,00	0,72
2,5	0,90	0,83
3,5	0,90	0,89
5,0	0,90	1,00
6,5	0,70	1,00
7,5	0,50	1,00
8,5	0,40	1,00
9,5	0,10	1,00

Kesim noktasına göre KPR sonucu dağılımı tablo 4.19’te verilmiştir.

Tablo 4.19. Kesim Noktasına Göre KPR Sonucu Dağılım Tablosu

	KPR Sonucu		
İKARUS puanı	SDGD sağlanan	Eksitus olan	Toplam
≥ 5	9 (GP)	0 (YP)	9
< 5	1 (YN)	18 (GN)	19
Toplam	10	18	28

GP=Gerçek Pozitif, YP=Yalancı Pozitif, YN=Yalancı Negatif, GN=Gerçek Negatif.

Tablo 4.19’da verilen sıklıklara ve kısaltmalara dayanarak Gerçek Pozitif Oran= $\text{Duyarlılık} = \frac{GP}{GP+YN}$, Gerçek Negatif Oran= $\text{Seçicilik} = \frac{GN}{GN+YP}$, Pozitif Kestirim Değeri (Positive Predictive Value)= $\frac{GP}{GP+YP}$, Negatif Kestirim Değeri (Negative Predictive Value)= $\frac{GN}{GN+YN}$ olarak hesaplanmaktadır.

Bu sonuçlara göre, kesim noktası ≥ 5 olduğunda, İKARUS değerlendirmesinin pozitif ve negatif prediktif değerleri sırasıyla, PPV=%100 ve NPV=%94,7 olarak elde edilmiştir. Duyarlılık ve seçicilik değerleri sırasıyla, %90 ve %100 olarak elde edildi (Tablo 4.19).

4.13. Hastaların Uzun Dönem Sonuçları

Çalışmamıza alınan 28 hastadan 10'unda SDGD sağlandı SDGD sağlanan 10 hastanın 4'ü (%14,3) 24 saat içinde eksitus oldu, 3'ü (%10,7) en az 14 gün yaşamış (14, 19 ve 28 gün), diğer 3 hastanın (%10,7) biri yatağa bağımlı, ikisi sağlam nörolojik durumuda taburcu edilmiştir. Hastaneden taburcu edilmiş hastaların tamamı en az 12 ay hayatta kalmıştır.

5. Tartışma

Kardiyak arrest hastaları Acil Servislerin en kritik hasta grubu olup, ekip yaklaşımı gerektiren müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır. KPR çabalarının amacı hastada SDGD sağlayarak hastayı hayata döndürmektir. KPR başarısını etkileyen birçok faktör olmasına rağmen, resüsitasyon sırasında geridöndürülebilir nedenlerin tespiti ve tedavisi SDGD'nin sağlanmasında önemlidir. Ancak bu faktörleri tespit etmek her zaman mümkün olmamaktadır. Diğer taraftan KPR'nin nasıl sonuçlanacağını öngörebilen tetkik veya kurallar belirlemek oldukça güçtür. Farklı isimlerde yapılan birçok çalışma (*FEEL (Focused Echocardiographic Evaluation in Life support)* [21, 37], *FEER (Focused Echocardiographic Evaluation in Resuscitation)* [40], *FATE (Focused Assessment with Transthoracic Echocardiography)* [41], *ELS/EGLS (Echo in Life Support/Echo-Guided Life Support)* [17], *CAUSE (Cardiac Arrest UltraSound Examination)* [18]) geri döndürülebilir arrest sebeplerinin mümkün olan en kısa zamanda tanınması ve kardiyak hareketliliği görüntülenmesi üzerine odaklanmıştır.

Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması 67,6 ($\pm 16,89$, 35-93), %46,4'ü kadın, %53,6'sı erkekti, cinsiyet açısından yaklaşık olarak eşit dağılmıştı. Kadın ve erkek hasta grupları arasında SDGD sağlanması açısından istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi ($p > 0,05$). SDGD sağlanan ve eksitus olan hasta gruplarında ortalama yaş sırasıyla $70 \pm 14,4$ ve $66 \pm 18,4$ olarak tespit edildi. Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U-test, $p > 0,05$). Tomruk ve ark. [23] 149 hasta üzerinde yaptığı çalışmada ortalama yaş $61,6 \pm 17,9$ olup, %65'i erkek ve %35'i kadın olarak tespit edilmiş, cinsiyet ve yaş açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiş ($p > 0,05$). Salen ve ark. [22] yaptığı 70 hastalık çalışmada yaş aralığı 16 ile 94 olup, %61'i erkek, %39'u kadın olarak bulunmuştur. Blavias ve ark. [19] 169 hasta üzerinde yaptığı çalışmada ortalama yaş 71 olarak belirtilmiş, SDGD sağlanmış hastaların yaş ortalaması (67,2) ile eksitus olan hastaların yaş ortalaması (72,3) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiş ($p > 0,05$).

Tomruk ve ark. [23] çalışmasında arrest yeri dağılımı 77 hasta hastane içi arrest olup 52'sinde (%67,5) SDGD sağlanmış, 72 hasta hastane dışı arrest olup 22'sinde (%30,6) SDGD olmuş ve fark istatistiksel anlamlı bulunmuş ($p < 0,001$). Bizim çalışmamızda 16 hasta (%57) hastane dışında ve 12 hasta (%43) hastane acil servisinde arrest olduğu tespit edilmiştir. Hastane dışı arrest hastalarının 6'sında (%37,5) SDGD sağlandı, 10'u (62,5) eksitus oldu. Hastane içi arrest hastalarının 4'ünde (%33,3) SDGD sağlandı, 8'i (%66,7) eksitus oldu. Arrest yerinin SDGD sağlanması üzerine hasta grupları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır.

($p>0,05$). Çalışmamızla olan bu farkı hasta sayımızın küçük olması nedeniyle olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızda arrest etiyojisi açısından 28 hastanın 4'ü (%14,3) travmatik etiyojiye sahipti. Travma, olası kardiyak ve solunumsal nedene bağlı kardiyak arrestlerde SDGD sağlanması açısından anlamlı fark bulunamadı ($p>0,05$). Kardiyak arrest hastalarında olası nedenlerin tespiti çoğu zaman yapılamamaktadır. KPR esnasında ve SDGD olduktan sonra sağkalımın devam ettirilebilmesi için kardiyak arrest etiyojisi tespit edilmelidir. Tomruk ve ark.[23] yaptığı çalışmada arrest etiyojisi travmatik ve non-travmatik olarak değerlendirilmiş. Travmatik nedenli 41 hastanın 14'ünde (%34,1), non-travmatik etiyojiye sahip 108 hastanın da 60'ında (%55,6) SDGD sağlanmış ve fark istatistiksel anlamlı bulunmuş ($p<0,05$).

Yetişkin kardiyak arrest kurbanlarında balon-maske ile endotrakeal entübasyon arasında direk karşılaştırılmalı prospektif randomize klinik çalışma yapılmadığı bildirilmektedir. Ayrıca, hastane dışı ortamda kardiyak arrest kurbanlarında ileri havayolu yerleştirilmesinin hasta sağkalımı üzerine olumlu etki gösterdiğini kanıtlayan çalışmalar mevcut olmadığı bildirilmiştir. [1] Çalışmamızda hastane dışı arrest hastalarının hastane öncesi KPR sırasında entübe edilmesinin SDGD'yi arttırma açısından etkisine bakılmıştır. 16 hastanın 7'si (%43,8) entübe edilmiş, 9'u (%56,2) ekstübe getirilmiş. Hastane öncesi entübasyonun hastanın SDGD olmasına istatistiksel anlamlı etki tespit edilememiştir ($p>0,05$).

KPR'de VF veya VT ile başvuran hasta sonuçlarının asistoli veya NEA ile başvuranlara göre daha iyi sonuçlara sahip oldukları bilinmektedir. [25, 30, 31] Resüsitasyonun sonucu hastanın başlangıç ritmine bağlıdır. Başlangıç ritminin VT veya VF olması durumunda (özellikle yüksek amplitüdlü VF'ye bağlı tanıklı arrest olması ve erken KPR ile defibrilasyonun uygulanması ile) sağkalım nispeten çok daha yüksektir (%60'a kadar). İlk ritim VT veya VF değilse, sağkalım genellikle %5'in altındadır. [25] Asistol genellikle uzamış VF veya NEA'nın son aşamasında görülen ritimdir ve prognozu genellikle çok kötüdür. [30] Çalışmamıza alınan 28 hastanın başlangıç ritimlerinin değerlendirildiğinde 25 hastada (%89,3) asistoli olduğunu görmekteyiz. Bir hastamızın (%3,6) ilk ritmi NEA, ikisinin (%7,1) ise VF olmuştur. Başlangıç ritmi ile SDGD ilişkisi değerlendirildiğinde; asistoli başlangıç ritmine sahip hastanın 8'inde (%32), NEA'ya sahip bir hastada (%100) ve VF olan 2 hastadan birinde (%50) SDGD sağlanarak başarılı olmuştur. Başlangıç ritminin KPR sonucunu (SDGD sağlanması veya eksitus) belirlemesi açısından istatistiksel anlamlı fark olmadığı tespit edildi (Fisher'in kesin testi $p>0,05$). Çalışmamızda başlangıç ritmi asistoli olan hasta grubunda SDGD oranının

literatür verilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu oranın yüksek olmasını ekip resüsitasyonu ve yüksek kaliteli KPR basamaklarına verilen öneme bağlı olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Tomruk ve ark.[23] yaptığı çalışmada asistoli başlangıç ritmine sahip 77 hastanın 35'inde (%45,5) SGDĞ sağlanmış, 42'sinde (%54,5) başarılı olunamamış. NEA başlangıç ritmine sahip 64 hastanın 35'inde (%54,7) SGDĞ olup, 29'unda (%45,3) ölümle sonuçlanmış, VF/VT grubunda ise 8 hasta olup 4'ünde (%50) SDGD, 4'ünde (%50) ise eksitus olmuştur. İlk ritim ve SDGD sağlanması açısından yapılan istatistiksel analizlerde anlamlı fark bulunamamış (Ki-kare testi, $p>0,05$).

KPR sırasında sonografik kardiyak aktivitenin değerlendirilmesi ile SDGD sağlanmasında öngörüs el değeri olduğu düşünülmektedir.[19, 22, 23] Tomruk ve ark.[23] yaptığı çalışmada 64 NEA ritmine sahip hastadan 22'sinde (%34,4) kardiyak hareketlilik izlenmiş, 42'sinde (%65,6) kardiyak hareketliliğe rastlamamıştır. Sonografik kardiyak aktivite tespit edilmiş 22 hastanın 15'inde (%68,2) SDGD sağlanmış ve 7'si (%31,8) eksitus olmuş, kardiyak aktivite izlenmemiş 42 hastanın 20'sinde (%47,6) SDGD sağlanmış ve 22'sinin (%52,4) eksitusla sonuçlanmış olduğu belirtilmektedir. Asistoli ritmine sahip 77 hastanın 72'sinde (%93,5) kardiyak hareketlilik olmamış, 5'inde (%6,5) kardiyak hareketlilik izlenmiş. Asistoli olup hareketliliği olmayan 72 hastanın 31'inde (%43,1) SDGD sağlanmış ve 41'i (%56,9) eksitus olmuş, asistoli iken kardiyak hareketliliği olan 5 hastanın 4'ünde (%80) SDGD sağlanmış iken biri (%20) eksitusla sonuçlanmış. VF ilk ritmine sahip 8 hastanın tamamında kardiyak hareketlilik izlenmiş, SDGD sağlanması ve eksitus açısından hastalar eşit dağılmışlar (4 SDGD, 4 eksitus). Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamamış ($p>0,05$). Hastaları ritim bağımsız ultrasonografik görüntülemeye kardiyak aktivite var olup olmamasına göre incelediklerinde hareketliliği olan 27'i hastanın 19'unda (%70,4) SDGD sağlamış ve 8'i (%29,6) eksitus olmuş; sonografik hareketliliği izlenmeyen 122 hastalık grupta ise 55'inde (%45,1) SDGD sağlamış olduklarını, 67'sinin (%54,9) ise eksitus ile sonuçlandığını bildirmekteler. Fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuş (Ki-kare testi, $p<0,05$). OKUS'ta kardiyak hareketliliğin olması başarılı resüsitasyon açısından seçiciliği %90, duyarlılığı %25, pozitif prediktif değeri %70 ve negatif prediktif değeri %60 olarak tespit edilmiştir.[23]

Salen ve ark. yaptıkları çalışmada 70 hastanın ritim ve sonografik kardiyak görüntüleme sonuçları incelenmiş, 59'unda kardiyak hareketlilik izlenmeyip eksitus oldukları bildirilmiştir. Ritmi asistoli olan 36 hastanın hiç birinde kardiyak hareketlilik izlenmeyip tamamı eksitus olmuş, ritmi NEA olan 34 hastadan 23'ünde (%68) kardiyak hareketlilik izlenmemiş (gerçek NEA) ve eksitusla sonuçlanmış olduğu belirtilmiştir. 11 NEA hastasında (%32) kardiyak

görüntüleme ile hareketlilik izlenmiş (psödo-NEA) olup, 8'inde SDGD sağlanmış. Ritimden bağımsız olarak ultrasonografide kardiyak hareketliliği olmayan hastalarda SDGD sağlanamayacağını hatırlatıp, KPR sırasında hastalarda kardiyak hareketlilik mevcudiyetinin SDGD sağlanması açısından potansiyel belirleyici olabileceğini belirtmekteler (Doğruluk=0,95, güven aralığı % 95, 0,92-1,00).[22]

Blavias ve ark. çalışmasında asistoli ritmi olan 65 hastanın tamamında (%100) kardiyak hareketlilik tespit edilmemiş ve KPR eksitusla sonuçlanmış, NEA olup hareketliliği olmayan 20 hastanın tamamı (%100) eksitus olmuş, VF olup hareketlilik tespit edilmemiş 51 hastanın hepsi (%100) eksitus olmuştur. NEA ritmi olup kardiyak hareketliliği olan hastaların (n=18) 12'sinde (%67) SDGD sağlanmış ve 6'sı (%33) eksitus olmuş, VF olup kardiyak hareketliliği olan hastaların (n=15) 8'inde (%53) SDGD sağlanmış ve 7'si (%47) eksitusla sonuçlanmış. KPR sırasında OKUS'ta kardiyak hareketliliğin ritme bağlı olmaksızın eksitus için pozitif prediktif değeri %100, negatif prediktif değeri %58, pozitif olabilirlik oranı sonsuz, negatif olabilirlik oranı 0,17 olarak bildirmekteler. [19]

Çalışmamızda VDH olmayan (İKARUS skoru 0 olan) hastalar kesitsel olarak incelendiğinde, 2. dakikadaki hastaların %87'si, (n=13), 4. dakikadakilerin %88'i, (n=15), 6. dakikadakilerin %94'ü, (n=17), 8. dakikadakilerin %94'ü (n=16) ve 10. dakikadaki hastaların %100 (n=16) eksitus ile sonuçlandı. BKA olan (İKARUS skoru 1 olan) hastalar kesitsel olarak incelendiğinde, 2. dakikadakilerin %64'ünde (7) SDGD sağlandı, %36'sı (4) eksitus oldu, 4. dakikadakilerin %57'sinde (4) SDGD sağlandı, %43'ü (3) eksitus oldu, 6. dakikadakilerin %75'inde (3) SDGD sağlandı, %25'i (1) eksitus oldu, 8. dakikadaki bir hastada SDGD sağlandı ve 10. dakikadaki bir hasta eksitus oldu. VDH olan (İKARUS skoru 2 olan) hastalar kesitsel olarak incelendiğinde, 2. dakikadaki hastaların (n=2) birinde SDGD sağlandı, biri eksitus oldu, 4. dakikadakilerin %100'ünde SDGD sağlandı (n=4), 6. dakikadakilerin %100'inde SDGD sağlandı (n=6), 8. dakikadakilerin %80'inde SDGD sağlandı (n=8) ve 10. dakikadakilerin %91'inde SDGD sağlandı (n=10). Ritme bağlı kalmadan, VDH olmayan hastalarda resüsitasyon çabaları yüksek oranda eksitusla sonuçlanırken, VDH olan hastalarda KPR sonucu SDGD oranının %100'e ulaşacak kadar yüksek olduğu görülmektedir. BKA sahip grupta SDGD oranı VDH olmayan gruba göre daha yüksek, fakat anlamlı VDH olan gruba göre daha düşüktü ($p<0,05$).

Tomruk ve ark.[23], Salen ve ark.[22] ve Blavias ve ark.[19] yaptığı çalışmalarda herhangi bir andaki kardiyak duvar hareketi değerlendirilmiştir ve SDGD sağlamadaki öngörüselle değerleri araştırılmıştır. Çalışmamızda, ardıl görüntü alınmasının ve bu görüntülerde

izlenen ventrikül duvar hareketinin puanlanarak elde edilen değere göre hasta resüsitasyon sonucunu ve dolayısıyla sağ kalımını öngörmedeki oranını değerlendirildi İKARUS puanı için ROC analizinde kesim noktası 5 ve üzeri puan kabul edildiğinde SDGD açısından %100'lük duyarlılığa, %90 seçiciliğe, %100'lük Pozitif Prediktif Değere ve %94,7 Negatif Prediktif Değere sahip olduğu görülmektedir.

Tüm kardiyak arrest kurbanlarının hastaneden taburcu olma oranları çalışmalarda %0 ile %10 arasında değişmektedir. [4, 25, 30, 31] Tanıksız asistolik kardiyak arrest hastalarının nörolojik olarak sağlam hastane taburculuğu çok nadirdir. [4, 25] KPR'deki gelişmelere rağmen, kardiyak arrest hastalarının sadece %6'sı hastaneden nörolojik sağlam olarak taburcu olmaktadır. Defibrilasyonun kollapsın ilk 10 dakikasında sağlanamadığı ATS bölgelerinde sağkalım oranları genellikle %10'un altındadır. NEA'lı hastalarının ancak %2'si hastaneden taburcu olmaktadır.[4, 30]

Salen ve ark.[22] toplam 70 hastalarının 8'de SDGD sağlanmış olup 6'sında 12 saatten daha kısa sağkalım, 2'sinde 24 saatten daha uzun sağkalım görülmüş. 24 saatten fazla hayatta kalan 2 hastadan biri böbrek yetmezliğine bağlı hiperkalemi nedeniyle yapılan hemodiyaliz sonrası hastaneden iyi serebral performans skoru ile taburcu olmuş, diğeri normal hayatını idame ettirecek şekilde taburcu olmuş. Çalışmamıza alınan 28 hastanın 10'unda SDGD sağlanmış olup, 4'ü 24 saatten az yaşamış, 3 hasta 14-30 gün arası yaşamış, 3'ü ise hastaneden taburcu olmuştur. Taburcu olan 3 hastadan biri devamlı bakım hastası olarak, ikisi ise nörolojik sekelsiz (hayatını tam fonksiyonel idame ettirebilecek düzeyde) taburcu olmuştur. Nörolojik intakt taburcu olan hastaların arrest sebepleri birinde travma, diğeri ise kardiyak (STEMI) olmuştur.

Yaş, asidoz, hipoksi, hiperkapni, hipo-/hiperkalemi, laktat düzeyi ve vücut sıcaklığı SDGD sağlanması açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi. AHA, KPR sırasında arteriyel kan gazı ölçümlerinin doku hipoksemisi, hiperkarbi veya doku asidozunu göstermede güvenilir gösterge olmadığını bildirmektedir. KPR sırasında arteriyel kan gazı ölçümlerinin öneri düzeyi Sınıf IIb, KD C'dir. SDGD ve eksitus olan gruplar arasında tek yüksek istatistiksel anlamlı fark İKARUS puanı olup ($p<0,001$), SDGD sağlanan grupta ortalama değeri $7\pm2,3$, eksitusla sonuçlanan grupta ortalama değeri $1\pm1,4$ saptanmıştır.

Hastanın ailesi/yakınları ve 112-ASH ekipleri tarafından kollaps zamanı ile ilgili verdikleri bilgilerin güvenilirliği kontrol edilemediğinden, çalışmamızda bu konuda değerlendirme yapılamamıştır.

6. Sonuçlar

6.1. Çalışmamıza alınan hastaların 13'ü (%46,4) kadın, 15'i (%53,6) erkek, yaş ortalaması 67,6 ($\pm 16,89$, 35-93) olarak tespit edildi. Kadın ve erkek hasta grupları arasında SDGD sağlanması açısından istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi. Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

6.2. Hastalar olası arrest sebebine göre incelendiğinde, 18 hastada (%64,3) kardiyak, 6 hastada (%21,4) solunumsal ve 4 hastada (%14,3) travmatik sebebe bağlı olduğu düşünülmüştür. Arrest sebebine göre SDGD açısından hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir.

6.3. 28 hastanın 16'sı (%57,1) hastane dışında, 12'si (%42,9) hastane acil servisinde arrest olmuştur. Arrest lokasyonu ile SDGD ilişkisine bakıldığında, dağılımlar benzerlik göstermiş olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

6.4. Hastane dışı arrest hastalarının kollaps olmaları ile KPR başlaması arasında geçen zaman ile ilgili elde edilen verilerin kesinliği doğrulanamadığından, güvenilir kabul edilmeyerek değerlendirilmeye alınmadı.

6.5. Hastane öncesi ileri havayolunun SDGD üzerine etkisi değerlendirildi. Hastane dışı 16 hastanın 7'sinde (%43,8) endotrakeal entübasyon yapılmış, 9'u (%56,2) balon-maske ile solutularak getirilmiştir. Hastane öncesi ileri havayolunun SDGD üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmedi.

6.6. Başlangıç ritmi ile SDGD oranı değerlendirildiğinde, asistoli başlangıç ritmine sahip 25 hastanın 8'inde (%32), NEA'ya sahip bir (%100) hastada ve VF olan 2 hastadan birinde (%50) SDGD sağlandı. Başlangıç ritminin KPR sonucunu (SDGD sağlanması veya eksitus) belirlemesi açısından istatistiksel anlamlı fark olmadığı tespit edildi.

6.7. Hastalardan 10. dakikada alınan kan gazı parametreleri karşılaştırıldığında, SDGD izlenen hastalar ile eksitus olan hastaların pH, pO₂, pCO₂, K⁺, serum laktat ve vücut sıcaklığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit

edilmemiştir. Asidoz, hipoksi, hiperkapni, hipo-/hiperkalemi, laktat düzeyi ve vücut sıcaklığı SDGD'nin sağlanmasında yeterli öngörüye sahip değildir.

6.8. Çalışmaya alınan 28 kardiyak arrest hastasının ultrasonografik görüntüleme ile yapılan VDH değerlendirilmesi sonucu kategorize edilen bulgular değerlendirildiğinde; Ritme bağlı kalmadan, VDH olmayan hastalarda resüsitasyon çabaları yüksek oranda eksitusla sonuçlanırken, VDH olan hastalarda KPR sonucu SDGD oranının yüksek olduğu görülmektedir. BKA sahip grupta SDGD oranı VDH olmayan gruba göre daha yüksek, fakat koordine VDH olan gruba göre daha düşüktür.

6.9. İKARUS puanı ritimden bağımsız olarak SDGD'yi öngörmeye %100 duyarlılığa, %90 seçiciliğe, %100 Pozitif Prediktif Değere ve %94,7 Negatif Prediktif Değere sahiptir.

7. Öneriler

KPR başlangıç ritminin KPR sonucunu (SDGD sağlanması veya eksitus) belirlemede yetersiz öngörüye sahiptir. Ekip resüsitasyonu ve yüksek kaliteli KPR basamaklarına uyulan çalışmalarla yeniden değerlendirilmelidir.

Odaklı kardiyak ultrasonografinin intraresüsitatif kardiyak görüntüleme amacıyla kullanımı, SDGD'yi belirlemede ve arrestin geri döndürülebilir sebeplerini tespit etmek amacıyla kullanılabileceği belirtilmektedir. Çalışmamızda tarif edilen kategorizasyon skorlaması ile hesaplanarak elde edilen İKARUS puanı KPR çabalarının devam edilmesi kararına yardımcı olabilmektedir.

Çalışmamızda hasta örnekleminin küçük olması nedeniyle bu yöntem ile daha büyük örneklem alınarak yeni çalışmalar yapılmalıdır. Daha büyük örneklem ile yapılan çalışmalar sonrasında İKARUS puanı KPR çabalarının sonucunu öngörmek amacıyla kullanılabilir.

8. Kaynaklar

1. Neumar, R.W., et al., *Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care*. Circulation, 2010. **122**(18 Suppl 3): p. S729-67.
2. Berg, R.A., et al., *Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care*. Circulation, 2010. **122**(18 Suppl 3): p. S685-705.
3. Koster, R.W., 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.
4. Go, A.S., et al., *Executive summary: heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association*. Circulation, 2014. **129**(3): p. 399-410.
5. Nolan, J.P., et al., *Part 1: Executive summary: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations*. Resuscitation, 2010. **81 Suppl 1**: p. e1-25.
6. Deakin, C.D., et al., *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing*. Resuscitation, 2010. **81**(10): p. 1293-304.
7. Goldhaber, S.Z., et al., *Case records of the Massachusetts General Hospital. Weekly clinicopathological exercises. Case 17-2004. A 42-year-old woman with cardiac arrest several weeks after an ankle fracture*. N Engl J Med, 2004. **350**(22): p. 2281-90.
8. Tayal, V.S. and J.A. Kline, *Emergency echocardiography to detect pericardial effusion in patients in PEA and near-PEA states*. Resuscitation, 2003. **59**(3): p. 315-8.
9. Kurkciyan, I., et al., *Pulmonary embolism as a cause of cardiac arrest: presentation and outcome*. Arch Intern Med, 2000. **160**(10): p. 1529-35.
10. Labovitz, A.J., et al., *Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians*. J Am Soc Echocardiogr, 2010. **23**(12): p. 1225-30.
11. Tintinalli, J., et al., *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, Seventh Edition: A Comprehensive Study Guide. Chapter e299.4: Emergency Ultrasonography*. 2010: McGraw-Hill Education.
12. Bottiger, B.W., et al., *Bolus injection of thrombolytic agents during cardiopulmonary resuscitation for massive pulmonary embolism*. Resuscitation, 1994. **28**(1): p. 45-54.
13. Madan, A. and C. Schwartz, *Echocardiographic visualization of acute pulmonary embolus and thrombolysis in the ED*. Am J Emerg Med, 2004. **22**(4): p. 294-300.
14. Deakin, C.D., et al., *Part 8: Advanced life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations*. Resuscitation, 2010. **81 Suppl 1**: p. e93-e174.
15. Deakin, C.D., et al., *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support*. Resuscitation, 2010. **81**(10): p. 1305-52.
16. Cheitlin, M.D., et al., *ACC/AHA/ASE 2003 guideline update for the clinical application of echocardiography: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography)*. Circulation, 2003. **108**(9): p. 1146-62.
17. Hayhurst, C., et al., *An evaluation of echo in life support (ELS): is it feasible? What does it add?* Emerg Med J, 2011. **28**(2): p. 119-21.
18. Hernandez, C., et al., *C.A.U.S.E.: Cardiac arrest ultra-sound exam--a better approach to managing patients in primary non-arrhythmogenic cardiac arrest*. Resuscitation, 2008. **76**(2): p. 198-206.

19. Blaivas, M. and J.C. Fox, *Outcome in cardiac arrest patients found to have cardiac standstill on the bedside emergency department echocardiogram*. Acad Emerg Med, 2001. **8**(6): p. 616-21.
20. Blyth, L., et al., *Bedside focused echocardiography as predictor of survival in cardiac arrest patients: a systematic review*. Acad Emerg Med, 2012. **19**(10): p. 1119-26.
21. Breitzkreutz, R., et al., *Focused echocardiographic evaluation in life support and peri-resuscitation of emergency patients: a prospective trial*. Resuscitation, 2010. **81**(11): p. 1527-33.
22. Salen, P., et al., *Does the presence or absence of sonographically identified cardiac activity predict resuscitation outcomes of cardiac arrest patients?* Am J Emerg Med, 2005. **23**(4): p. 459-62.
23. Tomruk, O., et al., *Assessment of cardiac ultrasonography in predicting outcome in adult cardiac arrest*. J Int Med Res, 2012. **40**(2): p. 804-9.
24. Marx, J.A., et al., *Rosen's emergency medicine : concepts and clinical practice, 8th Edition. Chapter 9: Adult Resuscitation*. 2014. **1**.
25. Tintinalli, J., et al., *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, Seventh Edition: A Comprehensive Study Guide. Chapter 12: Sudden Cardiac Death*. 2010: McGraw-Hill Education.
26. Koster, R.W., et al., *Part 5: Adult basic life support: 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations*. Resuscitation, 2010. **81 Suppl 1**: p. e48-70.
27. TKD, *Acil Tıp Uzmanları Derneği ve Türk Kardioloji Derneği: Kardiopulmoner Resüsitasyon ve Acil Kardiyak Bakım Bilimi İçin 2010 Amerikan Kalp Derneği (AHA) Kılavuzu*. www.tkd.org.tr/~media/files/tkd/kilavuzlar/aha-acc/aha-2012-kilavuzu.pdf. 2012.
28. Link, M.S., 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): p. S706-19.
29. Marx, J.A., et al., *Rosen's emergency medicine : concepts and clinical practice, 8th Edition. Chapter 196: Emergency Ultrasound*. 2014. **2**.
30. Tintinalli, J., et al., *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, Seventh Edition: A Comprehensive Study Guide. Chapter 17: Ethical Issues of Resuscitation*. 2010: McGraw-Hill Education.
31. Morrison, L.J., et al., *Part 3: ethics: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care*. Circulation, 2010. **122**(18 Suppl 3): p. S665-75.
32. IFEM, *International Federation for Emergency Medicine: Point-of-Care Ultrasound Curriculum Guidelines*. <http://www.ifem.cc/Resources/PoliciesandGuidelines.aspx>.
33. ACEP, *Policy Statement: Emergency Ultrasound Guidelines*, <http://www.acep.org/Clinical---Practice-Management/Ultrasound/>.
34. Moore, C.L. and J.A. Copel, *Point-of-care ultrasonography*. N Engl J Med, 2011. **364**(8): p. 749-57.
35. Solomon, S.D. and F. Saldana, *Point-of-care ultrasound in medical education--stop listening and look*. N Engl J Med, 2014. **370**(12): p. 1083-5.
36. Chisholm, C.B., et al., *Focused cardiac ultrasound training: how much is enough?* J Emerg Med, 2013. **44**(4): p. 818-22.
37. Breitzkreutz, R., et al., *Focused echocardiography entry level: new concept of a 1-day training course*. Minerva Anestesiol, 2009. **75**(5): p. 285-92.
38. Price, S., et al., *Peri-resuscitation echocardiography: training the novice practitioner*. Resuscitation, 2010. **81**(11): p. 1534-9.
39. Jacobs, I., et al., *Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on*

- resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa). Resuscitation, 2004. 63(3): p. 233-49.*
40. Breitkreutz, R., F. Walcher, and F.H. Seeger, *Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management: concept of an advanced life support-conformed algorithm*. Crit Care Med, 2007. **35**(5 Suppl): p. S150-61.
 41. Jensen, M.B., et al., *Transthoracic echocardiography for cardiopulmonary monitoring in intensive care*. Eur J Anaesthesiol, 2004. **21**(9): p. 700-7.

Hasta ad soyad ve dosya no:		Arrest Tarihi: / / 201	
Cinsiyeti:	Erkek / Kadın	Yaş:	
(Olası) Arrest sebebi:	Kardiyak (tahmin) Solunumsal Travma Diğer		
EMS (112) gelişinden önce müdahale:		Görgü tanıkları KPR uygulamış mı? Evet ☐ Hayır ☐ Görgü tanıkları defibrilatör uygulamış mı? Evet ☐ Hayır ☐	
EMS (112) tarafından KPR uygulanmış mı? Evet ☐ Hayır ☐		Defibrilatör uygulamış mı? Evet ☐ Hayır ☐	
Şahitli arrest mi?		Evet ☐ Hayır ☐	
Arrest yeri:	Hastane dışı	Hastane (acil servis)	
Arrest zamanı:	(:)	(:)	
Ritim:	dk	şoklanabilir [VT/VF]	şoklanmayan [asistol/NEA]
0	--	--	--
2	--	--	--
4	--	--	--
6	--	--	--
8	--	--	--
10	--	--	--
Göğüs basılarına başlama zamanı			
Defibrilasyon zamanı			
Ventilasyon	Entübe	Ekstübe	
KPR'da kullanılan ilaçlar			
Endtidal CO ₂	0	--	--
	2	--	--
	4	--	--
	6	--	--
	8	--	--
	10	--	--
Ekokardiyografik değerlendirme			
KPR başlangıç zamanından itibaren:		2.dk	4.dk 6.dk 8.dk 10.dk
VDH (Ventrikül Duvar Hareketi) Puan:			
VDH puanlaması: 0=asistol/kardiyak aktivite yok, 1=belirsiz kardiyak aktivite, 2=VDH mevcut			
Perikardiyal efüzyon ☐ Geniş sağ boşluk ☐ Daralmış sol ve sağ boşluk ☐ Pnömotoraks ☐			
10. dk Arterial kan gazı analizi	pH:	pO ₂ :	pCO ₂ K: Laktat: HCO ₃ :
10.dk Pulse oksimetre SpO ₂ :	Vücut sıcaklığı: °C		
KPR Sonucu	Spontan dolaşımın geri dönüşü var: (:) yok: [exitus] (:) Yatış		



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 776

1.0 2014

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 09.07.2014 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2014/11
Proje No : GO 14/ 319 (Değerlendirme Tarihi 04.06.2014)
Karar No : GO 14/ 319 - 04

Üniversitemiz Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Yrd.Doç.Dr. Mehmet Ali KARACA'nın tez yürütücüsü olduğu ve öğretim görevlilerinden Dr. Bülent ERBİL'in sorumlu araştırmacısı olduğu Dr.Volkan ARSLAN ve Dr.Ali BATUR ile birlikte çalışacakları Dr.Zaur İBRAHİMOV'un tezi olan GO 14/319 kayıt numaralı ve "**Kardiyak Arrest Hastalarında Odaklı Kardiyak Ultrasonografinin Değeri**" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | | | |
|-----------------------------------|----------|--------------------------------------|-------|
| 1.Prof. Dr. Nurten Akarsu | (Başkan) | 9 Prof. Dr. Melahat Görduysus | (Üye) |
| İZİNLİ | | GÖREVLİ | |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken | (Üye) | 10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen | (Üye) |
| İZİNLİ | | İZİNLİ | |
| 3. Prof. Dr. M. Yılmaz Sara | (Üye) | 11. Prof. Dr. R. Köksal Özgül | (Üye) |
| İZİNLİ | | İZİNLİ | |
| 4. Prof. Dr. Sevdâ F. Müftüoğlu | (Üye) | 12. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan | (Üye) |
| İZİNLİ | | İZİNLİ | |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer | (Üye) | 13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan | (Üye) |
| İZİNLİ | | İZİNLİ | |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay | (Üye) | 14. Prof. Dr Leyla Dinç | (Üye) |
| İZİNLİ | | İZİNLİ | |
| 7. Prof. Dr. Söngül Vazıoğlu | (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl | (Üye) |
| İZİNLİ | | İZİNLİ | |
| 8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal | (Üye) | 16. Av. Meltem Onurlu | (Üye) |



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 -1202

01.11.2014

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 26.11.2014 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2014/17
Proje No : GO 14/319 (İlk Onay Tarihi: 09.07.2014)
Karar No : GO 14/319 – 10

Kurulumuzun 09.07.2014 tarihli toplantısında onaylanan; Üniversitemiz Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Yrd.Doç.Dr. Mehmet Ali KARACA'nın tez yürütücüsü olduğu, Doç.Dr. Bülent ERBİL'in sorumlu araştırmacısı olduğu, Dr. Zaur İBRAHİMOV'un uzmanlık tezi olan, Dr. Volkan ARSLAN ve Dr. Ali BATUR ile birlikte çalışacakları GO 14/319 kayıt numaralı ve **"Kardiyak Arrest Hastalarında Odaklı Kardiyak Ultrasonografinin Değeri"** başlıklı proje önerisinde tez yürütücülüğü görevinin de Doç.Dr. Bülent ERBİL olarak değiştirildiğinin bildirildiği; Yrd.Doç.Dr. Mehmet Ali KARACA imzalı 05.11.2014 tarihli dilekçe Kurulumuzda okunarak bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1.Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 8 Prof. Dr. Rahime Nohutçu (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 9. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye) | 10. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye) | 11. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sokmensüer (Üye) | 12 Prof. Dr Leyla Dinç (Üye) |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | 13. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 7. Prof. Dr. Ali Düzova (Üye) | 14. Av. Meltem Onurlu (Üye) |